

РОСЛИННИЦТВО

О. І. Зінченко
В. Н. Салатенко
М. А. Білоножко



“АГРАРНА ОСВІТА”

О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А.Білоножко

РОСЛИННИЦТВО

За редакцією
доктора сільськогосподарських наук,
професора О. І. Зінченка

*Затверджено
Міністерством аграрної політики України
як підручник для студентів
агрономічних спеціальностей
вищих закладів освіти
III – IV рівнів акредитації*

Київ
«Аграрна освіта»
2001

УДК 633/685(075.8)
ББК 41/42я73
363

*Гриф надано Міністерством аграрної
політики України (лист № 37-18-2-13/461
від 20.01.2000 р.)*

Рецензенти: доктори сільськогосподарських наук, професори
О. С. Алексеева (Подільська аграрно-технічна академія), *В. І. Жарінов*
(Херсонський державний аграрний університет)

Зінченко О. І. та ін.

363 Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко,
М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. — К.: Аграрна освіта,
2001. — 591 с.: іл.

ISBN 966-95661-6-9

Викладено еколого-біологічні, агротехнічні, агрохімічні, організаційно-господарські та економічні основи рослинництва. Висвітлено біологію і технологію виробництва польових культур — зернових (у т. ч. зернобобових), технічних (цукрових буряків, олійних рослин, ефіроолійних, прядивних, наркотичних), кормових (однорічних та багаторічних злакових і бобових трав, кормових капустияних рослин та коренеплодів), бульбоплодів і баштанних. Подано короткі відомості про біологію і технології вирощування деяких важливих лікарських рослин.

Для студентів агрономічних спеціальностей вищих закладів освіти
III – IV рівнів акредитації.

ББК 41/42я73

ISBN 966-95661-6-9

© О. І. Зінченко,
В. Н. Салатенко,
М. А. Білоножко, 2001

ВСТУП

Поняття про рослинництво. Рослинництво — провідна галузь виробництва сільськогосподарської продукції, найважливіше джерело продовольчих ресурсів людства, основа його цивілізації.

Зелені рослини, зв'язуючи енергію сонячного проміння, створюють у процесі фотосинтезу із неорганічних низькоенергетичних речовин (вуглекислоти повітря, води і мінеральних сполук ґрунту) різноманітні органічні речовини. Головною метою рослинництва є створення оптимальних технологічних (агроекологічних) передумов виробництва необхідної кількості високоякісної рослинницької продукції на базі інтенсивного фотосинтезу в посівах польових культур при одночасному збереженні або підвищенні родючості ґрунту.

Основними завданнями галузі рослинництва на сучасному етапі є:

- виробництво якісної, екологічно чистої продукції з мінімальними енергетичними і трудовими затратами при максимальному виході її за одиницю часу на одиницю площі, що потребує широкого впровадження сортових, інтенсивних, енерго- і ресурсозберігаючих екологічно доцільних технологій;
- поєднання інтенсивного виробництва рослинницької продукції з комплексом агротехнічних, агрохімічних і меліоративних заходів щодо збереження та відтворення родючості ґрунтів;
- своєчасна й ефективна сортозміна польових культур і раціональне їх розміщення в сівозміні, спрямоване на поліпшення умов вирощування і зниження транспортних витрат на перевезення врожаю
- виробництво продукції рослинництва на базі сучасної досконалої і високопродуктивної сільськогосподарської техніки та високоефективної її експлуатації;
- боротьба із втратами врожаю під час вирощування польових культур, збирання і перевезення врожаю;
- ощадне і високоефективне застосування добрив, води для зрошення, засобів захисту рослин, комплексу протиерозійних заходів тощо;
- висока фахова кваліфікація працівників усіх ланок агропромислового комплексу і чітка система організаційно-господарських

та економічних заходів, а також оперативної інформації для своєчасного і якісного проведення комплексу сільськогосподарських робіт, запобігання виникненню і ліквідація негативних ситуацій в процесі виробництва рослинницької продукції.

У широкому розумінні рослинництво — це вирощування різних культурних рослин. Разом з тим цей термін означає вирощування саме польових культур аналогічно тому, як плідівництво — садових, а овочівництво — городніх культур. Хоча існують культури, які залежно від способу використання, технологій і масштабів виробництва є рослинами польовою і городньою культури, тому їх вирощування одночасно розглядається і в рослинництві, і в овочівництві. Це картопля, гарбузи, столові кавуни, дині, цукрова кукурудза, горох, боби, морква, цикорій та ін. Деякі культури розглядаються в рослинництві, а більш предметно як кормові культури — в кормовиробництві: кормові гарбузи і кавуни, кукурудза в системі зеленого і силосного конвеєра, зернові та зернобобові на зелений корм, силос і сінаж — жито, пшениця, овес, амфідиплоїди (тритикале), горох, боби, соя, однорічні та багаторічні кормові трави, коренеплоди тощо. Терміни «рільництво», «землеробство», хоч і традиційні, проте звужують поняття вирощування польових культур до обробітку ґрунту під них.

Останні досягнення аграрної науки і практики свідчать про те, що радикальний обробіток ґрунту, зокрема оранка, не завжди є обов'язковим. Все частіше її замінюють так званою біологічною оранкою — розпушуванням ґрунту за допомогою висівання однорічних культур, коренева система яких швидко мінералізується, в ґрунті утворюється багато повітряних проміжків, і він розпушується. Уже з огляду на це об'єктивно неправомірно називати рослинництво також «спеціальним землеробством», як це було наприкінці XIX — на початку XX ст., коли основу вирощування рослин становило переважно рільництво — обробіток ґрунту і майже не приділялась увага сортам, сортовим технологіям, добривам та ін.

Основна причина того, чому рослинництво не є спеціальним землеробством, така: головний об'єкт рослинництва — рослина, а землеробства (рільництва) — рілля, ґрунт, земля.

Фундаментальними підвалинами рослинництва є насамперед ботаніка й фізіологія рослин, землеробства — агрономічна фізика (агрофізика), агрохімія — хімія (неорганічна, органічна, біологічна — біохімія). Разом з тим є загальне і спеціальне землеробство, загальна і спеціальна фізіологія рослин (тварин), загальне і спеціальне рослинництво, що вивчає загальні теоретичні основи і технології вирощування окремих культур та їх сортів.

Рослинництво як наука. Рослинництво — це наука про вирощування культурних рослин. Йдеться передусім про рослини польової культури, хоч цей термін може обіймати й інші галузі виробництва

сільськогосподарської продукції на основі фотосинтезу — кормовиробництво, в тому числі луківництва, а також плодівництва, овочівництва відкритого і закритого ґрунту, культуру одноклітинних і морських водоростей, космічне рослинництво. Рослинництво — це також селекція, генетика, насінництво, біотехнологія.

Наприкінці XIX — на початку XX ст. в одному з найстаріших навчальних сільськогосподарських закладів Росії — Уманському училищі землеробства і садівництва згідно з навчальними планами і програмами рослинництво включало також землеробство й агрономічну хімію.

З науково-виробничої точки зору сучасне рослинництво — це вчення про технічно й технологічно досконале та рентабельне вирощування справді можливих урожаїв польових культур на основі сортових технологій. У зв'язку з цим рослинництво як навчальна дисципліна складається з двох частин — загального і спеціального рослинництва. *Загальне рослинництво* — це, власне, його теоретичні основи, *спеціальне* — сучасні сортові технології вирощування польових культур з урахуванням їх ботаніко-біологічних та екологічних особливостей.

Рослинництво може прогресувати лише при постійному, цілеспрямованому розвитку його наукових основ з урахуванням останніх досягнень фізіології та біохімії рослин, мікробіології, генетики й селекції, землеробства та ґрунтознавства, агрономічної хімії, ентомології і фітопатології, агроеліорації, агроекології, агрометеорології, біотехнології, біоенергетики, організації, економіки, оптимізації технологій вирощування сільськогосподарських культур з використанням методів математичного моделювання і комп'ютеризації технологічних процесів.

Об'єктами рослинництва як наукової дисципліни є рослини польової культури, їх класифікація, еколого-біологічні особливості, їх агрофітоценози як фотосинтезуючі системи, теоретичні основи і сучасні енерго- та ресурсозберігаючі екологічно доцільні сортові технології вирощування.

Основна мета рослинництва як науки — розробка теоретичних і практичних основ сортових технологій вирощування справді можливих урожаїв польових культур високої якості з мінімальними матеріальними та енергетичними затратами на одиницю продукції при збереженні або підвищенні родючості ґрунту.

Завданнями рослинництва як навчальної дисципліни є:

- вивчення еколого-біологічних особливостей рослин основних груп польових культур, закономірностей формування врожаю їх посівами як фотосинтезуючими системами;
- вивчення еколого-біологічних, агротехнічних, агрохімічних, організаційно-господарських, економічних і енергетичних основ оптимізації умов вирощування польових культур;

- програмування врожайності польових культур;
- вивчення основ насіннезнавства польових рослин;
- розробка сортових, енергозберігаючих, екологічно доцільних технологій вирощування зернових, технічних, кормових і баштанних культур.

У результаті вивчення наукових і практичних основ рослинництва студент повинен знати основну мету і завдання рослинництва як галузі і дисципліни, вміти за даними про біологічні й екологічні особливості культури скласти загальну технологічну схему її вирощування і конкретизувати за сортовими особливостями, розробити можливі варіанти технологічної схеми і опрацювати мінімальний агрокомплекс та сортову енергозберігаючу технологію вирощування культури.

Велика розораність земель в Україні (найбільша серед європейських країн) призвела до ерозії і погіршення санітарного стану ґрунтів, збільшила кількість хвороб і шкідників у посівах, незважаючи на широке застосування хімічних засобів захисту рослин. Це, в свою чергу, негативно позначилося на екології навколишнього природного середовища і, що не менш важливо, — на якості рослинницької продукції. Тому рослинництво останнім часом дедалі більше набуває альтернативного характеру. В ньому замість хімічних засобів захисту культур дедалі ширше застосовують біологічні й агротехнічні засоби. Переглядаються положення і щодо норм мінеральних добрив, які все частіше замінюють органічними джерелами живлення рослин, оскільки мінеральні добрива, особливо азотні, також несприятливо впливають на довкілля і певною мірою на якість продукції.

Всебічна екологізація аграрного виробництва, як і інших виробництв, нині є велінням часу.

На Заході вже наприкінці 60-х років зародився рух за чистоту довкілля і рослинницької продукції. В Німеччині ще на початку 70-х років були прийняті відповідні закони про захист агроландшафтів від хімічного забруднення (Г. Кант, 1988).

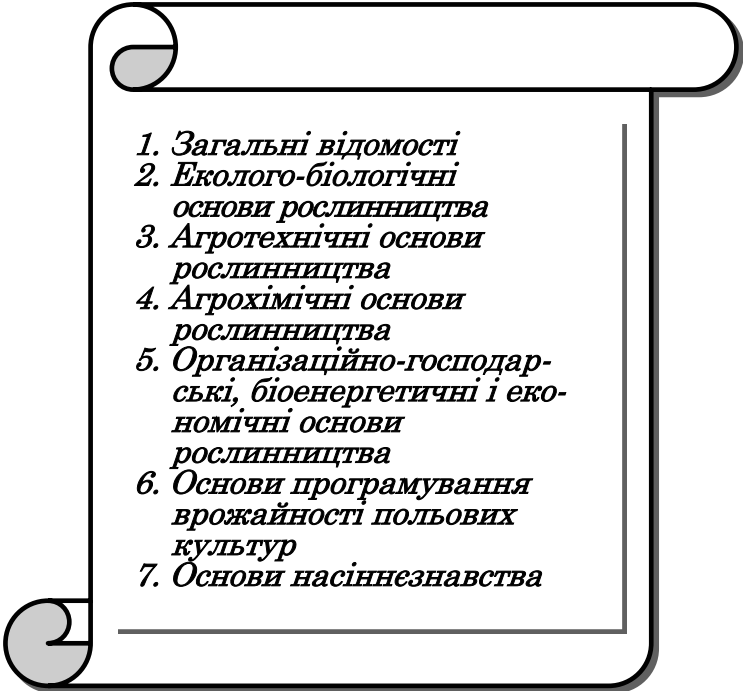
Рослинництво й землеробство, в яких переважають біологічні та агротехнічні заходи і прийоми вирощування сільськогосподарських культур, останнім часом стали називати *біологічними*. В літературі (Г. Кант, 1988; О. І. Зінченко, 1996) зустрічаються різні його назви — альтернативне, екологічне, орґано-біологічне, система АНОГ. Проте суть і мета їх одна — виробництво екологічно чистої продукції та чистота довкілля. З огляду на це, як вважає А. О. Бабич (1995, 1996), найбільш прийнятним є термін «біологічне землеробство» (рослинництво). Це досить суттєве питання сучасної агрономії висвітлено в навчальному посібнику «Біологічне рослинництво» (за ред. О. І. Зінченка. — К.: Вища шк., 1996).

Біологічне рослинництво, а також землеробство — це певною мірою повернення до традиційних рослинництва і землеробства першої половини ХХ ст., але на вищому (інтенсивному) рівні. Йдеться також про відтворення втрачених агроландшафтів. Потрібно хоч би частково повернути полям, лукам, водоймам екологічну чистоту. Таке завдання є реальним і необхідним.

Зважаючи на важливість галузі рослинництва в житті й добробуті людей, уряд України постійно спрямовує свої зусилля та увагу на успішне проведення в АПК земельної реформи, завершення науково обґрунтованого реформування колективних сільськогосподарських підприємств, техніко-технологічне переоснащення рослинницької галузі, підвищення родючості ґрунту за рахунок поліпшеного забезпечення господарств мінеральними та органічними добривами, ефективне використання зрошуваних і осушених земель, підвищення результативності селекційних установ та діяльності насінницьких господарств. Вжиття урядом цих та інших заходів сприятиме зростанню валового виробництва рослинницької продукції та підвищенню життєвого рівня народу України.

ЧАСТИНА ПЕРША

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ
РОСЛИННИЦТВА**

- 
- 1. Загальні відомості*
 - 2. Еколого-біологічні
основи рослинництва*
 - 3. Агротехнічні основи
рослинництва*
 - 4. Агрохімічні основи
рослинництва*
 - 5. Організаційно-господар-
ські, біоенергетичні і еко-
номічні основи
рослинництва*
 - 6. Основи програмування
врожайності польових
культур*
 - 7. Основи насіннезнавства*



1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

- ☞ *Поширення основних видів польових сільськогосподарських культур*
- ☞ *Класифікація польових культур*
- ☞ *Коротка історія розвитку рослинництва як галузі і науки*
- ☞ *Стан і перспективи розвитку рослинництва в Україні*
- ☞ *Світові ресурси рослинництва*
- ☞ *Дослідна справа*

1.1. ПОШИРЕННЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ ПОЛЬОВИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

У світовому землеробстві лише незначна площа відведена під орні землі — близько 9,2 %, або 1372 млн га, за іншими даними (А. О. Бабич, 1995) — 1346 млн га. Причому природні кормові та інші угіддя займають величезні площі, які в кілька разів перевищують площі орних земель. Так, у середньому частка лук і пасовищ у світі становить 20,1 %, лісів та чагарників — 27,4 % земельної площі (Г. В. Коренев, 1990). Налічується понад 20 тис. видів рослин, проте в культурі — лише 190 видів найбільш поширені, в тому числі 78 видів — зернові й зернобобові, 53 — олійні та прядивні, до 60 видів коренебульбоплодів.

Курс рослинництва вивчає лише 70 – 90 видів польових культур, які мають певний набір сортів. Основні культури людина взяла у старому світі і лише сьома їх частина походить з Нового світу. При колонізації Америки конкістадорами, а потім при масовому переселенні європейців туди були завезені основні зернофуражні, кормові й технічні культури — всі зернові першої групи (пшениця, жито, ячмінь, овес), а також горох, рис, боби, соя та інші бобові, мак, кормові, бобові і злакові трави. З Америки, як відомо, завезені кукурудза (Колумбом наприкінці XV ст.), пізніше — картопля, соняшник, бавовна, а також гарбузи, квасоля, арахіс та ін. Південна й Південно-Східна Азія дала людству сою, рис, чумизу, прядивні — коноплі, кенаф; Африка — сорго, суданську траву, рицину, кунжут, кавуни; Європа — цукрові буряки, конюшину, злакові трави, зокрема Росія

та Україна — тимофіївку, житняк, а також бобові — вику та ін. На території країн СНД, за даними М. М. Вавилова та інших учених, знайдені стародавні центри походження пшениці, жита, ячменю, вівса, гірчиці, вики, льону, конопель, конюшини, люцерни (Середня Азія), тимофіївки (північні райони Нечорнозем'я), стоколосу безостого (середня смуга), житняку (південна частина Поволжя і степи України). В Україні особливо добре прижилися соняшник, кукурудза, картопля. Поширенню різних видів культурних рослин по материках сприяли подорожі, заселення нових земель, їх колонізація.

Велика робота щодо створення колекції культурних рослин, їх генофонду проведена і проводиться Інститутом рослинництва (Санкт-Петербург). У свій час вона була започаткована М. І. Вавиловим. Ця колекція є світовим генофондом і найбільшою у світі колекцією культурних рослин, яка включає 350 тис. зразків, що використовуються в селекції. Видовий склад польових культур в Україні, як і в інших країнах, поповнювався і поповнюється за рахунок інтродукції як усередині країни, так і за її межами. Порівняно недавно введені в культуру: суданська трава (завезена у 1912 р. із Судану), соя (з 30-х років). Нині поширюється в культурі амарант волотевий, буркун білий, лядвенець рогатий, галега (козлятник східний), однорічні конюшини та ін. Такі малопоширені культури, як катран, борщівник, сільфія, живокіст, спориш та ін., так і не дістали належного застосування, зокрема в кормовиробництві, через брак насіння, відсутність їх насінництва, а також через недостатню їх вивченість як кормових культур. Не ведеться насінництво конюшини персидської (шабдару), олександрійської, підземної та ін.

Стосовно регіональної інтродукції кукурудза в північних та західних областях України є новою культурою. Її стали широко вирощувати лише наприкінці 40-х років. Те саме можна сказати про сою в Лісостепу, цукрові буряки в Степу.

Заслужують більшої уваги посіви рису, рицини, а також впровадження культури бавовнику в південному Степу на зрошенні та ін. Поряд з цим не можна вважати вирішеним питання розміщення традиційних культур, особливо по регіонах. Не завжди доцільні, наприклад, посіви гороху в степових районах, там краще родить чина і соя. В південному Степу буває доцільніше замість кукурудзи сіяти сорго, суданську траву тощо.

Досить актуальними є також питання вдосконалення розміщення польових культур по областях і навіть районах. Це підтверджують наукові розробки з питань удосконалення регіонального внутрішньообласного районування польових культур, виконані останнім часом у Дніпропетровському державному аграрному університеті.

При розміщенні культур у межах області, району, господарства важливо враховувати агрокліматичні умови й ресурси. Так, просапні культури не можна вирощувати на землях другої і третьої техно-

логічних груп, оскільки це посилить процеси ерозії. Деякі культури у зв'язку з цим доцільно переводити з просапних у культури звичайного рядкового посіву, наприклад сою, гречку. Через це в ерозійно несприятливих регіонах змінюють структуру посівних площ, збільшують посіви кормових трав і хлібів першої групи та зменшують площі просапних культур. З огляду на це може змінюватись напрям спеціалізації тваринництва.

Велике значення для впровадження нових культур має селекція. Наприклад, дикі форми цукрових буряків, що походять із Середземномор'я і містили лише 5 – 6 % цукру та багато сапонінів, шляхом селекції перетворено на форми із вмістом до 22 % цукру.

У сучасному рослинництві є різні методи створення гібридів і сортів із наперед запланованими ознаками: нетрадиційні методи селекції, в тому числі віддалена гібридизація, мутагенез, методи біотехнології і генної інженерії. За їх допомогою створюються сорти й гібриди, зокрема зернових культур, здатні давати 80 – 100, 150 і навіть більше центнерів зерна з гектара.

Корінною відміною культурних рослин від диких є те, що вони можуть виявляти свої цінні ознаки лише за високої культури їх вирощування.

В Україні розвинене високоінтенсивне рослинництво. Однак високі врожаї збирають переважно за умов задовільного зволоження. Отже, волога є основним лімітуючим фактором для отримання високих врожаїв в Україні. Разом з тим, маючи здебільшого добрі землі, вона при відповідному забезпеченні галузі рослинництва засобами механізації і добривами має всі передумови у найближчому майбутньому вийти на високий світовий рівень, забезпечувати внутрішні потреби і експорт сільськогосподарської продукції, особливо зерна, цукру, олії.

1.2. КОРОТКА ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ РОСЛИННИЦТВА ЯК ГАЛУЗІ І НАУКИ

Галузь рослинництва йде в глибину тисячоліть. За даними академіка М. І. Вавилова, воно виникло ще у верхньому палеоліті, тобто близько 50 тис. років тому. У розкопках кам'яного віку (неоліт, мезоліт) виявили культурні рослини (П. І. Борисовський, 1974; Г. В. Коренев, 1991). Кам'яні знаряддя, знайдені в Палестині, датовані 8 – 10 тисячоліттям до н. е.

У світовому землеробстві й рослинництві виділяють кілька центрів його розвитку. Це південна, східна та передня Азія, включаючи Єгипет (Індія, Китай, Межиріччя Тигру і Євфрату, країна шумерів, пізніше Вавилон, Сирія, Єгипет), в Америці — південна Америка (Болівія, Мексика, Бразилія, Перу), в СНД — Закавказзя,

Середня Азія (особливо Туранська низовина), Україна — степи Придніпров'я за трипільської культури.

Досвід людства нагромаджувався поступово на основі практики і передавався спершу усно, як і народний фольклор. Коли виникла писемність (за 3 – 5 тис. років до н. е., а можливо раніше), агрономічні знання нагромаджувалися за допомогою письма, зокрема, про це є відомості у Вавилоні, Сирії, Єгипті. Виявлено багато клинописів країни шумерів у Межиріччі Тигру і Євфрату, а також цивілізації, яка передувала шумерській культурі. Завдяки їм одержано відомості про складне інтенсивне зрошуване землеробство Вавилону. З письмових праць до нас дійшли, наприклад, закони царя Хаммурапі (бл. 1760 р. до н. е.), твори грецьких істориків і письменників, в яких відображено високе на той час мистецтво створення поливних систем, зокрема, праці Гесіода (І тис. до н. е.), Еврипіда та Аристотеля (IV ст. до н. е.), римських письменників Катона «Про землеробство», Варона, Колумелли, Плінія про землеробство і рослинництво, візантійська енциклопедія «Геопоніки» та ін.

На Русі перші повідомлення знайдено в літописах кінця I тисячоліття до н. е. Про високий рівень землеробства скіфів-орачів, полян, тиверців, дулібів та інших свідчать розкопки. Так, у скіфському кургані був знайдений золотий колос пшениці натурального розміру. Вже в I тисячолітті до н. е. скіфи-орачі, а пізніше слов'яни торгували з Грецією добірним зерном пшениці, яку вирощували в Подніпров'ї (Страбон; П. Д. Ліберов, 1952).

У середньовічній Європі, як і на Русі, узагальненням досвіду рослинництва займалися монахи-літописці та наставники (праці Петра Кресценція, Альберта Великого).

Взагалі історію розвитку рослинництва можна поділити на кілька періодів.

Перший період — первісне рослинництво мезоліту й неоліту виникло з першим поділом праці, коли людина почала вести осілий спосіб життя, приручати диких тварин і вирощувати (окультурювати) хлібні злаки, зернові бобові, коренеплоди, баштанні та інші рослини.

Другий період — рослинництво рабовласницько-античного суспільства країн Азії, Єгипту, Месопотамії, слов'янських городищ на території України, Греції, Риму, Візантії і середньовічної феодальної Європи. Причому в античних країнах — Римі, Греції, пізніше у Візантії — вирощували навіть по два врожаї на рік. Землеробам Риму вже була добре відома роль парів, бобових і сидеральних культур. Тут у I ст. до н. е. імператором Юлієм Цезарем замість зернового трипілья (в Росії протрималось до початку XX ст.) були впроваджені плодозмінні сівозміни. Їм дав високу оцінку французький вчений Ж. Б. Бусенго та перший доктор сільськогосподарських наук у Росії О. В. Советов як таким, що відповідали всім вимогам плодо-

зміни XIX ст. Це стосувалося схеми плодозміни, розробленої Колумеллою. Дуже цікаві відомості наведені у книзі античного римського автора Катона «Про землеробство».

Уявлення про стан рослинництва середньовічної Європи дають праці Альберта Великого і Петра Кресценція. Значну роль у розвитку практичних основ рослинництва в Європі тих часів відіграли монастирі, де монахи — фахівці в галузі рослинництва узагальнювали досвід і розробляли настанови щодо вирощування польових та інших культур, яких суворо дотримувались. Це відповідно впливало і на рільництво в маєтках феодалів і селян.

Третій період розвитку рослинництва охоплює XVIII – XIX ст. Це період розвитку мануфактурного капіталізму, який зумовив зростання чисельності міського населення, потребу у продовольстві та сировині для фабрик і заводів, а звідси — і збільшення посівних площ зернових, технічних і кормових культур, розвиток тваринництва. Все це сприяло бурхливому розвитку сільськогосподарської науки, появи великої кількості наукових і науково-практичних праць, організації товариств, наприклад, Вільного Економічного Товариства в Росії.

Четвертий період започаткований так званим «зеленим рухом» (Grün Bewegung) — зеленою революцією у 1900-х роках. Він фактично триває і тепер.

П'ятий — інтенсивний період розвитку рослинництва розпочався у другій половині XX ст. Віг по суті є продовженням «зеленої революції», проте ґрунтується на сучасних досягненнях біології, генетики, селекції, землеробства, агрохімії, молекулярної і генної інженерії, що дало змогу перейти до сучасних інтенсивних технологій вирощування високопродуктивних сортів сільськогосподарських культур на базі високоефективної механізації і електрифікації виробничих процесів, програмування врожайності, широкого використання електронно-обчислювальної техніки. Цей період розвитку рослинництва останнім часом характеризується посиленням руху за усунення негативного впливу антропогенного фактора на агроландшафти. Широке застосування хімічних засобів вирощування польових культур — надвисоких норм мінеральних добрив, пестицидів (гербіцидів, інсектофунгіцидів), дефоліантів, десикантів тощо призвело до небажаних і навіть загрозливих наслідків для навколишнього природного середовища та рослинницької продукції і негативного її впливу на здоров'я людей. Тому цей період у розвитку рослинництва в Україні та інших республіках СНД характеризується посиленням руху в напрямі усунення негативного впливу надмірної хімізації рослинництва. Цьому дуже важливому питанню присвячено багато наукових публікацій. Серед західних авторів можна назвати працю Г. Канта «Біологічне рослинництво: можливості біолого-динамічних систем» (1986), у якій досить детально викладено су-

вору необхідність і напями біологізації рослинництва, звільнення його насамперед від так званого «захисту» рослин шляхом надмірного застосування шкідливих хімічних препаратів, а також мінеральних добрив.

У зв'язку з необхідністю проведення серйозних заходів щодо поліпшення екологічних умов агроландшафтів ставиться питання про застосування моніторингу — всебічного контролю умов, які складаються на полях внаслідок безвідповідального застосування хімікатів.

У розвиток світової агрономічної науки значний внесок зробили українські та російські вчені, які висунули й опрацювали ряд оригінальних наукових ідей ще у XVIII ст., тобто значно раніше, ніж у Західній Європі. Так, учений-енциклопедист М. В. Ломоносов ще в середині XVIII ст. вважав першочерговим державним завданням дослідження питань сільськогосподарського виробництва. Завдяки його турботам у 1862 р. було засноване Вільне Економічне Товариство, яке займалося всебічним вивченням та узагальненням питань розвитку сільськогосподарського виробництва.

М. В. Ломоносов першим показав походження чорнозему, висунув низку цінних положень щодо вирощування сільськогосподарських культур на різних ґрунтах, довів необхідність вивчення стану сільського господарства, узагальнення кращого вітчизняного і зарубіжного досвіду. За його ініціативою в Російській академії наук був створений клас землеробства. Слід зазначити, що праці А. Тейєра про землеробство й рослинництво були опубліковані на 40 років пізніше (1809 – 1812 рр.) після праці А. Т. Болотова «Про розподіл полів» (1771 р.) і через 20 років після видання професором І. М. Комовим книги про землеробство (1788 р.). У цих працях вперше було поставлене питання про системи землеробства, плодозміни, необхідність вирощування багаторічних трав, обробіток ґрунту, удобрення тощо.

Питання інтродукції природних рослин донині викликає великий інтерес. Так, серед величезної кількості родин і видів, зокрема, кормових рослин, як уже зазначалось, використовується всього кілька десятків.

Важливе значення для розвитку рослинництва мало вивчення можливого використання природної рослинності. Велика заслуга в цьому учених І. І. Лепехіна і Р. С. Паласа, які понад 200 років тому (1767 – 1773 рр.) описали, вивчили і дали оцінку рослинності південних і південно-східних степів України та Росії.

Наприкінці XVIII ст. працював відомий діяч сільськогосподарського виробництва В. А. Левшин — автор багатьох статей про польове травосіяння. Він рекомендував набір кормових культур для вирощування на польових землях, приділяючи особливу увагу однорічним і багаторічним бобовим травам. Одна з його праць називалася «Об открытых в Тульской губернии кормовых травах». Велике значення мають праці вченого і практика Г. Енгельмана про

травосіяння, також опубліковані наприкінці XVIII ст. Можна назвати і книгу М. Щеглова, що вийшла в 1828 р. з кольоровими малюнками «Описание дикорастущих и таких, что могут разводиться в России, хозяйственных растений». Всі ці наукові праці були важливою теоретичною основою рослинництва як наукової дисципліни. Важливими для розвитку рослинництва були праці великого вченого і працелюба А. Т. Болотова. Поряд з ученням про сівоzmіни він розробив питання удобрення, насінництва, боротьби з бур'янами, обробітку ґрунту, вперше встановив і теоретично обґрунтував взаємодію ґрунту й рослин. Він був автором і видавцем журналу «Экономический магазин», де поміщав свої праці з різних питань агрономії, а на початку XIX ст. видавав журнал «Сельский житель», де ділився своїм науковим і практичним досвідом із різних питань сільського господарства. Науковий доробок А. Т. Болотова становить близько 300 томів.

Серед праць першої половини XIX ст. виділяється навчальний посібник С. М. Усова «Курс земледелия с приложением к полеводству» (СПб, 1837). У ньому викладено ботаніко-біологічні та господарські особливості польових культур, їх агротехніку.

Слід відмітити великих українських практиків, особливо князів Бобринського і Кочубея, які займалися науково-практичною діяльністю відповідно у Київській і Полтавській губерніях. На виробничі дослідження князя Кочубея широко посилався перший у Росії доктор землеробства О. В. Советов, особливо стосовно вирощування багаторічних трав — люцерни й еспарцету в польових сівоzmінах. Цей практик досяг великих успіхів у вирощуванні пшениці, одним з перших впровадив посіви озимої пшениці замість ярої, зернобобових, суворо дотримувався прийнятої сівоzmіни і регулярно удобрював поля.

Праці О. В. Советова з польового травосіяння (1859, 1867) є класичними і не втратили свого значення донині. Він вважав засновником польового травосіяння в Росії Д. М. Полторацького, який вирощував кормові трави на початку XIX ст. на великих площах, запроваджував травосіяння в навколишніх селянських господарствах Калузької губернії, тобто тоді, коли «про цей предмет» ще не мали уявлення на Заході. Можна відзначити й другого подвижника польового травосіяння — І. І. Самаріна, який вирощував знамениту коніщевську конюшину, котра й досі для Нечорноземної зони є однією з кращих. Він надавав велику допомогу селянському травосіянню.

У галузі польового травосіяння багато зробив український учений А. Л. Павлович. Він узагальнив свої дослідження в дисертації про кормові трави, дикоростучі та вирощувані в Україні (1877). Цій темі присвячені також праці українського вченого професора В. С. Богдана, який у другій половині XIX ст. впровадив житняк і люцерну жовту в степовій зоні.

Слід зазначити, що передусім на базі широких досліджень в Україні була створена школа агрономічного (генетичного) ґрунтознавства на чолі з В. В. Докучаєвим. Цей учений вважав, що для поліпшення умов вегетації польових культур, зменшення негативного впливу засух, водної та вітрової ерозії треба здійснювати польові лісонасадження. Насамперед йому треба завдячувати за те, що лісосмуги на всій території України відіграють і відіграватимуть свою позитивну роль у підвищенні і стабілізації врожайності польових культур, збереженні ґрунтів, поліпшенні їх водного режиму, переведенні поверхневого стоку на підземний. Останнє відомий учений В. Р. Вільямс (1934, 1936) вважав одним з найважливіших завдань агролісомеліорації. В Кіровоградській області й досі є польові лісосмуги, закладені Докучаєвим. Порівняння його даних про вміст у ґрунті гумусу з теперішніми показниками свідчить про значну втрату природної родючості чорноземами в Україні.

Важливе значення для розвитку рослинництва мають праці П. А. Костичева (1855). Він був одним з провідних теоретиків польового травосіяння XIX ст. Багато зробив для вивчення водного режиму, клімату та їх зв'язку з родючістю ґрунтів, рослинністю український учений Г. Н. Висоцький (1892). Аналогічну роботу провів також український учений І. К. Пачоський. Її результати опубліковані, зокрема, в книзі «Стадії розвитку флори» (1891), що має пряме відношення до розвитку наукових основ рослинництва.

У ці самі роки і на початку XX ст. працювали видатні фахівці в галузі рослинництва, викладачі одного з найстаріших вузів України й СНД Уманського сільськогосподарського інституту (нині Уманська державна аграрна академія) А. С. Гусаковський, М. К. Васильєв. Вони читали досить великий курс рослинництва. Обидва вели дослідження з питань сортового підбору і технології вирощування польових культур. Результатом цих досліджень був по суті перший підручник з рослинництва в Україні, написаний професором М. К. Васильєвим, «Частное земледелие, или учение о полевых и луговых культурах» (1912) обсягом близько 30 аркушів. Паралельно в Петровсько-Розумовській сільськогосподарській академії (нині Московська академія ім. К. А. Тімірязєва) наприкінці XIX ст. читав курси рослинництва, землеробства, луківництва відомий учений І. О. Стебут. Слід зазначити, що в цій академії рослинництво називали спеціальним землеробством. В Уманському училищі землеробства й садівництва цей курс називався рослинництвом, оскільки йшлося про вирощування польових культур. Більше того, згідно з детально опрацьованою в училищі програмою підготовки агрономів-рільників і садівників, в курс рослинництва входили землеробство, ґрунтознавство, вчення про мінеральне живлення рослин (тепер агрохімія) і навіть механізація. В згаданій вище Петровській сільськогосподарській академії ця програма була розроблена інакше і

називалася «Землеробство і рілляництво», яка мала розділи «Рослинництво» та «Луківництво». На той час уже були і вдалі публікації по окремих культурах. Серед них слід виділити працю В. С. Засядька (1883) «Кукуруза, ее разведение на зерно и зеленый корм и ее значение в технических производствах», у якій уже були розкриті всі основні прийоми технології вирощування, котрі лише згодом — у 60-х роках ХХ ст. набули широкого застосування у російській, українській і зарубіжній практиці вирощування кукурудзи.

Приблизно в один час працювали вчені Н. Н. Сибірцев, К. Д. Глінка, А. А. Ізмаїльський, котрі серйозно займалися питаннями ґрунтоутворення, родючості ґрунту.

У другій половині — наприкінці ХІХ ст. в Росії вже були класичні праці К. А. Тімірязева про фотосинтез, які мали величезне значення для розвитку рослинництва як науки. К. А. Тімірязев першим розкрив значення, суть і механізм фотосинтезу.

Із визначних учених-рослинників того періоду можна назвати австрійського професора Гуго Вернера, який своєю працею «Керівництво до вирощування кормових рослин» (1876, перевидання 1889) вніс значний вклад у розвиток рослинництва. Ця книга на той час була одним з найбільш повних навчальних посібників, написаних на високому науковому рівні. В ній подані ботанічна, біологічна й екологічна характеристики, технології вирощування великої кількості однорічних і багаторічних трав, культур родини хрестоцвітих, гвоздикових, мокрецевих, розоцвітих, айстрових, гарбузових, лободових та ін.

Великий внесок у розвиток рослинництва як науки зробили вчені кінця ХІХ — початку ХХ ст. П. В. Будрін, П. С. Сльозкін, С. Ф. Третьяков, В. Г. Ротмістров, О. М. Енгельгардт, А. Н. Лебединський, В. В. Віннер, П. Ф. Бараков, В. І. Сазонов, Б. Н. Рождественський. Так, П. В. Будрін багато уваги приділив вирощуванню польових культур не лише в основних, а й у проміжних посівах. Він є автором підручника «Частное земледелие» (1928). В. Г. Ротмістров вивчав кореневі системи, працюючи в Одесі. О. М. Енгельгардт, прогресивний учений в галузі агрономії, багато зробив для популяризації рослинництва як науки, раціонального використання орних земель у сівозмінах шляхом широкого запровадження багаторічних трав і проміжних культур. Він посилено рекомендував займати міжкультурний пар (так наприкінці ХІХ ст. називали напівпар та поліпшений зяблевий обробіток) післяжнивними посівами, робити з міжкультурного пару «зайнятий міжкультурний пар». І тепер це питання актуальне. Багато фахівців нині ніяк не можуть прийняти той факт, що густі травостої післяжнивної культури, наприклад гірчиці білої, редьки олійної, суміші їх з вівсом, вівса з люпином, допомагаючи в боротьбі з бур'янами, водночас збагачують ґрунт на органічну речовину, особливо якщо їх використати як сидерати. Крім того, післяжнивні посі-

ви запобігають шкідливій для природної родючості ґрунту надлишкової мінералізації запасів його органічної речовини, що спостерігається при поліпшеному зяблевому і особливо напівпаровому обробітку ґрунту.

Значним внеском у розвиток рільництва є праці Д. І. Менделєєва, О. М. Енгельгардта з розробки основ методики польового досліджу.

У зв'язку із сучасним широким застосуванням гібридів польових культур слід відмітити також роботи російського вченого Г. Кельрейтера. Він ще 200 років тому відкрив явище гетерозису рослин, а М. І. Хаджінов у 1930 р. виявив чоловічу стерильність у кукурудзи. Все це мало величезне значення не лише для України та Росії, а й для інших країн в галузі селекції і насінництва кукурудзи та інших культур.

Усім відомі праці М. І. Вавилова (1887 – 1947), який є фундатором колишнього Всесоюзного, нині Всеросійського інституту рослинництва (ВІР). Він був першим президентом Академії сільськогосподарських наук, автором закону гомологічних рядів, що стосується аналогії в спадковій мінливості рослин близьких видів, вчення про світові центри походження культурних рослин, їх імунітет до хвороб і шкідників. Ним обґрунтовані еколого-географічні принципи селекції та підбору пар для схрещування. Під керівництвом Вавилова були здійснені експедиції, завданням яких були збирання і вивчення центрів походження видів і форм культурних рослин у 68 країнах світу, що дало змогу створити в колишньому СРСР найбагатшу в світі колекцію сільськогосподарських рослин, яка і нині налічує близько 350 тис. зразків.

Важливе значення в розвитку рослинництва степових районів мали праці: П. Н. Костянтинова (селекція, сортовипробування, дослідна справа); Н. М. Тулайкова, А. Г. Дояренка з обробітку ґрунту; П. С. Кулжинського — про зернобобові; І. В. Якушкіна — про зернові, картоплю, цукрові буряки; В. Я. Юр'єва — про селекцію сортовипробування польових культур; М. М. Кулешова — про екологію польових культур, насіннезнавство й насінництво, вирощування люцерни. Великим є внесок А. І. Носатовського і С. К. Руденка в теорію і практику вирощування високих врожаїв пшениці.

Нині актуальним є питання оптимізації технології вирощування сільськогосподарських культур як основи отримання запланованих урожаїв. Оптимізація технологій вирощування, або програмування, врожаїв започаткована провідним ученим СНД в галузі рослинництва академіком РАСГН І. С. Шатіловим, який є керівником цілої школи науковців, що плідно працюють у цьому напрямі (О. С. Образцов, М. Ф. Іванов, В. Н. Салатенко та ін.).

В Україні в 40-ві роки під керівництвом академіка П. А. Власюка вперше була розроблена програма отримання 500 ц/га коренеплодів

цукрових буряків. Відомий тоді селекціонер картоплі А. Г. Лорх розробив програму вирощування 400 ц/га бульб.

Розвиток рослинництва як галузі і наукової дисципліни невіддільний від селекції та насінництва, а останнім часом — і біотехнології, завдяки яким створюють і розмножують нові сорти та гібриди. Загальновідомі заслуги в розробці методів селекції і створенні нових сортів польових культур І. В. Мічуріна. Заслуженою славою користувався в свій час (30 – 50-ті роки) сорт пшениці Українка, який вивів І. М. Єремеев у співавторстві з іншими селекціонерами. В 1956 р. цей сорт був визнаний ЮНЕСКО міжнародним стандартом якості пшениць. Його використовували при виведенні нових сортів пшениці селекціонери П. П. Лук'яненко, В. М. Ремесло, В. П. Кузьміна, І. Г. Калиненко, В. М. Мамонтова, Г. П. Ластович та ін. Чудові сорти соняшнику створили В. С. Пустовойт та Л. А. Жданов. У селекції цукрових буряків відомі імена А. Л. Мазлумова та О. К. Коломієць; кукурудзи — Б. П. Соколова, В. Е. Козубенка, М. І. Хаджінова; озимої пшениці — Ф. Г. Кириченка; у створенні пшенично-пирієвих гібридів — М. В. Цицина, картоплі — А. Г. Лорха та П. І. Альсмика і багатьох інших.

Слід відмітити теоретичне і практичне значення праць з питань посухо- і морозостійкості рослин М. А. Максимова, І. І. Туманова, В. І. Разумової; з інтродукції, біології, екології польових культур, особливо кормових — І. Н. Синської (ВІР).

Значним у розвитку рослинництва як науки є доробок відомих учених П. П. Заєва, М. А. Майсурия, С. М. Бугая, М. А. Білоножка, Г. С. Кияка, М. В. Куксіна, М. Г. Городнього, І. В. Глеваського, Т. Т. Демиденка, І. В. Пальчевського, В. К. Іванова, Ф. П. Юхимчука, К. І. Наумова, Г. І. Мусатова, В. М. Рабіновича, Й. І. Власюка, І. П. Проскури, В. О. Черкасової, В. К. Блажевського, А. П. Микитенка, В. І. Мойсеєнка, Л. С. Мацюка, Б. П. Пукалова, І. Г. Строни, О. С. Устименка.

Нині в Україні рослинництво як наукова дисципліна розвивається спільними зусиллями кафедр рослинництва сільськогосподарських вузів та інститутів Української академії аграрних наук.

Велика роль у цьому плані обласних державних сільськогосподарських дослідних станцій та сортодільниць.

Вагомий внесок у розвиток рослинництва сучасних вчених, що працюють в Україні й СНД О. С. Алексеева, Д. М. Алімов, Ф. Ф. Адамень, А. О. Бабич, М. А. Бобро, В. Г. Влох, Г. Г. Гатауліна, В. С. Глуховський, В. П. Гудзь, В. І. Жарінов, О. Г. Жатов, Г. П. Жемела, О. І. Зінченко, В. Ф. Зубенко, В. Х. Зубенко, Г. П. Квітко, М. О. Кіндрок, О. П. Коломієць, Г. В. Коренев, В. С. Кочетков, О. М. Куценко, М. Ф. Лупашку, О. А. Маковецький, М. М. Макрушин, Л. С. Масюк, Д. І. Мельничук, Е. В. Ніколаєв, О. К. Новосьолов, В. Ф. Петриченко, І. Ф. Підпалый, П. М. Приходько, М. С. Ро-

гов, В. Ф. Сайко, В. Н. Салатенко, Л. А. Синякова, С. П. Танчик, Ю. Ф. Терещенко, В. М. Ткачук, А. Ф. Фомічов, Л. І. Храмцов, І. С. Шатілов, В. С. Шевелуха, М. А. Шепелев, В. М. Шлапунов, В. Я. Щербаков та ін.

1.3. СВІТОВІ РЕСУРСИ РОСЛИННИЦТВА

За даними А. О. Бабича (1995) з посиланням на «FAO Production» (1994), земельний фонд у цілому по всіх країнах світу становить 13 млрд 435 млн га, в тому числі 36,2 %, або 4 млрд 868 млн га, займають сільськогосподарські угіддя, з них ріллі 1 млрд 346 млн га, або 27,6 %. Під природними кормовими угіддями — луками та пасовищами — 3 млрд 424 млн га, або 70,3 %, багаторічними насадженнями — 98 млн га, або 2,0 % площі.

Проте використовується цей величезний потенціал сільськогосподарських угідь вкрай незадовільно, оскільки щороку, за даними Бабича, втрачається близько 25 млн га сільськогосподарських угідь, що дорівнює втраті продуктів харчування для 84 млн чол. На жаль, Україна теж не є винятком у цьому.

Найбільші площі сільськогосподарських угідь у Китаї — 496 млн га, Австралії — 496, США — 427, Бразилії — 245,8, Росії — 210, Казахстані — 221,8, Індії — 181, Аргентині — 169,2, Монголії — 126, Мексиці — 99,2, Канаді — 73,4 млн га. Україна — велика країна світу і входить до числа 12 країн, що мають найбільше землекористування. Площа її сільськогосподарських угідь становить 42 млн га, в тому числі близько 34 млн га орних земель. Наша держава після Росії має найбільшу в Європі площу сільськогосподарських угідь (табл. 1).

В Україні досить сприятливі кліматичні умови, географічне положення, родючі землі й чудові хлібороби з віковими традиціями. Проте добрі земельні вгіддя — це лише фундамент урожаю. Щоб отримувати до 40 ц/га зерна і 60 – 70 ц/га корм. од. кормів, потрібні відповідні матеріальні ресурси. Разом з тим агрокліматичний потенціал України, клімат якої переважно континентальний, у 1,5 – 1,8 раза нижчий порівняно з країнами Західної Європи і США. Тому високі гарантовані врожаї щорічно отримують лише на площі, що становить 30 % від усіх орних земель. Решта земель, розміщена переважно в південній і південно-східній частинах Лісостепу та в Степу, має недостатнє зволоження. У зв'язку з цим бувають великі коливання врожайності польових культур по роках.

У світі, як уже зазначалося, спостерігається тенденція до зменшення площі орних земель на душу населення. За даними А. О. Бабича, в 1975 р. на 100 осіб припадало 35 га ріллі, в 1985 р. — 28 га, в 1993 р. — 24 га, у США — відповідно 65,57 і 54 га, в Україні — 69,67 і 64 га. У країнах Європейського Економічного Союзу за цей період

площа ріллі з розрахунку на 100 осіб стабілізувалася на рівні 21 га, в тому числі в Італії — 16, Німеччині — 14, Великій Британії — 11. В інших країнах, зокрема в Японії, вона становить 3,3 га.

Все це свідчить про те, що конче необхідне різке поліпшення землекористування, хоч би на існуючому рівні утримування площі ріллі, що є в розпорядженні населення світу.

При раціональному використанні світових земельних ресурсів є можливість прогодувати 10 – 12 млрд населення, а в перспективі — навіть 15 – 20 млрд. Разом з тим актуальним залишається питання оптимізації народонаселення шляхом регулювання народжуваності. Це більш гуманний захід, аніж голодне чи напівголодне існування людей.

Україна вже тепер має можливість виробляти щороку 50 – 55 млн т зерна, 110 – 120 млн т корм. од. кормів та необхідну кількість технічної сировини. Надалі кількість зерна можна збільшити приблизно

1. Площа сільськогосподарських угідь, сіножатей, пасовищ та ріллі у світі (за А. О. Бабичем, 1995)

Континенти, країни	Сільсько-господарські угіддя, млн га	Сіножаті і пасовища		Рілля	
		площа, млн га	% в с.-г. угіддях	площа, млн га	% в с.-г. угіддях
У світі і по континентах					
У світі — всього	4868,3	3424,3	70,3	1345,9	27,6
Африка	1082,0	899,5	83,1	163,6	15,1
Північна Америка	633,4	362,0	57,2	264,4	41,7
Південна Америка	610,1	497,1	81,5	96,8	15,9
Азія	1259,0	799,9	63,5	424,8	33,7
Європа	217,5	80,8	37,2	122,6	56,4
Океанія і Австралія	481,8	429,2	89,1	51,6	10,7
Країни					
Китай	496,3	400,0	80,6	93,1	18,8
Австралія	466,0	415,0	89,1	58,0	10,9
США	426,9	239,2	56,0	185,7	43,5
Бразилія	245,8	186,8	76,0	49,5	20,1
Казахстан	221,8	186,3	84,0	35,3	16,0
Росія	210,3	78,0	37,1	129,9	61,8
Індія	181,1	11,4	6,3	166,1	91,7
Аргентина	169,2	142,0	83,9	25,0	14,8
Мексика	99,2	74,5	75,1	23,2	23,4
Канада	73,4	27,9	38,0	45,4	61,9
Нігерія	72,4	40,0	55,2	29,9	41,3
Україна	41,9	7,5	17,9	33,4	79,4
Туреччина	39,8	12,4	31,2	24,5	61,6
Індонезія	34,3	11,8	34,4	16,4	47,8
Франція	30,4	11,1	36,5	18,1	59,5
Іспанія	30,2	10,3	34,1	15,2	50,3
Польща	18,7	4,0	21,4	14,3	76,5
Велика Британія	17,7	11,1	62,7	6,5	36,7
Німеччина	17,2	5,2	30,2	11,5	66,9
Італія	16,8	4,9	29,2	9,0	53,6
Румунія	14,8	4,8	32,4	9,4	63,5
Пакистан	10,5	1,3	12,4	5,5	52,4
Японія	5,2	0,7	13,5	4,1	78,8

до 60 млн т, а кормів — до 120 – 130 млн т корм. од. Для виробництва зазначеної кількості зерна слід вийти на отримання 35 – 40 ц/га зернових, включаючи кукурудзу. Приріст виробництва кормів може бути забезпечений значною мірою за рахунок поліпшення природних угідь.

Україна в перспективі має досить великі можливості для експорту зерна, зокрема пшениці.

Виробництво визначеної кількості кормів дасть змогу утримувати принаймні 25 – 30 млн умовних голів худоби, в тому числі 7 – 8 млн корів з високим рівнем продуктивності. За цих умов приблизно половину продукції тваринництва можна буде експортувати. Є реальні можливості досягти цих показників у найближчі роки. Це показує досвід багатьох розміщених у різних ґрунтово-кліматичних зонах і підзонах господарств України, які збирають по 60 – 70 ц/га пшениці, 30 – 40 ц/га гороху, 450 – 500 ц/га цукрових буряків, отримують по 70 – 90 ц/га корм. од. Особливо показовими щодо цього є дані сортодільниць України.

1.4. КЛАСИФІКАЦІЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

Культури, що розглядаються в курсі рослинництва, поділяють на групи переважно за виробничим принципом: зернові, технічні, кормові і баштанні. Кожна з цих великих груп культур включає підгрупи.

До **групи зернових** входять культури, які вирощують на продовольче і фуражне зерно. Це типові хліба — пшениця, жито, ячмінь, овес, тритикале (гібрид пшениці і жита); просовидні хліба — кукурудза, просо, сорго, рис, могар, чумиза; зернові бобові — горох, соя, квасоля, чина, сочевиця, боби, нут, люпин, лобія; з інших родин — гречка.

До **групи технічних культур** належать олійні, ефіроолійні, прядивні, цукроносні, крохмаленосні, лікарські та наркотичні рослини.

Кормові культури — кормові однорічні та багаторічні злакові та бобові трави, трав'янисті культури інших родин (хрестоцвітих, айстрових тощо), коренеплоди кормові, бульбоплоди.

Група баштанних включає баштанні культури продовольчого, кормового, а також технічного призначення — кавуни, дині, гарбузи, кабачки та ін.

Крім виробничого, існує поділ культур за способом або характером використання головного продукту врожаю. За цією ознакою виділяють 6 груп польових культур: зернові; коренебульбоплоди, сюди належить і стеблоплідна рослина — кормова капуста, баштанні, всі кормові культури; олійні та ефіроолійні; прядивні; тютюн і махорка. По всіх культурах, віднесених до вказаних класифікаційних груп, у

курсі рослинництва зазначають ботанічні, еколого-біологічні і господарські ознаки, вид і якість продукції, особливості вирощування, оцінку їх господарського значення, технологію і механізацію вирощування, способи збирання врожаю, якісні його показники та ін.

1.5. СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РОСЛИННИЦТВА В УКРАЇНІ

В аграрному виробництві України є дві головні галузі — рослинництво і тваринництво і третя проміжна — кормовиробництво, яка у великих господарствах має свою специфіку, структуру, організаційно-економічні основи та ін. На рослинництво і кормовиробництво припадає близько 93 % орних земель в Україні, з них до 30 % відведено під кормові культури. У рослинництві 40 – 50 % становить побічна продукція — солома хлібів, стебла кукурудзи й сорго, жом, патока та інші, які через проміжну галузь — кормовиробництво використовуються у тваринництві. Тому гармонійне поєднання рослинництва, тваринництва, кормовиробництва — необхідна умова успішного функціонування всього аграрного комплексу країни. Рослинництво в Україні, як уже зазначалося, все більше набуває рис біологічного, тобто такого, що ґрунтується на широкому використанні альтернативних — біологічних і пов'язаних з ними агротехнічних — методів вирощування сільськогосподарських культур з мінімальним застосуванням засобів хімізації в системі захисту рослин та з максимальним — біологічних джерел живлення рослин.

Ґрунтово-кліматичні умови України досить різноманітні по зонах Нечорноземної смуги (Полісся, його західна, центральна і східна частини, Лісостеп, Степ). Лісостеп і Степ поділяють на північну, центральну і південну частини (підзони). У зонах і підзонах різні ґрунтові покриви, кількість опадів і тепла, тривалість вегетаційного періоду, умови перезимівлі, що свідчить про необхідність враховувати екологічні та біологічні особливості сільськогосподарських культур при їх розміщенні в системі землекористування. Наприклад, тривалість безморозного періоду в Україні, залежно від зони, коливається від 130 – 140 до 180 – 190 днів, у Західній Європі і Північній Америці ці коливання становлять 190 – 240 днів. Сума активних температур в Україні — відповідно 2000 – 4000 °С, в Європі — 2500 – 6500 °С, США — 2500 – 8000 °С; опадів — 320 – 600, 900 – 1000, 800 – 1000 мм.

Розрахунки показують, що для забезпечення постійної врожайності зернових 60 – 80 ц/га на всій площі в Україні потрібно принаймні 600 – 700 мм опадів. У середньому випадає їх дві третини необхідної кількості, а стосовно Європи й Америки — в кращому разі половина. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК), як важливий показник умов зволоження, в Степу не перевищує 0,9 – 1, у Лісостепу

становить близько одиниці і лише на Поліссі — понад одиницю. У зв'язку з цим площа ріллі в Україні, де можна вирощувати сталі врожаї, не перевищує 20 % загальної, тоді як у Європі і США — 70 – 80 %. Разом з тим, незважаючи на наявні агрокліматичні ресурси і недостатнє матеріально-технічне забезпечення рослинництва, врожайність озимих та ярих хлібів у 90-х роках в Україні значно підвищилася. Наприклад, у 1993 р. вона сягала 40 ц/га на всій площі посіву, дещо нижчою була в 1994 р. у зв'язку з посухою. Попри несприятливі умови 1994 р. деякі області, в тому числі Черкаська, Київська, Вінницька, Хмельницька, отримали в середньому по 40 – 45 ц/га зернових. Багато господарств зібрали по 60 – 70 ц/га і більше озимої пшениці — основної зернової культури країни. Майже такими самим були врожаї ячменю. Слід зазначити, що в Україні на початку 90-х років різко підвищилася врожайність ярої пшениці. Причому врожайність навіть сортів ярої твердої пшениці, яка раніше не перевищувала 18 ц/га, завдяки досягненням селекції (Інститут зернового господарства УААН, Миронівський інститут пшениці ім. Ремесла, Одеський селекційно-генетичний інститут УААН, Інститут зернових культур ім. Юр'єва УААН та ін.) нині становить 36 – 40 ц/га і більше.

В Україні вирощують три основні групи сільськогосподарських культур — зернові, технічні та кормові. Деякі площі займають ефіро-олійні та лікарські культури. Серед зернових і зернобобових головними є пшениця, ячмінь, кукурудза, овес, жито, просо, гречка, горох, менші або незначні площі займають сорго, соя, чина, нут, квасоля, сочевиця та деякі ін. З технічних культур сіють цукрові буряки і соняшник, льон, коноплі, ріпак, тютюн і махорку.

Найбільша за кількістю рослин є група кормових культур. Це багаторічні й однорічні трави, кукурудза, сорго, хрестоцвіті, корене- та бульбоплоди, баштанні й деякі ін. Ці основні групи польових культур вирощують в усіх зонах, проте співвідношення площ їх посіву неоднакове.

Значні площі зрошуваних земель зосереджені переважно в Херсонській, Миколаївській, Одеській, частково в інших областях, а також у Криму. На них вирощують високі врожаї зернових і кормових культур. У південному Степу є умови для вирощування бавовнику. Тут також культивують рис, хоч площі його посіву поки що незначні. Зокрема, в південно-західній частині Дніпропетровської області, у плавнях Дніпра, ще в довоєнний період вирощували рис. Більше того, роботами Уманського СГП (кафедра рослинництва, В. І. Бородин, Г. Ю. Дизик) наприкінці 30-х років була доведена можливість вирощування рису в Лісостепу України. Результати досліджень були запроваджені у виробництво. У с. Піківець Уманського району навіть одержували рис на трудовні.

Останнім часом значно збільшено площі посівів цукрових буряків у степових областях України. Все це свідчить про необхідність подальших досліджень щодо вирощування деяких польових культур в областях, де вони до цього не висівались або були малопоширеними, наприклад соняшнику й люцерни в західному Лісостепу, кукурудзи на Поліссі та в західному Лісостепу, сої в центральному Лісостепу тощо.

Загальна площа земель на початок 90-х років в Україні становила 60 356 тис. га, в тому числі сіножаті й пасовища, присадибні ділянки і орні землі — 41 973,4 тис. га, з них ріллі — 33 400 тис. га. Остання цифра ще зменшилася у зв'язку з виділенням значних площ орних земель у приміських зонах під дачні ділянки. На жаль, площа сільськогосподарських угідь на одного жителя в Україні за останні роки значно зменшилась і це при тому, що кількість населення за цей час практично не збільшилась. Так, у 1960 р. в середньому на одного жителя припадало 1,01 га сільськогосподарських угідь, в 1980 р. — 0,85, а в 1991 р. — 0,81 (табл. 2). Стабілізація цього показника — питання великого державного значення. Його можна і треба вирішити насамперед законодавчо.

Значна частина орних земель (14 181,3 тис. га) — кислі, заболочені та перезволожені, засолені й солонцюваті та кам'янисті ґрунти (табл. 3).

Частина ріллі розміщена на землях третьої категорії — схилах балок, які піддаються водній ерозії. Їх треба вилучати з польових сівозмін і відводити під посіви багаторічних трав. Натомість у польових сівозмінах можна буде вирощувати зернові й технічні культури.

У 80-х — на початку 90-х років в Україні було досягнуто значного зростання врожайності зернових, технічних та кормових культур. Цей період знаменує собою перехід до інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських

2. Динаміка площ сільськогосподарських угідь на одного жителя, га (за даними кафедри екології, меліорації, лісівництва і геодезії Уманської ДАА)

Регіон, область	1960	1980	1997
Україна	1,01	0,85	0,81
АР Крим	1,44	0,85	0,72
Вінницька	0,97	1,01	1,07
Волинська	1,27	1,07	0,99
Дніпропетровська	0,94	0,69	0,64
Донецька	0,47	0,39	0,38
Житомирська	1,08	1,08	1,06
Закарпатська	0,51	0,42	0,38
Запорізька	1,53	1,15	1,07
Івано-Франківська	0,59	0,48	0,44
Київська	0,64	0,43	0,37
Кіровоградська	1,71	1,67	1,64
Луганська	0,77	0,68	0,67
Львівська	0,63	0,50	0,46
Миколаївська	2,05	1,66	1,52
Одеська	1,26	1,01	0,98
Полтавська	1,38	1,28	1,25
Рівненська	1,03	0,84	0,79
Сумська	1,20	1,21	1,21
Тернопільська	0,97	0,92	0,90
Харківська	0,96	0,79	0,76
Херсонська	2,45	1,67	1,56
Хмельницька	0,97	1,02	1,04
Черкаська	0,99	0,95	0,95
Чернігівська	0,63	0,54	0,51
Чернівецька	1,38	1,47	1,52

культур. Здійснено його передусім на основі поліпшення системи удобрення, впровадження нових сортів і технологічних прийомів. Проте резерви біологічного потенціалу продуктивності районованих і перспективних сортів та гібридів ще великі, про що свідчать досягнення ряду господарств, де озимої пшениці збирають по 80 – 100, цукрових буряків — 500 – 600, гороху — 45 – 50, соняшнику — 30 – 40 ц/га. Так, у Золотоніському районі Черкаської області у 1993 р. було отримано по 107 ц/га пшениці сорту Альбатрос Одеський на площі 120 га. З усієї площі посіву озимої пшениці (близько 800 га) зібрано по 84 ц/га, гороху — 40 ц/га. Такі приклади показують, що є можливість збільшити врожайність основних польових культур принаймні в 1,5 – 2 рази.

У деяких зарубіжних країнах виробництво зернових за останні 75 років зросло в 2 – 3 рази. Це спостерігається і в Україні. Наприклад, у Черкаській області за останні 20 років урожайність зернових збільшилася в 2,5 раза.

У 1993 р. в Україні було одержано понад 40 ц/га зерна по всій площі зернових, що свідчить про її значні можливості як великого виробника й експортера високоякісного зерна та іншої рослинницької продукції.

3. Характеристика якості орних земель сільськогосподарських підприємств станом на 01.11.94 р., тис. га (за даними кафедри екології, меліорації, лісівництва і геодезії Уманської ДАА)

Регіон, область	Кислі	Заболочені та перезволожені	Засолені та солонцюваті	Кам'янисті
АР Крим	—	24,1	260,7	69,3
Вінницька	1124,2	134,2	—	0,4
Волинська	195,8	86,3	—	—
Дніпропетровська	—	31,2	59,9	0,2
Донецька	—	38,2	44,6	10,2
Житомирська	612,9	364,3	—	9,5
Закарпатська	126,9	92,1	—	9,5
Запорізька	—	69,6	44,3	0,6
Івано-Франківська	224,8	49,7	—	9,9
Київська	561,9	73,1	45,8	—
Кіровоградська	1703,8	4,6	0,7	—
Луганська	—	33,0	55,8	13,6
Львівська	377,8	449,6	—	0,8
Миколаївська	27,7	29,3	39,1	4,6
Одеська	5,3	81,2	25,6	5,9
Полтавська	850,4	26,6	109,5	—
Рівненська	279,3	55,9	0,5	6,4
Сумська	710,3	32,7	40,6	—
Тернопільська	421,4	183,5	—	15,3
Харківська	697,9	15,3	27,9	—
Херсонська	—	138,2	400,8	—
Хмельницька	605,6	20,8	—	6,0
Черкаська	776,2	17,7	4,4	—
Чернігівська	119,9	106,1	—	3,5
Чернівецька	855,4	213,9	89,4	—
Всього по Україні	10 277,1	2489,5	1249,7	165,7

Україна ще значною мірою поступається розвиненим країнам за продуктивністю праці, раціональним використанням земельного фонду. Тому реформи в галузі рослинництва лише тоді матимуть позитивні наслідки, коли буде задіяно весь науковий і економічний потенціал країни для підвищення ефективності аграрного сектора як основи подальшого зростання матеріального виробництва. Для цього необхідно забезпечити рослинництво сучасною технікою, удосконалювати технології вирощування польових культур, і не обов'язково за рахунок збільшення хімізації сільськогосподарського виробництва. Є достатньо прикладів ефективного використання альтернативних — агротехнічних і біологічних — прийомів вирощування зернових, кормових і технічних культур. Велике значення має оптимізація структури посівних площ, широке використання бобових культур, органічних джерел живлення рослин, біологічних і агротехнічних методів їх захисту, виведення сортів, що не уражуються шкідниками та хворобами, сортів, стійких проти бур'янів. Ще значними є втрати врожаю під час збирання. Причини цього різні: недосконалість збиральної техніки і технології збирання, низька технологічність сортів і гібридів, вилягання хлібів тощо. Багато потрібно зробити і стосовно меліорації земель, зокрема зменшити поверхневий стік. Завдяки лісонасадженням на полях в цьому напрямі вже багато зроблено. Однак великої шкоди завдає вітрова та водна ерозія земель. Тому необхідно запроваджувати також контурну й контурно-меліоративну системи землекористування, використавши напрацьований науковий потенціал, що є в Україні, республіках СНД, за кордоном. Великої уваги щодо цього заслуговують розробки Інституту землеробства УАН (В. Ф. Сайко, О. Г. Тараріко).

Крім виведення високопродуктивних і високотехнологічних сортів та гібридів, велике значення має вдосконалення системи насінництва. Треба в більших масштабах використовувати методи біотехнології, зокрема міроклонування, яке дає змогу в стислі строки отримувати високоякісний насінний матеріал.

1.6. ДОСЛІДНА СПРАВА

У рослинництві використовують різні методи досліджень: польовий, лабораторний, лабораторно-польовий, вегетаційний. Головне значення має *польовий метод*, вивчення та інтродукція нових перспективних культур. Цим методом досліджують і вирішують більшість теоретичних і практичних питань біології, екології і технології вирощування польових культур.

Різновидами польового досліджу є *масові* та *географічні* досліді за єдиними схемами, які дають змогу узагальнити одержаний матеріал на великих територіях. За цим принципом працює мережа

державних сортовипробувальних дільниць і станцій, які розміщені безпосередньо в господарствах, проводять географічні досліді з вивчення різних культур, сортів, інтродукції нових видів польових культур, ефективності добрив тощо.

Велике значення мають так звані *рекогносцирувальні* дослідження, які проводять на невеликих ділянках, практично в одній повторності, частіше в колекційно-демонстраційних розсадниках.

Польовий метод, який застосовують у польових дослідях, поєднується з іншими, що дає змогу краще дослідити взаємозв'язок різних факторів впливу на рослину. Найчастіше польовий і лабораторно-польовий досліді поєднують з *вегетаційним*. Останній проводять у спеціальних приміщеннях — вегетаційних будиночках, на невеликих площах, нерідко з насипного ґрунту, у вегетаційних посудинах, наповнених ґрунтом, піском або розчином солей (водні культури). Цей метод дає поглиблені дані стосовно реакції рослин на різні фактори вегетації, а також при їх взаємодії. Разом з тим, як зазначав Д. М. Прянишников, вегетаційний дослід більш точний, але менш вірогідний, а польовий — менш точний, проте більш вірогідний.

Для поглибленого вивчення дії біотичних і абіотичних факторів — світла, тепла, вологи, живлення, біохімічних та фізіологічних процесів у селекції, а останнім часом і для біотехнологічних досліджень використовують *камери штучного клімату*, а також спеціальні споруди — *фітотрони*. В них можна моделювати різні режими вегетації (світловий, тепловий, водний, поживний), отримувати кількість врожаїв за рік, що важливо для прискорення селекційного процесу. Все це доповнюється різними методами лабораторних досліджень, під час яких визначають у разі потреби вміст у рослинах азоту, фосфору, калію, кальцію та інших макро- і мікроелементів, білка, клітковини, жиру, безазотистих екстрактивних речовин. При вирощуванні рослин за екологічно чистими технологіями важливо контролювати також вміст у них радіонуклідів, важких металів, дігосину і фурану та інших шкідливих речовин.

Великого значення у вивченні живлення рослин набувають дослідження із *міченими атомами*. Цей метод дає змогу вивчати переміщення елементів живлення та інших речовин у рослині.

Дедалі ширше в дослідженнях застосовують електронно-обчислювальну техніку, яка різко скорочує процес узагальнення експериментального матеріалу, дає змогу створювати моделі продукційного процесу, оперативно обробляти інформацію.

Завершальним етапом у процесі досліджень є *виробничий дослід*, під час якого апробують в умовах виробництва одержані результати, дають їм всебічну практичну оцінку. Виробничі досліді проводять на площах 1 – 2,2 га і більше в 1 – 2-разовій повторності.



2. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОСЛИННИЦТВА

- ☞ *Екологічні основи рослинництва*
- ☞ *Біологічні основи рослинництва*

- ☞ *Деякі біоекологічні фактори і їх роль у сучасному рослинництві*

2.1. ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОСЛИННИЦТВА

Загальні питання рослинництва, або загальне рослинництво, як теоретичну основу сучасних технологій вирощування польових рослин (спеціальне рослинництво) не можна вивчати лише з огляду на пізнання основ росту і розвитку рослин та пов'язаних з цим вимог рослин до основних факторів вегетації — світла, тепла, вологи, живлення. Необхідно розглядати рослинництво у зв'язку з навколишнім природним середовищем, тобто як цілісну систему природних і антропогенних явищ, поступово переходячи від загальних (глобальних) понять до більш вузьких і конкретних, власне екології і біології рослин.

Термін «*екологія*» (від грец. *oikos* — дім, місце поширення, знаходження, *logos* — вчення, наука, знання) в біології означає взаємозв'язок рослин, тварин, мікроорганізмів між собою і з навколишнім середовищем. При цьому екологію організмів одного виду прийнято називати *аутоекологією* (власне, свій), систем організмів — *сінекологією* (від грец. *syn* — разом, сумісно).

Термін вперше був запропонований у 1866 р. німецьким ученим-біологом Е. Геккелем у його праці «Загальна морфологія організмів». Протягом тривалого періоду (близько 100 років) його вживали лише в біології. Відтоді як був виявлений загальний зв'язок явищ у природі, суспільстві, а також природних і суспільних явищ, термін набув дуже широкого значення. Його можна застосовувати як щодо природних угідь, полів сівозміни, посівів окремих сільськогосподар-

ських культур, їх сумішей, так і окремих країн, невеликих регіонів, міст, населених пунктів. У зв'язку з цим можна говорити про екологізацію як загальне явище — екологізацію науки, промисловості, мислення, господарювання, політики, бо все має загальний зв'язок. Саме цей зв'язок визначає суть понять про екологію, екологічний стан, екологічні умови. Під цим розуміють насамперед результати господарювання людини в природі, її ставлення до природи, ґрунту, води, повітря, рослинності.

Про необхідність обережного ставлення до природи зазначали у своїх працях ще Ч. Дарвін, Д. І. Менделєєв, О. М. Енгельгардт, Д. М. Прянишников, В. Р. Вільямс та інші вчені.

2.1.1. БІОСФЕРА ЗЕМЛІ

Життя на планеті — єдина система в різних формах і на неоднакових рівнях. Це велетенський всеосяжний біологічний комплекс, який прийнято називати *біологічною сферою*, або *біосферою*¹. Розрізняють такі три основні частини біосфери — літосферу, гідросферу і тропосферу. В *літосфері* — верхній частині земної поверхні — відбувається найбільш активний біологічний розвиток рослинного і тваринного світу. Тут життя сконцентроване переважно на її поверхні та в шарі ґрунту до 2 – 3 м, зрідка до 5 – 10 м (у тому числі коренева система дерев і трав'янистих порід). У наш час рослинний і тваринний світ літосфери є основним джерелом харчування людини.

Гідросфера — води рік, озер, морів, океанів, середовище, де можливе самостійне існування різноманітного рослинного і тваринного світу (від найпростіших до ссавців). Оскільки поживні речовини є в усій товщі води, а не лише на дні, відповідно і життя існує від поверхні водойми до дна і на самому дні. При цьому навіть глибоководні моря не становлять винятку. Разом з тим у гідросфері менше кисню, ніж в літосфері, тому відповідно менше маса рослин і тварин на одиницю її об'єму. Однак площа водного дзеркала морів, океанів, озер та інших водойм набагато більша за площу літосфери. Тому запаси біомаси в гідросфері величезні і при раціональному їх використанні можуть бути значним джерелом повноцінного харчування людини.

Найменш щільна *тропосфера* — нижня частина атмосфери. Організми, які її населяють, не можуть тривалий час існувати без поверхні землі. Немає також тварин, які б постійно перебували в повітрі.

¹ Область активного життя на Землі. Термін введений в 1875 р. Е. Зюссом. Вчення про біосферу як активну оболонку Землі, де виявляється сукупна діяльність живих організмів (у тому числі людини) як геохімічний фактор планетарного масштабу і значення, створене В. І. Вернадським (1926).

Біосфера — результат діяльності різних макро- і мікроорганізмів. У ній постійно підтримується біогенний кругообіг речовин — енергії (рис. 1).

Трофічні зв'язки — основа біосфери. Між тропосферою (атмосферою), гідросферою та літосферою завдяки діяльності організмів існують добре відрегульовані біологічні (харчові — трофічні) зв'язки рослинних і тваринних організмів. Завдяки їм на Землі підтримується життя як стійке планетарне явище, забезпечується система взаємозв'язків рослин, тварин і людини.

Розрізняють такі основні екологічні групи рослинних і тваринних організмів, які забезпечують безперервний зв'язок між різними формами життя на Землі: продуценти, консументи, редуценти. *Продуцентів* (лат. *Producens* — виробляючий) називають ще *автотрофами*, тобто організмами, які використовують різні види неорганічних речовин і за допомогою сонячної енергії утворюють органічну речовину — першооснову життя інших екологічних категорій живих організмів. Це зелені вищі й нижчі рослини та хемотрофні — незелені бактерії, які також здатні синтезувати органічну речовину.

Консументи (споживачі) — це організми, які споживають продукцію автотрофів і виділяють у навколишнє середовище продукти своєї життєдіяльності (білки, жири, цукри, вуглеводи, безазотисті екстрактивні та інші речовини). До консументів належать усі тварини. Вони створюють могутній пласт органічної речовини на Землі.

Розрізняють первинні, вторинні і третинні консументи. Перші — це травоядні тварини і паразитуючі на зелених рослинах безхлорофільні рослини — кускута, вовчок та ін.; другі — хижаки, які полюють на травоядних; треті — організми, що живляться вторинними консументами.

Редуценти — дрібні організми (гриби, бактерії). Вони використовують органічну масу відходів життєдіяльності перших двох груп і в процесі обміну розкладають її до неорганічних сполук, які, у свою

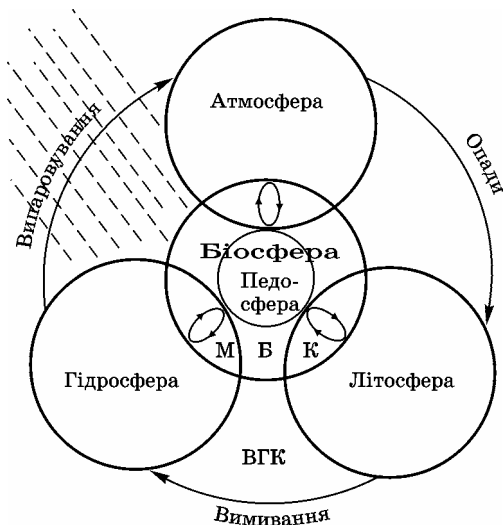


Рис. 1. Складові частини біосфери і їх взаємодія — взаємозв'язок малого біологічного кругообігу речовин (МБК) з великим геологічним кругообігом (ВГК)

чергу, знову можуть бути засвоєні продуцентами. Внаслідок таких трофічних зв'язків здійснюється кругообіг речовин (рис. 2). Отже, ці три види рослинних і тваринних організмів і створюють навколишнє природне середовище в біосфері.

Вказані екологічні групи рослинних і тваринних організмів відрізняються типом живлення і будови. За типом живлення вони поділяються на автотрофні (фотосинтез) і гетеротрофні організми (абсорбція і перетравлення). За будовою в цих групах виділяють *еукаріоти тканинні* (рослини, тварини), *еукаріоти одноклітинні* і *багатоклітинні* (водорості, гриби, найпростіші); *прокаріоти*, переважно одноклітинні (фотобактерії, скотобактерії, архебактерії) (рис. 3).

Залежно від особливостей трофічних зв'язків між рослинними і тваринними організмами, що є динамічними, виникають різноманітні форми життя. Так, у літосфері після поїдання тваринами певних видів рослин (трав, плодів, насіння, посівів) поширюються види, які залишилися, до них також додаються види з насіння, перенесеного птахами, тваринами, комахами. Значний вплив на рослинність мають землерийні тварини, що знищують і порушують рослинний по-

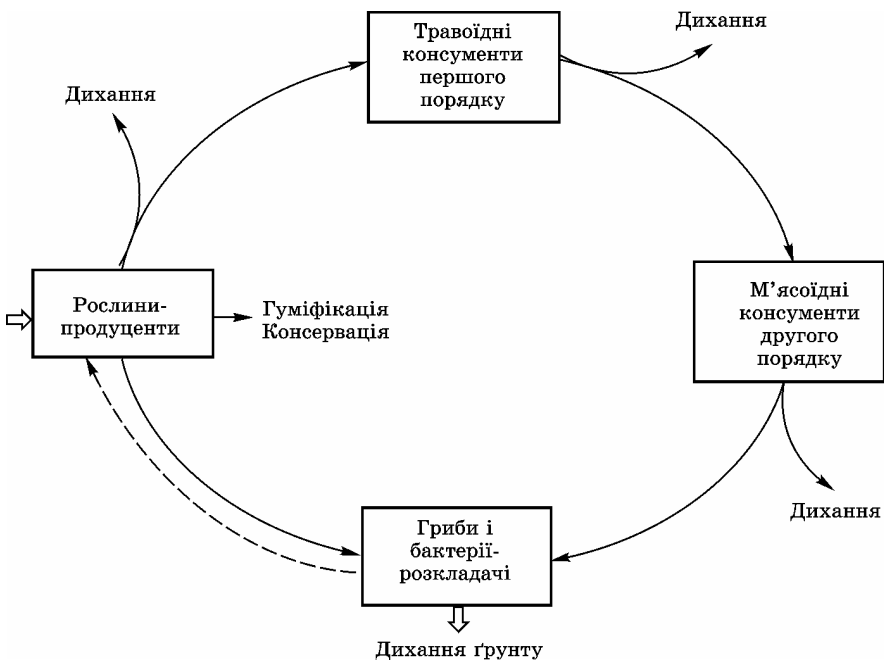


Рис. 2. Кругообіг речовин і енергії в біосфері

Екологічні групи		Продуценти	Редуценти	Консументи
Тип живлення		Автотрофний	Гетеротрофний	
		Фотосинтез	Абсорбція	Перетравлення
Тип будови	Еукаріоти тканинні	Рослини		Тварини
	Еукаріоти одноклітинні і багатоклітинні	<i>Plantae</i>	<i>Mycota</i>	<i>Animalia</i>
		Водорості	Гриби	Найпростіші
	Прокаріоти переважно одноклітинні	Фотобактерії Скотобактерії Архебактерії Прокаріоти		

Рис. 3. Основні складові живої природи (за І. П. Баб'євою, Г. М. Зеновою)

крив, спричиняючи зміну його ботанічного складу тощо. Проте найбільшою мірою рослинність і тваринний світ змінюються під впливом діяльності людини, тобто під впливом антропогенного фактора.

2.1.2. НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ І АНТРОПОГЕННИЙ ФАКТОР

Зв'язки між елементами біосфери не лише динамічні, а й досить стійкі. Разом з тим людина у процесі своєї діяльності часто завдає шкоди цим усталеним зв'язкам, тобто навколишньому середовищу, у якому досить розірвати його одну ланку, як порушується весь ланцюг — *біота* (сукупність рослинних і тваринних організмів). Тому під впливом антропогенного фактора навколишнє середовище постійно змінюється і, на жаль, частіше в негативний бік. Великої шкоди завдають викиди в атмосферу різних хімічних сполук промисловими підприємствами і транспортними засобами. Випадаючи з опадами, вони забруднюють навколишнє середовище — ґрунт, водойми, підґрунтові води, природні вгіддя, моря, повітря. На Землі є лише окремі оазиси, де повітряний басейн відносно чистий, зокрема його нижні шари. Так, у районах, де виробляють цемент, за даними П. С. Пастернака, В. П. Ворона та ін. (1989), утворюється зона сильного залуження ґрунтів.

Несприятливо впливають на довкілля автомобільні дороги. За даними І. М. Подоби та А. В. Клімова (1989), максимальна концентрація хімічних елементів спостерігається на відстані 20 – 30 м від

полотна доріг, де збільшується концентрація у верхньому шарі ґрунту натрію, магнію, алюмінію, міді, свинцю, кадмію та ін.

Кадмій, свинець, титан, нікель нагромаджуються у ґрунті на відстані 5 – 7 км від доріг. На великих автострадах смуги забруднення збільшуються до 50 – 100 м. Якщо автострада пролягає на підвищеній частині рельєфу, то шкідливі елементи можуть нагромаджуватися на відстані 15 – 20 км від неї.

Екологічну проблему в Україні становлять гірничі розробки відкритим способом, відходи гірничо-збагачувальної промисловості. Особливо це стосується Криворізького залізрудного басейну. При видобутку криворізької руди відкритим способом при кожному вибуху на кар'єрі в атмосферу надходить 150 – 250 т дрібнозернистого пилу з токсичним вмістом 40 – 50 м³ оксиду вуглецю (II). Пилогазова хмара об'ємом 15 – 20 млн м³ досягає висоти 150 – 200 м і забруднює територію в радіусі до 15 км. За рік на кар'єрах гірничо-збагачувальних комбінатів проводять 266 масових вибухів (М. Малаш, 1994).

Велику загрозу природі і людині в Україні становить величезна кількість відходів, у тому числі радіоактивних. Сумарна кількість цих відходів, за даними М. Малаша, становить 200 млрд т, в тому числі лише в одній Дніпропетровській області близько 50 млрд т. Особливу екологічну небезпеку становлять місця зберігання рідких відходів гірничо-збагачувальних комбінатів. Рукотворні водойми, озера, заповнені рідкими шлаками, сягають глибини сотень метрів. Якщо накопичиться критична маса цих відходів, важко спрогнозувати наслідки екологічної катастрофи. Частинки пилу від вибухів у кар'єрах, а також ті, що випаровуються з «озер» та вивітрюються із сухих шламових «пляжів», знайдено навіть на Монблані (М. Малаш, 1994).

Екологічною проблемою є перевиробництво і перевитрата енергії в процесі промислового виробництва. Доведено, що коли в інших країнах виробництво енергії на душу населення досягне рівня США, може настати екологічна катастрофа (А. В. Яблоков, 1989). Щоб не зменшити обсягів промислового виробництва і задовольнити потреби суспільства, енергію необхідно економити. У США, Японії, Німеччині та інших країнах цьому надають величезного значення. Застосування сучасних електроприладів зменшує споживання електроенергії у 2 – 4 рази без зниження потужності.

Глобальність антропогенного фактора. Ноосфера. У другій половині ХХ ст. негативний вплив антропогенного фактора спостерігається в усій геосфері (тропосфері, гідросфері і літосфері). Оскільки підземні випробування ядерної зброї спричинювали тектонічні коливання, негативна дія цього фактора поширювалася і на області

мантії Землі. Людина змінює навколишнє і особливо природне середовище — біогеосферу, створюючи нове, якісно відмінне від попереднього. Таке нове природне середовище В. І. Вернадський назвав ноосферою. Але за В. І. Вернадським ноосфера має бути результатом позитивної діяльності людини. Оскільки попередній стан природи і навіть певної території Землі відновити неможливо, необхідно забезпечити гармонійне функціонування біосфери та її екосистеми¹, хоч внаслідок діяльності людини вони можуть відрізнятися від природних. Наприклад, досить порівняти природне середовище цілинного степу і розораних земель, де рослинний і тваринний світи різняться між собою.

Техногенні екосистеми. Техносфера. Результати діяльності людини викликають постійну стурбованість спеціалістів різних галузей і громадськості. Це пов'язано з тим, що набагато підвищилася потужність промислових об'єктів, збільшилася кількість транспорту, газопроводів, зросла токсичність викидів в атмосферу, кількість шкідливих відходів тощо.

Великої шкоди завдають пожежі, зокрема, на підприємствах нафтової і газової енергетики. При цьому мають місце і велетенські вибухи, внаслідок чого збільшуються площі пошкоджених угідь. Викид у повітря всього 2 – 2,5 кг діоксину внаслідок вибуху на хімічному заводі в Італійському місті Севезо призвів до ураження території площею 18 км².

Збільшення площі і кількості потужних об'єктів, зокрема теплових і атомних електростанцій, у яких можливість аварії розрахована на один випадок за 10 тис. років, є передумовою нестабільності екосистем, важливою причиною негативної техногенної діяльності людини. В цілому необачна техногенна діяльність людини є одним з головних негативних екологічних факторів.

Розвиток промисловості спричинює негативний вплив на всі екологічні категорії біосфери. Замість природних створюються так звані техногенні екосистеми, змінюються ландшафти, зазнає впливу і неорганічна природа. Отже, навколишнє середовище ще далеко не та оптимізована людиною ноосфера, про яку мріяв Вернадський. Воно є результатом промислової діяльності людини, якою повністю охоплена земна поверхня, і називається техносферою. Негативний вплив її на навколишнє середовище, зокрема, на агроландшафти треба послабляти, що значною мірою залежить від загальних природоохоронних заходів та діяльності людини, спрямованої на поліпшення трофічних зв'язків у біологічному середовищі.

¹ Екосистема (природна екологічна система) — єдиний природний комплекс живих організмів і середовища. Термін введений англійським фітоценологом А. Тенслі (1935). Терміни «екосистема» і «біоценоз» часто вживають як синоніми.

Біогеоценоз. Екосистема. Умови їх функціонування залежно від антропогенного фактора. Складовою частиною біосфери є біогеоценоз¹, у межах якого відбувається біогенний кругообіг речовин, підтримується складний динамічний біологічний зв'язок. Якщо, наприклад, зникає повністю або тимчасово один із компонентів, частку його роботи беруть на себе інші, завдяки чому підтримується стійкість біогеоценозу. Однак це не може тривати довго, особливо коли з біоценозу випадає кілька рівнозначних видів рослин або тварин, бо при зникненні одного або кількох видів тварин чи рослин лишаються поживи інші види. Порушуються також процеси утилізації речовин, що може спричинитись до загибелі біогеоценозу чи екосистеми. Це спостерігається, наприклад, у районах великих промислових розробок, видобутку корисних копалин, зокрема нафти, вугілля, де не завжди забезпечується своєчасне відновлення середовища (рекултивация). Звичайно, природа певною мірою себе перестраховує, і один біоценоз в екосистемі змінюється іншим. Так було і тоді, коли під впливом географічних катаклізмів (виверження вулканів, геологічні зміни, кліматичні фактори) змінювалися рослинні формації, трофічні зв'язки і самі біоценози.

Людина, як частина трофічного ланцюга, складова частина екосистеми і гетеротроф, уже давно не задовольняється існуючими трофічними зв'язками, їх масштабами і створює штучні біоценози, більш продуктивні, ніж природні. Так, при розорюванні земель фітоценози (природні рослинні угруповання) змінюються штучними — агрофітоценозами. В них складаються якісно інші трофічні зв'язки. Природний процес зміни рослинності змінюється штучним і йде не від природи, а від людини — у зворотному напрямі. При цьому нагромаджується багато відходів, що не характерне для природної трофіки. В таких випадках людина стає ніби чужою складовою частиною природи, виходячи із загального біогенного кругообігу. В результаті її діяльності створюється інший екологічний комплекс, який істотно порушує природні біоценози й екосистему. Це, зокрема, можна спостерігати в сівозмінах, де застосовують технології вирощування культур, що передбачають внесення в ґрунт і на посівах великої кількості різних хімікатів, які в подальшому циркулюють у біосфері, що можна проілюструвати на прикладі пестицидів (рис. 4). Здебільшого вони згубно діють на рослини і ґрунтову біоту, природну трофіку. Створюються агробіоценози із зруйнованими зворотними зв'язками. Екологічні умови на таких полях різко погіршуються, продукція містить внесені хімічні сполуки. Ферментативна система рослин не розкладає і не виводить їх з кореневими виділеннями, а тому вони накопичуються в рослинах.

¹ Синонім екосистеми як однорідної ділянки земної поверхні з живими організмами (біоценозом і середовищем).

В цьому плані великої екологічної шкоди завдають біосфері діоксин (тетрахлордibenзо-пара-діоксин — ТХДД). Це синтетична вельми стійка і дуже сильно отруйна речовина. Діоксин у 67 тис. разів токсичніший за ціанід калію і в 500 разів — за стрихнін (А. Шишлова, 1999). Ця сполука досить довго зберігається в навколишньому середовищі і дуже ефективно переноситься по ланцюгу живлення рослина — людина або рослина — корм — тварина — тваринницька продукція — людина. Ця тотальна отрута в невеликих кількостях завжди є в продуктах, воді, повітрі. Діоксин утворюється під час технологічних процесів, у яких використовують хлор і вуглець. Найбільше його викидають підприємства металургійні, з виробництва паперу, численні хімічні заводи, фабрики, що виробляють пестициди, всі установки для спалювання відходів, заводи, що виготовляють широко вживаний пластик полівінілхлорид (ПВХ), автомобілі на автострадах. Діоксини і близькі до них фурани — група хімічних сполук, яких налічується понад 200. З них 17 надзвичайно шкідливі для природи і людини. За незначної концентрації цих сполук у продуктах організм встигає виводити їх без шкоди для себе.

Великої шкоди природним угіддям і агроландшафтам завдають відходи у вигляді будівельних матеріалів, пластику, супутніх продуктів видобутку вугілля, нафти та інших копалин, а також відходи промисловості. Вони нагромаджуються як забруднювачі навколишнього природного середовища. Людина повинна виконувати роль редуцента і забезпечувати їх штучну (поза природним кругообігом речовин) утилізацію або гарантувати знешкодження їх у ґрунті.

Отже, діяльність людини в екосистемі має бути зваженою, обґрунтованою, логічною. Це якщо і не сприятиме відновленню попередніх трофічних зв'язків, то хоча б забезпечить функціонування нових.

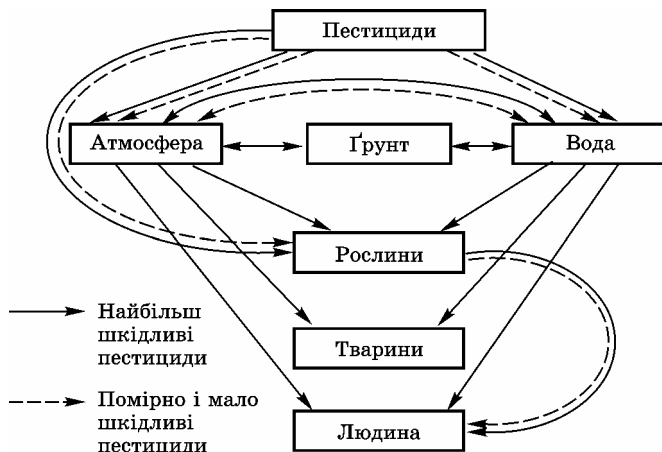


Рис. 4. Циркуляція пестицидів у біосфері

Людина як споживач має підтримувати свій (антропогенний) трофічний ланцюг у біосфері і використовувати з нього органічної речовини (тобто поживних речовин або загалом енергії) не більше, ніж надходить у нього. Лише за такої умови забезпечується цілісність екосистеми. Тому створюване на полях — в системі сівозмін штучне біологічне середовище має функціонувати так само ефективно, як і природне. Проте об'єм біологічного кругообігу речовин у ньому повинен бути набагато більшим, щоб забезпечити одержання необхідної кількості продуктів харчування і сировини для промисловості. Штучно створена екосистема сівозміни або агроландшафту добре функціонує лише за оптимальної взаємодії усіх трьох складових трофічного ланцюга — продуцентів, консументів усіх порядків (включаючи людину) та редуцентів-деструкторів. Це означає, що середовище (грунт, повітря, поливна вода) повинно бути сприятливим, не містити шкідливих компонентів, які б погіршували роботу, зокрема першої (продуцентів) і останньої ланки цього ланцюга редуцентів — мікроорганізмів-бактерій, дріжджових грибів, грибів-сапрофітів та інших, які мінералізують органічну речовину рослинних решток та органічні добрива. Як уже зазначалося, великої шкоди цим трофічним зв'язкам в агробіоценозі завдає неправильне використання мінеральних добрив, інсектицидів, гербіцидів. Тому рослинництво, як частина біосфери і основа агробіоценозу, має бути вільним від різних забруднювачів, забезпечувати біологічно й екологічно якісні зв'язки людини з екосистемами.

Чистота довкілля, економія енергії в процесі виробничої діяльності є першочерговим завданням. Від рослинництва люди повинні мати лише якісну продукцію. Для її одержання (аналогічно тому, як цього добиваються в промисловості) слід використовувати якомога менше енергоресурсів, тобто рослинництво, як провідна галузь сільськогосподарства, повинне заощаджувати енергію і бути екологічно доцільним виробництвом. Цьому, як засвідчують дослідження і практика сучасного інтенсивного рослинництва, сприяють застосування переважно біологічних, агротехнічних прийомів вирощування культур (застосування органічних добрив, біологічної азотфіксації, широке використання асоціативної мікрофлори, правильний догляд за посівами, впровадження сортів польових культур, які мало уражуються хворобами та шкідниками, тощо).

2.1.3. ОСНОВНІ ЗАХОДИ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ПОЛЯХ

У сучасних умовах для отримання якісної продукції рослинництва і тваринництва недостатньо застосування технологій, вільних від надмірної хімізації. Необхідні також чисте повітряне середовище, відсутність шкідливих викидів промислових підприємств, автомобільного транспорту та ін.

Рослини засвоюють з ґрунту лише ті поживні речовини, які їм потрібні. Однак за надлишкових концентрацій шкідливі елементи й хімічні сполуки з ґрунту потрапляють у рослини, зерно, корми, а отже, у продукцію тваринництва. Саме тому стічні води підприємств, міст, великих тваринницьких ферм і комплексів слід очищати, а найбільш шкідливі підприємства (зокрема АЕС, хімічні заводи та ін.) — переводити на замкнутий цикл водоспоживання.

Велике значення має оптимальна система азотного живлення рослин. Надмірна концентрація рухомого азоту (понад 6 – 8 мг/кг ґрунту) може призводити до підвищення вмісту нітратів у рослинах, що погіршує якість урожаю. Слід зазначити, що органічні добрива, які вносять в надмірних кількостях (понад 16 – 17 т/га сівозміни), як і мінеральні, спричиняють нагромадження нітратів та інших шкідливих сполук у продукції рослинництва. Крім того, надмір гною може бути джерелом забруднення землі важкими металами.

Перед внесенням органічні добрива треба знезаражувати, очищати від насіння бур'янів, визначати їх хімічний склад.

Не можна вносити надмірні дози калійних і особливо фосфорних добрив, оскільки це може призвести до підвищення радіоактивного фону на полях у десятки разів (І. С. Шатілов). Так, суперфосфат іноді містить багато важких металів, зокрема урану.

Гній слід знезаражувати термічно, мул і сапропель — тривалим витримуванням у штабелях, компостуванням з негашеним вапном, аміаком рідким синтетичним, аміачною водою тощо.

Норми внесення різних відходів і компостів слід оптимізувати залежно від допустимих концентрацій важких металів у ґрунті (табл. 4). Їх розраховують за формулою $D = (ГДК - \Phi) \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$,

4. Вміст хімічних елементів в орних землях

(за Е. Г. Дегодюком, В. Т. Мамонтовим, В. І. Гамалеею та ін., 1988, з посиланням на Реуце і Кістрія, 1986)

Елемент	Вміст, мг/кг			Елемент	Вміст, мг/кг		
	фоновий	максимальний у забруднених ґрунтах	гранично допустимий		фоновий	максимальний у забруднених ґрунтах	гранично допустимий
Миш'як	0,1 – 20	8000	20	Нікель	2 – 50	10 000	50
Бор	5 – 20	1000	25	Свинець	0,1 – 20	4000	100
Берилій	0,1 – 5	2300	10	Селен	0,01 – 5	1200	10
Кадмій	0,01 – 1,0	200	3	Сурма	0,01 – 5	1200	5
Бром	1 – 10	600	10	Олово	1 – 20	800	50
Кобальт	1 – 10	800	50	Талій	0,01 – 0,5	40	1
Хром	2 – 50	20 000	100	Титан	10 – 5000	20 000	50 000
Мідь	1 – 20	22 000	100	Уран	0,01 – 1	115	5
Фтор	50 – 200	8000	200	Ванадій	10 – 100	1000	50
Галій	0,1 – 10	300	10	Цинк	3 – 50	20 000	300
Ртуть	0,01 – 1,0	500	2	Цирконій	1 – 300	6000	300
Молібден	0,2 – 5,0	200	5				

де Д — допустима норма важкого металу, кг/га; ГДК — гранично допустима концентрація важкого металу в ґрунті, кг/га; Ф — фоновий вміст важкого металу в ґрунті, кг/га; K_1 , K_2 , K_3 — поправочні коефіцієнти на вміст гумусу, механічний склад, кислотність ґрунту.

Недоцільно вносити свіжий і рідкий гній без його знезараження. На 2–3 поля сівозміни треба мати спеціально побудовані польові гноєсховища, в які гній вивозять безпосередньо з ферм. З рідкого гною і сечовини, фекальних відходів, використовуючи торішню соломку, в цих гноєсховищах можна готувати високоякісні органічні добрива.

Інші заходи поліпшення екологічних умов середовища на полях. До заходів, які поліпшують екологічну умови на посівах польових культур, належить насамперед *раціональна система удобрення*, яка значною мірою запобігає потраплянню надлишку поживних речовин добрив, зокрема нітратів, у навколишнє середовище, особливо в ґрунтові води.

Негативним екологічним фактором є безсистемний полив на зрошуваних землях, особливо надмірними поливними нормами (понад 300–400 м³/га). Наслідком є ерозія ґрунту, змивання і вимивання добрив у його нижні горизонти, звідки підземним стоком вони потрапляють у водойми; збіднення верхнього шару ґрунту на кальцій, зміна співвідношення катіонів у вбирному комплексі і, як наслідок, — погіршення вбирної здатності ґрунту та ін.

При меліоративному невпорядкованому землекористуванні особливо великої шкоди завдає ерозія. У боротьбі з ерозією, як дуже негативним агроекологічним фактором, велике значення має *ґрунтозахисна система землеробства*. При її застосуванні інтенсивне рослинництво локалізують на рівнинній частині території, на схилах вирощують переважно зернові і трави, застосовують також післяжнивні посіви, а на землях водорозділів, що прилягають до гідрографічного фонду, проводять залуження — вирощують бобовозлакові травосуміші. За даними Інституту землеробства (В. Ф. Сайко, О. Г. Тараріко), такі заходи забезпечують високу продуктивність агросистем, запобігають розвитку ерозійних процесів, що, у свою чергу, сприяє очищенню природного середовища, зокрема водойм. Ґрунтозахисна система землеробства — це комплекс природоохоронних заходів, які треба розробляти в кожному регіоні й господарстві.

Контурно-меліоративна система землеробства в комплексі протиерозійних заходів передбачає поділ землі на три категорії з експозицією площ до 3°, 3–5° і понад 5°. На землях першої категорії (до 3°) застосовують звичайні технології вирощування сільськогосподарських культур. Площа під багаторічними травами на цих землях мінімальна або їх зовсім не вирощують. На землях другої категорії зменшують площі під просапні культури і збільшують їх під

культури звичайного рядкового способу сівби. На землях третьої категорії, тобто на схилах понад 5°, застосовують ґрунтозахисні сіво-зміни або постійне залуження. Всі ці заходи доповнюють виположуванням схилів, створенням валів і канав, спрямуванням води в добре задерновані лісисті і вкриті чагарниками лощини. У разі потреби створюють капітальні споруди — водоскидні лотоки, підпірні стіни, напівзагати. Велике значення має поле- і ґрунтозахисне лісонасадження, яке зменшує водну і вітрову ерозію, запобігає паводкам.

Для забезпечення чистоти середовища і агроландшафту в кожному господарстві слід розробляти цілісну систему природоохоронних і екологічних заходів з обов'язковою протиерозійною організацією території.

2.1.4. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР НА МІСЦЕВОСТЯХ, ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ

На забруднених радіонуклідами територіях уже є певний досвід виробництва продукції з допустимим вмістом цезію і стронцію.

Одним з ефективних заходів зменшення вмісту цих елементів у продукції є підбір культур, які поглинають незначну кількість радіонуклідів, і культур, які, навпаки, засвоюють їх з ґрунту у великих кількостях. За дослідними даними, відносно мало поглинають важких металів зернові і багато — бобові (конюшина, люцерна, горох, квасоля та ін.). Тому зелену масу бобових трав слід згодовувати дуже обережно певним віковим групам тварин на відгодівлі і не можна її згодовувати дійним коровам, птиці.

Зерно злакових культур нагромаджує мало важких металів (0,2 % маси врожаю). Тому на забруднених радіонуклідами територіях доцільно вирощувати передусім зернові культури і виробляти свинину, м'ясо птиці і яйця. Поголів'я великої рогатої худоби на відгодівлі тут потрібно зменшувати, молоко переробляти на масло, сир, сметану, оскільки при його переробці важкі метали залишаються в сироватці. М'ясо худоби і свиней використовують згідно з існуючими щодо цього спеціальними вказівками.

Деякі види коренеплодів і бульбоплодів менше акумулюють важких металів порівняно з іншими культурами. Наприклад, у картоплі вони залишаються в бадиллі. Топінамбур, за даними кафедри кормовиробництва Кам'янець-Подільського сільськогосподарського інституту (В. К. Блажевський) сприяє виведенню радіонуклідів з організму, тому посіви його слід збільшувати, особливо і молочнотоварних фермах.

Зелену масу першого укусу з посівів багаторічних трав і на пасовищах краще не згодовувати тваринам, а виготовляти з неї сінаж, який потім давати відгодівельному молодняку (групи дорощування). Звичайно, крім цих заходів, треба проводити суворий радіаційний контроль як одержуваних кормів, так і продукції тваринництва.

Ефективним агротехнічним заходом є глибока ярусна і плантажна оранка, під час якої верхній шар ґрунту переміщується на 30 – 40 см вглиб, що зменшує концентрацію радіонуклідів в його орному шарі. Однак цей захід ефективний у районах з глибоким гумусовим горизонтом та на сірих лісових ґрунтах Лісостепу. У поліських районах на опідзолених ґрунтах, де гумусовий горизонт незначний, а нижче залягають оксидні сполуки алюмінію і заліза, він недоцільний. Тут слід вносити вапно та підвищені норми гною для того, щоб зменшити шкідливу дію цезію і стронцію.

Для інактивації цезію треба збільшувати дози калійних добрив. Калій здатний витіснити цезій під час засвоєння елементів живлення кореневою системою. Аналогічну дію має кальцій вапна та гіпсу відносно стронцію. Такі загальнодоступні заходи дають змогу різко зменшувати вміст важких металів у зерні, кормах, технічній сировині.

2.1.5. ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

Екологія рослин — це наука, яка вивчає їх відношення і вимоги до умов навколишнього середовища, зокрема до умов зволоження, освітлення, температури повітря і ґрунту, родючості ґрунту та інших екологічних факторів.

Рослини неоднаково реагують на умови вирощування: одні добре ростуть на нейтральних або слабколужних чи слабкокислих ґрунтах, інші можуть рости і на кислих, і на лужних ґрунтах. По-різному вони реагують на зволоження ґрунту, його поживний і температурний режим, фізичні властивості, температуру повітря, його відносну вологість, умови освітлення. Рослини з майже однаковими біологічними особливостями можуть різнитися і вимогами до умов середовища. Наприклад, різні сорти озимої пшениці неоднаково реагують на строки сівби, умови осінньої вегетації — освітлення, температуру, вологість повітря і ґрунту тощо. Тому в рослинництві слід враховувати загальну екологічну ситуацію на агроландшафті, в сівозміні на кожному полі, реалізуючи біологічні особливості рослин і, як результат, — біологічний потенціал продуктивності. Власне, технологія вирощування, агротехніка культур — це створення відповідних екологічних умов для вегетації польових культур, реалізації їх біологічного потенціалу продуктивності і якості врожаю.

Відношення рослин до вологи. За цим показником рослини поділяють на мезофіти, ксерофіти, гігрофіти, сукуленти і склерофіти. Останні три групи рослин майже не використовують у польовому рослинництві, бо вони здебільшого є рослинами природних угідь. *Гігрофіти* (гідрофіти) — це рослини вологих місцевостей, боліт, заплав. Рослини *сукуленти* мають соковите листя (типу агав), *склерофіти* — це рослини степів, пустель, які мають тонке волокнисте листя.

Більшість польових культур належать до *мезофітів*, які добре ростуть в умовах задовільного, достатнього, але не надмірного зволоження. Осмотичний тиск клітинного соку у них 28–36 атм (280–360 Па). Мезофіти поширені переважно у середніх широтах — в Степу, Лісостепу, до лісової зони включно, а також на заплавах, лиманах у всіх зонах. Це ранні ярі культури — яра пшениця, горох, ячмінь, овес, боби, вика, люпин, озимі зернові, кукурудза, картопля, соняшник, цукрові і кормові буряки, кормові та столові гарбузи, кормова капуста, ріпак та ін. З багаторічних трав до них належать вівсяниця (костриця) лучна і тростинна, тимофіївка лучна, пирій повзучий і безкореневищний, райграс високий, стоклол безостий, грястиця збірна, конюшина лучна і рожева, люцерна синя, еспарцет закавказький та ін.

Ксерофітні польові культури — це посухостійкі рослини, які ростуть за умов недостатнього зволоження і при високій температурі. Однак це не означає, що деякі з них випаровують менше вологи, ніж мезофіти. У ксерофітів здебільшого глибока, добре розвинена коренева система, тому вони можуть використовувати вологу нижніх шарів ґрунту (3–5 м). На відміну від мезофітів і гідрофітів, у них високий осмотичний тиск клітинного соку — до 50 атм (500 Па), що сприяє засвоєнню вологи рослинами і їх росту при низькій вологості ґрунту (16–17 %). При вологості 18–20 % вони добре ростуть і розвиваються. У ксерофітів листя часто опушене, сильно розсічене, а в диких видів навіть з колючками. Ксерофіти водночас добре реагують на зрошення. До цієї групи належать сорго зернове, суданська трава, могар, столові і кормові кавуни, з багаторічних трав польового травосіяння — житняк.

Розрізняють також проміжні види культур, або *мезоксерофіти*. Це степові екотиби — люцерна голуба, люцерна жовта, еспарцет посівний, просо, чумиза, цукрове та віничне сорго. Виділяють також групу *мезогідрофітів* — рослин, які ростуть за умов доброго або навіть дещо надмірного зволоження. До них належать конюшина біла, вівсяниця (костриця) червона, лисохвіст лучний райграс однорічний, турнепс.

Під час вегетації рослини можуть пристосовуватись до умов зволоження. Так, мезогідрофіти при поступовому зниженні вологи набувають ознак мезофітів, мезофіти — мезофітів і ксерофітів.

Велике значення має здатність рослин витримувати тимчасове затоплення. Озимі зернові витримують його протягом 5–10 днів, багаторічні кормові трави (лисохвіст лучний, канарник тростинний, тонконіг лучний, тимофіївка лучна, вівсяниця, райграс пасовищний, конюшина біла) — до 20–30 днів.

Польові культури погано витримують близьке залягання ґрунтових вод — на глибині 60–80 см. Люцерна посівна росте лише там, де рівень ґрунтових вод не вище 120–140 см. Проте при такій гли-

бині ґрунтових вод добре ростуть хрестоцвіті — ріпак, перко, суріпиця озима; коренеплоди — буряки кормові, турнепс, бруква, морква; злакові — овес, ячмінь, кукурудза; бобові — горох, боби, люпин. Суданська трава, сорго, могар, просо, соя, еспарцет, соняшник, цукрові буряки та інші мають достатньо вологи і при глибшому заляганні ґрунтових вод — 180 – 260 см. Їх могутня коренева система засвоює достатньо вологи з прошарку ґрунту постійного зволоження, який в Лісостепу і Степу знаходиться на глибині 2 – 3 м.

На одиницю біомаси сухої речовини врожаю зазначені групи польових культур витрачають різну кількість одиниць маси води, яка коливається в широких межах, залежно від рівня загального зволоження, фону живлення, умов року, терміну сівби тощо. У мезофітів коефіцієнт водоспоживання коливається від 280 – 400 до 600 – 800, ксерофітів 220 – 400, гідрофітів 1200 – 1600, склерофітів 160 – 240.

Відношення рослин до світла. Більшість польових культур є досить чутливими до умов освітлення, особливо у фазах сходів, початку вегетації, утворення генеративних органів. Більш світлолюбні — люцерна, чина, кукурудза, просо, сорго, суданська трава. Грястиця збірна, жито, овес, ячмінь, конюшина червона, біла і рожева, картопля, кормові буряки, бруква, турнепс добре вегетують і при менш інтенсивному освітленні. Однак і вони продуктивніші при посиленні освітлення. Рослини при цьому менш уражуються хворобами, більш витривалі щодо коливання умов вегетації.

Белике значення має не лише інтенсивність, а й тривалість освітлення. За цією ознакою розрізняють *рослини короткого і довгого дня*. До рослин короткого дня належать соя, чина, кукурудза, гарбузи, кавуни, люцерна, еспарцет, сорго, суданська трава, могар, тверда пшениця. Добре ростуть і розвиваються в умовах короткого дня і менш інтенсивного освітлення горох, люпин, конюшина, овес, ріпак, кормова капуста, ячмінь, жито, бруква, турнепс, кормові буряки, картопля, грястиця збірна, тимофіївка, конюшина одноукісна і біла та ін. Такий поділ є дещо умовним. Так, горох, вика яра і озима (мохната), ячмінь, жито, пшениця, кабачки, гарбузи, кормові та цукрові буряки, соняшник, буркун, ріпак, кукурудза, люцерна, стоколос безостий та інші добре ростуть у Степу, на Поліссі і в Нечорноземній зоні.

За відношенням до затінення рослини поділяються на відносно стійкі (конюшина лучна, люпин, овес, боби, грястиця збірна та ін.) і такі, що погано реагують на затінення (люцерна посівна і жовта, стоколос безостий, буркун білий, вика озима, або мохната, еспарцет, кормові і цукрові буряки, морква).

При частковому затіненні у деяких рослин може збільшуватись розмір листових пластинок, особливо при достатньому азотному живленні. Це спостерігається, наприклад, у змішаних посівах кукурудзи і сої. Рослини, які погано витримують затінення у сумісних

посівах, витягуються, погіршується їх кущення і пагоноутворення, зменшується надземна і коренева маса, а також вміст у рослинах жиру і цукрів, може збільшуватись вміст клітковини, фосфору.

Режим освітлення впливає на світлову стадію рослин. Якщо освітленість недостатня, затримується не лише ріст, а й розвиток рослин. За даними А. О. Баби́ча і Г. П. Квітко, люцерна без покривної культури у рік сівби за період до збирання покривних культур (липень) досягає IX етапу органогенезу (бутонізація, початок цвітіння), а під покривом перебуває на IV етапі. При недостатньому освітленні генеративна фаза взагалі не настає.

Невдалий підбір покривних культур для багаторічних трав (люцерни, еспарцету, буркуну дворічного) призводить до погіршення їх відростання після скошування покривної культури, може істотно знижувати врожайність у наступному році. Для кращого освітлення рослин у посівах велике значення має напрям рядків. Так, більш освітленими, особливо ультрафіолетовими променями, будуть рослини, якщо рядки покривної культури спрямовані на південний схід або південь.

Вплив температури повітря і ґрунту на ріст рослин. Температурні умови вегетації — один з основних факторів життя рослин. Особливу увагу слід приділяти співвідношенню між надходженнями на посіви тепла і води, яке виражають гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) та коефіцієнтом зволоження ($K_{зв}$). Воно є основою підбору видового та сортового складу польових культур. Від цього співвідношення за умов оптимізації інших факторів насамперед залежить врожайність культур. Температурні умови на полі значною мірою визначають відносну вологість приземного шару повітря.

Зниження температури повітря увечері та вночі посилює конденсацію вологи в ньому, сприяє засвоєнню водяної пари ґрунтом, випаданню роси. Обсяг надходження води в ґрунт таким способом набагато більший, ніж вважали раніше. У лісостепових і степових районах при розпушуванні міжрядь на посівах просапних культур треба створювати пухкий верхній шар ґрунту 5–7 см. Він сприяє кращому засвоєнню вологи з повітря, значно зменшує втрати її ґрунтом внаслідок фізичного випаровування.

Температура ґрунту впливає на діяльність у ньому мікроорганізмів, якими він густо населений (80–100 млн і більше в 1 см³ ґрунту). Це, зокрема, стосується целюлозоруйнуючих бактерій та інших сапрофітів. При підвищенні температури ґрунту і повітря і за умов достатнього зволоження поліпшується діяльність мікрофлори ґрунту, а звідси — мінералізація органічної речовини, поліпшується режим живлення рослин. На температуру ґрунту в орному і підорному шарах впливають спосіб сівби і удобрення. Добрива і широкорядний спосіб сівби сприяють деякому підвищенню температури ґрунту в

орному і підорному шарах ґрунту (рис. 5). В обох випадках коренева система більш потужна, в ній, як і в усій рослині, посилюються процеси метаболізму і рух енергії, що пов'язано з виділенням дещо більшої кількості тепла. Це підтверджується дослідями, проведеними з кореневими системами польових культур (Уманська державна аграрна академія; В. Ф. Кропивко під керівництвом О. І. Зінченка).

Температура повітря і ґрунту разом з сонячним освітленням позитивно впливає на фотосинтез. За оптимальних умов він відбувається активно, і на 1 м² листової поверхні за добу в посівах кукурудзи, цукрових і кормових буряків, картоплі, люцерни та інших культур нагромаджується 4–6 г сухої речовини, або 16–24 г/м² посіву, що дорівнює 160–240 кг/га.

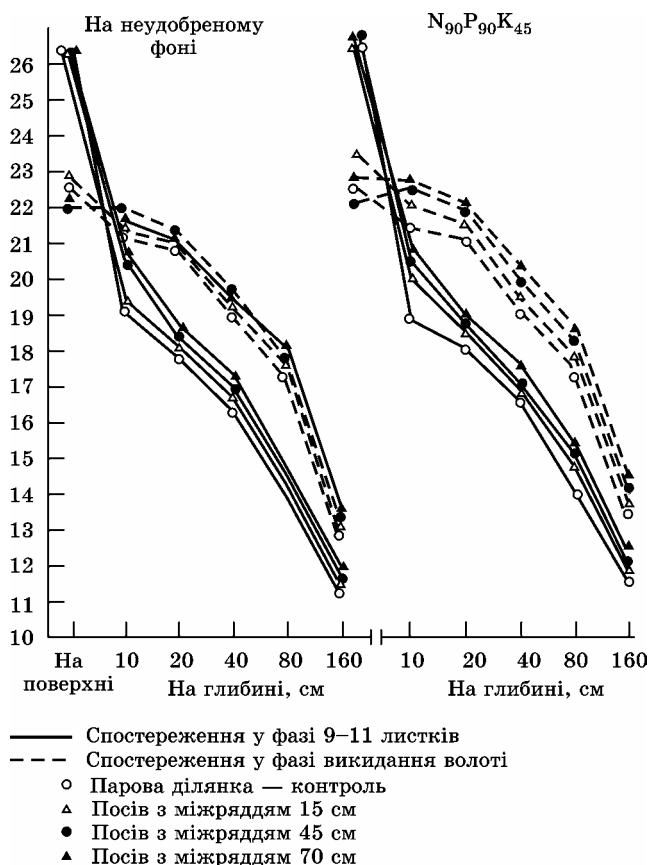


Рис. 5. Залежність динаміки температури ґрунту на посіві кукурудзяно-соевої суміші від способу сівби і удобрення (за В. Ф. Кропивком)

Велике значення має співвідношення денної і нічної температури. Чим триваліша ніч (темнова фаза фотосинтезу) і вища температура, тим інтенсивніше дихають рослини і більше втрачають енергетичного матеріалу, який накопичили за день (вуглеводів, цукрів, БЕР). Внаслідок цього зменшуються добові прирости врожаю.

Фотосинтез і ріст рослин можуть відбуватись при значних коливаннях температури повітря — від 6 – 8 до 32 – 34 °С. Оптимальною для вегетації кукурудзи, сої, суданської трави, люцерни, еспарцету є температура 26 – 28 °С; для жита, пшениці, гороху, бобів, вики, цукрових і кормових буряків 22 – 24 °С; для картоплі, вівса, злакових і бобових багаторічних трав (вівсяниці лучної і тростинної, грятисці збірної, конюшини лучної, білої, ріпаку, редьки олійної, капусти кормової, гірчиці білої) 18 – 20 і навіть 14 – 16 °С. Розвиток цих культур визначається насамперед умовами живлення і зволоження. Особливо холодостійкими є озимі ріпак, суріпиця, жито, редька олійна, овес, капуста кормова. Вони дають змогу збільшити період надходження кормів за рахунок ранньовесняного і пізньоосіннього скошування на 40 – 60 днів.

Температурний режим і яровизація рослин. Під впливом понижених температур у початковій фазі органогенезу (у період проростання насіння, на початку вегетації або при повторному відростанні після скошування — в точках росту) в рослині відбуваються певні якісні зміни. Ці біохімічні та фізіологічні зміни є передумовою настання у рослин генеративного періоду. Одні культури потребують для цього понижених температур (близько 0 °С), для інших вони необов'язкові. Якісні зміни, котрі є передумовою утворення рослиною (в процесі подальшої вегетації) генеративних органів, називаються *стадією яровизації*. Проте для реалізації у рослинному організмі змін, що відбулися в насінині чи у фазі сходів, потрібно, щоб рослина пройшла також світлову стадію, тобто щоб були відповідні умови освітлення у першій половині вегетації. Так, всі пагони куща злакової трави є потенційно генеративними, проте фаза виходу в трубку і наступне колосіння настають лише у пагонів, які були добре освітлені.

Культури, стадія яровизації яких відбувається при знижених температурах, називають *озимими*. Щоб у них відбувалася ця стадія, їх треба висівати восени. Цю стадію можна викликати штучно, створивши відповідні температурні умови.

У культур весняного строку сівби ці якісні зміни в насінні або сходах відбуваються при звичайних температурах. Такі культури називають *ярим*. Є й проміжна група рослин — *озимо-ярі*. Їх ще називають зимуючими, або «дворучками», як наприклад, озимо-ярі форми ячменю. Їх можна висівати восени і навесні. Серед бобових є зимуючі форми гороху, озимо-ярі та зимуючі форми вики мохнатої і паннонської.

Температурний режим і настання фаз вегетації рослин. Спостерігається загальна закономірність: при знижених температурах розвиток рослин (настання фаз) затримується, при підвищених — відбувається швидше, а загальний період вегетації культури, відповідно, збільшується або зменшується. Так, одні й ті самі сорти польових культур, висіяні навесні, можуть досягти повної стиглості за 80 – 100, а при літніх посівах (післяжнивних або післяжнивних) — за 60 – 70 днів. Це, зокрема, стосується посівів проса, гречки, ячменю, гороху, ранньостиглих гібридів кукурудзи. При цьому маса рослин значно і навіть набагато зменшується — виростають карликові рослини. Явище прискореного розвитку рослин під впливом високих літніх температур спостерігається як у культурних видів, так і в бур'янів, наприклад, на післяжнивних посівах кукурудзи, мишію і щиріці, що вегетують у післяжнивний період. Виростають карликові рослини з коротким або дуже вкороченим (майже відсутнім) стеблом, які дозрівають. Мишій і щиріці при цьому дають достатньо насіння. Таке явище прискореного літнього розвитку рослин не зовсім правильно називають *неотенією*, оскільки цей термін більше стосується прискореного розвитку деяких представників зоофауни (земноводних і безхребетних — комах, павукоподібних та ін.).

Зазначені відмінності у відношенні до температури виявляються у культур вже у фазі проростання насіння. Так, для озимих і ранніх ярих зернових культур (жито, пшениця, ячмінь, овес буяки, хрестоцвіт, озимі зернові та ін.) оптимальна температура проростання насіння 2 – 7 °С. Для теплолюбних культур (кукурудзи, суданської трави, сої, гарбузів, кавунів, дині та ін.) вона становить 10 – 14 °С. Якщо температура ґрунту 20 – 24 °С (до 28 – 30 °С), то період проростання рослин і появи сходів скорочується у 2 – 3 рази.

За відношенням до низьких температур культури поділяють на морозо- і слабкоморозостійкі, а за зимостійкістю — на зимо- і мало-зимостійкі. *Морозостійкими* можуть бути озимі і ярі форми. Такі рослини добре витримують осінні й весняні заморозки, перші морози. До них належать овес, горох зимуючий, багаторічні трави, з озимих — пшениця, ріпак, суріпиця, жито, тритикале.

Слабкоморозостійкі рослини витримують нетривалі заморозки не нижче мінус 2 – 4 °С. Це кукурудза, цукрові і кормові буяки, сорго та ін. Серед них трапляються і більш холодостійкі сорти та гібриди.

На посівах спостерігаються ще такі екологічні явища, як випрівання, вимокання, випирання. *Випрівання* трапляється здебільшого на посівах озимих культур, часто і на посівах багаторічних трав, коли випадає багато снігу на незамерзлий ґрунт, а також під час тривалих відлиг під сніговим покривом. За цих умов посилюється дихання рослин без надходження органічної речовини (фотосинтез відсутній, а процеси живлення сповільнені або не відбуваються). Випрівання посилюється також при переростанні озимих восени.

Вимокують рослини під час відлиг на «блюдцях», де протягом певного періоду їх підтоплює вода.

Випирання на посівах рослин спостерігається при чергуванні потепління із заморозками наприкінці зими і рано навесні. При цьому оголюються і розриваються кореневі системи, рослини погано відростають.

Проти усіх цих явищ треба застосовувати агротехнічні заходи: сівба в оптимальні строки, що запобігає переростанню рослин; коткування снігу на окремих ділянках поля, де є загроза випівання. Вимоканню можна запобігти, влаштовуючи на полях відповідні борозенки. При випиранні посіви коткують.

Шкодять посівам такі екологічні явища, як *льодяна кірка*. Щоб запобігти їй, під час основного і передпосівного обробітку ґрунту потрібно старанно вирівнювати поверхню поля.

Відношення рослин до родючості ґрунту. Під цим розуміють насамперед відношення рослин до вмісту в ньому поживних речовин, кислотності і лужності ґрунту. За відношенням до родючості ґрунтів польові культури поділяють на рослини родючих, середніх і бідних ґрунтів — відповідно еутрофи, мезотрофи й оліготрофи. До *еутрофів* належать культури, які добре ростуть лише на родючих ґрунтах (пшениця, гарбузи, кавуни, просо, суданська трава, люцерна, цукрові буряки, кукурудза, сорго та ін.).

Мезотрофні культури (конюшина, еспарцет, тимофіївка лучна, вівсяниця лучна, буркун білий, горох, боби та ін.) задовільно і добре ростуть на ґрунтах із середньою родючістю, але відчутно реагують на внесення добрив.

До *оліготрофних* рослин, які задовільно або добре ростуть на бідних піщаних, сушщаних і опідзолених ґрунтах, належать переважно бобові — вика озима (мохната), вика паннонська, серадела, люпин, буркун, лядвенець рогатий та ін. У них досить виражена азотфіксуюча дія бульбочкових бактерій, але разом з тим високі врожаї таких культур, як горох, чина, нут, буркун, мають лише на родючих ґрунтах. Так само, як і злакові культури, вони добре реагують на внесення азотних добрив.

Однією з важливих екологічних особливостей культур є *реакція на кислотність і лужність ґрунту*. Більшість польових культур добре ростуть переважно на слабкокислих, нейтральних і слабколужних ґрунтах. Це, наприклад, цукрові буряки, люцерна, кормові буряки, кукурудза, пшениця, гарбузи, кавуни та ін. Овес, жито, бруква, турнепс, конюшина, деякі види злакових трав можуть задовільно рости і на кислих підзолистих ґрунтах, але й вони добре реагують на вапнування.

Відношення рослин до аерації ґрунтів. Усі польові культури добре ростуть на провітрюваних ґрунтах. Оптимальним вважається повітряний режим ґрунту, за якого близько 20 – 25 % ґрунтових проміжків займає повітря. Однак ґрунти у процесі вирощування куль-

тур у сівозміні значно ущільнюються. Причини цього різні — пере-сушування ґрунту, ущільнення під дією коліс збиральних і транспор-тних агрегатів, зрошення при недостатньому роздрібненні водяних струменів. Останнє призводить до ущільнення не лише суглинко-вих, а й супіщаних ґрунтів. Суглинисті ґрунти також самоущільню-ються. При цьому їх об'ємна маса з оптимальних показників 2,2 – 2,8 г/см³ збільшується до 3,4 – 3,8, що погіршує ріст і розвиток рос-лин.

Культури сівозміни по-різному реагують на показники об'ємної маси ґрунту: витримують значне його ущільнення (соняшник, куку-рудза, сорго, суданська трава), ростуть при деякому збільшенні щільності (цукровий і кормовий буряк, озимий і ярий ріпак, жито, пшениця, горох), потребують добре аерованих ґрунтів (картопля, топінамбур, люцерна). Однак усі культури позитивно реагують на поліпшення пухкості й аерації ґрунту.

Аерацію ґрунту поліпшують механічним обробітком (полицевою чи плоскорізною оранкою, розпушуванням), а також висівом куль-тур з добре розвиненою кореневою системою, яка дренує ґрунт. Так, при розміщенні кукурудзи після люцерни немає потреби переорю-вати ґрунт. Восени люцернище обробляють гербіцидами або кілька разів дискують, після чого 2 – 3 роки вирощують кукурудзу без оранки.

Велике значення має вміст у ґрунті вуглекислоти (CO₂), від якої значною мірою залежить фотосинтез рослин. В результаті «дихання ґрунту» вуглекислота надходить з ґрунту в приземний шар повітря і засвоюється рослинами (рис. 6). Її концентрація в цьому шарі, за

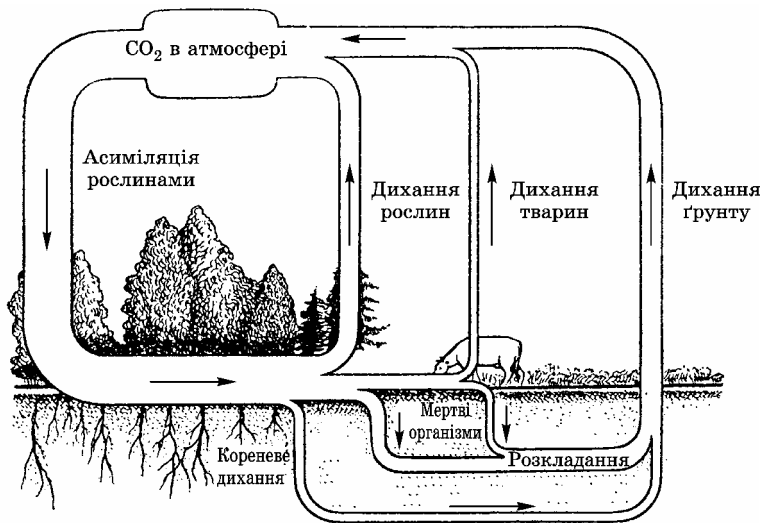


Рис. 6. Кругообіг вуглецю в біосфері

даними Г. С. Кияка (1987) з посиланням на Рассела (1955), має становити близько 1,46 %. Вуглекислота в ґрунті утворюється внаслідок мінералізації органічної речовини корневих і стерньових решток та органічних добрив. Внесення добрив, зокрема азотних, сприяє кращій мінералізації органічної речовини, що поліпшує біологічну активність ґрунту. Є дані про те, що збільшення концентрації вуглекислого газу в приземному шарі не лише активізує фотосинтез, а й значною мірою компенсує зниження вологості ґрунту, яке періодично спостерігається під час вегетації культур.

Поділ культур за способами живлення. Серед культурних рослин розрізняють автотрофи, бактеріотрофи й мікотрофи. У природних фітоценозах трапляються також напівпаразити і паразити.

До *автотрофів* належать рослини, що тісно взаємодіють з ґрунтовими мікроорганізмами, особливо з тими, що живуть у ризосфері корневих систем. Це так звані *асоціативні* мікроорганізми. Вони забезпечують засвоєння речовин, які надходять у ґрунт або залишаються у ньому після попередників. Ризосферні асоціативні мікроорганізми є також своєрідним біологічним фільтром для рослин у процесі живлення.

До *мікотрофних* належить більшість польових культур і рослин природних фітоценозів. Ці рослини мають на кореневій системі *гриб-мікоризу*, який живиться напіворганічними рештками, мінералізуючи органічну речовину, а продукти мінералізації засвоюються рослинами. При цьому мікориза здатна поліпшувати і нейтралізувати негативні кореневі виділення рослин у сумісних посівах.

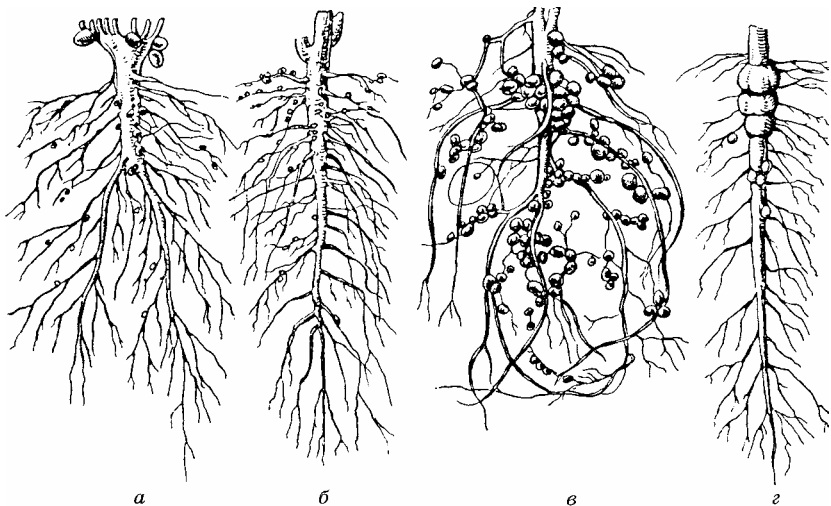


Рис. 7. Бульбочки на коренях бобових культур:

а — конишини червоної (лучної); *б* — квасолі; *в* — сої; *г* — люпину

Мікориза є на коренях пшениці, особливо твердої, деяких багатолітніх злакових (тимфіївка, вівсяниця, райграс однорічний) і навіть бобових трав (чина лучна і лісова, конюшина червона і біла та ін.). У розцвітих, селерових, хрестоцвітих і рослин-гігрофітів мікотрофність виражена слабо або її немає.

Мікотрофія найактивніша влітку і восени, малопомітна навесні і взимку, тобто в періоди, коли рослини не вегетують. Знижується мікотрофність при внесенні значних доз добрив. Вважається, що грибні симбіонти сприяють кращому засвоєнню рослинами поживних речовин із важкодоступних сполук.

Бактеріотрофні рослини характеризуються симбіозом з азотфіксуючими бульбочковими бактеріями (рис. 7). Найбільшою мірою цей симбіоз спостерігається у бобових рослин, але можливий і в злакових, зокрема у тимфіївки лучної, лисохвосту лучного, тонконога лучного та інших злакових трав. Проте даних про рівень фіксації ними азоту майже немає.

Бобові рослини, на коренях яких розвинені бульбочкові бактерії, певною мірою забезпечують азотом і небобові рослини, що ростуть поряд (табл. 5).

Наявність бульбочок не завжди означає задовільне засвоєння ними атмосферного азоту. Важливою умовою азотфіксації є наявність у бульбочках леггемоглібину — залізо-протеїну, який надає бульбочкам рожевого кольору. Тому рожевий колір, великий розмір бульбочок, розміщення їх ближче до центра кореневої системи свідчить про те, що азотфіксація відбувається активно. Дрібні світлі бульбочки, розміщені по периферії кореневої системи, фіксують мало азоту.

За даними деяких авторів (І. В. Ларін та ін., 1975; А. В. Сау, 1967; М. В. Куксін, А. В. Боговин, 1968 та ін.), бобові культури, зокрема багаторічні й однорічні трави, нагромаджують до 200 кг/га азоту. Є дані (У. Пітер, 1986), що бобові нагромаджують 250 – 300, а інколи і до 600 кг/га азоту, але це в країнах, де є умови для цілорічної вегетації рослин.

5. Ріст і хімічний склад багаторічних злакових в одновидових посівах і в суміші з бобовими (за О. І. Зінченком)

Варіант	Фаза вегетації	Висота рослин, см	Обводненість рослин, %	Вміст, %		
				хлопкофілу	азоту	протеїну
Стоколос безостий Стоколос у суміші з еспарцетом піщаним Пирій безкореневищний Пирій у суміші з люцерною	Початок	48	77,3	1,74	1,92	12,0
	Викидання волоті	57	79,2	2,16	2,20	13,7
	Вихід у трубку	38	80,4	1,87	2,14	13,3
	Те саме	43	81,9	2,27	2,63	16,4

При вирощуванні бобових культур і бобово-злакових сумішей не слід вносити багато мінеральних добрив, бо при цьому різко зменшується кількість і маса бульбочок (В. Д. Харьков, В. П. Патика та ін.).

Погана аерація, підвищена кислотність ґрунту, вміст у ньому сполук алюмінію і заліза, нестача вологи утруднюють діяльність бульбочкових бактерій.

Для кращої азотфіксації насіння бобових перед сівбою обробляють ризоторфіном, що містить спеціальні штами бульбочкових бактерій. Ефективність обробки значною мірою залежить від вірулентності бактерій (здатності проникати в корені бобових) і конкурентоздатності щодо місцевих форм бульбочкових бактерій.

Методи визначення рівня фіксації азоту бульбочками відпрацьовані ще недостатньо, і застосовують їх переважно в лабораторних умовах. Дослідження О. І. Зінченка показали, що вика озима (мохната), висіяна в суміші з житом, підвищила вміст азоту в житі на 40 кг/га порівняно з такою кількістю жита у чистому посіві. При висіванні кукурудзи після вико-жита утворювалося азоту на 30 – 40 кг/га більше порівняно з контролем — кукурудза після жита чистого посіву.

У досліджах кафедри рослинництва Воронезького державного аграрного університету (Г. В. Коренев) позитивні результати у цьому плані одержано при підсіванні вики мохнатої до озимої пшениці. Вику навесні виводили з посіву пшениці обробкою посіву гербіцидом. Це свідчить про значні можливості використання біологічних джерел азоту замість азоту мінеральних добрив.

Велике значення мають вільноживучі в прикореневій зоні рослин асоціативні бактерії — азотобактер, нітрозомонас, нітробактер та ін. Так, в 1 кг ґрунту в ризосфері люцерни їх налічується 50 – 100 млрд (М. О. Красильников, 1958). Найпоширеніші з них *азотобактер* і *нітрозомонас*. Перший засвоює азот повітря, використовуючи енергію органічних сполук, другий — перетворює аміак на нітрити, які потім окислюються *нітробактером* до нітратів, котрі добре засвоюються рослинами. Ці бактерії живуть при нейтральній, слабколужній або слабкокислій реакції ґрунтового розчину, на добре аерованих, з оптимальною температурою ґрунтах. На холодних, кислих торфоболотних ґрунтах і при нестачі вологи азотобактер практично не розвивається або його вплив на родючість ґрунту і ріст рослин мінімальний.

Велике значення для родючості ґрунту мають також гриби актиноміцети, плісняві, дріжджові, які використовують органічну речовину (навіть на кислих ґрунтах), целюлозу та інші органічні сполуки ґрунтів, білки, вільні амінокислоти, БЕР, крохмаль і перетворюють їх на мінеральні речовини. За даними Г. С. Кияка (1986), в 1 г ґрунту налічується 200 – 800 тис. грибів, які співіснують з вищими рослинами і поліпшують поживний режим ґрунту.

Вільноживучі асоціативні, бульбочкові бактерії, а також гриби є ланками загального кругообігу азоту в біосфері (рис. 8).

Агрофітоценози. На відміну від природних рослинних угруповань — фітоценозів (від грець. *fiton* — рослина, *zenos* — загальний), у рослинництві польові угруповання культурних рослин (одновидові або змішані посіви) називають *агрофітоценозами*. Якщо фітоценози є постійними, то агрофітоценози — тимчасовими рослинними угрупованнями. Зв'язки в них значною мірою визначаються кількісним і просторовим розміщенням рослин у посіві, водним і поживним режимами ґрунту, доглядом та ін. Якщо культур (або сортів) у ценозі кілька, велике значення для оптимізації взаємозв'язків має добір їх з урахуванням біологічних і екологічних особливостей.

Агрофітоценози з кількох компонентів використовують з метою як збільшення врожайності і поліпшення якості кормів і зерна, так і захисту рослин. Наприклад, у посівах цукрових буряків чи гороху змієголовник або фацелія приваблюють бджолиних і водночас помітно зменшують кількість шкідливих комах. Коноплі на посівах капустяних, буряків та овочевих запобігають поширенню хрестоцвітних блішок. Можна використовувати і несумісність рослин. Так, кореневі виділення конопель знищують пирій, свинорій та інші бур'яни. В посівах рослин на корм можливі досить вдалі поєднання, коли компоненти агроценозу розвиваються не гірше, а іноді навіть краще, ніж в одновидових посівах. Це, зокрема, посіви вики ярої з

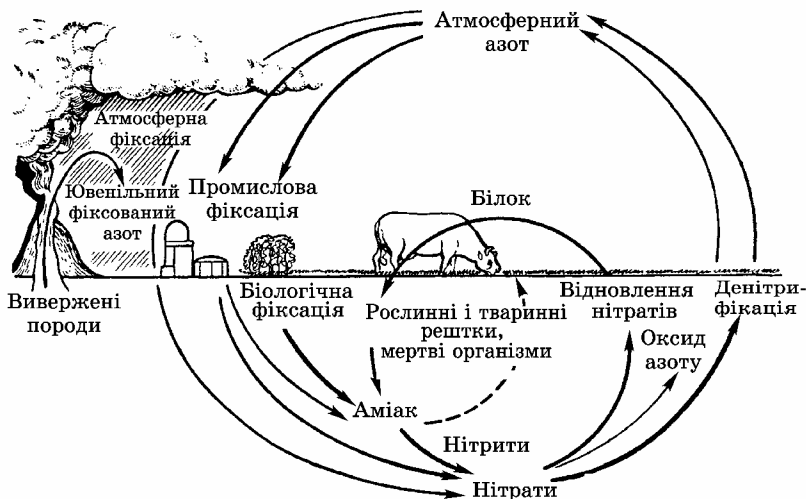


Рис. 8. Кругообіг азоту в біосфері

вівсом, гороху з вівсом, вівса з ріпаком. Добре ростуть у суміші рослини жита і вики мохнатої (за умови висівання жита по сходах вики), кукурудза з буркуном, соєю, бобами, ріпаком озимим і ярим, суданською травою (на зелений корм). А при висіванні кукурудзи з горохом, ярою і озимою викою, чиною агрофітоценози розвиваються погано, бо кукурудза і зазначені бобові є антагоністами. Бобові швидко ростуть на початку вегетації, а кукурудза — повільно, внаслідок чого вона відстає в рості, пригнічується. Крім того, кореневі виділення цих бобових діють як інгібітори на ріст кукурудзи. Вони різко погіршують обмін речовин (метаболізм) у злакового компонента, що різко знижує врожайність сумішей.

У фітоценозах з кількох компонентів є домінуючі види, або едифікатори (за І. В. Ларіним), та допоміжні — субедифікатори. У багаторічних агрофітоценозах домінуючий вид часто вегетує протягом 1 – 2 років, далі його місце займає також високопродуктивний, але більш довгорічний вид. Саме це забезпечує загальну високу продуктивність багаторічних травосумішей по роках.

Урахування міжвидових і міжсорткових взаємозв'язків компонентів агрофітоценозів — постійне питання агрономії. З'являються нові сорти і гібриди із своїми агроекологічними особливостями, тому необхідно постійно досліджувати і вивчати це питання.

2.2. БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОСЛИННИЦТВА

2.2.1. ПОСІВ ЯК ФОТОСИНТЕЗУЮЧА СИСТЕМА

Фотосинтетично активна радіація (ФАР). Рівень поглинання ФАР посівами польових культур. Посіви польових культур — могутні фотосинтезуючі системи, які за здатністю поглинати сонячну енергію набагато (у 2 – 5 разів) перевищують природні угіддя, в тому числі луки, пасовища і лісові насадження.

Листя, як відомо, є основним органом фотосинтезу, хоч частково цю роль виконують також зелені стебла, суцвіття на початку їх утворення і навіть корені (наприклад, опорні корені у кукурудзи).

Фотосинтез — основне джерело формування біомаси рослин. Він також забезпечує енергією всі процеси росту, обміну енергії. Сонячна радіація забезпечує, крім того, тепловий і водний баланс у всій біосфері.

Інтегральна сонячна радіація, як відомо, складається з ультрафіолетового (290 – 380 нм), видимого (380 – 750 нм) та інфрачервоного (750 – 3000 нм) випромінювання.

Монохроматичні сонячні випромінювання в складі видимого спектра по-різному впливають на фотосинтезуючі системи, мають неоднакову енергію (найбільша в синього та червоного, ультрафіолетове і інфрачервоне безколірні, невидимі випромінювання).

Ультрафіолетове випромінювання має стерилізуючу, мутагенну і бактерицидну дію, інфрачервоне — теплову. Все це потрібно враховувати при вирощуванні сільськогосподарських культур і в селекційному процесі.

Рослини поглинають випромінювання, що знаходиться в діапазоні видимої частини спектра (довжина хвиль від 380 до 720 нм). Це так звана фотосинтетично активна радіація (ФАР). У межах 400 – 700 нм вона поглинається хлорофілом рослин у присутності каротиноїдів. На 1 га посіву за вегетаційний період (весна – осінь), залежно від кліматичної зони, надходить величезна кількість ФАР — від 4,19 – 6,29 млрд Дж/га в північних районах до 33,4 – 41,8 — у Середній Азії. Культурні рослини поглинають у середньому 1,3 % ФАР, природні угіддя, луки, ліси, планктон — 0,4 %.

Посів як фотосинтезуюча система при інтенсивному вирощуванні польових культур може поглинати 2 – 3 і навіть більше відсотків ФАР (максимально в природних умовах 8 – 10, теоретично можливе поглинання за ідеальних умов фотосинтезу 28 – 30, наближених до них — 19 – 20 %). При цьому кількість біомаси, що сформувалася в процесі фотосинтезу з розрахунку на 1 % поглинання ФАР, у різних зонах неоднакова. На широті Санкт-Петербург — Вологда це приблизно 25 ц/га зерна, на широті Мінськ — Москва — 30, Київ — Харків — 40, Одеса — Херсон (в умовах зрошення) — 60 ц/га.

Велике значення для продуктивної роботи посіву як фотосинтезуючої системи має оптимізація теплового, водного, повітряного та поживного режимів.

Площа листової поверхні посіву. Для оптимального проходження фотосинтезу посів повинен мати певну площу листової поверхні. Проте слід розрізняти листову поверхню як засіб нагромадження пластичних речовин для формування врожаю зерна, коренів, бульб, різних плодів, які є метою посіву, і листову масу культур, які вирощують для одержання кормів (зелених, сіна, сінажу та ін.). У першому випадку надлишкова листову поверхню не сприятиме високій врожайності культури, оскільки частина листків буде затінена верхніми ярусами її. Крім того, ця затінена частина листків не лише не дає продуктивної віддачі, а є по суті зайвою, оскільки для її формування використовується багато поживних речовин.

Дослідженнями встановлено, що для озимих і ярих зернових, картоплі, кукурудзи, сорго, коренеплодів, соняшнику, баштанних культур оптимальною площею листової поверхні на 1 га посіву буде від 40 – 50 до 60 тис. м² на гектар або від 4 – 5 до 6 м² на 1 м² посіву, тобто листовий індекс у посіві становитиме відповідно 4/1, 5/1, 6/1.

Рівень поглинання сонячної радіації залежить від будови листка, його орієнтації відносно сонячного проміння. Тому густота стеблостою сортів з еректійною будовою листя може бути більшою порівняно із сортами і гібридами, наприклад, пшениці і кукурудзи, у

яких листки мають вигляд параболи. Відтак, відповідно збільшується і площа фотосинтетичної поверхні посіву, що є передумовою його високої продуктивності.

Оптимальна площа листової поверхні (40 – 60 тис. м²/га) має припадати на період активної вегетації рослин (початок генеративного періоду до утворення плодів, наливу зерна, молочної стиглості, залежно від виду культури). Цей період короткий у багаторічних і однорічних трав, озимих і ярих злакових; триваліший у кукурудзи, гречки, гороху, сої; досить тривалий у коренеплодів і особливо у баштанних, у яких паралельно відбуваються цвітіння і утворення плодів. Це характерно також для гречки, буркуну та інших культур.

Продуктивність фотосинтезу, фотосинтетичний потенціал посіву. Показником оптимального проходження фотосинтезу є кількість пластичних речовин на одиницю листової поверхні, що їх нагромаджує посів. Вважається оптимальним, коли на 1 м² площі листків у зернових, коренеплодів, картоплі та інших культур асимілюється 4 – 6 г органічної речовини за добу. У загущених посівах цих та інших культур *чиста продуктивність фотосинтезу* (ЧПФ) буде нижчою (3 – 4 г), але завдяки збільшенню густоти стояння рослин на одиницю площі посіву буде асимільовано більше органічних речовин. Так, при загущенні посіву середньоранніх гібридів кукурудзи на силос з 60 до 100 – 120 тис. рослин на гектар ЧПФ у фазі 12 листків знижується на 1,5 – 2 г, або на 30 – 40 %, але це компенсується збільшенням густоти стеблостою.

Крім чистої продуктивності фотосинтезу використовують такий показник, як *фотосинтетичний потенціал посіву* (ФПП). Він означає сумарну листову поверхню, яка брала участь у фотосинтезі від початку вегетації до закінчення фотосинтезу. Для визначення ФПП обчислюють спершу середню площу листової поверхні міжфазних періодів вегетації. Наприклад, у кукурудзи від фази 5 листків до фази 12 листків площа листової поверхні зросла з 4 до 36 тис. м²/га. Середній показник становитиме $(4 + 36) : 2 = 20$ тис. м²/га. Міжфазний період вегетації тривав 40 днів. Добуток становить 800 тис. м²/га. Так само підраховують сумарну площу листків наступних міжфазних періодів: 12 листків — викидання суцвіть; викидання суцвіть — молочна стиглість; молочна стиглість — молочно-воскова (або воскова) стиглість. Сума цих показників робочої поверхні листків по міжфазних періодах становить загальну площу листової поверхні, яка брала участь у фотосинтезі за весь період вегетації культури — *сумарний фотосинтетичний потенціал посіву* (СФПП).

У різних культур СФПП може дорівнювати 1,5 – 2,5 – 3 до 4 на гектар. Він залежить від різних факторів — виду, сорту культур, густоти посіву, умов живлення, зволоження, освітлення, температури повітря, ґрунту та ін.

Рослини більш пізніх сортів і гібридів польових культур розвивають відповідно більшу поверхню листя і довше вегетують. В результаті одержують високі врожаї зерна, коренів та іншої продукції.

Загущення посіву, засвоєння ФАР, продуктивність культури. В посівах багатьох кормових культур урожай — це листостеблова маса. Чим більше в ній листя, тим цінніший корм. Загущення, наприклад, кукурудзи з 60 до 250 – 300 тис./га і навіть більше при достатньому фоні мінерального (передусім азотного) живлення сприяє збільшенню площі листків до 80 – 120 тис./м², а вміст їх в урожаї листостеблової маси підвищується з 38 – 40 до 48 – 54 %. Звичайно, в такому посіві значна частина нижніх листків буде частково затінена верхніми ярусами, проте, як показують спостереження, навіть за цієї умови велике загущення рослин сприяє інтенсивному нагромадженню вегетативної маси і сухих речовин на одиницю площі посіву: за 55 – 60 днів одержують такий самий урожай, як і за 90 – 100 днів при вирощуванні кукурудзи на силос з густотою 60 – 70 тис. рослин на гектар. Отже, достатній рівень живлення рослин і оптимальне зволоження — важливі фактори інтенсивного фотосинтезу при одержанні листостеблової маси на корм. При цьому сонячного освітлення в умовах України цілком достатньо для отримання за вегетаційний період культури високого врожаю кормової маси.

Узагальнюючим показником продуктивності різних культур є *вихід сухої речовини* господарсько цінної маси врожаю рослин (листя + стебла + зерно, корені + гичка та ін.). Для умов України добрими показниками продуктивності польових культур є 70 – 80, високими — 100 – 120, дуже високими — 140 – 160 ц/га сухої речовини. Добрі показники одержують, наприклад, при вирощуванні ярих зернових — ячменю, вівса, а також гороху, бобів, ранніх ярих кормосумішей. Високі показники виходу сухої речовини господарсько цінного врожаю одержують у посівах озимих зернових — пшениці, ячменю, багаторічних трав при задовільному зволоженні.

При вирощуванні кукурудзи на зерно і силос, цукрових і кормових буряків, загущених посівів кукурудзи на зелений корм, люцерни на зрошенні одержують 140 – 160, а на зрошуваних полях — 160 – 180 і навіть 200 – 220 ц/га сухої речовини. Так, на дослідному полі Уманської сільськогосподарської академії у вологому 1985 р. було отримано 1140 ц/га зеленої маси суміші кукурудзи із суданською травою і соєю, в тому числі дві отави суданської трави, кукурудзи з бобами — 940 ц/га. Навіть суміш кукурудзи з горохом на корм, який негативно впливає на її ріст, забезпечила високий вихід сухої речовини. При одержанні таких врожаїв вихід сухої речовини становив відповідно 205 і 150 ц/га.

Поглинання фотосинтетично активної радіації (ФАР) такими посівами досягає 3,4 – 4,6 %, для широти Умань — Полтава це високий показник. Звичайні ж коефіцієнти використання ФАР, як уже

зазначалося, становлять лише 1,2 – 1,5. Такі показники врожайності і ФАР свідчать про величезні можливості підвищення продуктивності полів України.

Виділення кисню посівами у процесі фотосинтезу. Останнім часом звертається увага на такий біолого-екологічний показник, як виділення кисню посівами у процесі фотосинтезу.

Високопродуктивні фотосинтезуючі системи, які забезпечують високі врожаї, економічно вигідні: чим більший урожай біомаси, тим більше використано вуглекислоти (CO_2), якої в повітрі буває надлишок. Разом з тим з такого посіву виділяється і більше кисню.

За показниками виділення кисню польові фотосинтезуючі системи, зокрема, цукрових буряків, кукурудзи, пшениці набагато перевищують природні, в тому числі й ліси, оскільки на 1 га посіву формується за вегетаційний період у 2 – 3 рази більша біомаса порівняно з біомасою лісу. За даними німецьких учених, найбільше кисню виділяє поле цукрових буряків. Однак при висіванні пізньостиглих сортів або гібридів кукурудзи і врожаї силосної маси 600 ц/га (150 – 160 ц/га сухої речовини) кількість кисню, виділеного цим посівом у процесі фотосинтезу, буде не меншою, ніж на плантації цукрових буряків. Більше того, за умов достатнього зволоження і загущеності посіву кукурудзи до 400 – 450 тис. рослин на 1 га за 60 днів вегетації можна отримати 1000 ц/га зеленої маси, або 170 – 180 ц/га сухої речовини і, крім того, мати ще додатковий врожай біомаси за рахунок післязрілого посіву на цій площі. Виділення кисню на такому полі переважатиме показники по зазначених вище культурах. Ці питання мають велике екологічне значення, як і питання підвищення продуктивності агрофітоценозів.

Вплив різних факторів на фотосинтез посіву. Для створення оптимальних умов фотосинтезу велике значення має просторове і кількісне розміщення рослин на площі, яке забезпечується способом сівби і нормою висіву насіння.

Кращі умови для фотосинтезу створюються при наближенні площі живлення рослин до квадратної. Для цього слід якомога більше розосередити рослини на площі. В широкорядних посівах цього досягають, висіваючи рослини в рядку через відповідний інтервал, застосовуючи пунктирну сівбу сівалками точного висіву, а також, по можливості, звужуючи міжряддя. Так, кукурудзу на силос і навіть на зерно при задовільному зволоженні можна сіяти з шириною міжрядь 45 см замість загальноприйнятої 70 см. Зернові і ярі хліба, гречку, просо сіють при звужених міжряддях — 7,5 см замість 15 см. Останнім часом застосовують так звані розосереджені — безрядні, або надвужькорядні, способи сівби, розміщуючи насіння по борозенках з відстанню між ними 4,0 – 4,5 см (Національний аграрний університет, Харківський ДАУ, Уманська ДАА Подільська аграрно-технічна академія та ін.). Однак розосереджений спосіб сівби не

завжди можливий, особливо на суглинкових ґрунтах при ранньовесняних строках сівби, оскільки забивається сошник (за даними кафебри рослинництва Уманської ДАА).

Розосередженим способом сівби можна висівати навіть цукрові буряки, кукурудзу на зерно і силос, але для цього слід розробити відповідну технологічну систему збирання врожаю, придбати необхідні збиральні машини відповідної конструкції.

На формування фотосинтетичної поверхні посіву впливають як біотичні, так і абіотичні фактори. З біотичних факторів це строк сівби, норма і глибина висіву, ґрунт, система удобрення, зрошення тощо. Вони сприяють використанню абіотичних факторів — сонячного світла, опадів, а також зменшенню негативного впливу екстремальних показників вологості повітря і ґрунту.

При розміщенні посівів слід враховувати орієнтацію їх щодо сторін світу, напрямок експозиції схилу. Оптимальне положення листових пластинок відносно сонячного проміння за однакових умов освітлення, зволоження і поживного режиму може забезпечити різке збільшення продуктивності посіву.

Велике значення для функціонування листової поверхні має підбір таких сортів, які мало ушкоджуються шкідниками і хворобами, застосування як біологічних, так і хімічних препаратів, які б не ушкоджували листя. Так, останній (прапоровий) листок озимої пшениці, не ушкоджений іржею чи іншими подібними збудниками хвороби, забезпечує додатково близько 20 – 25 % приросту врожайності, оскільки врожайність зерна великою мірою залежить від вмісту пластичних речовин при його дозріванні.

Отже, для формування посіву як фотосинтезуючої системи слід враховувати багато факторів, серед яких важливе значення має сорт (гібрид), його екологія і біологія, комплекс агротехнічних заходів.

2.2.2. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

До біологічних особливостей відносять способи розмноження, морфологічну будову та структуру, реакцію на середовище і добрива, температуру проростання насіння, здатність до відростання (отавність), ріст і розвиток рослин, особливості життєвого циклу, тривалість періоду вегетації, будову, потужність та вбирну здатність кореневої системи, особливості наливу і досягання зерна, врожайність, її структуру та ін.

Способи розмноження. Розрізняють два способи розмноження рослин — генеративний (насінням) і вегетативний (бульбами, частинами кореневищ). У рослинництві застосовують переважно *генеративний спосіб*. *Вегетативним способом* розмножують і вирощують картоплю і топінамбур. Застосовують його і в травосіянні, зокрема при вирощуванні кореневищних злаків — стоколосу безостого, пирію повзучого, конюшини білої (повзучої). Після поверхневого обро-

бітку ці злакові трави розмножують відростанням з частинок кореневищ. Повзучі пагони конюшини білої вкорінюються і утворюють нові рослини.

Останнім часом широко застосовується новий метод вегетативного розмноження — *мікроклонування* — вегетативне відновлення рослин з меристемних клітин. Рослини, одержані таким чином, ділять на відрізки і багаторазово вегетативно розмножують на спеціальних поживних розчинах до висаджування в ґрунт. Цей метод широко застосовують у насінництві картоплі.

Невеличкі рослини — зародки цукрових буряків, одержані з клітин, можна використовувати як вегетативний насінневий матеріал замість звичайного насіння, правда, переважно у селекційній роботі, оскільки технологія одержання такого насінневого матеріалу поки що дуже дорога.

Ріст рослин і його регулювання. У загальних рисах ріст рослин — це переважно кількісні зміни в рослині, спрямовані здебільшого на збільшення її маси, на відміну від розвитку, пов'язаного з якісними змінами в рослині у процесі її онтогенезу (повного циклу розвитку, починаючи із запліднення — зиготи). Є різні тлумачення поняття росту. На думку Д. А. Сабініна (1940, 1963), наприклад, ріст — це процес новоутворення елементів структури організму (органів, клітин, їх частин і навіть субмікроскопічних компонентів протоплазматичних структур до макромолекул включно). Це визначення, звичайно, не завжди відповідає поняттю росту в практиці агрономії і науковій роботі — тут це поняття трактується ширше за уявлення про нього як лише про збільшення маси та об'єму рослин і їх органів з урахуванням елементів росту, коли не спостерігається збільшення маси рослин, а відбувається утворення (диференціювання і нагромадження) її органів («прихований ріст»). Може спостерігатись навіть зменшення маси рослин (рослина «худне»). Це зумовлюється несприятливим періодом вегетації, створенням генеративних органів та ін. Так, у кукурудзи в період викидання волотей маса рослин не збільшується, а навіть зменшується. Такі зміни динаміки нагромадження маси свідчать не про відсутність росту, а лише про його характер (Д. А. Сабінін).

Відомий учений-біолог В. С. Шевелуха (1992) у своїй праці «Ріст рослин і його регуляція в онтогенезі» визначає ріст як процес диференціювання структури організму за рахунок утворення нових і збільшення старих його елементів (молекул, органел, клітин, тканин і органів).

Відростання (кущення) злакових і бобових багаторічних трав також є різновидом вегетативного розмноження. У високоотавних одnorічних трав із сплячих бруньок на кореневій шийці, вузлі кущення, у пазухах листків нижніх частин стебел з'являються пагони-

«сисунці». Залежно від умов вегетації (переважно умов світлового режиму) вони можуть бути генеративними (плодоносними) або вегетативними.

При поліпшенні агрофізичних властивостей ґрунту та поєднанні вегетативного розмноження багаторічних трав з періодичним їх обсіменінням травостої можна експлуатувати десятки років.

Отже, вегетативне розмноження в рослинництві та його поєднання з генеративним розмноженням можна застосовувати для вирощування багатьох сільськогосподарських культур. Однак основним у розмноженні абсолютної більшості польових культур є генеративний спосіб.

Насіннева продуктивність різних польових культур неоднакова. Тобто культури мають різні коефіцієнти розмноження. Високі вони у пшениці, кукурудзи, сорго, соняшнику, ріпаку, суданської трави, могару, гарбузів, кавунів, коренеплодів. Водночас зернобобові (горох, боби, соя, люпин білий і жовтий) і багаторічні трави (люцерна, конюшина, еспарцет) мають незначні коефіцієнти розмноження (10 – 15). Невисокий коефіцієнт вегетативного розмноження і в картоплі (8 – 12).

Для початку вегетації або її відновлення зерно, бульби, вузли кущення, кореневі шийки, нижні частини стебел, підземні стебла повинні мати певний запас поживних речовин. Щоб ці речовини раціонально використовувалися в період проростання насіння, треба забезпечити необхідні умови: оптимальні строки сівби культури, відповідні глибину загортання насіння, вологість і температуру ґрунту та ін. При знижених температурах або недостатній вологості ґрунту розтягуються строки появи сходів, відростання бруньок запасу, витрачається надмірна кількість поживних речовин і, як результат, зріджуються сходи або травостій, погіршується ріст рослин.

Відростання (отавність) польових рослин. Деякі культури можуть відростати після скошування. Певною мірою цю властивість мають озимі і ярі хліба (коли вони використовуються на корм), кукурудза, сорго зернове. Найбільша отавність у суданської трави, пажитниці багатоквіткової, пайзи, конюшини олександрійської, персидської, підземної, лучної (червоної), рожевої і білої, люцерни посівної і жовтої, еспарцету піщаного і закавказького, лядвенцю рогатого, грястиці збірної; добра — у вівсяниці лучної і очеретяної, тимофіївки лучної, райграсу високого, стоколосу безостого. Задовільна отавність у сорго, ріпаку озимого, еспарцету посівного (виколистого), пирію безкореневищного, буркуну дворічного, серадели; досить низька — у вівса, вики ярої, часто озимої і паннонської, жита кормового, могару, буркуну однорічного.

Злакові культури відростають із сплячих бруньок вузла кущення, бобові, хрестоцвіті та інші стрижнекореневі — з кореневої ший-

ки і пазушних бруньок нижньої частини стебла (на висоті до 8 – 10 см, іноді вище).

Отавність значною мірою залежить від умов зволоження, фази збирання, висоти зрізу при скошуванні. Певне значення може мати і спосіб збирання. Так, застосування роторних косарок при збиранні люцерни, конюшини і еспарцету погіршує їх відростання, оскільки стерня розщеплюється до кореневої шийки рослин, залишки стебел з пазушними бруньками підсихають. Позитивно впливають на відростання внесення азотних і калійних добрив, аерація ґрунту (коли 75 – 80 % ґрунтових пор займає вода, а решту — повітря), що справляє вирішальний вплив на розподіл, перерозподіл і використання створених у процесі фотосинтезу та метаболізму органічних речовин, а також поглинутих мінеральних солей і води, які йдуть на утворення нових органів і тканин, їх регенерацію та на запасні відкладення. У визначенні В. С. Шевелухою суті росту організмів практично збережена головна ідея Д. А. Сабініна про ріст як процес самоутворення елементів структури організму. Проте в його формулюванні підкреслюється потреба в більш активному вивченні росту як своєрідного біологічного рушія, який мобілізує сили рослинного організму, і як атрагуючого (притягального) регулятора, котрий посилює або послаблює процеси утворення, обміну й руху речовин в організмі.

Особливості росту польових рослин. Виділяють такі особливості росту рослин: інтегральність, що характеризується і описується S-подібною кривою; параболічний, який стосується об'єктів і систем і визначає основну їх якість і особливість. Розрізняють також генетичну, гормональну й екологічну зумовленість росту, його інтенсивність, масштабність, просторову локалізацію. Всі ці характеристики залежать від внутрішніх факторів розвитку та умов вегетації рослин.

Ріст рослин характеризується високою чутливістю ростових процесів до зміни погоди, зокрема фізіолого-біохімічних і біоелектричних потенціалів у рослині, тобто адаптивними її можливостями, які необхідно враховувати при оптимізації процесу вирощування.

Ріст рослин характеризується також *лабільністю (рухомістю)* основних показників, яка зумовлена високою чутливістю до зміни зовнішніх і внутрішніх факторів вегетації.

У процесі росту рослини пристосовуються до зміни умов вегетації. Цьому сприяють спадкові біофізичні та біохімічні особливості клітин, які забезпечують життєдіяльність організму, в тому числі ріст у широких для кожного виду рослин межах температурних, світлових та інших умов.

Певна локалізація і послідовність ростових процесів у часі й просторі визначаються так званим каскадним характером генної регуляції і спостерігаються в рослинах, рослинних угрупованнях — ценозах усіх кліматичних зон, зумовлені спадковою програмою організ-

му, поєднанням зовнішніх і внутрішніх факторів вегетації рослин, кліматичними особливостями зон та географічних поясів.

У процесі росту рослин відбувається його *саморегуляція*. За даними В. С. Шевелухи, вона чітко виявляється у віковій мінливості та її масштабності, інтенсивності й локалізації, в законі великого періоду росту органів, в ендогенній добовій і пульсуючій періодичності та ритмічності, здатності рослин швидко відновлювати рівень ростових процесів, порушений коливанням різних факторів вегетації. Така саморегуляція є найважливішою особливістю всіх біологічних об'єктів.

Характерними для росту є нерівномірний хід у часі, періодичність, ритмічність. Це виявляється у закономірних або випадкових змінах показників інтенсивності росту в часі. Вони генетично зумовлені в процесі еволюції і пов'язані із сезонними, добовими, погодинними та мікрочасовими періодами вегетації.

Екзогенні коливання росту регулюються зовнішніми факторами середовища, ендогенні — «біологічним годинником», інтенсивністю нуклеїнового і білкового синтезу, темпами утворення, нагромадження і активності ферментних та ізоферментних систем, фітогормонами й іншими продуктами метаболізму рослин (В. С. Шевелуха, 1992).

Регуляторна функція росту в онто- й морфогенезі рослин виявляється у його впливі на швидкість і напрям метаболічних процесів синтезу, розпаду, руху і нагромадження органічних сполук та інших речовин, у їх розподілі та реутилізації під впливом атрагуючої дії ростучих органів рослин — могутніх центрів поглинання речовин.

Для росту рослин, як і інших біологічних об'єктів, властивий високий ступінь кореляції (взаємозв'язку) його показників з параметрами продукційного процесу і ходу формування врожаю. Ця особливість дає змогу використовувати її як тест під час агрономічного контролю і програмування врожаю.

Ці особливості ростових процесів, які по суті вперше сформулював В. С. Шевелуха, є найбільш загальними для рослин і виявляються на всіх рівнях організації біологічних систем — молекулярному, клітинному, організмовому, популяційно-видовому та біосферному. Отже, вони є загальними, оскільки відображують загальні закономірності росту біологічних об'єктів, тому безпосередньо стосуються особливостей вегетації польових культур.

Добова періодичність росту польових культур. Ріст у його практичному значенні визначають за його лінійними показниками у процесі вегетації. При спостереженні за ростом бульбоплодів беруть проби по фазах або по декадах. Результати таких спостережень дають загальне уявлення про розміри рослин, коренів, бульб, динаміку формування врожаю. При цьому можливі різні залежності між

лінійним ростом культури і врожаєм при неоднаковій щільності травостою. Приріст рослин можна визначити за рівняннями регресії. Наприклад, залежність між приростом трави грятисці збірної і відносною швидкістю лінійного росту її листків та пагонів у відсотках до попередньої швидкості можна виразити такими рівняннями регресії (за В. С. Шевелухою):

$Y_1 = -131,1 + 2,57x$ — при щільності травостою до 1800 пагонів на 1 м²;

$Y_2 = -464,2 + 6,36x$ — при щільності до 3000 пагонів на 1 м²;

$Y_3 = -535,5 + 6,78x$ — при щільності до 3500 пагонів на 1 м²,

де Y_{1-3} — приріст врожаю за одиницю часу, % до початкового; x — відносна швидкість лінійного росту листя і пагонів, % до початкової.

Між показниками росту бадилля картоплі в період від сходів до середини цвітіння і сухою масою бадилля існує корелятивний зв'язок ($r = 0,88 \pm 0,15$ і $r = 0,98 \pm 0,08$), а кореляція між цими показниками і бульбами є значно нижчою: $r = 0,69 \pm 0,32$ і $r = 0,53 \pm 0,37$.

Виявлено також високу залежність росту коренеплодів уночі від швидкості їх росту в денні часи ($r = 0,640 - 0,775$). Отже, ріст рослин може характеризуватись математичними показниками залежності між умовами вегетації, ростом вегетативних органів, коренів, бульб, формуванням зерна та ін.

Для загальної характеристики формування врожаю рослин важливим є врахування добової, або циркадної, періодичності росту польових культур. *Циркадний ріст* — це ритм або циклічні коливання інтенсивності біологічних процесів, в тому числі лінійних показників, приблизно за добу (20 – 28 год). Вони мають велике значення для пізнання загальних закономірностей росту рослин. Ці дані отримують за допомогою спеціальних приладів — ауксанометрів, які фіксують наявність незначних приростів листків, стебел, бульб. В. С. Шевелуха виділяє 10 типів циркадного росту рослин.

1. *Синусоїдальний* (наближено синусоїдальний) тип росту рослин можна зобразити у вигляді синусоїди або наближеної до неї за формою кривої з фазами максимуму й мінімуму в ранні ранкові години доби. Фаза мінімального росту рослин збігається з мінімальними температурами і виявляється чітко в часі — рано вранці (4 – 6 год), максимум — залежно від чутливості рослин до вологості, температури, світла, тобто залежно від екологічних особливостей рослин може припадати на 10 – 12, 14 – 16, 17 – 19 год, а весь період має циркадну тривалість.

Цей тип ростових процесів спостерігається у злакових зернових і трав, а в таких культур, як льон, коноплі, кормові боби, амплітуда коливань менша, ніж у злаків. Близький до синусоїдального добовий ріст бобових трав, люцерни, еспарцету, лядвенцю рогатого.

2. *Кутовий* тип росту рослин має вигляд добової кривої під різним (гострим або тупим) кутом з однією фазою максимуму й мінімуму. Як і за першого типу росту, фаза мінімуму припадає на ранній ранок, а швидкість денного росту залежить від позитивних показників основних екологічних факторів. Оптимум їх припадає на 17 – 20 год, тобто під вечір. Цей тип росту спостерігається у люпину жовтого. Амплітуда коливання росту цього типу в 1,5 раза нижча порівняно з першим і становить 2 – 3 мм/год.

3. *Параболічний* тип росту спостерігається у коренеплідних рослин, зокрема у брукви. Найкраще вони ростуть у вечірні години, тобто коли настає прохолода (20 – 21 год). Вдень у сонячну погоду ріст коренеплідів уповільнюється через зниження відносної вологості повітря. Амплітуда коливань росту більша, ніж за кутового типу росту, але менша, ніж при синусоїдальному, — 4 – 5 мм/год.

4. *Імпульсний* тип характеризується стрибкоподібним ростом, причому вранці ріст уповільнюється, а максимум припадає на нічні години — з 20 – 21 до 7 – 8 год ранку. Цей тип росту характерний для листків цукрових і кормових буряків.

5. *Імпульсний тип росту з позитивними і негативними показниками* спостерігається в коренеплідів цукрових і кормових буряків, брукви, бульб картоплі. Він може бути на рівні проростків і на високому рівні. Негативний вплив сонячного світла, певне зневоднення тканин рослин вдень негативно позначаються на добовому прирості коренеплідів і бульб картоплі, а тому вони вдень практично не ростуть.

6. *Імпульсно-релаксаційний тип росту з позитивними і негативними показниками* характерний для моркви. Імпульсне посилення ростових процесів спостерігається о 16 – 17 год. Швидкість росту досягає максимуму о 20 – 21 год, з поступовим зниженням до мінімуму о 7 – 8 год.

7. *Імпульсно-релаксаційний тип без негативних показників росту в денний час* подібний до попереднього типу росту, але з менш вираженим пригніченням ростових процесів вдень. За цим типом відбувається вегетація коренеплідів на другий рік вирощування цукрових і кормових буряків, моркви. Ростові процеси досить активні — 0,4 – 1,1 мм/год. Найкраще процеси росту відбуваються при пониженому освітленні і підвищеній відносній вологості повітря.

Оскільки під час цвітіння рослини потребують підвищеної температури, в нічні години спостерігається релаксація ростових процесів, в ранішні — різке сповільнення росту. Амплітуди коливань приросту досить значні — 0,3 – 0,9 мм/год. За таким типом відбувається добовий ріст конюшини.

8. *Релаксаційний* тип характеризується рівномірним прискоренням росту вдень, увечері і вночі, до 7 – 8 год ранку. Мінімальні його значення спостерігаються близько 10 год. За таким типом відбувається ріст листків моркви.

9. *Двохвильовий* тип росту спостерігається у стебел і листків картоплі, в конюшини лучної. Протягом доби швидкість росту двічі досягає максимальних і мінімальних значень. Денний мінімум швидкості росту спостерігається о 12 – 15 год, нічний — о 1 – 2 год, максимум — о 19 – 21 і 4 – 6 год.

10. *Відносно рівномірний вирівняний хід росту рослин та їх органів* спостерігається при понижених або різких градієнтах основних факторів середовища у злакових, льону, конопель, бобових, картоплі і коренеплодів. Умови вегетації характеризуються низькою температурою, яка різко не змінюється. Якщо такі умови тривають 1 – 2 доби, то криві росту ще нагадують попередні типи, наприклад, синусоїдний або кутовий. При тривалому впливі низьких добових градієнтів факторів середовища ритмічності майже не спостерігається. Має місце рівномірний, більш-менш рівний добовий хід швидкості росту рослин.

Регулювання ростових процесів рослин. Взаємозалежність росту і фізіологічних процесів у рослині (дихання, фотосинтез) не завжди чітка. Кореляція між ростом і диханням більшою мірою спостерігається у злакових і найменшою — у коренеплідних і бульбоплідних рослин. За більш тривалий час (у середньому за кілька діб) прирости мають більшу кореляцію з показниками інтенсивності основних фізіологічних (енергетичних) процесів у рослинах. Важливу роль при цьому відіграє здатність рослин адаптуватися до умов вегетації. Вона значною мірою залежить від спадкових — біологічних і екологічних особливостей рослин — холодостійкості, реакції на відносну вологість повітря, стресові умови (температурні максимуми, висока сонячна інсоляція та ін.). У зв'язку з цим виникає потреба в регулюванні росту і вегетації рослин в цілому проведенням відповідних агротехнічних заходів та застосуванням регуляторів росту (природних і синтетичних), які взаємодіють з фітогормонами. Особливо цінними є так звані антистресові засоби, зокрема картолін (оксикарбін). Нині є багато груп регуляторів росту й розвитку рослин (гібереліни, ауксини, абсцизова кислота, цитокініни, фузикокцини, етилен та їх синтетичні аналоги), котрі впливають на ріст, морфогенетичні особливості та інші показники, сприяють підвищенню врожайності. Так, цитокінін позитивно впливає на ростові процеси, зокрема на синтез РНК. Кремнійорганічні сполуки (мівал і крезацин) діють на рослину як біостимулятори, поліпшують обмін речовин, підвищують стійкість (адаптацію) рослин до несприятливих умов, тобто мають антистресову дію, підвищують врожайність. Особливо позитивно впливає на ріст, адаптацію рослин до несприятливих умов, їх урожайність крезацин-тріс (2-оксиметил), амоній-крезоксиацетат або триетаноламінова сіль крезоксiaoцтової кислоти. Він нетоксичний, не має мутагенної, канцерогенної, тератогенної і кумулятивної дії.

Проте більшість регуляторів росту рослин (ретардантів) можуть мати певний негативний екологічний вплив. Тому слід постійно контролювати використання цих препаратів. А для регулювання росту, підвищення продуктивності культур і якості продукції підбирати кращі сорти і гібриди, вдосконалювати обробіток ґрунту, догляд за посівами.

Як показали дослідження, проведені в Інституті зернового господарства УААН (А. Г. Мусатов, 1997), для досягнення високого рівня технології слід враховувати гідрометеорологічні умови, їх вплив на вегетацію (ріст) рослин не в цілому, а по фазах вегетації. Те саме стосується умов живлення рослин. Наприклад, для ярих зернових велике значення має оптимізація умов росту рослин у фазі кущення, колосіння (викидання волоті), наливу зерна.

Розвиток рослин. Розрізняють стадії і фази процесу вегетації польових культур. Крім того, в житті рослин виділяють періоди та етапи органогенезу, які припадають на певні фази утворення і розвитку органів рослин.

Стадії розвитку відбуваються в проростаючому насінні й точках росту бруньок рослин у період вегетації до настання кущення (пагоноутворення). Вони по суті є внутрішніми біохімічними й фізіологічними змінами рослини, які відбуваються під впливом температури та світла.

Протікання стадії яровизації, світлової та деяких інших фаз є якісним переходом від вегетативного циклу, який супроводжується лише нагромадженням маси рослин, до генеративного. Ознакою того, що в рослині відбулися ці стадії, є перехід її від фази кущення (пагоноутворення) до фази виходу в трубку у злакових і гілкування у бобових, хрестоцвітих та інших стрижнекоренових рослин. Це означає, що в рослині (або стеблах куща) сформуються суцвіття і настане генеративний період.

Фази вегетації. У злакових, бобових і хрестоцвітих та інших культур розрізняють такі фази вегетації: проростання, кущення у злакових; пагоноутворення у бобових, хрестоцвітих та інших стрижнекоренових; вихід у трубку у злакових; гілкування у бобових та ін.; колосіння (або викидання волоті) у злакових; бутонізація, цвітіння, плодonoшення в інших культур.

Міжфазний період триває 7 – 12 днів і залежить переважно від температури. Чим вища температура у фазі, тим коротший міжфазний період.

Початком фази вважається настання її у 10 – 15 % рослин. Після колосіння (викидання волоті) у злакових або бутонізації у бобових та інших двосім'ядольних у рослинах прискорюється процес нагромадження сухої речовини, яка містить азотисті сполуки, клітковину, крохмаль, цукри, жир, фосфор, калій, кальцій та інші макро- і мікроелементи. В сухій речовині збільшується вміст клітковини (полісахариду), яка разом з лігніном, кутином і суберином спричинює

загрубіння рослин. У деяких рослин воно відбувається відразу після настання генеративного періоду, наприклад у багаторічних і однорічних злакових трав, у зернових хлібів — пшениці, жита, ячменю, а також у проса, чумизи, могару та ін.

У бобових культур загрубіння відбувається повільніше. Їх добре поїдають тварини і у фазі цвітіння. Ще пізніше грубнуть однорічні бобові трави — вика яра, озима, паннонська, серадела, які добре поїдаються і після цвітіння, у фазі утворення бобиків. Винятком серед бобових кормових трав є буркун, який після бутонізації грубне майже так само, як і злакові трави. Довго не грубнуть зернобобові — горох, чина, боби, люпин, бо нагромадження клітковини у них починається після наливання бобів. Наприклад, рослини гороху у молочній стиглості зерна мають клітковини всього 12 – 14 %, тоді як злакові уже у фазі наливання зерна містять її понад 22 %. Досить довго не грубне кукурудза, вона добре поїдається тваринами до фази молочної стиглості качанів. Клітковини в ній у цей період небагато — 18 – 20 %. У фазі молочно-воскової стиглості зерна різко знижується перетравність сухої речовини у злакових, у тому числі в кукурудзі і сорго.

Достигання зерна супроводжується різким зниженням обводності рослин, підсиханням листків і стебел. Рослини набувають солом'яного, коричневого і бурого кольору. Однак у просовидних злаків стебла й листя залишаються зеленими навіть при повному достиганні зерна (сорго, деякі гібриди кукурудзи, могар, чумиза, просо), що дає змогу господарству отримувати не тільки зерно, а й доброї якості і поживності грубі корми — стебла для заготівлі силосу, солому.

У дворічних коренеплідних рослин (буряків, брукви, моркви, турнепсу, цикорію, стеблорічної капуста кормової) в перший рік вегетації формуються коренеплоди. На другому році ріст і розвиток відбуваються так само, як і в інших двосім'ядольних рослин. У багаторічних трав цей цикл повторюється 3 – 10 і більше років.

Слід відмітити також явище ремонтантності — безперервний розвиток у деяких культур (гречка, рицина, арахіс та ін.).

Етапи органогенезу. Розвиток органів пагона й суцвіття — безперервний процес. Зовнішні видимі зміни під час росту й розвитку рослин, які фіксуються у фазах вегетації, супроводжуються відповідними поступовими біохімічними, фізіологічними, гістологічними і на їх основі морфологічними змінами органів рослини, які формуються з меристеми пагонів. Розрізняють внутрішньобрунькову (ембріональну) і позабрунькову (постембріональну), вегетативну й генеративну фази, а також малий цикл розвитку — від розпукування бруньки до плодоношення.

Виділяють пагони з повним (закінченим) і перерваним (незакінченим) циклами розвитку. Повний цикл розвитку генеративного пагона може бути циклічним, якщо розвиток триває кілька років,

дициклічним, коли розвиток пагонів завершується протягом двох років, і моноциклічним, якщо він відбувається за один вегетаційний період.

В органогенезі кожного пагона або кожної рослини виділяють 12 основних етапів:

I — виникнення на зародку апікальної ділянки меристеми конуса наростання головного пагона, формування зародкової бруньки. На цьому етапі відбуваються процеси диференціації конуса наростання на різні тканини;

II — формується вегетативна сфера: вузли із зачатками листя та міжвузлів;

III — формування головної генеративної осі пагона (осі початкового суцвіття);

IV — спостерігається гілкування осі генеративних пагонів, листя зазнає різних модифікацій і стає покривним — брактеями, приквітниками або листовими обгортками, які зазвичай значно менші за справжні середні листки і часто редукуються;

V — відбуваються формування і диференціація квіток, закладаються тичинки, приймочки та покривні органи квітки;

VI — це етап мікро- й макроспорогенезу. На цьому етапі у пилових гніздах (мікроспорангіях тичинок, мікроспорофіл) з кожної материнської клітини пилку (мікроспороцита) в результаті мейозу утворюються 4 мікроспори (тетрада) з гаплоїдним набором хромосом у кожній. У покритонасінних мікроспорогенез відбувається здебільшого дещо раніше макроспорогенезу;

VII — формування чоловічого і жіночого гаметофітів. На цьому етапі органогенезу дозрівають пилові зерна і зародкові мішки, закінчується гаметогенез. За оптимальних умов на сьомому етапі органогенезу відбувається підготовчий процес до утворення основних груп спеціалізованих клітин жіночого гаметофіту. Цей етап у пшениці і ячменю збігається з виколошуванням, у вівса й качана кукурудзи — з викиданням волоті, в гороху і бобів — з розкриванням квіток. Він зазвичай не супроводжується помітними змінами в будові пилових зерен і зародкових мішків; у яйцеклітині утворюється багато дрібних крохмальних зерен;

VIII — фаза виколошування у злаків, бутонізації у бобових та інших, тичинки і приймочки часто ще недозрілі, але квітки вже набувають вигляду типових і сортових ознак, характерного для прицвітника забарвлення. У деяких видів (ячменю, бобових) важко розрізнити восьмий і дев'ятий етапи, коли відбуваються процеси запліднення, оскільки вони іноді самозапилюються до виколошування і розкриття квіток;

IX — цвітіння, запліднення і утворення зиготи;

X — формується насіння, плоди розвиваються й інтенсивно ростуть, досягаючи характерних розмірів для виду чи сорту;

XI — нагромадження поживних речовин у плодах і насінні, тобто наливання зерна;

XII — поживні речовини перетворюються на запасні. При цьому різко зменшується вміст води в плодах і насінні і вони повністю до-стигають. У фотосинтезуючих органах вже немає хлорофілу. Хімічні процеси, які відбуваються при достиганні плодів, мають видову специфіку: триває синтез білків, швидко розщеплюється крохмаль, вміст цукрів залишається постійним або збільшується, вміст кислот зменшується.

Дванадцятим етапом завершується повний цикл розвитку рослини, пагона, стебла. В однорічних рослин пагони або бруньки відновлення відмирають разом з рослиною (цим завершується великий цикл розвитку), у багаторічних рослин відмирають лише пагони, які відплодоносили, або їх квітконосна частина і зберігаються життєздатними бруньки або пагони відновлення, з яких наступного року розвиваються вегетативні й генеративні пагони. Етапи органогенезу (розвитку органів) пшениці зображені на рис. 9.

Життєвий цикл рослин можна поділити на кілька етапів (періодів): *первинного спокою* — починається від дозрівання і триває до проростання насіння; *ювенільний* (юнацький) — перша половина вегетаційного періоду до появи генеративних органів; *генеративний* — починається від початку цвітіння і плодоношення і триває до до-

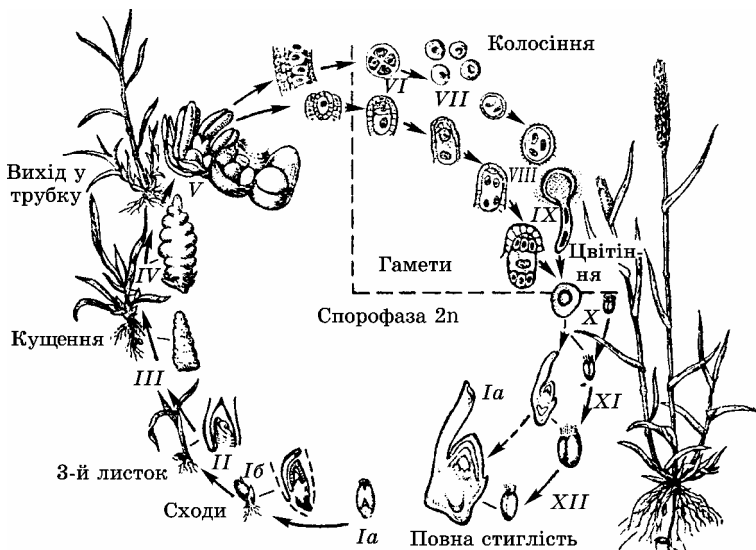


Рис. 9. Етапи органогенезу рослин пшениці (за Ф. М. Куперман)

зрівання насіння. У багаторічних трав ці цикли повторюються протягом 2 – 10 і більше років, але на другий і в наступні роки вони починаються спокоєм бруньок, які при проростанні перетворюються на пагін-сисунець. Після цього настає ювенільний період і т. д.

Якщо висівають свіжозібране насіння, період його первинного спокою триває від 8 – 40 до 200 – 210 днів.

Ювенільний період у багаторічних трав внаслідок перебування в рік сівби під покривною культурою, а в наступні роки під покривом інших трав може тривати від одного до кількох років. Затінені рослини розвиваються повільно, і лише при поліпшенні світлового режиму після укосів та внаслідок зрідження або випадання з травостою якогось компонента рослини з ювенільного переходять в генеративний період. Це має велике значення на багаторічних травостоях сіножатей і пасовищ. Завдяки цьому підтримується необхідна густота стеблостою агрофітоценозу.

Поділ рослин за тривалістю періоду вегетації. Сорти і гібриди польових культур умовно можна поділити на три основні великі групи: скоростиглі, середньостиглі, пізньостиглі. Між ними є перехідні групи. Наприклад, у кукурудзи розрізняють надранні — ультраскоростиглі, ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі, середньопізні, пізньостиглі, ультрапізньостиглі сорти й гібриди. Так, різні гібриди та сорти кукурудзи досягають за 70 – 80 і за 130 – 160 днів і мають відповідно неоднакову продуктивність. Однак, коли ранньостиглі гібриди кукурудзи, рослини яких мають меншу вегетативну масу, висіяти густіше, то за короткий період вегетації можна мати майже такий самий врожай зерна, як і при висіванні пізньостиглих гібридів. При цьому забезпечують необхідний рівень живлення рослин. Тому ранньостиглі гібриди кукурудзи в Лісостепу і на Поліссі слід висівати з густотою 90 – 100, а на силос 110 – 130 тис. рослин на 1 га і отримувати по 90 – 100 ц/га зерна, 500 – 600 ц/га силосної маси.

Багаторічні трави поділяють на скоростиглі, які зацвітають наприкінці травня — на початку червня і дають стигле насіння в першій половині літа (еспарцет і грятися збірна); середньостиглі — цвітуть у середині червня і досягають наприкінці липня — на початку серпня (люцерна посівна і жовта, вівсяниця лучна); пізньостиглі — цвітуть у другій половині червня, досягають у серпні. Цей поділ певною мірою також умовний, оскільки одні й ті самі види, як уже зазначалося, можуть мати ранні й пізні сорти, наприклад, грятися збірна.

Поеднання різних за строками дозрівання культур на великих площах посіву дає можливість зменшити втрати врожаю від переотуювання, дощів, обсіпання тощо.

2.2.3. КОРЕНЕВА СИСТЕМА ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

Загальні питання росту і морфології кореневих систем. Корені є вегетативними органами рослин, за допомогою яких вони вбирають основні елементи мінерального живлення з ґрунту, а також виводять з рослин різні сполуки. Так відбувається обмін речовин у системі ґрунт — рослина. При добре розвиненій кореневій системі рослини ефективно використовують вологу і поживні речовини ґрунту. Дослідження кафедр землеробства і рослинництва Уманської сільськогосподарської академії свідчать, що не лише в орному й підорному шарах, а й глибше (до 3–5 м і більше) в ґрунті є достатньо рухомих сполук азоту, калію, кальцію, фосфору та інших макро- й мікроелементів. Тому створенням умов для глибокого проникнення кореневої системи польових культур можна значно зменшити дози внесення добрив без зниження врожаю, що сприяє не лише економії матеріальних засобів, а й, що не менш важливо, отриманню екологічно більш чистої продукції. Корінь, який росте, має так званий кореневий чохлик, під ним безпосередньо розміщується зона клітинного поділу, за нею — зона росту (розтягу) кореня. Клітини в ній витягуються. У них з'являються вакуолі (лат. *vacuus* — пустий) — порожнини в цитоплазмі клітин, які заповнюються клітинним соком. Завдяки цьому корінь заглиблюється в землю. Якщо цю зону кореня видалити, ріст його донизу припиняється, утворюються бічні корінці. Іноді це роблять штучно з агротехнічною метою на площах насадників люцерни, при пересаджуванні розсади кормових коренеплодів та ін. Вище зони росту розміщена всмоктувальна зона 0,5–2 см завдовжки. Вона густо обросла кореневими волосками — тонкими виростками клітин епідермісу 0,2–1 см завдовжки. Їх понад 100 штук у всисній зоні. Через них в рослину надходять (всмоктуються) поживні речовини разом з вологою. Це найактивніша (всмоктувальна) зона кореневої системи. Кореневі волоски відмирають через кожні 15–20 днів і знову утворюються на ростучих коренях. Ці тонкі корінці — коренева ризосфера — проникають між ґрунтовими частинками і міцно утримують рослину в ґрунті.

Основна маса коренів (65–80 %) польових культур на суглинкових ґрунтах Лісостепу й Степу розміщена в шарі ґрунту до 40 см, а з урахуванням довжини коренів найбільше їх (80–85 %) у шарі 20–60 см.

У процесі вегетації рослини ростуть нерівномірно. Залежно від їх біологічних особливостей, а також від умов середовища темпи росту коренів різні, вони неоднаково заглиблюються у ґрунт або майже перестають рости. Під час вегетації польових культур може бути кілька періодів посиленого приросту коренів. Це можна проілюструвати на прикладі динаміки росту коренів різних гібридів кукурудзи (рис. 10). Спостерігається також загальна закономірність вегетації

рослин — спочатку посилено ростуть корені, а потім — надземна маса. Початковий ріст коренів сильніший у ранніх ярих — ячменю, вівса, гороху; повільніший — у пізніх ярих (кукурудзи, суданської трави) (рис. 11). Це спостерігається також у проса, сорго та інших просоподібних. Ще повільніше на початку вегетації росте надземна маса цих рослин. Тому ранні ярі досить швидко вкривають площу і стають менш уразливими до бур'янів, ніж пізні ярі, які висівають на 10 – 15 днів пізніше. Пізні ярі засмічуються не лише ранніми бур'янами, а й пізніми та післяжнивними, зокрема мишієм, щирцею, курячим просом (плоскухою) та іншими і потребують старанного догляду на початку вегетації.

Однією з основних умов посиленого початкового росту коренів є достатнє зволоження орного шару ґрунту. Вміст вологи у суглинкових ґрунтах на початку вегетації має становити 22 – 24 %, супіщаних та піщаних 18 – 20 %. Недостатня зволоженість ґрунту негативно позначається на рості кореневої системи і надземної маси рослин. Існує пряма залежність між зволоженістю ґрунту в період появи сходів і врожайністю культури. За даними О. І. Зінченка, коефіцієнт кореляції (r) цього зв'язку становить для післяюкісних 84, для весняних посівів вівса і ячменю 77 – 82, для кукурудзи 67 – 73, післяюкісних посівів проса і гречки 84 – 92.

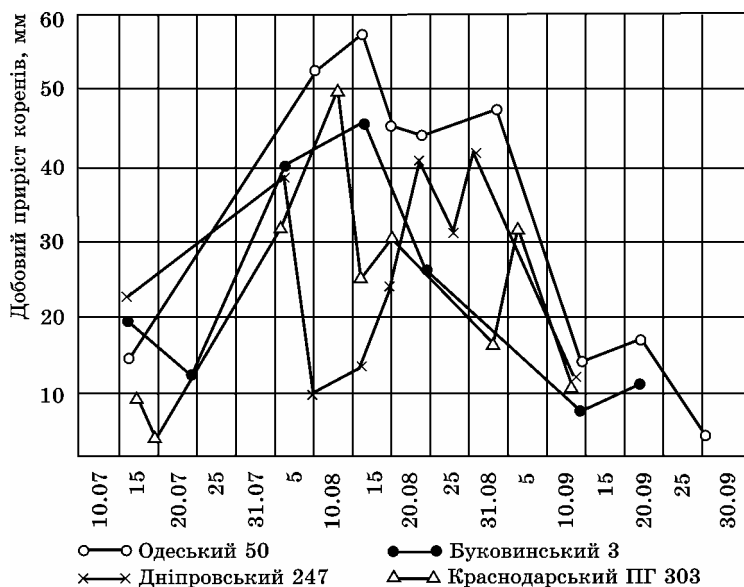


Рис. 10. Динаміка добових приростів кореневої системи різних гібридів кукурудзи (за О. І. Зінченком, В. Ф. Кропивком)

Важливе значення для отримання стабільних урожаїв польових культур має глибина проникнення кореневої системи в ґрунт. Польові культури досить відрізняються за цим показником. Корені ячменю, вівса, гороху, сої та інших культур проникають у ґрунт на глибину від 125 – 150 до 200 см; кукурудзи, суданської трави, соняшнику, цукрових буряків, сорго — 250 – 350 до 400 см.

Навіть у періоди несприятливого зволоження в Лісостепу і Степу ґрунт на глибині 1,5 – 2,5 м має достатньо вологи. Це прошарок постійного зволоження, де вологи в материнській породі 22 – 24 %. Корені культур з могутньою кореневою системою (кукурудза, соняшник, люцерна та ін.) досягають цього вологого шару і задовольняють потреби рослин у волозі, якщо її недостатньо в орному і підорному шарах. Тому краще вирощувати культури та їх сорти, які мають добре розвинену кореневу систему.

Глибина проникнення кореневої системи залежить також від ґрунтово-кліматичних умов. За даними Уманської сільськогосподарської академії (Г. І. Мусатов, О. І. Зінченко, В. Ф. Кропивко), в Лісостепу навіть у середньоранніх гібридів кукурудзи коріння проникає на глибину понад 3 м, а в пізньостиглих сортів і гібридів — до 4 м, тоді як на Поліссі корені кукурудзи заглублюються лише до 2,2 м (В. М. Лебедев). У Лісостепу й Степу на таку глибину проникають корені пшениці, ячменю, вівса, а в західному Лісостепу, де достатньо вологи в шарі до 100 см, — лише на 1,2 м.

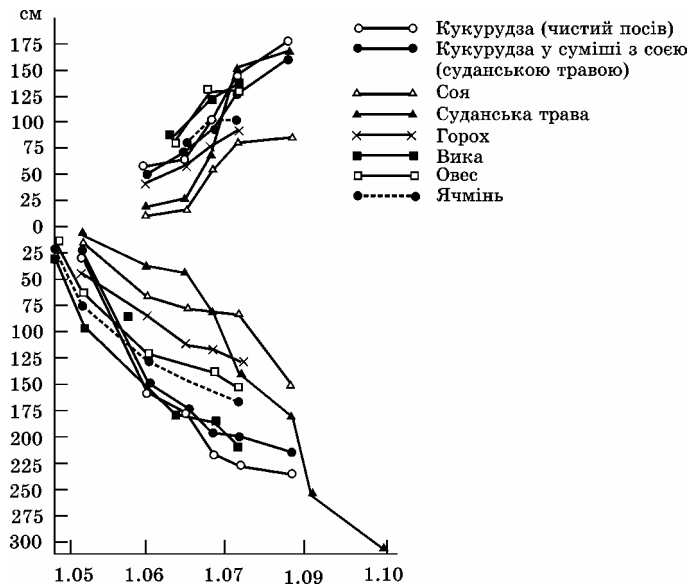


Рис. 11. Динаміка росту надземної маси рослин і проникнення коренів у ґрунт (за О. І. Зінченком, В. Ф. Кропивком)

Глибина проникнення коренів у ґрунт залежить не тільки від умов зволоження, а й від механічного та хімічного складу орного й підорного шарів ґрунту. Якщо на глибині 100 – 120 см ґрунт надмірно зволожений, коренева система рослин формується в шарі до 100 см. За таких умов загальний обсяг кореневмісного шару менший і для отримання високого врожаю треба збільшувати норми внесення добрив.

В орному шарі ґрунту розміщується основна маса коренів польових культур. Внесення добрив на посівах злакових сприяє збільшенню маси коренів у верхньому шарі (рис. 12, а). На посівах бобових (в даному разі сої) це не спостерігається, а навпаки, загальна маса коренів може зменшуватись (рис. 12, б). Основна кількість коренів за довжиною (дрібні корінці, так звана ризосфера) розміщується в підорному шарі (рис. 12, в ліворуч),

Важливе значення має коренева система як джерело поживних речовин для наступних культур. Після різних польових культур у ґрунті залишається від 35 – 45 до 70 – 100 ц/га і навіть більше кореневих і стерньових решток. Так, на посівах багаторічних трав щороку залишається в ґрунті 60 – 80 ц/га сухої маси коренів. За 3 – 4 роки використання люцерни залишає 25 – 30 т/га органічної маси, в якій міститься 450 – 500 кг/га азоту, 100 – 120 фосфору, 350 – 400 кг/га калію. Кореневі рештки бобових трав (люцерни, конюшини, вики озимої і ярої, буркуну) містять у два–три рази більше азоту, значно більше фосфору і кальцію, ніж кореневі рештки злакових культур. Навіть 30 – 40 ц/га сухої речовини бобових культур, зокрема вики ярої і мохнатої, залишають 60 – 100 кг/га азоту. Крім того, в процесі вегетації значна його кількість надходить від мінералізації бульбочок та асоціативних азотфіксуючих бактерій, що містяться у ризосфері коренів. Останнє стосується не лише бобових, а й злакових та інших рослин — соняшнику, цукрових і кормових буряків та ін.

Особливості будови кореневої системи польових культур. У польових культур розрізняють два типи кореневої системи — *мичкувату* (у злакових) і *стрижневу* (у бобових, хрестоцвітих та інших двосім'ядольних рослин). Є також культури з *кореневищним типом* кореневої системи, у яких корені є підземними стеблами з міжвузлями, з яких відростають стебла й корені. До них відносяться переважно багаторічні кормові трави — стокolos безостий, лисохвіст лучний, мітлиця. Є також проміжні форми між мичкуватими й кореневищними рослинами (райграс пасовищний, вівсяниця (костриця) червона, тонконіг лучний).

Вегетативним центром у злакових культур є *вузол кущення*, у бобових, хрестоцвітих та інших — *коренева шийка*. Процес утворення корінців і надземних пагонів у злакових називають *кущенням*, у бобових — *пагоноутворенням*. Кущення і пагоноутворення в однорічних польових культур, крім отавних (відростаючих) кормових трав, відбувається один раз, у багаторічних високоотавних культур —

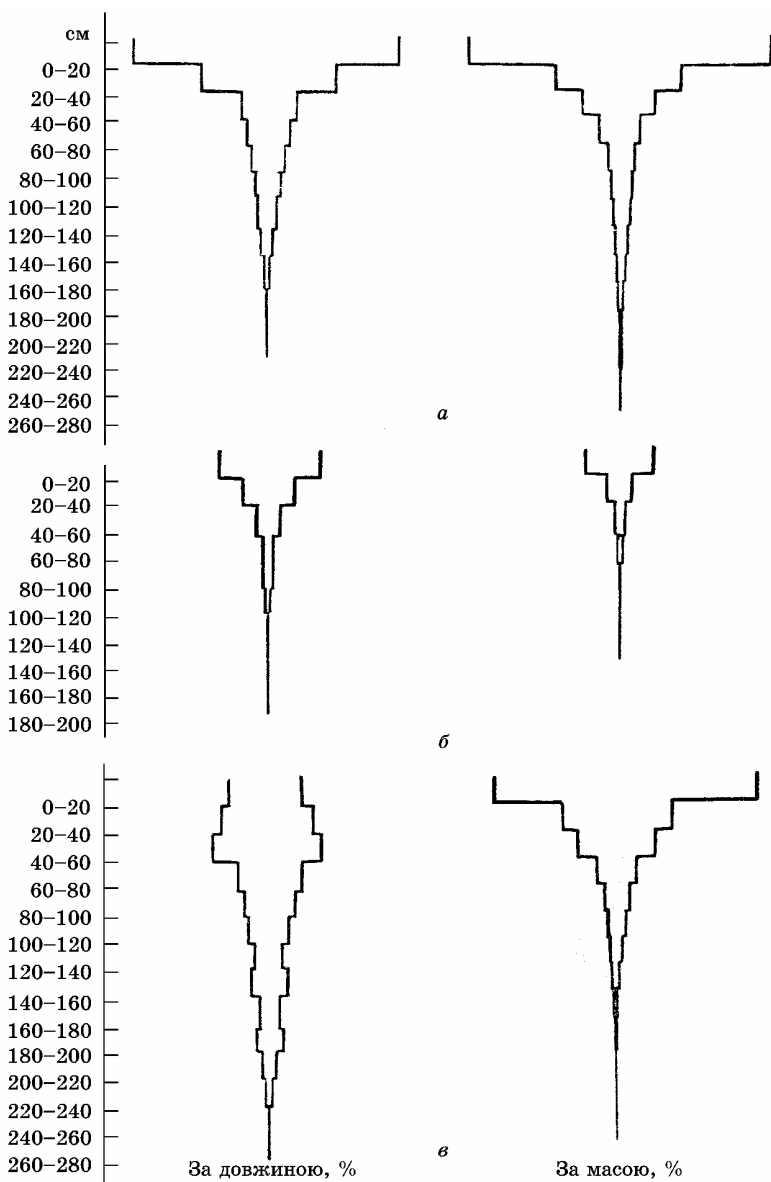


Рис. 12. Розміщення кореневої системи в шарах ґрунту:

a — кукурудзи і *б* — сої (за масою, ліворуч — без добрив, праворуч — з внесенням $N_{90}P_{90}K_{90}$); *в* — кукурудзи (ліворуч — за довжиною, праворуч — за масою) (за О. І. Зінченком)

протягом усього вегетаційного періоду майже безперервно 2 – 5 років і більше.

В *однорічних злаків* вузол кущення закладається на глибині 1 – 3 см. Між початком його утворення і самим кущенням минає певний час, за який над вузлом кущення закладається певна кількість (4 – 6 і більше) дуже вкорочених міжвузлів і вузлів. Після цього з кожного вузла розвивається один корінець. Коли корінці закріпляться у ґрунті, з кожного вузла розвивається *надземний пагін*. Пагони розвиваються під кутом до першого — *центрального*. На кожному з них закладається самостійний вузол кущення, який розвивається у такому порядку, як і головний. Верхня брунька пагона другого порідку під гострим кутом спрямовується догори і виходить на поверхню ґрунту. Період кущення пшениці, жита, ячменю, проса та інших культур досить короткий. Таке кущення називають *симподіальним*. Якби кущення хлібів тривало кілька тижнів, на посівах водночас були б напівстигли і зелені рослини, тобто хліба з підгоном. Це спостерігається, наприклад, при крайовому ефекті на посівах з широкими технологічними коліями.

Багаторічні злаки, як уже зазначалося, на відміну від однорічних, кушаться безперервно і протягом тривалого періоду. Таке кущення переривається взимку та в бездощові періоди. Кожний пагін багаторічних злаків після нагромадження певної кількості пластичних запасних речовин (білків, жирів, вуглеводів, цукрів) кушиться у свою чергу. Вся маса поживних речовин у результаті фотосинтезу використовується для формування нових пагонів. При цьому зовнішні, більш освітлені, пагони є генеративними, а менш освітлені — вегетативними. Тому травостій багаторічних злаків завжди складається з вегетативних і генеративних пагонів. Для використання на корм більш цінний травостій з більшою кількістю вегетативних пагонів.

На потенційно генеративних пагонах утворюються стебла, і запаси поживних речовин у них використовуються для росту стебла і утворення суцвіть. Після утворення суцвіть та їх цвітіння частину пластичних речовин (яких у пагоні більше, ніж потрібно для наливання і дозрівання зерна) рослина використовує для утворення дочірніх стебел, серед яких також будуть генеративні й вегетативні.

В озимих трав пагони, що утворилися після цвітіння генеративних стебел, виходять у трубку і плодоносять наступної весни. У них цей процес відбувається лише раз протягом року. В ярих високоотавних злаків він може повторюватись 2 – 3 рази за вегетаційний період.

Головні (генеративні) стебла багаторічних злаків після повного дозрівання насіння видовжуються у нижніх міжвузлях за рахунок інтеркалярного (вставного) росту і вилягають. Зелена маса їх не відмирає до настання морозів. Після цього відмирають плодоносні стебла разом з кореневою системою, листя вегетативних пагонів та вегетативні пагони, у яких накопичилося мало поживних речовин.

Злакові багаторічні трави розвиваються повільніше за бобові. Досить густий травостій їх при звичайних нормах висіву (8 – 10 млн шт. схожих насінин на 1 га) формується лише наступного року після другого скошування, коли після цвітіння почнуть кущитися генеративні пагони.

За достатнього зволоження і посиленого живлення пагоноутворення можна посилити і в рік висівання трав. Стимулюють кущення в літньо-осінній період підкошуванням і випасанням худоби на травостоях.

Бобові трави, хрестоцвіті та інші стрижнекореневі рослини розвиваються майже так само, як і багаторічні злаки, але функцію вузла кущення в них виконує *коренева шийка (підсім'ядольне коліно)*. З неї розвивається *головний корінь*. На кореневій шийці з бруньок (у багаторічних рослин щороку із сплячих бруньок) розвиваються пагони з додатковим корінням. Пагони багаторічних бобових та інших трав щороку відмирають разом з корінцями, поповнюючи запас органічної речовини в ґрунті.

Окрему групу становлять *кореневищні рослини*, у яких основна маса коріння складається з підземних стебел-кореневищ. Серед зернових, зернобобових культур польової сівозміни їх практично немає, але в кормових травах це досить цінна група рослин. До неї належать пирій повзучий, який за своїми якостями переважає інші злакові трави; стоколос безостий та перехідні форми від кореневищних до нещільнокущових — райграс пасовищний, вівсяниця червона, лисохвіст, мітлиця біла та ін., які мають характерну кореневу систему, що складається з кущів і коротких кореневищ. На них проростають бруньки, з яких догори росте стебельце, а донизу — корінець. Процес такого кущення, або підземного пагоноутворення, так само, як і в нещільнокущових злаків, відбувається безперервно. Від материнської рослини радіально відходять *підземні стебла*. Кущення злаків відбувається безперервно протягом кількох (іноді багатьох) років. Ці культури продуктивні, щороку накопичують багато органічної маси за рахунок кореневих і стерньових решток (40 – 60 ц/га і більше сухої речовини). З часом органічної маси накопичується багато, внаслідок чого погіршується повітряний режим ґрунту, мінералізація нагромаджених запасів органічної речовини. Подовжують вегетацію кореневищних злаків поліпшенням повітряного режиму ґрунту за допомогою розпушування дисковим знаряддям, голчастими боронами.

Аналогічний повзучий тип пагоноутворення характерний і для деяких бобових трав. Однак стебло у них розміщується на поверхні ґрунту, наприклад у конюшини білої. Такі рослини відростають добре після спасування.

Наливання і достигання зерна. Після закінчення цвітіння починається утворення зерна. При наливанні зернівка наповнюється

вуглеводами, цукрами, білками і спершу має рідку консистенцію, так звану *молочну стиглість*. У цю фазу стиглості уже практично повністю формується зародок, зерно в цій фазі стиглості вже може проростати. При досяганні в ендоспермі або в сім'ядолях бобових та інших двосім'ядольних рослин збільшується вміст сухих речовин, зерно набуває густої консистенції, настає *молочно-воскова фаза* досягання, яка змінюється *восковою*, після воскової — *фаза повної стиглості* зерна. На початку фази зерно має підвищену вологість (35 – 40 %), а після повного досягання зневоднюється до залишкової вологості 12 – 14 %. Таке зерно можна зберігати протягом тривалого періоду. На кормові цілі можна використовувати зерно вологістю 35 – 40 % у спеціальних герметичних місткостях. Таким способом зберігають вологе ціле і подрібнене зерно кукурудзи й сорго. На корм великій рогатій худобі зерно кукурудзи подрібнюють разом з качанами. Якщо подрібнених стрижнів качанів у заготовленій масі небагато, то її можна згодувати і свиням.

Зерно кукурудзи у фазі молочної стиглості також використовують для харчових цілей. Дуже цінним харчовим продуктом є заморожені качани. В такій фазі стиглості консервують і зерно гороху.

Описані вище загальні екологічні та біологічні особливості польових рослин взаємопов'язані. Сорти й гібриди культур розрізняються насамперед екологічними особливостями: висотою стеблостою, будовою листя, кущистістю, стійкістю проти ураження шкідниками і хворобами, морозо- і зимостійкістю, посухостійкістю та ін. Отже, сорт — це екотип, який набуває певних екологічних ознак в результаті селекційної роботи, він же є біотипом, оскільки може відрізнятися від іншого тривалістю проходження фаз вегетації або міжфазними періодами, температурою проростання насіння, відношенням до умов проходження стадії яровизації, врожайністю, якістю врожаю тощо. Так, можуть бути біотиби озимих пшениці, жита, ячменю з тривалим періодом стадії яровизації і з коротким, що, в свою чергу, є важливим при визначенні строків осінньої сівби. Тому екологічні і біологічні особливості треба враховувати при розробці сортової технології вирощування високих врожаїв польових культур.

2.3. ДЕЯКІ БІОЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ І ЇХ РОЛЬ У СУЧАСНОМУ РОСЛИННИЦТВІ

Крім біологічних та екологічних особливостей польових культур, слід враховувати також інші агроекологічні фактори підвищення їх продуктивності, поліпшення санітарного стану полів, вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. Серед них — ґрунти, сівозміна, види і сорти, їх стійкість проти ураження шкідниками та хворобами, механічного догляду, зимостійкість, морозостійкість та ін.

2.3.1. БІОЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ҐРУНТУ

Ґрунт — біологічне середовище, при ефективному використанні якого можна без зайвих витрат збільшити виробництво і поліпшити якість зерна, кормів, технічної сировини.

Крім органічних решток рослин і тварин, у ґрунті є багато дрібних (мікро-), середніх (мезо-) і більших (макро-) організмів, які значною мірою впливають на життєдіяльність рослин. За М. С. Двораківським (1983) з посиланням на Ю. Одума (1975), розрізняють такі групи ґрунтових організмів: *мікробіота* — бактерії, гриби, ґрунтові водорості і найпростіші організми; *мезобіота* — нематоди, дрібні личинки комах, кліщі, ногохвісткі, інші дрібні організми; *макробіота* — коріння вегетуючих рослин, великі комах, дощові черви.

Найбільше значення для вегетуючих рослин має мікробіота (рис. 13). Вона переважає на коріннях рослин і в ґрунті, прилеглому до їх ризосфери, яка розміщується в шарі ґрунту до 60 см. Цей шар біологічно найактивніший, є буквально середовищем мікробіологічної діяльності. Біологічну активність ґрунту підтримують глибоким розпушуванням, заорюванням органічних решток, внесенням мінеральних добрив, зрошенням, дотримуванням правильного чергування культур у сівозміні та їх вирощування у змішаних, сумісних або ущільнених посівах. При безладному (стихійному) розміщенні культур різко знижується активність мікробіоти та збільшується кількість небажаної мезобіоти — нематод, личинок кліщів, різних шкідливих комах. Найактивніша мікробіота біля кореневої системи бобових — люцерни, конюшини, люпину, серадели, вики мохнатої, буркуну, сої та ін.

За даними М. О. Красильникова (1958), у ризосфері люцерни в одному кілограмі ґрунту міститься від 50 до 100 млрд бактерій. Жива маса мікробіоти в орному шарі ґрунту досягає 10 т/га і більше. В міру заглиблення її активність зменшується через погіршення повітряного режиму, перезволоження, вміст закисних форм заліза, алюмінію та ін. Як уже зазначалось, важливим агротехнічним заходом є глибоке (50 – 70 см) розпушування ґрунту, яке посилює його біологічну активність на значну глибину. Це має істотне значення для підвищення врожайності культур за рахунок родючості ґрунту. Крім того, економляться мінеральні й інші добрива, поліпшується екологічний стан поля.

Розкладаючи коріння, післяжнивні стерньові рештки, гній, сидерати тощо, мікроорганізми підвищують вміст у ґрунті гумусу, рухомих сполук азоту, фосфору, калію, інших елементів живлення рослин. В результаті їх діяльності в ґрунті утворюються біологічні речовини, які мають властивості біокатализаторів, — ферменти, вітаміни, вільні амінокислоти, ауксини. Ці речовини активізують ростові процеси в рослині і є важливим біологічним фактором ґрунту.

Ґрунтові гриби (міко-, гіфо- й актиноміцети) добре мінералізують органічну речовину, але за умов задовільної і достатньої зволоженості ґрунту. Суттєву роль відіграють плісеневі гриби та дріжджі.

Мікориза (поєднання міцелію грибів з корінням вищих рослин) властива злаковим та іншим рослинам. Багато трав'янистих рослин, наприклад злакові кормові трави (тимофіївка, вівсяниця та ін.), погано розвиваються без мікоризи.



Рис. 13. Мікроорганізми ґрунту (за А. П. Шенніковим):
а-г — гриби гіфоміцети; *д* — актиноміцети; *е-ж* — футляри залізобактерій;
з-л — водорості; *м* — сіркобактерії

Гриби *мікоміцети* добре розвиваються на помірно вологих, добре окультурених ґрунтах. Крім бактерій, грибів, тобто безхлорофільних організмів, у ґрунті багато мікроскопічних водоростей (синьо-зелених, зелених, діатомових). Вони стимулюють життєдіяльність азотфіксуючих бактерій і таким чином беруть діяльну участь в накопиченні азоту в ґрунті.

Для високої біологічної активності ґрунту треба забезпечувати нейтральну або близьку до неї слабкокисло чи слабколужну реакцію ґрунтового розчину, тому що більшість мікроорганізмів, особливо бакетрії і деякі гриби, не розвиваються в кислому середовищі (при $\text{pH} < 4,5 - 5,0$). Є бактерії і гриби, які можуть розвиватися і в підкисленому середовищі, але вони не мають великого значення для живлення рослин.

Біологічну активність ґрунту в полі можна визначити за інтенсивністю виділення з нього вуглекислоти (CO_2), яка фіксується розчином луґу. Для цього треба поставити в посів невелику посудину з луґом і накрити її посудиною більшого об'єму. Вуглекислота поглинається луґом. Концентрацію її визначають титруванням.

Загальна кількість мікроорганізмів у ґрунті може коливатися від 300 – 600 до 2500 – 3000 млн/г.

Із макробіоти величезне значення мають дощові черви. Пропускаючи ґрунт через травний канал, вони збагачують його на ферменти, корисні для рослин солі, що різко посилює біологічну цінність ґрунту. За даними Р. Дажо (1975), на якого посилається М. С. Двораківський (1983), дощові черви пропускають через травний канал від 6 до 84 т землі на 1 га, а за більш сприятливих умов (вища температура і краще зволоження) — і до 210 т/га. У зв'язку з цим великого значення набуває *вермикюльтура* — розмноження дощових червів, за допомогою яких виготовляють *вермикомпости* — цінне біологічне добриво. Останнім часом поширюється використання свого роду «*біодобрив*» — препаратів, які збагачують ґрунт на мікробіоту (бактерії, гриби, водорості), тобто на живі компоненти, які роблять ґрунт більш активним біоносним природним тілом. Важливим напрямом у виробництві біодобрив є біотехнологія гумусу, при застосуванні якої поліпшується родючість і біологічна активність ґрунту.

Мезобіота не завжди відіграє корисну роль, оскільки нематоди, кліщі, ногохвістки тощо — це здебільшого шкідливі організми, як і дрібні личинки комах.

Найбільше біологічне й екологічне значення з мікробіоти мають безхлорофільні організми ґрунту — бактерії, гриби, актиноміцети, найпростіші (інфузорії, амеби, корененіжки та ін.). З-поміж них дуже велике значення мають азотфіксуючі бактерії, оскільки задоволення потреб рослин в азоті — завдання значно складніше, ніж забезпечення їх потреб в інших мінеральних елементах. При вирощуванні високих врожаїв навіть на родючих ґрунтах потреба рослин в азоті задовольняється лише частково за рахунок його рухомих сполук у

грунті (від 30 – 40 до 60 %). З ґрунту використовується тільки близько 2 % загальних його запасів (В. П. Патики, І. А. Тихонович, І. Д. Філіп'єв та ін., 1993). З атмосфери в рослини надходить достатньо азоту, але вони не можуть засвоювати вільний азот повітря через неспроможність переборювати сили зчеплення атомів у його молекулі. Тому величезні запаси азоту в атмосфері недоступні для рослин. Рухомі форми азоту в ґрунті також не повністю засвоюються рослинами.

Одним із джерел надходження азоту в ґрунт є зв'язування атмосферного азоту мікроорганізмами, які, на відміну від рослин, здатні окислювати молекулярний азот. Джерелом поповнення азоту в ґрунті є також мінеральні азотні добрива — продукт промислового зв'язування молекулярного азоту атмосфери.

Розрізняють два види азотфіксації молекулярного азоту повітря: симбіотичну й асоціативну.

Симбіотична азотфіксація здійснюється бульбочковими бактеріями, які перебувають у тісному симбіотичному зв'язку з бобовими рослинами. Причому цей симбіоз можливий лише за умови поєднання рас і штамів бульбочкових бактерій з відповідними бобовими культурами. Так, люцерна інфікується лише штамми бульбочкових бактерій, які перебувають у симбіозі з буркуном (*Rh. Meliloti*), конюшина — штамми *Rt. trifolia*. Кращі результати при вирощування сої дає обробка її насіння штамми *Bradirhizobium*. За даними В. П. Патики та ін. (1993), обробка насіння сої сортів Херсонська 908, Кіровоградська 4 і Чайка штамми 629a і 639b *Br. Japonicum* забезпечувала підвищення врожайності на 3,8 – 8,3 ц/га. При цьому посилювалось накопичення в зерні білка, збільшувався вміст у ньому глютамінової кислоти. Цей симбіоз сприяє також підвищенню родючості ґрунту і врожайності наступних культур сівозміни, оскільки в ґрунті залишаються кореневі і стерньову рештки, багаті на азот, фосфор, кальцій, калій та інші макро- й мікроелементи.

У цьому плані велике значення мають праці С. М. Мішустіна, П. П. Вавилова, Г. С. Посипанова, О. О. Берестецького, Ю. М. Вознякова, Л. М. Доросинського, А. О. Бабича, В. П. Патики, І. А. Тихоновича, Д. У. Кука, П. Амбруса та інших учених.

Асоціативна азотфіксація сприяє підвищенню врожайності також небобових рослин за рахунок вільноживучих азотфіксуючих організмів, які розміщуються в зоні ризосфери і на корінні цих рослин. Існує близько 14 груп цих бактерій. Виявлено (В. П. Патики, А. В. Єрмоліна, М. М. Умаров), що найактивніша азотфіксація в асоціативних мікроорганізмів відбувається у ризосфері рослин у період їх активного росту. Визначена висока азотфіксація у таких груп бактерій (В. П. Патики та ін., 1993), як *Achromobacter*, *Aghaspirillum*, *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Arthrobacter*, *Azospirillum*, *Flavobacterium*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Mycobacterium*, *Pseudomonas*, *Rhadospirillum*, *Spirillum* та ін.

Асоціативні бактерії у процесі вегетації впливають на ріст рослин, структуру посіву, врожайність так само, як і азотні мінеральні добрива. Причому їх діяльність посилюється на фоні помірного удобрення азотом.

При вирощуванні пшениці її рослини за рахунок асоціативних азотфіксуючих бактерій використовують близько 40 – 60 кг/га азоту (В. П. Патика та ін., 1993). Дослідами, проведеними в Канаді з пшеницею, встановлено, що рослини за рахунок асоціативних бактерій можуть задовольняти потребу в азоті на 20 %.

Звичайно в агроекосистемах існує природна симбіотична й асоціативна азотфіксація. Тому треба створювати умови для її активізації, підбирати сорти, забезпечувати оптимальні умови вегетації. Велике значення має застосування ефективних штамів азотфіксаторів.

Нині розроблено препарати, які містять активні й ефективні штами бульбочкових та асоціативних азотфіксаторів.

Ризоторфін — бактеріальний препарат, який містить високоефективні штами бульбочкових бактерій. Це — сипка маса з вологістю 50 – 55 %. В 1 г препарату міститься до 2,5 млрд активних бульбочкових бактерій. Він підвищує врожайність зернобобових, одно- і багаторічних бобових трав. Для кожного виду і навіть сорту підбирають певні штами бульбочкових бактерій. При їх застосуванні підвищується стійкість бобових проти бактеріальних хвороб.

Ризоагрин — препарат асоціативних азотфіксуючих бактерій для обробки насіння рису й пшениці. Підвищує стійкість рослин проти хвороб (економія 40 – 60 кг/га азоту добрив). Препарат оригінальний, не має світових аналогів.

Ризоентерин — препарат асоціативних азотфіксаторів для передпосівної обробки насіння озимого і ярого ячменю, а також рису (економія азоту добрив 30 – 40 кг/га). Врожайність після його застосування підвищується на 10 – 15 %. Аналогів не має.

Флавобактерин — препарат асоціативних азотфіксаторів для підвищення врожайності кормового сорго, пшениці, цукрових буряків, кормових трав (економія азоту 30 – 40 кг/га). Посилює засвоєння поживних речовин рослинами, знижує захворюваність їх на фузаріоз, ризокторіоз.

Мізорин підвищує врожайність і якість урожаю сорго, кормових трав, картоплі, а також вбирну здатність коріння, продукує фізіологічно активні речовини, знижує захворюваність рослин на фізаріоз і ризоктоніоз.

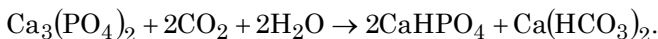
Застосовують також *азоризин* — препарат бактерій азоспірил для проса. Різко підвищує нітрогеназну активність коренів, забезпечує приріст врожайності, поліпшує амінокислотний склад зерна.

Всі ці препарати екологічно чисті, безпечні для людей і тварин.

Питання про застосування асоціативних азотфіксаторів вивчається в Інституті землеробства (В. П. Патика). Одержані дані свід-

чать про перспективність застосування як бульбочкових, так і асоціативних азотфіксаторів у рослинництві.

Аналогічно асоціативним азотфіксаторам, які засвоюють азот із атмосфери, багато мікроорганізмів можуть перетворювати нерозчинні форми фосфатів ґрунту на легкозасвоювані рослинами. До таких мікроорганізмів належать різні бактерії, стрептояйцети, гриби та ін. До них, зокрема, відносяться роди *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Pseudomonas*, *Penicillium*, *Aspergillus* тощо. Фосфати ґрунту розчиняються різними кислотами, в тому числі вуглекислою:



Мобілізація фосфатів відбувається і в результаті утворення мікроорганізмами різних органічних кислот, кетокислот при бродінні або неповному окисленні вуглеводів.

Фосфати перетворюються на розчинні форми і в результаті діяльності нітрифікуючих бактерій, які утворюють азотну кислоту, та бактерій, що окислюють сірку. На цій основі давно створено препарат *фосфоробактерин*, який містить активну форму спороносної бактерії, що руйнує фосфорорганічні сполуки і перетворює їх на доступні для рослин форми. Активність фосфоробактерину не знижується при внесенні фосфорних добрив (В. П. Патики та ін., 1993). При цьому посилюється ріст кореневої системи, підвищується продуктивність рослин.

Важливе значення для забезпечення рослин фосфором має мікориза (ендомікориза). При інфікуванні ендомікоризними грибами бобових (люцерни, вики, конюшини, а в дослідях В. П. Патики та ін. також сої) спостерігаються посилене надходження фосфору в рослини та активізація симбіотичної азотфіксації. У сівозміні певні рослини сприяють розвиткові цих грибів (узагальнено їх називають везикулярно-арбускулярною мікоризою — ВАМ), а деякі негативно впливають на них, наприклад, ріпак, гірчиця, редька олійна, люпин, які імунні до ендоефітів. Ці культури зменшують кількість абсорбентної мікоризи, а зернові і бобові культури впливають на неї позитивно, збільшуючи кількість спор.

Екологічно доцільне рослинництво, як бачимо, має досить великий мікробіологічний арсенал, використання якого допоможе набагато скоротити кількість застосовуваних дорогих і екологічно несприятливих азотних та фосфорних мінеральних добрив.

2.3.2. СІВОЗМІНА ТА ІНШІ БІОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ

Сівозміна — могутній біологічний і агроекологічний фактор рослинництва. Чергування різних культур в часі й просторі забезпечує більш сприятливі умови для загального росту і розвитку рослин, підвищення врожайності та якості врожаю без додаткових витрат на

добрива, зрошення, обробіток посівів. Так, бобові в сівозміні посилюють ріст інших рослин, збільшуючи вміст азоту в ґрунті, а також фосфору, калію і кальцію. Злакові трави після бобових попередників або в суміші з бобовими травами запобігають ґрунтовтомі, накопиченню у ґрунті різних токсинів за рахунок корневих виділень бобових. При вирощуванні в сівозміні рослин-фітомеліорантів (буркуну, люцерни синьої і жовтої) на солонцюватих, осолоділих, солончакуватих і маловодопроникних ґрунтах поліпшуються реакція ґрунтового розчину, біологічна активність і водопроникність цих ґрунтів.

Підбір видів і сортів польових культур. Необхідно вирощувати види і сорти культур з такими екологічними особливостями, як стійкість проти вилягання, придатність для застосування механічного догляду, зимо- і морозостійкість. Сорти, стійкі проти вилягання, не потребують застосування ретардантів, наприклад, такого поширеного інгібітору росту, як хлорхолінхлорид (ЦЦЦ або ТУР) — дуже шкідливої речовини, яка залишається в соломі і частково — в зерні.

Уже є багато сортів озимої пшениці, озимого жита, ярого ячменю, гороху, які мають коротке міцне стебло і майже зовсім не вилягають. Це, наприклад, пшениця Харківська 61, Харківська 90, Одеська напівкарликова, озимий ячмінь Барвінок, ярий ячмінь Перелом та ін.

Велике значення має підбір зимо- і морозостійких сортів озимих, що забезпечує рівномірне відростання їх навесні та початкову густоту посівів. Так, сорт озимої пшениці Харківська 90 досить зимостійкий, добре витримує льодяну кірку, що має велике значення під час весняних відлиг.

Сорти і якість продукції. Якість рослинницької продукції визначається багатьма показниками, основними з яких є вміст білка (протеїну), крохмалю, клейковини, цукру, жиру, целюлози, БЕР та ін. Менше приділяється уваги іншим показникам якості.

За даними А. Г. Тихонова (1990), нові високоврожайні сорти коношини білої, виведені в Новій Зеландії, мають підвищений вміст глюкозидів (ціаногенний глюкозид), що може спричинити базедову хворобу. Нерідко при виведенні нових сортів, зокрема картоплі, пшениці, ячменю, недостатньо контролюють їх біологічну якість щодо впливу на здоров'я тварин і людей. Наприклад, вміст і вихід протеїну з 1 га посівів певної культури можуть бути високими, а біологічна цінність протеїну низькою. За даними цього автора, вирощувані індійцями Америки сорти кукурудзи містили 12 – 15 % протеїну, а селекційні містять його лише 7 – 9 %, окремі високоврожайні — навіть 5,2 – 6 %.

Вміст протеїну в кукурудзі, так само, як і в інших культурах, можна підвищити в процесі вирощування, застосувавши високі дози азотних добрив. При цьому зростають витрати на вирощування

продукції, а якість її знижується. Тому в сучасному рослинництві науково обґрунтований добір сортів і гібридів повинен бути одним з основних факторів виробництва продукції високої якості.

Суміші видів, сортів, гібридів. Мета поєднання в посіві різних за морфологічними, екологічними та біологічними властивостями видів, сортів, гібридів може бути різною. Посіви сумішей певних видів польових культур на зерно і корм, залежно від конструкції посіву, називаються змішаними, сумісними, підсівними або ущільненими, а посіви сумішей гібридів, сортів або сортів і гібридів однієї культури — *блендами* (пірамідами).

Залежно від мети вирощування з таких посівів можна мати: корми з більшим вмістом протеїну; посів, що не вилягає завдяки наявності в ньому виду або сорту з такою властивістю; суміш із компонентів, які мають різний період вегетації. Це буває потрібно для збільшення періоду згодовування, поліпшення якості силосу тощо. Крім того, така полікультура в багатьох випадках сприяє кращому росту рослин — компонентів суміші. Це добре видно в сумішах ярої вики з вівсом, озимої вики з житом, де злакові компоненти краще ростуть порівняно з чистими посівами їх.

У полікультурах практично не виявляється втомлення ґрунту. При вдалому підборі рослин суміші більш стійкі проти хвороб, шкідників і бур'янів. У практиці набули поширення суміші: горох з ячменем для збирання у восковій стиглості відповідно з плюощенням і подрібненням всієї маси рослин та обмолотом; кукурудза з соєю (буркуном, озимим ріпаком, редькою олійною) для збирання на силос і зелений корм; суміші сортів пшениці на зерно; суміші гібридів з різною тривалістю періоду вегетації для збирання на силос (Колективний 244 + Колективний 210).

2.3.3. ВІДНОШЕННЯ КУЛЬТУР ДО МЕХАНІЧНОГО ДОГЛЯДУ

У рослинництві такий догляд має велике значення, оскільки однією з альтернатив застосування хімічних препаратів на посівах є *механічний догляд* — до- і післясходове боронування та міжрядні обробітки. Можливість застосування досходового обробітку залежить від глибини загортання насіння, яка, в свою чергу, залежить від його розмірів. Чим крупніше насіння, тим більша глибина його загортання і, отже, вища ефективність прийомів його догляду. Високою є ефективність досходового боронування на посівах кукурудзи, соняшнику, сої, гороху, бобів, баштанних та інших культур, глибина загортання насіння яких 5 – 6 см. На таких полях проводять по 2 – 3 досходових обробітки, застосовуючи легкі і надлегкі борінки (гвоздівки), обробляють (1 – 2 рази) і посіви цукрових та кормових буряків. Ефективний також післясходовий обробіток посівів кукурудзи, соняшнику, сої, гороху, чини, нуту, бобів, сорго, суданської трави. Кукурудза добре витримує боронування вже у фазі появи сходів — у

фазі «шилець», а інші переносять його лише по зміцнілих сходах або ж для цього потрібно відповідно збільшувати норми висіву насіння.

Посіви цукрових і кормових буряків під час післясходового боронування дуже зріджуються, тому воно ефективне лише при висіванні достатньої кількості насіння. За такої умови виконується подвійне завдання — знищення бур'янів і прорідження сходів. Певною мірою це має місце і на посівах інших культур — моркви, брукви, турнепсу. Висівають більше насіння для того, щоб за рахунок деякої втрати сходів добре очистити поле від бур'янів.

У міру зміцнення сходів збільшуються можливості механічного догляду за посівами: боронування, міжрядного обробітку з присипанням захисних смуг і підгортанням. Слід зазначити, що кукурудза добре витримує боронування і у фазі 4–5 листків, але проводити його потрібно у другій половині дня в сонячну погоду. Якщо таких умов немає, краще провести міжрядне розпушування з присипанням захисних смуг.

2.3.4. ЗАХИСТ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ, ХВОРОБ І БУР'ЯНІВ

Трав'янисті фітоценози лук і пасовищ не потребують втручання в плані боротьби з шкідниками, хворобами та бур'янами. Це питання постає після їх корінного поліпшення, коли вони перетворюються на агрофітоценози.

Людина небережним втручанням в екосистему порушує її захисні функції. Забур'яненість посівів, ушкодження їх шкідниками та хворобами — це ніщо інше, як реакція природи з метою стабілізації становища, збереження динамічної рівноваги. Розвиваються небажані трофічні зв'язки, зокрема порушуються взаємозв'язки між продуцентами (зеленими вищими і нижчими автотрофними рослинами) і хемотрофними організмами (бактеріями, грибами, іншими мікотрофами), між рослинами — автотрофними продуцентами і рослинами-паразитами (вовчок, кускута).

Внаслідок небережного втручання в екосистему вельми пригнічуються також редуценти — організми деструктивного порядку, які перетворюють органічну речовину на мінеральні сполуки, — гриби, гриби-сапрофіти, корисні бактерії. При цьому зменшується кількість корисної макробіоти, зокрема земляних черв'яків, і, навпаки, поширюються небажані види ґрунтової мезобіоти — личинки різних шкідників. Останнє пояснюється тим, що різко зменшується кількість консументів — корисних ентомофагів, які в природі врівноважують кількість шкідників, тобто порушується динамічна рівновага між фітофагами й ентомофагами — шкідниками рослин і їх паразитами. У зв'язку з цим виникає необхідність штучно, враховуючи конкретні умови, створювати чи порушувати певні трофічні зв'язки в штучно створеній екосистемі поля й сівозміни загалом.

Питання ці досить складні, і в конкретних умовах їх треба вирішувати лише на основі глибокого й детального вивчення біології шкідників, хвороб і бур'янів, можливих антагоністів-ворогів, яких багато серед рослин і в тваринному світі (комах, жуків тощо).

Особливе значення має сівозміна. У процесі чергування культур на полі щоразу створюється зовсім інше середовище, яке характеризується важко передбачуваними зв'язками ентомофагів з фітофагами, одних видів і рас бактерій і грибів з іншими, часто збіднюється видовий склад нейтральних фіто- й ентомофагів.

В останні роки в Україні поширилось застосування високоефективних пестицидів. Їх вносять малими дозами, проте це не означає, що екологічна шкода від них зменшується. Навпаки, порівняно з раніше застосовуваними препаратами вона навіть збільшується.

Слід зазначити, що ні кількість бур'янів, ні кількість хвороб і шкідників на посівах після застосування препаратів майже не зменшується, а лише відселектовуються більш шкідливі, стійкі і агресивні види та популяції. Так, дослідження Запорізької обласної сільськогосподарської дослідної станції (І. В. Бадурін) показали, що під час цвітіння в травостой на 1 га було виявлено близько 2 млн комах, з яких до 500 тис. шкідливих, решта — корисна ентомофауна. Зауважимо, що у процесі запилення люцерни крім диких і медоносних бджіл бере участь близько 40 видів комах інших видів. При застосуванні пестицидів, які потрапляють у ґрунт, воду, на рослини і тварин, розмноження корисної для культур ентомо- і фітофауни вже не стимулюється природними механізмами. Це призводить до того, що знищуються не шкідники, а їх природні вороги.

За цих умов обробіток угідь пестицидами може сприяти появі нових шкідників.

Однією з причин широкого застосування пестицидів є так званий «силовий символізм» — очевидна негайна дія пестициду, тоді як альтернативні методи боротьби з шкідниками вимагають комплексного підходу і не дають швидкого видимого ефекту. Проте саме вони можуть забезпечити реальне очищення полів від бур'янів, хвороб та шкідників, бо передбачають використання біологічних природних факторів.

Шкідливість пестицидів значною мірою зумовлюється їх застосуванням без урахування потенційної шкоди від бур'янів, шкідників чи хвороб у певному сезоні на конкретному полі. Не складаються також прогнози дійсної загрози від шкідників, хвороб і бур'янів. Звичайно, не можна заперечувати швидку дію і високу ефективність хімічних засобів. Тому навіть у майбутньому при широкому застосуванні агротехнічних та біологічних методів захисту рослин можуть виникати ситуації, коли треба буде вжити негайних і рішучих заходів, застосовуючи хімічні засоби, наприклад, при епізоотії метелика лучного, совки люцернової, а в південно-східних районах — сарани. За звичайних же умов бажано більше застосовувати біоме-

тоди, у тому числі проти зазначених та інших шкідників, зокрема проти бурякового довгоносіка сірого, який може бути знищений грибними приладами. Наприклад, гриб мускардина, який уражує травний канал довгоносіка у дощову погоду, призводить до масового його знищення. За даними О. В. Яблокова (1988), у світі близько 500 видів комах і кліщів, стійких проти одного або кількох пестицидів, і понад 10 видів, стійких проти всіх без винятку. За прогнозом учених, до 2020 р. всі основні шкідники і збудники хвороб та бур'яни можуть стати стійкими проти пестицидів.

2.3.5. АЛЬТЕРНАТИВНІ ХІМІЧНИМ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ РОСЛИН. ПРОБЛЕМИ І МОЖЛИВОСТІ

В інтегрованій системі захисту рослин поряд з хімічними вже давно застосовують біологічні й агротехнічні методи боротьби з шкідниками і хворобами. В сучасному рослинництві вони повинні набрати набагато більшого поширення.

Біологічні методи захисту рослин від шкідників і хвороб, пов'язані з пошуком антагоністів, гіпер- або суперпаразитів збудників хвороб, біофунгіцидів (антибіотиків), продуцентів мікроорганізмів з невисокою токсичністю для теплокровних. Велике значення мають екстракти з вищих рослин, збудників хвороб з послабленою патогенністю або з гіповірулентних штамів різних бактерій, які можна використати для вакцинації рослин та інших об'єктів (М. М. Гольшин, 1992). До них належать і речовини-імунізатори (системні псевдофунгіциди), або елісатори, які сприяють підвищенню стійкості рослин проти хвороб.

Заслужують на увагу системні фунгіциди з низькою токсичністю для теплокровних, нешкідливі для навколишнього середовища, які водночас є досить конкурентоспроможними щодо хімічних препаратів, а також комбіновані фунгіциди з широким спектром дії. Всі ці засоби і заходи повинні поєднуватися із стійкістю того чи іншого сорту проти шкідників, хвороб, бур'янів, посилювати її або діяти паралельно. Однак кожний з цих напрямів має свої переваги і недоліки. Є певні труднощі у застосуванні біометодів. Так, підібрані антагоністи не мають достатнього спектра дії, зокрема діють лише на 1 – 2 хвороби чи 1 – 2 шкідників. Часто заходи, які дають позитивні результати в лабораторних умовах, виявляються неефективними в польових. Крім того, важко заготовити достатню кількість препаратів, екстрактів, гіперпаразитів. Незважаючи на зазначені труднощі, вже є певні успіхи в пошуках антагоністів, гіперпаразитів, екологічно нешкідливих антибіотиків і синтетичних інсектофунгіцидів. Так, за даними М. М. Гольшина, для захисту картоплі від парші і мокрої бактеріальної гнилі перспективні деякі бактерії, наприклад, *акінетобактер* (*Achinetobacter*), *альтернарія* СП (*Alternarya*) можна використовувати проти септоспоріозу колосся пшениці. Багато різних

бактерій можна застосовувати для боротьби з кореневими гнилями. Те саме стосується і антибіотиків, біопрепаратів. Наприклад, *ризоплан* можна використовувати для захисту ячменю від корневих гнилей; *хітозан* (УЕА), який міститься в багатьох фітопатогенних грибах, — для протруювання насіння кукурудзи, люцерни, ріпаку; *диметоторф* — проти фітофторозу картоплі; *диніконазол* — проти листових плямистостей, борошнистої роси, парші та іржі кукурудзи, пшениці, ячменю, кормових буряків; *діетофенкарб* — проти церкоспорозу буряків.

Останнім часом у нас і в країнах Заходу (США, Канаді, Німеччині, Болгарії, Польщі) значну увагу приділяють рослинним препаратам, які виготовляють із ромашки далматської, меліи та ін. За ефективністю дії вони не поступаються перед стандартними хімічними препаратами. Причому набір вищих рослин для захисту зернових, кормових і коренеплодів досить великий, і кожна країна має свої можливості. Для цього використовують екстракти й чисті препарати, які містять піретрин, ретенід, азадирхатин, нікотин тощо.

У пошуку антагоністів фітофагів важливо добре знати особливості паразита, який знищує іншого паразита, в даному випадку паразита-фітофага, який живиться культурною рослиною. Так, зернові колосові культури мають багатодіних і спеціалізованих шкідників, розвиток яких пристосований до певних етапів органогенезу рослин.

Серед багаторічних фітофагів зернових — насамперед совка підгризаюча, жуки-ковалики, які живуть у ґрунті і живляться рослинами на початку їх вегетації. У боротьбі проти них можна використати ентомофагів, які б знищували гусінь озимої та інших совок. Виявлено багато природних ворогів, наприклад, озимої совки. Найпоширеніші з-поміж них трихограми (еванестенс і евротідіс). Крім них можна застосовувати мух-тахін, браконід, іхневмонід та інших, а також теленомусів. Розвиток цих паразитів від яйця до дорослої комахи відбувається всередині шкідника-фітофага. На цьому і ґрунтується боротьба з гусеницями совок. Велике значення має трихограма і для боротьби з кукурудзяним метеликом.

Трихограми можуть відкладати яйця всередині яєць хазяїна, тобто всередині яєць, які відкладає метелик совки озимої або метелик кукурудзяний. Висів трихограм обґрунтований ще й тим, що у потомстві всіх її видів переважають самки. Проти озимих совок можна застосовувати також банхус макроцентрус. Його личинки зимують у гусеницях озимої совки. Макроцентрус використовують і проти інших підгризаючих совок.

Переважно у північних областях можна застосовувати живородну муху-пелетерію проти жуків-коваликів (домінує вид агріотес). Ці жуки розвиваються довго: їх личинки можуть бути у фазі розвитку протягом 4 – 5 років.

Личинки жука-ковалика (дротянка) живляться як набубнявлім насінням, так і соковитими сходами, особливо пшениці, а за її відсутності також пирієм. Самі жуки суттєвої шкоди рослинам не завдають. Дротяників можуть знищувати параковдруси, тафірініди та ін.

Підбирають також ентомофагів для клопа-черепашки, який пошкоджує озимі та інші злакові зернові культури. Шкідниками клопа-черепашки, які паразитують на яйцях, є теленомуси, трисолькуси — невеличкі комахи. Дорослих клопів знищують мухи фазії, але більш ефективні ентомофаги, що паразитують на яйцях черепашки.

Для боротьби з фітофагами велике значення мають профілактичні заходи. Не слід розміщувати цукрові та кормові буряки біля посівів багаторічних трав та старих бурячищ. Певну роль відіграє надранне висівання буряків на невеликих площах, де концентруються шкідники, гусінь листогризухих совок та ін. На цих площах їх можна знищувати з меншими витратами і незначною екологічною шкодою.

Колорадського жука знищують принадами з картопляного лущиння, яке розкидають по краях поля перед садінням картоплі. На невеликих ділянках колорадського жука можна знищувати або відганяти настоями полину, листків тополі, оману, висівати на сусідніх полях горох. Жук-богомол, який оселяється на горосі, знищує колорадського жука.

Посіви гороху пошкоджуються брухусом, якщо не проведено знезараження насінного матеріалу. Проти попелиць зернобобових застосовують їх специфічних шкідників.

Мишоподібних та інших землерийних гризунів знищують заливанням нір водою в зимовий період (коли немає снігу) або по таломерзлому ґрунту.

Значно підвищується імунність рослин до шкідників і хвороб при обробці їх насіння спеціальними препаратами. Наприклад, насіння гороху проти бульбочкового довгоносіка і попелиць обробляють молібдатом амонію або сульфатом цинку (по 9 г/ц) (Уманська ДАА, А. С. Меркушина).

За даними молдавських учених (О. В. Бляндур, О. Ю. Щеглов, 1992), обробка насіння електрострумом також зменшує ураження рослин хворобами.

Висока агротехніка (сівозміна, відповідний обробіток ґрунту, боротьба з бур'янами) — найбільш ефективний засіб боротьби з багатьма хворобами і шкідниками.

Велике значення має спеціальне «забур'янення» посіву, тобто поєднання рослин в агроценозі. Виявляється, що коноплі в посівах хрестоцвітних, а також буряків запобігають розмноженню земляних блішок (вони їх відлякують, а можливо, навіть знищують специфічним запахом). Запахи відлякують шкідників. Попелицю, наприклад, відлякує запах аморфи. Добре захищає від усяких комах пшеницю і ячмінь 5 % дуст азадерахти індійської, внесений у ґрунт.

Нектароноси, висіяні з горохом, капустою кормовою та іншими хрестоцвітими, захищають їх від більшості шкідників.

Важливо вивчати набір рослин-супутників для кожної культури сівозміни. Крім того, в полікультурах не спостерігається ґрунтовтома.

Дуже багато рослин можуть бути отруйними для шкідників і мікроорганізмів. У Німеччині виявили багато видів трав і дрібних кущових рослин, дусти з яких можуть захищати культурні рослини від шкідників і запобігати хворобам. Запахи або накопичені в тканинах рослин-супутників певні речовини захищають основні рослини від гусені, жучків, грибів. Такі речовини синтезують штучно (створено синтетичні аналоги піретруму — піретроїди).

Метод принад. Це випробований ефективний захід, проте він має свої недоліки: через застосування отруєних принад проти мишоподібних гризунів гинуть птахи, зайці та ін. Тому слід дотримуватися екологічно чистих методів локалізації шкідників надранніми посівами (наприклад, буряків з метою знищення довгоносіка сірого і люцернового); розкидання лушпиння картоплі перед її садінням проти колорадського жука та ін.

Біологічні препарати. Біологічні препарати (наприклад, бактероденцид) застосовують здебільшого проти мишоподібних гризунів. Для знищення білана, молі, вогнівки можна використовувати бактоспенін, а також БІП (бактеріальний інсектицидний препарат). Проти колорадських жуків та інших шкідників ефективний бітоксикацилін (БТБ) — на посівах капусти, боварин — на посівах картоплі; вірин СС — проти совки озимої, вірин ЕКС — проти совки капустяної; вірин НШ — проти непарного шовкопряда; дендробацилін — проти шкідників цукрових і кормових буряків, капустяних. На озимих і ярих зернових проти фузаріозних і гельмінтоспорових кореневих гнилей застосовують лепідоцид, триходецин.

Для передпосівного обпудрювання, наприклад, насіння сої проти бактеріозів застосовують фітобактеріоміцин. Ентобактерин можна використовувати також проти шкідників капустяних і на посівах багаторічних трав. Ці препарати відносно малотоксичні і мають концентровану вибірккову дію.

Значення підбору сортів і гібридів. Підбір сортів і гібридів — важливий фактор захисту посіву від шкідників, хвороб і частково від бур'янів. Це питання селекціонери вирішують по-різному: виводять сорти, які мають певні механічні особливості будови, наприклад, опушеність листків у пшениці унеможливорює яйцекладку деяких комах на листі (п'явиця хлібна), підбирають сорти, які «дезорієнтують» расу певного гриба, наприклад, раси фітофтори картоплі пошкоджують один сорт і не шкодять іншим. Якщо сортів кілька, є більші гарантії зниження ураження посіву фітофторою. Зокрема, підбирають сорти гороху, які мінімально або зовсім не уражуються тими чи іншими расами бурої іржі, різними плямистостями; буряків, одні сорти й гібриди яких більш, а інші — менш стійкі проти церкоспорозу.

Останнім часом великої шкоди зерновим завдають кореневі гнилі. Для захисту посівів зернових, крім звичайних агротехнічних заходів, велике значення має підбір сортів, на яких не розвиваються ті чи інші раси корневих гнилей, і виведення сортів, стійких проти пошкодження різноманітними блішками, листоїдами тощо.

Застосуванням різних методів селекції, в тому числі методів молекулярної біології та генної інженерії, а також схрещуванням з дикими видами можна вивести сорти, стійкі проти пошкодження окремими або кількома шкідниками. Так, сорт пшениці з опушеними листками порушує режим живлення п'явиці червоногрудої, бо опушення не дає їй змоги відкладати яйця на листках. Виведені також гібриди-мутанти кукурудзи, які не пошкоджує метелик стебловий, а в Англії створено сорт ячменю, стійкий проти нематоди зернової (вона не може розвиватися на коріннях цього сорту). Польські вчені схрещуванням з дикими видами вивели люпин, стійкий проти фузаріозного в'янення. Є позитивні дані про виведення сорту люцерни, стійкого проти попелиці горохової і плямистої. Вже давно висівають сорти панцерного соняшнику, який не пошкоджується гусеницями молі. Виведені сорти пшениці імунні до сажки твердої і летючої. У Голландії виведено сорти картоплі, стійкі проти фузаріозу і колорадського жука. Велике значення має і технологія вирощування картоплі, зокрема фон живлення. Як показують спостереження, колорадський жук менше пошкоджує рослини картоплі, які ростуть на високих фонах азотного живлення, оскільки формується велика вегетативна маса (до 300 – 400 ц/га) із значним вмістом нітратів у бадиллі.

Серед стійких проти ураження хворобами і шкідниками сорт гороху Орловчанин, який майже не уражується аскохітозом. Стійкий проти ураження борошністою россою, бурою іржею ярий ячмінь сорту Прима з Білорусі. Слабко уражується бактеріозом і фузаріозом простий модифікований міжлінійний гібрид кукурудзи ОДМа 407 МВ. Гібрид цукрових буряків ЛВМС 31 досить стійкий проти коренеїду і церкоспорозу, хоч достатньо стійких сортів і гібридів цукрових буряків проти церкоспорозу і коренеїду ще практично немає. Це саме можна сказати і про існуючі сорти та гібриди соняшнику. Всі вони, без винятку, уражуються несправжньою борошністою россою, гнилями та ін. Тому слід підбирати сорти й гібриди з високими темпами наростання та відростання надземної маси і коренів, які мають підвищену здатність до регенерації. Наприклад озима пшениця сорту Миронівська 808 не відзначається високою стійкістю проти ураження хворобами, зокрема іржею, але швидко відновлює ріст. Її коренева система регенерується значно краще, ніж в інших сортів, і глибина проникнення коренів у ґрунт більша. За даними спостережень Ю. Ф. Терещенко (Уманська ДАА), рослини пшениці, будучи вилучені із травостою під час видового і сортового прополю-

вання, навіть у фазі виходу в трубку досить добре приживляються, швидко утворюють нові корінці і продовжують вегетацію на основі самоприживання. Ця цінна здатність більш властива бур'янам, наприклад мишію, що погіршує боротьбу з ним у вологий період.

Високі темпи росту рослин, добра коренева система сприяють інтенсивному надходженню у них поживних речовин, що значною мірою компенсує пошкодження їх шкідниками і хворобами.

Біотехнологія і рослинництво. Біотехнологія — наукова галузь, яка знаходиться на стику різних наук — біофізики, біохімії, мікробіології, генетики, молекулярної біології, генної інженерії, мікрोकлональної селекції — і вже нині має великі можливості для створення сортів, які мало або зовсім не ушкоджуються хворобами і шкідниками. Принципово нові можливості для створення сортів пальових культур у цьому плані є в науково-дослідних установах завдяки наявності в них спеціальних агроінженерних установок — фітотронів. Вони дають змогу протягом року одержувати кілька врожаїв, створювати різні умови вирощування, що значно прискорює строки виведення сортів, стійких проти шкідників, хвороб, бур'янів.

Сорти і регулятори росту рослин. Підбір сортів і гібридів пшениці, ячменю, сояшнику, сої, гречки та інших культур є також альтернативою застосуванню хімічних регуляторів росту рослин, так званих інгібіторів (що загальмовують ріст), ретардантів (що уповільнюють ріст), дефоліантів (знелиствлювачів), десикантів (підсушувачів). Прискорюючи дозрівання сояшнику, бавовнику, сої або зменшуючи полягання хлібів, вони частково залишаються в урожаї. Якщо для насінницьких посівів це не має значення, то залишки хлорхлориду (інгібітору) в соломі хлібів, дебосу (роданистого натрію), дробпетидизауруну, реглону (диквату), хлорату магнію в кошиках сояшнику і на поверхні сім'янок свідчать про небажаність використання їх на корм худобі, а олії — в харчових цілях. Таку олію можна використовувати переважно на технічні потреби. Альтернативою застосуванню цих речовин можуть бути неполягаючі сорти хлібів, сорти й гібриди сояшнику, які раніше дозрівають. Їх слід також висівати в більш ранні строки.

Отже, для ефективного захисту рослин у сівозміні важливо попередньо добре вивчити (прогнозувати) видовий склад ентомофагів, фітофагів, бактерій, грибів, насіння бур'янів за допомогою кваліфікованих спеціалістів — фітопатологів, ентомологів, мікробіологів, ботаніків. Це дасть змогу намітити реальні заходи захисту рослин, поліпшити навколишнє природне середовище, знизити до мінімуму застосування хімічних засобів боротьби з шкідниками, хворобами, бур'янами.



3. АГРОТЕХНІЧНІ ОСНОВИ РОСЛИННИЦТВА

- ☞ Основні закони землеробства і рослинництва. Природна і ефективна родючість ґрунту
- ☞ Бур'яни та боротьба з ними
- ☞ Сівозміна як агротехнічний фактор рослинництва
- ☞ Регулювання умов вегетації рослин механічним обробітком ґрунту
- ☞ Просторове і кількісне розміщення рослин
- ☞ Обробіток ґрунту в системі догляду за посівами. Реакція рослин на обробіток
- ☞ Збиральні роботи
- ☞ Якість виконання польових робіт при вирощуванні сільськогосподарських культур
- ☞ Змішані та проміжні посіви

3.1. ОСНОВНІ ЗАКОНИ ЗЕМЛЕРОБСТВА І РОСЛИННИЦТВА. ПРИРОДНА І ЕФЕКТИВНА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ

Урожайність польових культур визначається певними законами, які враховують взаємодію факторів та умов вегетації рослин — водний, поживний, світловий, тепловий, повітряний режими. До умов вегетації належать також реакція ґрунтового розчину, вміст у ґрунті гумусу, структура, щільність, пористість, аерація ґрунту, склад приземного шару повітря, вміст у ньому вуглекислоти, відносна вологість повітря, експозиція поля, забур'яненість тощо.

Агроекологічна взаємодія факторів вегетації рослин у вигляді певних законів була сформульована давно, але вперше узагальнив і систематизував закони землеробства В. Р. Вільямс. Він виділив шість основних законів землеробства. *Закон незамінності факторів* полягає в тому, що жоден фактор росту і розвитку рослин не може бути замінений іншим. За *законом мінімуму*, або *обмежувального фактора* (вперше був сформульований Ю. Лібіхом), врожай визначається фактором, який перебуває в мінімумі. Згідно із *законом оп-*

тимуму і максимуму (вперше сформульований Саксом), найбільший врожай можна мати лише за оптимального рівня кожного фактора. Суть *закоу сукупної дії (взаємодії) факторів* полягає в тому, що мінімальна дія фактора тим ефективніша, чим більше інших факторів перебуває в оптимумі. В. Р. Вільямс уточнив формулювання цього закону, вважаючи, що сукупна дія факторів найсильніше виявляється за оптимального їх співвідношення. Це дає змогу одержати високий урожай. За *законом повернення поживних речовин*, відкритим усередині ХІХ ст. Ю. Лібіхом, використані рослиною поживні речовини повинні повертатися в ґрунт. У сучасному рослинництві значення цього закону зростає у зв'язку із збільшенням виносу поживних речовин з ґрунту. *Закон плодозміни* сформулював на початку ХІХ ст. М. Г. Павлов. За цим законом, при плодозміні (чергуванні культур на полях) агротехнічні прийоми ефективніші, ніж при незмінних посівах. Цей закон є теоретичним обґрунтуванням необхідності впровадження сівозмін.

Розрізняють природну й ефективну родючість ґрунту. *Природна родючість ґрунту* залежить від його природних показників — механічного складу, вмісту гумусу, умов зволоження, вмісту поживних речовин, а *ефективна* — від цілеспрямованої діяльності людини.

Вважається, що при правильному використанні ґрунту його родючість не втрачається, а навпаки, підвищується. Тому закон так званої спадної родючості ґрунту, сформульований ученими у ХVІІІ ст., вже Д. І. Менделєєв визначив як необґрунтований. Це відображено також у працях економістів кінця ХІХ — початку ХХ ст. Практика сучасного землеробства повністю це підтвердила: родючість ґрунту можна утримувати на певному рівні, знизити незадовільною агротехнікою і підвищити, вирощуючи високі врожаї.

3.2. БУР'ЯНИ ТА БОРОТЬБА З НИМИ

Бур'яни порівняно з польовими культурами раніше проростають, інтенсивніше ростуть, більш посухо- і морозостійкі, краще зимують, мають великий коефіцієнт розмноження. У ґрунті багато насіння різних видів бур'янів, яке роками, десятками років здатне зберігатись, не втрачаючи схожості. Бур'яни є осередком шкідників і хвороб культурних рослин. Питання боротьби з ними завжди було актуальним. Разом з тим у загальнобіологічному плані всі бур'яни є складовою біоценозу, і ми не вправі знищувати їх як види, виключати із загального біологічного ланцюга. Завдання агронома — довести їх наявність у полі до мінімальної, істотно нешкідливої кількості для врожаю польової культури.

Розрізняють три групи заходів боротьби з бур'янами: агротехнічні, хімічні та біологічні. Останнім часом значного поширення набули хімічні заходи і недостатньо застосовуються агротехнічні та біологічні.

Хімічні засоби боротьби з бур'янами. Хімічні препарати — гербициди (герба — рослина, цид — убивати) не лише екологічно небезпечні, а й дуже дорогі. Застосування їх у рослинництві — надзвичайно серйозна екологічна проблема сільськогосподарського виробництва.

У разі застосування гербицидів необхідно старанно підбирати наступні культури у сівозміні, щоб вони були нейтральними щодо післядії гербициду. У сівозміні важко уникнути негативної післядії гербицидів, бо при їх внесенні створюється загальна несприятлива екологічна ситуація, яка часто призводить до негативного впливу на наступні культури сівозміни.

Застосування гербицидів пов'язане з великими затратами, вони завдають значної екологічної шкоди. Тому рослинництво треба орієнтувати на дешеві й екологічно чисті агротехнічні та біологічні заходи боротьби з бур'янами. Практика багатьох господарств свідчить про промовистість високоєфективної боротьби з бур'янами без застосування гербицидів. Але це неможливо без високої культури землеробства.

Агротехнічні заходи боротьби з бур'янами поділяють на запобіжні, або профілактичні, заходи очищення ґрунту від насіння та вегетативних органів розмноження бур'янів і заходи знищення бур'янів на посівах.

Запобіжні заходи сприяють створенню оптимальних умов вегетації польових культур за рахунок правильного чергування їх у сівозміні, старанного очищення посівного матеріалу від насіння бур'янів, запобігання занесенню його разом з гноєм. Для цього бурти гною слід вкривати не землею, а солом'яною січкою. Це перешкоджає перетворенню цих місць на розсадники бур'янів.

Велике значення для боротьби з бур'янами має створення густих травостоїв хлібів, зернобобових, багато- і однорічних трав, своєчасне їх збирання. Це запобігає досягненню бур'янів, які залишились у посіві. Необхідно знищувати бур'яни на дорогах, межах, пасовищах, в ярах, полезахисних смугах.

Для очищення ґрунту від насіння бур'янів та вегетативних органів їх розмноження велике значення має *провокаційний метод*. Він полягає в тому, що поверхневим обробітком стерні, а на зрошуваних землях — провокаційними поливами спричинюють появу дружних сходів бур'янів, які знищують наступним обробітком ґрунту.

Важливе значення має глибока осіння (зяблева) оранка плугами з передплужниками або ярусна оранка спеціальними плугами (наприклад, ПЯ-3-35). При цьому більшість насіння заробляється на глибину 28 – 32 см (рис. 14). Коренепаросткові бур'яни проростають із значної глибини — 12 – 14 см (рис. 15). Для боротьби з коренепаростковими бур'янами (осотом та березкою) доцільно восени застосовувати плоскорізний обробіток на глибину 18 – 20 см.

На парових площах і ділянках з напівпаровим обробітком зябу сходи бур'янів знищують культивацією.

Добре знищуються бур'яни післяпосівними суцільними шаруваннями, до- і післясходовими боронуваннями, міжрядним обробітком, під час якого в захисних смугах сході бур'янів знищують при-сипанням і підгортанням рослин. Своєчасно застосовані і якісно викона-ні, ці агротехнічні прийоми не поступаються за ефективністю внесенню гербіцидів. Розпушування ґрунту, крім того, поліпшує вод-ний, повітряний і поживний режими ґрунту, сприяє росту й розвит-ку рослин.

Густі травостої і стеблостої, затінюючи бур'яни, різко погіршують їх ріст, внаслідок чого вони або випадають, або відстають у рості і не досягають повної стиглості, не утворюють насіння. Все це поєднують з профілактичними методами та відповідними до- і післясходовими обробітками.

Виполювання бур'янів вручну у посівах проводять переважно на невеликих площах у місцях скупчення злісних бур'янів.

Для знищення бур'янів велике значення має *підкошування* на посівах трав, наприклад, люцерни на безпокровних посівах для знищення плоскухи, мишію, амаранту сизого та інших однорічних бур'янів.

Слід зазначити, що в арсеналі заходів боротьби з бур'янами аг-ротехнічні заходи є найбільш ефективними і дешевими.

Біологічні методи боротьби з бур'янами. Застосування проти бур'янів *біологічних препаратів* — біогербіцидів ще не набуло по-ширення і не може бути поки що серйозною альтернативою засто-суванню хімічних гербіцидів. Проте вже досягнуто певних успіхів при застосуванні антибіотиків, токсинів, грибних препаратів тощо. Так, перспективним є використання антибіотика бластицидину для знищення вовчка єгипетського на посівах кавунів; токсинів та ак-тиноміцетів — проти щириці лободоподібної, грибних препаратів В-1, В-2, Е-7, що згубно діють на багато видів бур'янів (С. С. Рубін, А. Г. Михаловський, В. П. Ступаков, 1980). За даними цих авторів, специфічний гриб фузаріум оробанхе уражує вовчок і не шкодить соняшнику, тютюну та махорці. За іншими даними, повитицю зни-щує гриб альтернарія.

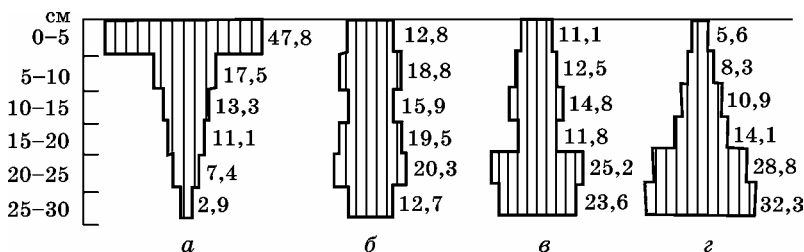


Рис. 14. Розміщення насіння бур'янів у ґрунті, % від загальної кількості:

а — до оранки; б — після оранки плугами з культурними поліцями; в — плугами з гвинтовими поліцями; г — після оранки двоярусними плугами ПЯ-3-35

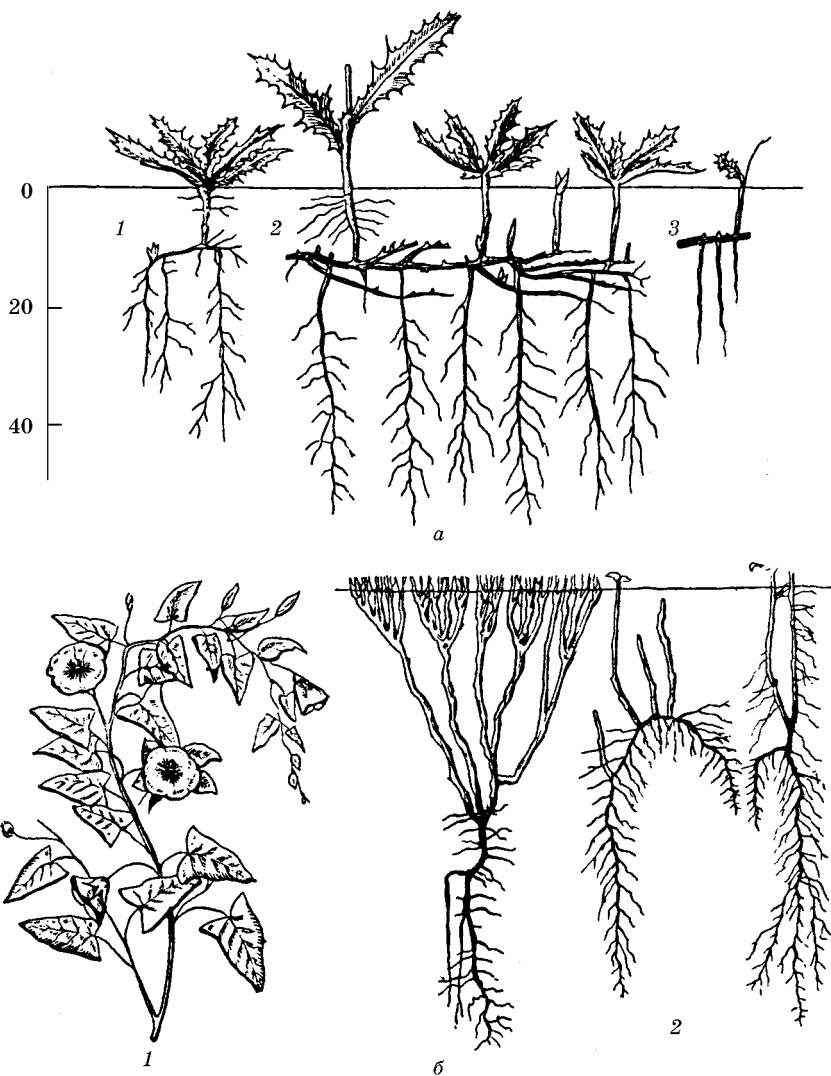


Рис. 15. Кореневі системи поширених на полях багаторічних коренепаросткових бур'янів:

а — осоту польового (1 — рослина восени; 2 — у весняно-літній період; 3 — відростання рослини з відрізків кореня); *б* — березки польової (1 — частина рослини; 2 — регенерація рослини з відрізків кореня)

Використовують деякі збудники специфічних хвороб бур'янів. Наприклад, іржа пукцінія суавеоліс ушкоджує осот і не шкодить хлібам. Цей прийом уже набув значного поширення в деяких країнах Заходу.

Застосування фітофагів — комах, які є специфічними шкідниками бур'янів, що знищують певний вид бур'яну, не завдаючи шкоди культурним рослинам, — питання далеко не нове. Воно висвітлене у багатьох наукових працях, про нього йшла мова вище. Проте широкого застосування цей метод ще не набув. Так, для знищення вовчка соняшникового застосовують мушку фітомізу, личинки якої пошкоджують насіння і стебла вовчка. Для цього заготовлені коробочки вовчка з лялечками фітомізи просушують під навісами і зберігають при температурі 6–7 °С. Навесні мішечки з фітомізою (один мішечок на 1 га по 1000 шт. лялечок) розвішують на кілках.

На амброзію полинолисту згубно діє специфічний жучок зигорама сутураліс, який живиться лише амброзією. Як і останню, його завезено з Америки. Досліди із застосування зигорами дали позитивні результати. З цією метою з Америки завезли амброзієву совку, гусінь якої живиться лише листками амброзії.

У США та Австралії для знищення в посівах звіробою використовують деяких листогризів і коренеїдів, завезених з Англії і Франції. Ефективним у США виявилось і застосування довгоносика для боротьби з будяком. Його теж завезли з Європи.

У Таджикистані для боротьби з гірчаком використовують гірчакову нематоду. Повитицю знищують повитицева муха та спеціальні види довгоносика.

Практикують також висівання деяких видів культурних рослин для знищення бур'янів. Відомо, наприклад, що кореневі виділення конопель згубно діють на пирій, практично повністю знищуючи його на посівах більшості польових культур. У посівах конопель гинуть такі бур'яни, як березка, осот, шириця.

Позитивні наслідки дає загущення посіву. У таких посівах зернових, трав, кукурудзи на корм бур'яни гинуть.

Інші методи боротьби з бур'янами. За даними С. С. Рубіна, А. Г. Михаловського, В. П. Ступакова (1980), для боротьби з бур'янами ефективне використання ультрависокочастотних електромагнітних коливань і лазерного випромінювання. Правда, ще не досить вивчена економічна ефективність цього заходу.

Існують також припущення, що очищенню посівів від бур'янів сприяє нічна оранка (якщо насіння бур'янів не потрапило під сонячні промені, воно не сходить). Для цього над плугом можна зробити ковпак з чорного матеріалу і подібний ефект мати під час денної оранки, що сприятиме вирощуванню культур без гербіцидів. Всі ці припущення потребують експериментальної перевірки.

3.3. СІВОЗМІНА ЯК АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАКТОР РОСЛИННИЦТВА

Ротація різних польових культур у часі й просторі на полях сівозмінні позитивно впливає на родючість ґрунту. Так, бобові рослини збагачують ґрунт на азот за рахунок його фіксації з атмосфери і на кальцій, який вони засвоюють із більш глибоких шарів ґрунту. Разом з кореневими і стерньовими рештками ці елементи надходять у ґрунт.

Мичкувата коренева система злакових розміщується переважно в орному та підорному шарах, розділяючи ґрунт на дрібні окремості. Після них у ґрунті залишається багато перегною. При цьому ґрунтова окремості завдяки кальцію з коріння бобових набирають певної водотривкості. Ґрунт стає структурним, підвищуються його пористість, аерація, оптимізується щільність його складання, посилюється вбирна здатність, поліпшується водний, поживний, повітряний, тепловий, мікробіологічний режими, збільшується вміст гумусу, поліпшується реакція ґрунтового розчину.

Оптимізація фізичних показників ґрунту завдяки правильному чергуванню культур у сівозміні дає змогу зменшити кількість енергоємних обробіток, особливо глибокої полицевої оранки, і обмежитись поверхневим або нульовим обробітком. Без оранки можна, наприклад, вирощувати кукурудзу після люцерни протягом 3–4 років. Після люцерни орний і підорний шари ґрунту набувають оптимальних фізичних показників, стають водопроникними, добре засвоюють вологу, в тому числі й літніх зливових дощів. Поступова мінералізація кореневої маси люцерни достатньо забезпечує рослини кукурудзи поживними речовинами.

Без оранки вирощують усі проміжні посіви на корм, близько третини посівів озимої пшениці та інших культур.

Могутні кореневі системи буркуну, соняшнику, суданської трави, сорго, кукурудзи поліпшують пористість і водопроникність материнських порід — лесових суглинків і глин. Так, на балтських глинах південно-східного регіону України (наприклад, у Чечельницькому районі Вінницької області) для того щоб добре росли картопля, горох, соя, кукурудза та інші польові культури, доцільно спершу вирощувати буркун. Корені його меліорують підґрунтя, і воно стає добре проникним для корневих систем зазначених культур.

Науково обґрунтоване чергування культур є одним із основних факторів боротьби з бур'янами, хворобами, шкідниками, сприяє економії витрат на пестициди і значною мірою забезпечує можливість одержання екологічно чистої продукції рослинництва і кормовиробництва. За даними кафедр загального землеробства Національного аграрного університету та Уманської державної аграрної академії (С. С. Рубін, А. Г. Михаловський, В. П. Гудзь, І. В. Веселовський,

Ю. П. Манько, В. П. Гордієнко, В. О. Єщенко та ін.), правильна сівозміна дає змогу без додаткових витрат підвищити врожайність культур на 20 – 20 % і більше. Отже, сівозміна є ефективним агробіологічним фактором, який слід максимально використовувати в ролинництві.

3.4. РЕГУЛЮВАННЯ УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ РОСЛИН МЕХАНІЧНИМ ОБРОБІТКОМ ҐРУНТУ

Обробіток поліпшує фізичні властивості, дає змогу створити необхідні умови для оптимізації водного, повітряного, теплового і поживного режимів ґрунту.

Про виняткове значення обробітку ґрунту для одержання врожаю вказується ще в роботах римських авторів: Плінія, Катона, Варона і Колумелли, у Візантійській землеробській енциклопедії «Геопоніки».

Скіфи-орачі, які займалися землеробством у степах Придніпров'я, для обробітку степової цілини і перелогових земель застосовували полицевий плуг — сабан. Взагалі плуг, спершу дерев'яний з бронзовою, а потім залізною частиною — лемешем, відомий ще з 3500 р. до н. е. Повністю залізні плуги вперше з'явилися лише у XVIII ст. у Великій Британії.

Розрізняють основний і передпосівний обробіток ґрунту і обробіток під час догляду за посівами.

Основний обробіток ґрунту. Залежно від технологічної схеми вирощування культури застосовують певні ґрунтообробні знаряддя. Відповідно до застосовуваних знарядь розрізняють такі види основного обробітку ґрунту:

- *полицевий* — оранка з перевертанням скиби, кришенням і переміщенням ґрунту на глибину від 16 – 18 до 32 – 40 см; виконуються плугами загального призначення і спеціальними плугами — ярусними, плантажними, чагарниковими та іншими. Ефективна оранка оборотними плугами, які рухаються човником. Після неї не утворюються гребені і роз'ємні борозни. Високу якість обробітку забезпечують і фронтальні плуги, які перевертають скибу на 180° (тобто вкладають ґрунт в ту саму борозну, з якої він був узятий). Ці плуги менш металоємкі, в 1,5 – 2 рази легші за звичайні. Заслужують на увагу також плуги із змінною шириною захвату. На важких ґрунтах ширина захвату зменшується, на легких супіщаних, піщаних і торф'янистих — збільшується. Якщо оранку виконують звичайними плугами, загінки слід розмістити так, щоб кількість гребенів і роз'ємних борозен була мінімальною;

- *безполицевий* — глибоке розпушування, перемішування ґрунту плугами без полиць, дисковими плугами, культиваторами-розпушувачами (чизелями);

- *поверхневий* (на 6 – 8 см) та *мілкий* (10 – 14 см) — полицевими і дисковими лушпильниками, дисковими бородами, культиваторами, фрезерними барабанами;

- *плоскорізний* із залишенням стерні в районах вітрової ерозії. Його виконують культиваторами-плоскорізами на глибину 12 – 14 см, до 22 – 24 см, а в разі потреби — в агрегаті з голчастими бородами, наприклад, БІГ-3 (рис. 16).

Основний обробіток ґрунту проводять у парових полях восени (при підготовці поля під чорний пар), навесні у звичайних парах, після збирання парозаймаючої культури у зайнятих парах, у системі осіннього (зяблевого) обробітку під ярі культури, після збирання озимих проміжних ранніх ярих сумішей та зернових культур під післяукісні і післяжнивні та озимі проміжні посіви.

Передпосівний обробіток ґрунту здійснюють у парових полях не-парових попередників під посіви озимих, навесні під посіви ранніх і пізніх ярих, влітку під посіви післяукісних та післяжнивних кормових і зернових культур для вирівнювання поверхні, нагромадження і збереження вологи, очищення поля від бур'янів. Для передпосівного обробітку використовують борони, культиватори, шлейфи (окремо або в агрегаті з бородами), гладкі або кільчасто-шпорові котки (для передпосівного ущільнення ґрунту при висіванні дрібнона-сінних культур, щоб забезпечити глибину загортання насіння 1,5 – 3 см).

Поєднання основного і передпосівного обробітків ґрунту. В інтенсивному рослинництві, зокрема в кормовиробництві, при вирощуванні 2 – 3 врожаїв за рік період між збиранням попередника і сівбою наступної культури буває коротким (1 – 3 дні) або його зовсім немає (якщо сімбу проводять слідом за збиранням попередньої культури). Це дає змогу краще використати запаси вологи в орному

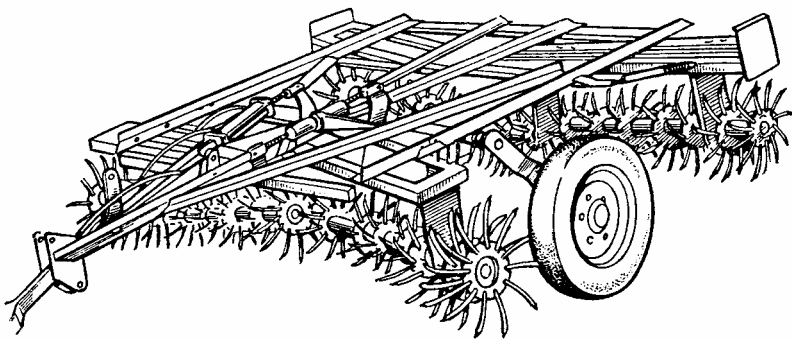


Рис. 16. Голчаста борона БИГ-3

та посівному шару ґрунту і отримати дружні сходи. Для цього застосовують поверхневий обробіток спеціальними комбінованими агрегатами з дисковими або плоскорізними робочими органами. Вони кришать і розпушують ґрунт на глибину 6–8 см і повністю підготовлюють його до сівби. В агрегати можуть бути також сівалка, туковисівні апарати для внесення добрив, легкі котки або шлейфи для післяпосівного коткування або вирівнювання поверхні ґрунту (рис. 17). Ефективне також фрезерування, після якого ґрунт повністю готовий до сівби (рис. 18).

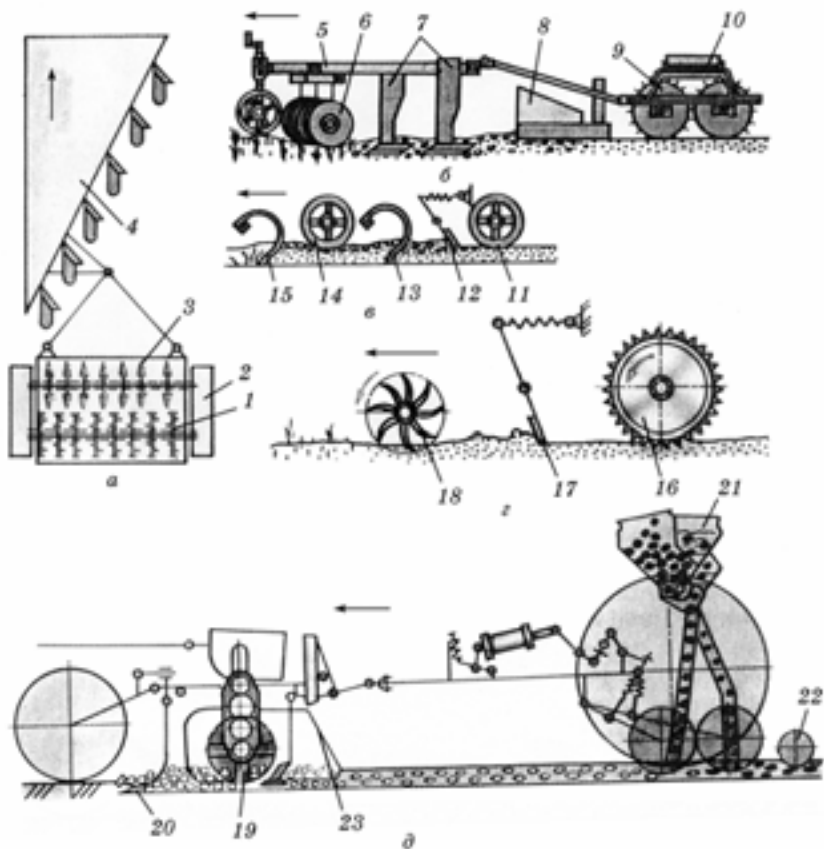


Рис. 17. Комбіновані агрегати й машини:

а — ПКА; б — АКП-2,5; в — РВК-3,6; г — ВП-5,6; д — КА-3,6; 1 і 3 — диски; 2 і 10 — баластні ящики; 4 — плуг; 5 — рама; 6 — дискова батарея; 7 — плоскорізальні лапи; 8 — вирівнювач; 9, 11, 14, 16 і 22 — котки; 12 і 17 — вирівнювальні бруски; 13 і 15 — розпушувальні лапи; 18 — голчастий диск; 19 — фрезерний барабан; 20 — універсальна стрілочаста лапа; 21 — сівалка СЗ-3,6; 23 — фартух

Надмірна кількість обробітків недоцільна, бо призводить до негативних наслідків. Ґрунт під впливом робочих органів і ходових систем машин ущільнюється, розтирається (розпилюється), утворюються колії і сліди. Внаслідок цього знижується врожайність культури, руйнується структура ґрунту, виникає вітрова і водна ерозія, збільшуються витрати на обробіток (рис. 19).

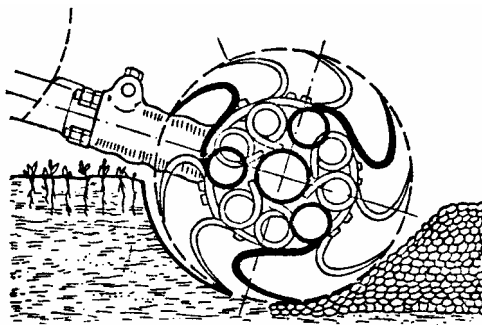


Рис. 18. Схема роботи фрези

Обробіток, під час якого ґрунт обробляється на мінімально можливу глибину і за один прохід в агрегаті виконується кілька технологічних операцій, називають *мінімальним*, а систему — *системою мінімального обробітку ґрунту*. Такий обробіток дає змогу знизити



Рис. 19. Схематичне зображення шкідливої дії ходових систем сільськогосподарських машин на ґрунт

затрати сукупної енергії на вирощування культури, особливо за рахунок економії головного енергоносія — пального, а також зменшити кількість проходів машин по полю, що сприяє поліпшенню фізичних показників ґрунту і, як результат, — росту рослин та підвищенню врожайності культури.

Якщо фізичні властивості ґрунту (об'ємна маса, пористість, аерація) після попередника близькі до оптимальних, застосовують *нульовий* обробіток ґрунту — висівають насіння в необроблений ґрунт спеціальними стерньовими сівалками. Наприклад, можна висівати в стерню попередника післяжнивні й післяукісні кукурудзу, ріпак, різні кормові суміші, а також сидеральні культури. Ефективне і вирощування кукурудзи по пласту люцерни. При цьому її травостій на 4 – 5-му році використання восени обробляють гербіцидом, а навесні в необроблений ґрунт сіють кукурудзу. Можна для догляду за посівом застосовувати до- і післясходове боронування та міжрядний обробіток, або, що менш бажано, — гербіциди. Протягом 2 – 3 років кукурудзу вирощують без внесення добрив. Після люцерни в ґрунті достатньо поживних речовин для одержання високих врожаїв зерна і силосної маси.

При застосуванні прийомів мінімізації та нульового обробітку важливо, щоб ґрунт мав оптимальну об'ємну масу — рівноважну щільність (С. С. Рубін, А. Г. Михаловський, В. П. Ступаков, В. П. Гудзь, В. П. Гордієнко, В. О. Єщенко та ін.). Досить часто цієї властивості ґрунт набуває сам, оскільки має здатність самоущільнюватись і саморозпушуватись. Практикують і біологічне розпушування, висівання вівса у зріджені посіви люцерни другого-третього року використання. Після мінералізації кореневої системи вівса ґрунт стає пористим, водопроникним, зменшується його об'ємна маса. В результаті цього краще росте люцерна, густішає її травостій, підвищується врожайність.

3.5. ПРОСТОРОВЕ І КІЛЬКІСНЕ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН

Під *просторовим розміщенням* рослин в посіві розуміють спосіб сівби, під *кількісним* — норму висіву. Ці два поняття розглядаються у тісній взаємодії. Правильне просторове і кількісне розміщення рослин на площі — необхідна умова реалізації сортових (гібридних) особливостей культури.

На посівах важливо дотримуватись відповідності між густотою рослин і рівнем мінерального живлення. Так, досліди М. А. Ільченка (під керівництвом О. І. Зінченка) з кукурудзою на зерно показали, що загущення посіву з 35 до 65 – 70 тис. рослин на 1 га без внесення добрив не впливало на рівень урожайності культури. Переваги загущення виявились лише при підвищенні фону мінерального живлення рослин. Це підтверджується даними П. О. Дмитренка,

К. П. Афендулова, М. Л. Колобової, П. І. Витриховського, О. С. Масьєльського та ін.

Для збільшення густоти стеблостою і водночас оптимізації площі живлення буває доцільним звуження міжрядь. Так, дослідження кафедри рослинництва Уманської ДАА (О. І. Зінченко) показали, що можна вирощувати в Лісостепу кукурудзу середньоранніх гібридів на силос і на зерно з міжряддям 45 см замість 70 см. При такому звуженні міжрядь і густоті стеблостою 120 – 140 тис./га отримували повноцінні качани. У таких посівах різко зменшується проникання світла на поверхню ґрунту, тому забур'яненість поля зменшується, спрощується і здешевлюється догляд за рослинами. Для кращого затінення поверхні ґрунту певне значення має і підбір гібридів, листя в яких орієнтоване в міжряддя.

Спосіб сівби і густота посіву залежать від морфологічних особливостей сортів, тривалості періоду їх вегетації. Так, ранньостиглі сорти й гібриди кукурудзи, соняшнику, сої та інших культур, які розвивають меншу вегетативну масу, сіють гущіше, а пізньостиглі — розріджено.

Велике значення має також будова листової поверхні. Сорти пшениці і гібриди кукурудзи з еректоїдним листям краще пропускають світло. Їх густоту збільшують.

Якщо раніше навіть ранньостиглі гібриди кукурудзи вирощували з густотою 40 – 45 тис. рослин на 1 га, то тепер є можливість загущувати посіви до 80 – 100 тис. рослин і за умови достатнього живлення та зволоження мати по 100 ц/га і більше зерна. Те саме стосується пшениці з еректоїдним листям. Зокрема, напівкарликові і карликові сорти пшениці з еректоїдним листям мають 650 – 700 колосів на 1 м², що дає змогу збирати по 80 – 100 ц/га і більше зерна. Наприклад, у КСП «Деньгівський» Золотоніського району Черкаської області в 1993 р. на площі 120 га зібрали по 107 ц/га озимої пшениці сорту Альбатрос одеський. Кількість колосів на 1 м² становила 660 – 700 шт. При цьому мали добре виповнене колосся і вагомі зерно (маса 1000 зерен — 46 – 48 г). За таких умов маса зерна з одного колоса становить 1,6 – 2 г.

Строки сівби. Серед польових культур є озимі, ранні і пізні ярі, літні проміжні посіви, відповідно існують і різні строки сівби: осінні, весняні, літні, які залежно від виду і сорту культури можуть бути ранньо-, середньо- і пізньоосінніми (весняними, літніми). Крім того, деякі культури можна висівати в різні строки — рано або пізно навесні, влітку, в літньо-сінній період. Це люцерна і еспарцет, злакові багаторічні трави — вівсяниця (костриця) лучна, грястиця збірна та інші, ріпак, редька олійна, кукурудза на зелений корм. Проте для більшості культур, особливо зернових і технічних, велике значення має дотримання строків сівби. Від цього залежать їх ріст, розвиток, ураження хворобами, шкідниками, засміченість посівів

бур'янами. Наприклад, надто ранні посіви озимої пшениці переростають восени, більше ушкоджуються хворобами і шкідниками. Те саме спостерігається при запізненні із сівбою ранніх ярих — ячменю, вівса, гороху та інших культур. Водночас строки сівби кукурудзи, сої, соняшнику, суданської трави, люцерни, еспарцету, редьки олійної, ріпаку озимого менше впливають на їх ураження хворобами і шкідниками.

Способи сівби. Розрізняють звичайний рядковий спосіб сівби з міжряддям 15 – 18 – 20 – 22 см, вузькорядний з міжряддям 7,5 – 12 см, перехресний, діагонально-перехресний, широкорядний, гніздовий, квадратно-гніздовий, пунктирний (точний), безрядковий, розосереджений (сівба з надвузькими міжряддями, наприклад, 5 см), стрічковий, смуговий.

Звичайним рядковим способом висівають озимі і ярі зернові — пшеницю, жито, тритикале, ячмінь, овес, горох, чину, просо, гречку та ін.; *широкорядним* — просапні — кукурудзу на зерно і силос, часто і на зелений корм, цукрові та кормові буряки, соняшник, гречку, сою, просо, сорго, насінники трав, баштанні культури та ін.

Гніздову сівбу нині застосовують мало. Раніше цим способом вирощували кукурудзу, соняшник, цукрові буряки. При гніздовій сівбі на певній відстані висівають по 3 – 4 насінини кукурудзи, соняшнику, гарбузів, кавунів. Гнізда можуть розміщуватись квадратами (30 × 30, 45 × 45, 70 × 70, 210 × 210) або прямокутно (30 × 45, 45 × 70, 70 × 140).

Просапні можна висівати *діагонально-гніздовим* способом. Площу при такому способі сівби обробляють по діагоналі. Цей спосіб використовується обмежено, як і взагалі гніздові посіви.

Безрядкову сівбу в рільництві також ще мало застосовують. У польових умовах для одержання дружних сходів важливо висіяти насіння в ущільнений ґрунт, щоб створити кращі умови вологозабезпечення для його проростання. При безрядковій сівбі цього важче досягти, тому цей спосіб сівби застосовують переважно в овочівництві.

Точну пунктирну сівбу проводять сівалками точного висівання. Такий спосіб сівби дає змогу економити насіння і дещо підвищити врожайність. Він має переваги порівняно із звичайним нерівномірним при густоті до 1 – 1,5 млн шт. насіння на 1 га і мінімальній ширині міжрядь. При загущенні посіву або при розширенні міжрядь підвищується і коефіцієнт варіації відстаней між рослинами. Тому стосовно зернових (пшениці, ячменю, жита) він не має переваг перед звичайним рядковим.

Точне висівання коренеплодів з розрахунку на кінцеву густоту вимагає необхідної кількості пестицидів для боротьби з шкідниками, хворобами і бур'янами. Це стосується і кукурудзи, соняшнику, сої та інших культур.

Розосереджена сівба може бути суцільнобезрядкова, надвузькорядна, рядкова або широкорядна, насіння в рядку розосереджено у вигляді смуги шириною 5 – 10 см. Цим способом можна висівати зернові і зернобобові, гречку, льон, кормові трави, змішані посіви та інші культури. Розосереджена сівба дає змогу оптимізувати площу живлення у співвідношенні 1 : 3, 1 : 2 і 1 : 1. Даний спосіб сівби вивчався на кафедрах рослинництва Національного аграрного університету і Харківського аграрного університету (М. А. Бобро, Г. А. Максимчук), Застосовуючи його, можна, наприклад, підвищити врожайність пшениці на 6 – 8 ц/га. На кафедрах зазначених вузів розроблено конструкції спеціальних сошників, які можна використовувати на серійних зернових і зернотрав'яних сівалках.

Стрічковий спосіб сівби. При широкорядній сівбі (з міжряддям 45, 60, 90, 110 см та ін.) іноді замість одного рядка насіння висівають стрічками по 2 – 3 рядки з відстанню між рядками в стрічці 7,5; 15; 20 см. Застосовують його переважно при вирощуванні проса, гречки, сої, в сумісних посівах на корм, наприклад, суміші кукурудзи із суданською травою, соєю, потрійних сумішей. Зокрема, при вирощуванні кукурудзи із суданською травою та соєю (ріпаком, буркуном, конюшиною) на відстані 5 – 7,5 см від рядка висівають компоненти сумішей. Це автономізує їх початковий ріст, сприяє кращому росту й розвитку компонентів, підвищує врожайність суміші і якість корму.

Смуговий спосіб сівби при вирощуванні польових культур застосовують рідко. Він поширений в овочівництві при вирощуванні моркви, цибулі та інших культур. У смузі 5 – 7 до 20 см завширшки безрядковим способом вирощують овочеві культури. У виробництві є приклади застосування його і при вирощуванні польових культур — гречки, сумішей кукурудзи з соєю. Для цього використовують переобладнану овочеву сівалку, сошники якої дають змогу висівати гречку, просо, суміші кукурудзи із соєю на силос і зелений корм смугами шириною 5 – 6 см. Такий смугово-розосереджений спосіб сівби забезпечує добре загортання насіння, краще розміщення рослин порівняно із звичайним широкорядним способом.

Норми висіву. Оптимальна густина посіву, достатня кількість поживних речовин, волоgi, світла й тепла сприяють утворенню оптимальної для даного виду і сорту польової культури листової поверхні. Вважається, що посіви зернових і зернофуражних (пшениці, кукурудзи, сорго, ячменю), гороху, картоплі, гарбузів та інших культур повинні мати листову поверхню близько 45 – 60 тис. м²/га. При меншій або більшій площі листя погіршуються умови фотосинтезу посіву. Мала площа асиміляційної поверхні не лише знижує продуктивність фотосинтезу, а й через те, що значна частина світлового потоку проникає на поверхню ґрунту, призводить до небажаного підвищення температури ґрунту і повітря в посіві. Внаслідок

цього зростають фізичне випаровування вологи з ґрунту і її транспірація. Потрапляння світла на ґрунт також сприяє росту бур'янів. За надмірної площі листків частина їх у нижніх ярусах затінюється і не бере участі у фотосинтезі, значна кількість поживних речовин і вологи витрачається на створення листової маси, а отже, знижується врожай зерна, коренів, бульб тощо. У надмірно затінених посівах кукурудзи погано утворюються качани.

Задовільні показники чистої продуктивності фотосинтезу в посівах озимих і ярих зернових, кукурудзи на зерно, цукрових і кормових буряків, картоплі та інших культур — 3–4, добрі 4–6, дуже добрі — понад 6 г сухої речовини на 1 м² площі листків за добу.

Для забезпечення вказаних площі листової поверхні та чистої продуктивності фотосинтезу густота стеблостою залежно від сорту (гібриду) пшениці, ячменю, жита має становити 4,5–7 млн генеративних стебел на 1 га; гороху 1,0–1,2; сої 0,6–0,8; кукурудзи на зерно в Лісостепу і на Поліссі 60–80, на силос 80–100; в Степу без зрошення — відповідно 40–60, 60–70 тис. стебел на 1 га; картоплі 50–70 тис. кущів, цукрових буряків 90–110 тис., соняшнику 60–70; гарбузів 25–30 тис. рослин на 1 га.

Листя рослин, вирощуваних на зелений корм, є найбільш цінною частиною. Тому в посівах на корм бажано збільшувати облиственість рослин, підвищувати частку листя в урожаї зеленої маси. В загущених посівах трав і кукурудзи маса листя і листова поверхня за достатнього рівня живлення значно збільшуються. Так, у посівах кукурудзи на зелений корм з густотою стояння рослин 250–300 тис./га площа листової поверхні досягає 70–90 тис. м²/га, а частка листя в масі врожаю — 43–54 %. У таких загущених посівах спостерігаються високі темпи наростання вегетативної маси: за 55–60 днів вегетації вже у фазах 11–12 листків та цвітіння можна отримати 500–560 ц/га легкоперетравної зеленої маси кукурудзи на корм, яка містить 86–119 ц/га сухої речовини (табл. 6). Це відповідає такій самій кількості кормових одиниць (1 кг сухої речовини зеленої маси кукурудзи у фазі викидання суцвіть — молочна стиглість містить близько однієї кормової одиниці. При звичайній густоті 60–80 тис./га такий вихід зеленої маси маємо через 90–110 днів).

У загущених посівах на корм показники чистої продуктивності фотосинтезу звичайно нижчі порівняно з показниками на посівах на зерно, тому в них більшого значення набуває накопичення сухої речовини не на 1 м² листової поверхні, а на 1 м² площі посіву. За цим показником загущені посіви кукурудзи, жита, вико-жита, пшениці, ярих ранніх кормосумішей, що складаються з 3–4 і більше компонентів, гороху та інших культур переважають посіви на зерно.

Для забезпечення запланованої густоти посіву (рослин чи стебел) враховують не лише посівну придатність насіння, а й польову схожість у конкретних умовах поля, а також випадання рослин у процесі вегетації.

Польову схожість визначають у середньому за кілька років спостережень у господарстві. Вона залежить від вологоти, температури, механічного складу ґрунту, якості підготовки площі, фракції насіння. У зв'язку з цим при механічному формуванні густоти посівів цукрових і кормових буряків подвійної і навіть потрійної посівної норми насіння може бути недостатньо. Все це визначають в конкретних умовах. Зважають на механічний склад ґрунту, можливість утворення на ньому ґрунтової кірки, потенційну забур'яненість поля, наявність у ґрунті шкідників тощо. На посівах коренеплодів, крім того, доводиться поєднувати формування посівів з боротьбою зі сходами бур'янів. Тому доцільніше висівати не дві, а дві з половиною — три посівні норми насіння. Так, у виробничих умовах нерідко висівають 16 – 18 (до 22 – 24) одноросткових та 14 – 16 багаторосткових насінин буряків на 1 м довжини рядка при міжрядді 45 см. У рядку в кінцевому підсумку потрібно залишати 5 – 6 рослин на 1 м його довжини. Якщо культуру планують вирощувати за екологічно чистою технологією, слід збільшити норму висіву з розрахунку на механічний обробіток — боронування і міжрядні розпушування. На таких посівах кукурудзи, сояшнику, сої, гороху збільшують норму висіву на 35 – 40 %.

Норму висіву насіння (H_B , кг/га) кукурудзи, сояшнику, сої, гороху, люпину та інших культур визначають за формулою

$$H_B = \frac{DM}{KP},$$

6. Залежність продуктивності посівів кукурудзи на корм від густоти стеблостою і способу сівби, ц/га (за О. І. Зінченком)

Густота стеблостою, тис. рослин на 1 га	Фаза					
	11 – 12 листків			цвітіння		
	Зелена маса	Суха речовина	Перетравний протеїн	Зелена маса	Суха речовина	Перетравний протеїн
<i>Посів з міжряддям 15 см</i>						
200	261	33	2,16	304	62	2,91
250	330	48	2,10	380	78	3,66
300	365	53	2,16	408	83	3,90
400	383	63	3,14	429	86	4,04
500	507	80	3,70	539	114	5,36
600	547	87	3,86	565	119	5,38
<i>Посів з міжряддям 45 см</i>						
100	263	39	2,96	271	56	3,36
150	299	42	3,00	319	63	3,78
200	320	43	2,84	345	71	4,26
250	348	52	3,28	399	79	4,75
300	408	67	4,00	455	93	5,68
400	425	65	4,05	485	99	5,94

де D — кількість насіння з урахуванням зрідження при механічному догляді, млн шт. на 1 га; M — маса 1000 насінин, г; K — посівна придатність насіння, %; P — польова схожість, %.

Глибина загортання насіння. У районах достатнього зволоження глибина загортання насіння може бути на 1–2 см меншою за глибину передпосівної культивуації (у південних районах ця різниця має бути мінімальною). Крім того, на більшості площ потрібно проводити післяпосівне коткування, а для дрібнонасінних культур часто ще й допосівне (багаторічні трави, кормові й цукрові буряки). Коткування треба робити і при надранній сівбі кукурудзи інкрустованим насінням на глибину 2,5–3,5 см. Передпосівне коткування забезпечує неглибоке загортання насіння.

Середня глибина загортання насіння ячменю, пшениці, кукурудзи, соняшнику, гороху, чини, сої та інших культур при висіванні в оптимальні строки в достатньо вологий ґрунт становить 5–7 см. Насіння трав, а також льону загортають на 1,5–2 см, цукрових буряків — на 3–4 см. За умов достатнього зволоження все насіння слід загортати якомога мілкіше. Це забезпечує ранні сходи і міцнішу первинну кореневу систему, що посилює початковий ріст рослин.

3.6. ОБРОБІТОК ҐРУНТУ В СИСТЕМІ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ. РЕАКЦІЯ РОСЛИН НА ОБРОБІТОК

Догляд за посівами включає комплекс агротехнічних, біологічних, екологічних, агрофізіологічних та інших заходів, спрямованих на оптимізацію водного і поживного режимів ґрунту, фотосинтезу, зведення до мінімуму забур'яненості посіву та пошкодження рослин хворобами і шкідниками.

Найдоступнішими, найменш енергоємними та екологічно безпечними є агротехнічні (механічні) заходи догляду. Це насамперед суцільні досходові шарування, до- і післясходові боронування, міжрядні обробітки широкорядних посівів, підкошування травостоїв багаторічних трав. Підкошування іноді застосовують і на посівах коренеплодів (у липні–серпні). Для цього спеціальними пристроями скошують на високому зрізі бур'яни (лободу, щирицю, мишій). Незначне пошкодження листя коренеплодів не має істотного значення, оскільки воно добре відростає за рахунок формування чергової пари листків.

До- і післясходове боронування застосовують у багатьох господарствах Дніпропетровської, Кіровоградської, Миколаївської, Черкаської, Полтавської, Запорізької, Одеської областей, а за останніми даними — і в західному Лісостепу для знищення бур'янів на посівах кукурудзи, соняшнику, гороху, сої, буряків, картоплі. Своєчасний і якісний обробіток в один–два проходи в момент появи проростків бур'янів у фазі «білої ниточки» дуже ефективний. Боронування

після появи сходів бур'янів вже не дає бажаних результатів, бо знищується частина зміцнених сходів, разом з тим створюються кращі умови для росту бур'янів, що залишилися. Своєчасним боронуванням знищуються насамперед сходи двосім'ядольних — щиріці, лободи, гірчиці польової, а також односім'ядольних — плоскухи (курячого проса), мишію сизого, зеленого та ін.

Види й конструкції борін під час досходового обробітку залежать від глибини загортання насіння. Чим вона менша, тим легшою має бути борінка і мінімальною глибина розпушування. У виробництві широко застосовують середні борони (БЗС) і легкі посівні борінки, так звані райборінки (ЗОР-0,7), а також легкі сітчасті борони та борони типу гвоздівок. Останні дуже ефективні для до- і післясходового боронування на посівах кукурудзи, соняшнику, сої, гороху. Нині розроблено конструкції борін з регульованою глибиною обробітку, якими іноді можна проводити навіть передпосівну культивування, зокрема, при сівбі ранніх ярих і цукрових буяків.

Для суцільного перед- і післяпосівного обробітку застосовують також зубо-дискову борону, розроблену молдавськими вченими. У такій бороні на притуплені зуби прикріплюють невеличкі диски діаметром 10 – 12 см.

Боронування частіше проводять по діагоналі або впоперек напрямку сівби. Важливо додержувати інтервалів між боронуваннями, які визначаються сходами бур'янів у фазі «білої ниточки» і можуть становити 3 – 4, 4 – 5, 5 – 6 днів. Чим вологіша земля і вища температура, тим швидше з'являються сходи бур'янів і інтервали між обробітками скорочуються.

Іноді потрібно боронувати у два сліди, але доцільніше неодноразово. Другий обробіток краще провести через 4 – 6 год або наступного дня. Тоді можна чіткіше визначити якість боронування і необхідність у повторному обробітку.

Тривалі спостереження у дослідах і на виробництві свідчать, що до- і післясходові боронування — ефективний захід боротьби з бур'янами і посилення росту рослин (табл. 7).

На посівах просапних і гороху та інших культур боронування не тільки знищує сходи бур'янів, а й запобігає випаровуванню вологи. Велике значення має воно на посівах багаторічних трав, зокрема люцерни й еспарцету. Посіви люцерни боронують важкими боронами (БЗТ), еспарцету — середніми. Іноді боронують і посіви конюшини. Боронування посівів люцерни починають з першого року їх використання, застосовуючи також голчасті борони (БИГ-3).

Не завжди боронування зубовими боронами є доцільним на зріджених посівах озимих культур.

Злакові багаторічні трави та їх суміші з люцерною, еспарцетом обробляють голчастими боронами.

Дискування нещільнокущових злакових трав може призвести до знищення вузлів кущення. Дисковими боронами можна обробляти посіви люцерни на корм і насіння 2 – 3 років використання. Його не слід застосовувати на посівах еспарцету, конюшини, лядвенцю рогатого. Дискування проводять упоперек або по діагоналі до напрямку рядків. Проте цей обробіток значно травмує кореневі шийки і може затримати відростання рослин. Ефективним може бути поверхневий фрезерний обробіток на глибину до 1 см легкими фрезерними барабанами. Видаляючи верхні бруньки «коронки» — верхньої частини кореневої шийки, цей обробіток сприяє відростанню на ній сплячих бруньок.

Отже, при обробітку посівів різними типами борін слід правильно підбирати типи знарядь, визначати строки і глибину обробітку.

Агроекологічне значення міжрядних розпушувань. Основне завдання міжрядних розпушувань — боротьба з бур'янами, підрізання у міжряддях, присипання та підгортання їх у захисних смугах. Міжрядні розпушування поліпшують умови вегетації рослин, температурний, повітряний, водний, поживний та мікробіологічний режими ґрунту. В Лісостепу і Степу розпушування запобігає утворенню глибоких тріщин, втраті вологи, зменшує перегрівання ґрунту. Посилення газообміну в ґрунті поліпшує діяльність вільноживучих азотфіксуючих бактерій, корисних мікроорганізмів, процеси нітрифікації та ін. Міжрядні обробітки (розпушування) особливо ефек-

7. Вплив до- і післясходових боронувань посівів кукурудзи і гороху на забур'яненість полів (за даними О. І. Зінченка, Г. О. Коваленка)

Кількість обробітків	Кількість бур'янів, шт./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Висота рослин висіяної культури, см
<i>Кукурудза (фаза 8 – 9 листків)</i>			
Внесення гербіцидів	4	7,6	88,3
Досходе (1), післясходове (1)	43	67	64,8
Досходе (2), післясходове (2)	12	32,4	86,3
Досходе (1), в період появи сходів (1), післясходове (1)	9	14,3	92,4
<i>Горох (фаза 3 – 4 листків)</i>			
Без обробітку	43	126	17,2
Досходе (1), післясходове (1)	26	37,6	22,5
Досходе (1), післясходове (2)	12	26,8	26,4
Досходе (2), післясходове (2)	8	12,4	28,6

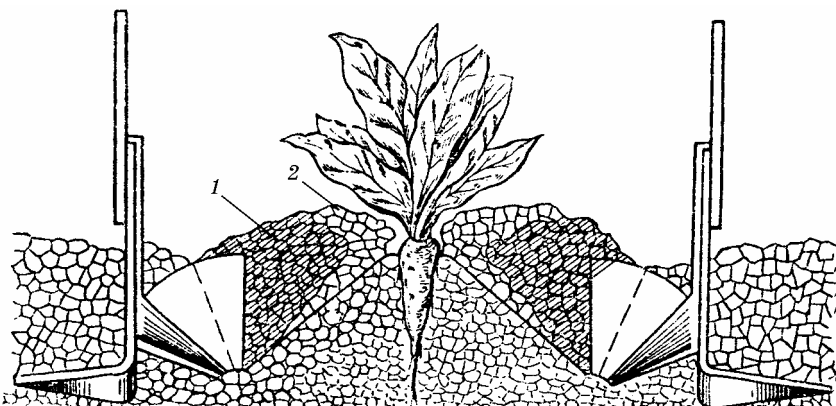


Рис. 20. Схема технологічного процесу присипання бур'янів у зоні рядка:
1 — переміщений ґрунт під час першого присипання; 2 — під час другого

тивні в Степу та Лісостепу. У районах достатнього зволоження на легкосуглинкових і супіщаних ґрунтах головне завдання міжрядних обробітків полягає у боротьбі з бур'янами.

Міжрядний обробіток можна проводити і до появи сходів — по рядках маячних культур (вони сходять раніше за основну культуру), а також застосовувати спеціальні орієнтатори агрегату, які пускають по щілинах, нарізаних під час сівби.

Після появи сходів міжрядні обробітки поєднують з присипанням ґрунтом захисних смуг і підгортанням (рис. 20, 21). Слід зазначити, що підгортання рослин є радикальним засобом боротьби навіть із зміцнілими сходами бур'янів у захисних смугах. Цей прийом застосовують на посівах кукурудзи, соняшнику, цукрових буряків, картоплі, сої, гречки та ін. (рис. 22, 23).

Звичайно, площі, на яких вносили гербіциди, будуть краще очищені від бур'янів, але в другій половині вегетації значна забур'яненість спостерігається на обох фонах. Цьому сприяють дощі, які знижують концентрацію гербіцидів у ґрунтовому роз-

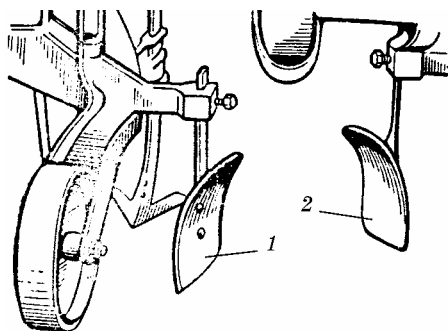


Рис. 21. Розміщення лап-полічок для присипання бур'янів і підгортання рослин кукурудзи і соняшнику:
1 — ліва лапа; 2 — права лапа

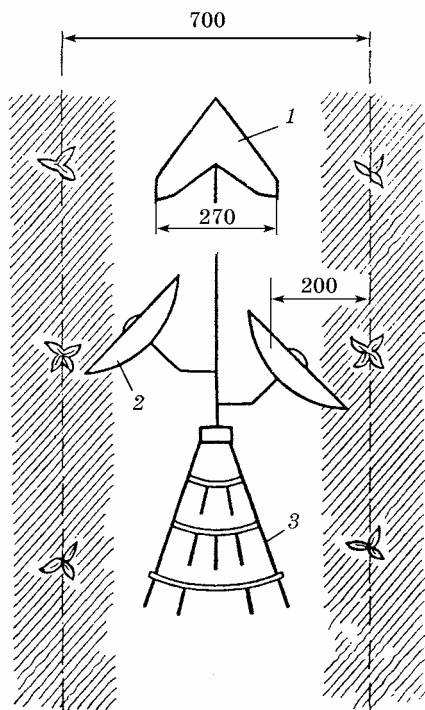


Рис. 22. Схема розміщення робочих органів в агрегаті для післясходового обробітку у міжряддях і захисних смугах на посівах кукурудзи, соняшнику:

1 — стрілочаста лапа; 2 — дисковий загортач-підгортач; 3 — полільна борінка

чині. Крім того, гербіциди до цього часто розкладаються в ґрунті. Можливе і деяке послаблення росту рослин під впливом цих препаратів. Рослини кукурудзи, гороху дещо відстають у рості, у них світлішає забарвлення листових пластинок.

Поеднання міжрядного обробітку з післясходовими боронуваннями дає змогу не тільки добре очистити посів від бур'янів, а й зменшити затрати сукупної енергії на догляд за посівом (табл. 8).

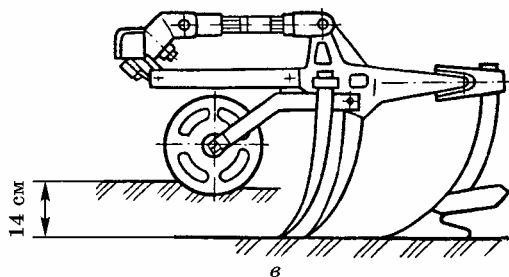
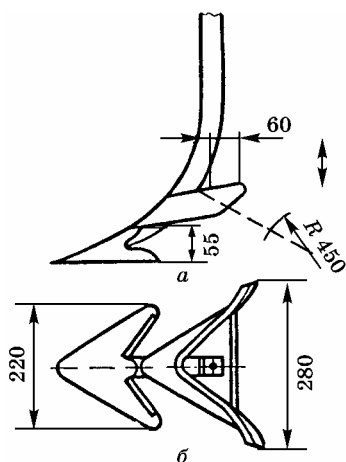


Рис. 23. Схематичне зображення робочих органів швидкісного підгортача:

а — лапа; б — секція; в — загальна схема

8. Вплив боронування і міжрядних обробітків на кількість бур'янів і затрати сукупної енергії на обробіток посівів гібриду кукурудзи Колективний 244 (обліки у фазі викидання волотей) (за даними О. І. Зінченка, Г. О. Коваленка)

Види і кількість обробітків	Кількість бур'янів, шт./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Висота рослин кукурудзи, см	Затрати сукупної енергії, МДж/га
Контроль — внесення гербіцидів	12	37	187	3049
Боронування до сходів (1), після сходів (1) + міжрядний обробіток (1)	46	243	142	715
Боронування до сходів (2), після сходів (1) + міжрядний обробіток (2)	23	136	173	1276
Боронування до сходів (2), при появі сходів (1) і після сходів (1) + міжрядний обробіток (2)	18	53	189	1837

3.7. ЗБИРАЛЬНІ РОБОТИ

Добре організований цикл збирання врожаю з мінімальними втратами — необхідний завершальний етап технології вирощування культури. Через невдало вибраний спосіб збирання, недостатньо підготовлені збиральні агрегати можуть бути значні втрати зерна, коренеплодів, силосної маси, сіна та ін. Технологічні втрати зерна не повинні перевищувати 2 – 3 %. Значною мірою втрати залежать від застосовуваної техніки. Наприклад, комбайни «Нива», «Колос» конструктивно недосконалі. Проте старання їх регулювання дає змогу звести до мінімуму втрати врожаю зернових.

Кращими є зернозбиральні комбайни, у яких молотильна установка (барабан) розміщена паралельно ходу збирального агрегату, а не упоперек, як у старих схемах.

Розрізняють *пряме й роздільне, одно- і двофазне збирання* врожаю зерна, кормів, коренеплодів. Так, пшеницю, ячмінь, горох, залежно від умов року і забур'яненості поля, збирають прямим комбайнуванням або роздільним способом. *Пряме комбайнування* — більш продуктивний процес, пов'язаний з меншими втратами врожаю. Проте гречку, просо, мого, сорго збирають *роздільним способом*. У них стебла у фазі повної стиглості рослин залишаються зеленими.

Насінники кормових трав (люцерни, конюшини, еспарцету, злакових трав), як правило, збирають роздільно.

При збиранні коренеплодів і бульбоплодів спочатку скошують гичку, бадилля, а потім збирають корені і бульби. Картоплезбиральні комбайни добре працюють на легких супіщаних і легкосуглинкових ґрунтах, а на важкосуглинкових картоплю після підкопуван-

ня іноді збирають вручну. Для кращої роботи бурякозбиральних комбайнів на цих ґрунтах перед збиранням проводять глибоке розпушування ґрунту біля рядків.

Роздільне збирання насінників трав може бути одно- або дворазовим, двофазним, тобто проводять один або два обмолоти валків. Двофазний обмолот застосовують здебільшого при збиранні насінників трав через їх нерівномірне досягання. Так, після першого обмолоту валків вівсяниці лучної, грястиці збірної та інших трав їх залишають на полі і через 2 – 3 дні обмолочують повторно.

Люцерну або конюшину слід обмолочувати на току. Якщо в обмолоченій масі залишаються бобики, обмолочують двічі. При обмолоті з валків люцерни, конюшини, лядвенцю, проса, могару або інших дрібнонасінних культур слід добре герметизувати молотильний апарат комбайна. Для обмолоту люцерни й конюшини застосовують також іншу технологію. Голівки знімають («обчісують») з рослин на пні спеціально обладнаним комбайном. Такий ворох голівок і бобиків з домішками сухих стебел і листя обмолочують у стаціонарних умовах.

Останнім часом розроблено різні технологічні схеми обмолоту хлібів, у тому числі й на току, що мало місце до широкого застосування зернозбиральних комбайнів. Однак цей спосіб застосовується переважно при обмолоті насінників трав, коренеплодів та деяких інших культур.

Цукрові і кормові буряки збирають комбайнами *потоковим способом*. При *потоково-перевалочному* способі виключають тривале перебування коренів на полі, бо вони в'януть, погано зберігаються, що призводить до втрат цукрової сировини та кормів.

3.8. ЯКІСТЬ ВИКОНАННЯ ПОЛЬОВИХ РОБІТ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Треба суворо дотримуватись строків виконання і технологічних параметрів агротехнічних заходів у системі вирощування та збирання польових культур.

Зяблевий обробіток ґрунту може включати лушення стерні дисковими бородами в 1 – 2 сліди, лемішне лушення, оранку або плоскорізний обробіток ґрунту. Всі ці роботи виконують на задану глибину, що забезпечує добре кришення ґрунту, розмір ґрунтових окремоностей, оптимальну висоту гребенів. Якість робіт оцінюють у балах. Наприклад, при дискуванні стерні попередника кількість грудочок розміром понад 2,5 см не повинна бути більшою 10 на 1 м², підрізання бур'янів має бути повним. Таку роботу оцінюють у 2 бали, а якщо буде одна бур'янина на 10 м² — в 1 бал. Хороша вирівняність оранки оцінюється двома балами, задовільна — одним балом.

Відповідні вимоги ставляться до коткування, завданням якого є вирівнювання та ущільнення поверхневого шару ґрунту із збереженням його певної розпушеності. Сумою балів 8 – 9 робота оцінюється як відмінна, 7 – 8 — добра, 6 — задовільна. Причому грудочок розміром понад 2,5 см не повинно бути більше 10 шт./м². Якщо їх 5 – 10 шт., оцінка становить 3 бали, 2 – 3 шт. — 4 бали, 9 – 10 шт. — один бал.

Встановлено певні вимоги до комбінованих агрегатів з обробітку і підготовки ґрунту до сівби. Так, при роботі агрегатів РВК-3,0, РВК-3,6, АПК-2,5, АПК-5, КПЕ-3,8 з бороною БИГ-3 та кільчастощпоровим котком ЗКК-6 відхилення у глибині можуть бути не більше 1,5 см при повному підрізання бур'янів і відповідній кількості грудочок на 1 м². Від цього залежить оцінка виконання роботи у балах.

При весняно-літньому обробітку парів можливе відхилення від заданої глибини культивування 1 см (3 бали), 2 см (2 бали), понад 2 см (0 балів).

Ступінь підрізання бур'янів, висота гребенів, кількість грудочок діаметром понад 5 см також оцінюються у балах.

Відповідні вимоги існують і щодо оцінки якості сівби, догляду за культурами суцільного висівання, механічного формування густоти посівів, міжрядного обробітку, догляду за гребневими посівами кукурудзи та картоплі, якості збиральних робіт¹.

При оцінці рівня виконання технологічних заходів важливо враховувати фактори, які зумовлюють поліпшення або погіршення якості польових робіт взагалі, — агротехнічні, технологічні, технічні, біологічні, екологічні, організаційно-господарські.

3.9. ЗМІШАНІ ТА ПРОМІЖНІ ПОСІВИ

3.9.1. ЗМІШАНІ, СУМІСНІ ТА УЩІЛЬНЕНІ ПОСІВИ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

У світовому рослинництві й кормовиробництві сумісне вирощування польових культур застосовується досить давно — у Китаї, Індії, Єгипті, а пізніше — в античному Римі, Візантії, середньовічній Європі та слов'янських городищах. Ідею спільного вирощування рослин людина взяла з природи, де, як відомо, трав'яна й деревна рослинність росте найчастіше у вигляді рослинних угруповань — фітоценозів, які краще пристосовані до умов місцевості, де вони ростуть. На відміну від багаторічних рослинних угруповань, рослинні угруповання, створені людиною, прийнято називати *агрофітоцено-*

¹ Більш повну інформацію з цього питання викладено в довіднику для визначення якості польових робіт, підготовленому співробітниками УкрНДІ землеробства В. Ф. Сайко, А. Н. Малієнко, К. В. Коломієць та ін., 1987.

зами, або агроценозами. Це поєднання різних родин, видів і сортів рослин є більш випадковим. Помилки при доборі компонентів сумішей як багаторічних, так і однорічних польових культур відразу позначаються на результатах (знижуються приріст зеленої маси, урожайність і якість корму). виправити ці помилки інколи буває важко або неможливо. Тому потрібний особливо ретельний підхід до прогнозування взаємодії компонентів суміші, який вимагає знання біології та екології однорічних і багаторічних рослин. Слід враховувати динаміку росту й розвитку їх. При вдалому доборі рослин, достатньому зволоженні і забезпеченні поживними речовинами продуктивність сумішей не лише не поступається перед продуктивністю одновидових посівів, а й часто перевищує її.

Основна мета змішаних посівів у рослинництві — підвищення врожайності і якості отриманої продукції, у кормовиробництві — передусім підвищення якості кормів, оскільки врожайність кормосумішей, особливо однорічних культур, не завжди перевищує врожайність одновидових посівів. Проте, якщо навіть урожайність суміші деякою мірою поступається урожайності одновидових посівів, то виграш у якості (зокрема щодо вмісту протеїну в кормі) виправдовує застосування кормосуміші.

Часто плутають поняття «змішані», «сумісні» та «ущільнені» посіви. Власне, всі ці посіви є змішаними, але відрізняються один від одного кількісним і просторовим розміщенням рослин.

На основі узагальнення та існуючих підходів до теорії цього питання і власного опрацювання його (О. І. Зінченко, 1994) розроблено таку класифікацію змішаних посівів, зокрема, однорічних культур:

- *змішані* — посіви двох і більше культур на корм чи зернофураж, які висівають одночасно або в різні строки неповними нормами в одному рядку або черезрядно і збирають в одну транспортну місткість. Наприклад, вика з вівсом, горох з вівсом, вика + горох + овес, вика + горох + ріпак + овес, кукурудза звичайної рядкової сівби з ріпаком, кукурудза з ріпаком і вівсом, кукурудза з бобовими — соєю, буркуном та ін., конюшина однорічна з райграсом однорічним, буркун однорічний з вівсом, ячмінь з горохом на зерно та ін.;

- *сумісні* — посіви двох або кількох культур на корм чи зернофураж, висіяних одночасно або в різні строки автономно — стрічками або смугами, які збирають одночасно в одну транспортну місткість або окремо. Наприклад, смугові посіви кукурудзи з горохом або ярою викою на зелений корм, смугові посіви кукурудзи з соєю на зерно, посіви кукурудзи з соєю, буркуном, люпином за схемою 2 – 3 рядки кукурудзи, 2 – 3 рядки бобових та ін.;

- *змішані й сумісні одновидові посіви* різних сортів або гібридів; *бленди* — посіви на зелений корм і силос різних за тривалістю вегетаційного періоду сортів або гібридів однієї культури. Через поєд-

нання сортів (гібридів) з різною висотою рослин ці посіви мають вигляд зрізаного конуса або піраміди (звідси назва — бленди). На таких посівах збільшується строк збирання, поліпшуються поїдання рослин тваринами, якість, придатність зеленої маси для силосування, а інколи збільшується урожайність. Бленди можна застосовувати в посівах кукурудзи й сорго на силос для поліпшення якості силосної маси і в зеленому конвеєрі для подовження строку використання посіву культури.

Крім перелічених груп виділяють також змішані посіви:

- *ущільнені* — посіви двох або кількох культур, з них основну культуру висівають повною нормою, а в її міжряддях або рядках — одну-дві культури, які ущільнюють посів, одночасно з основною культурою або в різні строки. Збирають культури як одночасно в одну транспортну місткість, так і в різні місткості і строки (кукурудза на зерно і силос з гарбузами, кабачками; кукурудза на зерно з квасолею; кукурудза з соєю, бобами, буркуном та іншими культурами на силос);

- *підсівні* — посіви культур або сумішей на корм і силос з підсівною (підсівними) культурою, яка завдяки післяукісному відростанню дає додатково 1–2 укоси (суміш вики або гороху і вівса з підсіванням райграсу однорічного; кукурудза на зелений корм з підсівною суданською травою або буркуном дворічним). Для підсівання (раніше їх називали вставними) можна використати коренеплідні — моркву, ріпу-стернянку, брукву, турнепс під ранні ярі суміші, кукурудзу на зелений корм та ін.

Змішані, сумісні, підсівні й ущільнені посіви з одночасним збиранням компонентів використовують широко, а ущільнені з окремим збиранням (наприклад, кукурудзи на зерно і силос з гарбузами та квасолею) — недостатньо. Основна причина цього в тому, що немає машин і пристроїв для їх окремого збирання. Проте незважаючи на це, в 1987–1990 рр. деякі господарства Черкаської області (Драбівського і Христинівського районів) відновили практику ущільнених посівів гарбузів по кукурудзі на силос і зерно, висіваючи дрібноплідні сорти гарбузів, які під час збирання кукурудзи менше пошкоджуються. Щоправда, плоди гарбузів навантажують вручну, хоча є можливість механізувати цю роботу, застосувавши, наприклад, фронтальний пристрій для збирання плодів з наступним навантаженням їх переобладнаними навантажувачами буряків. На Кубані, наприклад, для цього використовують спеціально обладнаний зерновий комбайн.

Добре зарекомендували себе кущові форми гарбузів. При їх вирощуванні можна проводити міжрядні розпушування аж до фази розвитку кукурудзи 10–12 листків. У зазначених вище дослідях при одержанні до 200 ц/га гарбузів урожайність зерна кукурудзи зменшувалася лише на 3–4 ц/га.

Отже, при вдалому доборі ущільнювачів основної культури її врожай змінюється незначно. Досліди М. І. Дяченка, проведені в зерно-трав'яній сівозміні, показали, що ущільнені посіви гарбузів добре затіняють ґрунт, зменшуючи кількість бур'янів у міжряддях і фізичне випаровування вологи з поверхні ґрунту.

Слід зазначити, що ущільнюючі культури, як і підсівні, є проміжними: перші — на площі, другі — в часі.

Принципи складання сумішей. Склад сумішей і норми висіву компонентів слід уточнювати на місцях, враховуючи зональні та регіональні рекомендації.

При доборі культур для однорічних сумішей так само, як і багаторічних, враховують взаємодію компонентів стеблостою. Так, у разі висівання кукурудзи з горохом, чиною, викою ярою і озимого різко погіршується ріст кукурудзи, а з соєю, бобами, буркуном, люпином білим вона добре розвивається. Такі суміші при достатньому зволоженні і на поливах не поступаються за виходом зеленої маси з 1 га і навіть переважають одновидові посіви кукурудзи. На відміну від кукурудзи і суданської трави, овес і ячмінь добре ростуть з горохом, чиною, викою озимого і ярою.

Приклади несприятливого взаємовпливу бобових і злакових та інших культур спостерігаються вже у фазі проростків. Якщо пророщувати насіння гороху, вики озимої і ярої з кукурудзою, то довжина проростків кукурудзи буде значно меншою, ніж у насіння, яке пророщується окремо. Аналогічне спостерігається при спільному пророщуванні насіння вики й гороху з суданською травою і сорго. Овес і ячмінь проростають однаково як з бобовими, так і без них.

Отже, взаємовплив рослин в агроценозі багато в чому залежить і від кореневих виділень рослин — компонентів сумішей.

Орієнтовно можна рекомендувати такі принципи складання сумішей однорічних трав і кормосумішей:

- в однорічних траво- і кормосумішах, на відміну від багаторічних, не повинно бути видів у рецесивному (полеглому, пригніченому, зі сповільненим ростом) стані. Це знижує загальну продуктивність суміші, якість корму і має бути виключено при складанні суміші; взаємовплив рослин кращий у тих варіантах, де збігаються в часі ріст і розвиток рослин-компонентів;
- слід урахувати алелопатичну взаємодію компонентів суміші, спричинену корневими виділеннями (колінами). Через це можливе погіршення росту одного або кількох компонентів суміші. Оскільки зазначений взаємовплив виявляється вже у фазі проростків, слід перевіряти сумісність рослин у суміші. При виявленні негативного впливу одного виду на інший доцільно автономно розміщувати культури, висіваючи їх окремими стрічками або смугами;
- при доборі компонентів суміші треба враховувати біологічні й екологічні особливості не тільки видів, а й сортів. Так, сімба низько-

рослих сортів сої у суміші з кукурудзою на силос не дає бажаних результатів, разом з тим при вирощуванні їх на зерно в одновидовому посіві можна мати високий врожай;

- треба створити щільний покрив стеблостою по всій його висоті. При складанні сумішей, компоненти яких розміщуються у різних ярусах стеблостою, слід враховувати тіньовитривалість рослин нижнього ярусу. В широкорядних посівах з міжряддями 70 см це має менше значення. Проте в міру звуження міжрядь роль світлового фактора для рослин нижнього ярусу в посіві зростає. Більш тіньовитривалі боби, горох, люпин білий, вика яра, ріпак, буркун, соя укiсних сортів, менше — щиріця біла, окремі види мальви, вика озима (в разі висівання з ранньостиглими сортами жита) та ін.

Порядок складання сумішей. Для кормосумішей добирають компоненти згідно із зональними рекомендаціями, визначають вміст їх у суміші у відсотках і норму висіву в чистому вигляді, переводять її у масову і роблять поправку на посівну придатність насіння. Потім розраховують норму висіву компонентів з урахуванням вмісту їх у суміші у відсотках.

3.9.2. ПРОМІЖНІ ПОСІВИ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

Період вегетації рослин в Україні триває 190 – 220 днів. Польові культури використовують його лише на 55 – 65 %. Це — пшениця, кукурудза на зерно, цукрові та кормові буряки, соняшник, коноплі. Так, після збирання озимої пшениці залишається ще майже 80 – 90, а в південних районах — 100 – 120 днів із середньодобовою температурою вище 10 °С.

На полях, не зайнятих рослинами, в ґрунті не нагромаджується органічна речовина (немає фотосинтезу), а невикористані рослини поживні речовини, зокрема нітратні сполуки, вимиваються в нижні шари ґрунту і потрапляють у водойми, забруднюючи їх. Все це свідчить про низький рівень агрономічної культури, відсутність наукового підходу до використання землі в рослинництві.

На природних угіддях з ранньої весни і до пізньої осені вегетують рослини, в ґрунті нагромаджується органічна речовина, поліпшується його структура. Звичайно, у природному фітоценозі на луках і пасовищах та на посівах багаторічних трав цього досягти простіше, але значною мірою можна і на полях однорічних культур при застосуванні післяукісних, післяжнивних, підсівних та озимих проміжних культур.

Тому рання зяблева оранка на полях не є кращим способом використання післязбирального періоду в сівозміні. Зяблева оранка — це ефективний засіб боротьби з бур'янами, але на полі в цей період відбувається процес, аналогічний тому, який буває на парових полях — надмірна мінералізація органічної речовини ґрунту, що зни-

жує його потенційну родючість (знижується вміст гумусу, погіршується вбирна здатність та інші агрохімічні і агрофізичні показники).

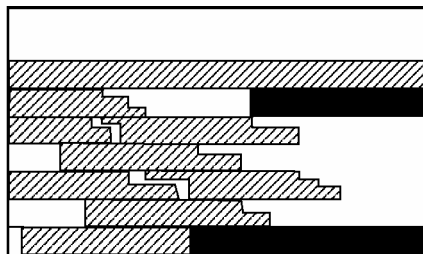
Раніше екстенсивне рослинництво ґрунтувалося переважно на природній родючості ґрунту і старанний осінній обробіток його давав змогу додатково мобілізувати поживні речовини для вирощування врожаю. Для альтернативного рослинництва такий підхід неприйнятний, бо сучасне рослинництво передбачає збільшення тривалості фотосинтезу на полях, збереження і поліпшення родючості ґрунту.

Боротьбу з бур'янами можна ефективно здійснювати і в післяжнивних посівах. Наприклад, післяжнивні посіви гірчиці білої, редьки олійної в суміші з вівсом на корм добре пригнічують бур'яни, знищують їх або сповільнюють ріст і перешкоджають обсіменінню.

Проміжні культури є також ефективним протиерозійним засобом. Вони затримують вимивання ґрунту на полях у другій половині

Кормова прифермська

Багаторічні трави
Багаторічні трави + озимі
Озимі + післяукісні посіви
Кукурудза
Однорічні трави + кукурудза
Кукурудза
Ячмінь + багаторічні трави



Польова

Зайнятий пар
Озима пшениця
Цукрові буряки
Ячмінь + багаторічні трави
Багаторічні трави
Озима пшениця
Цукрові буряки, кукурудза
Горох
Озима пшениця
Ярі зернові, соняшник, кукурудза

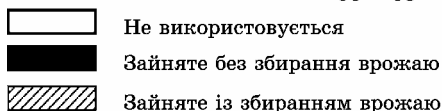
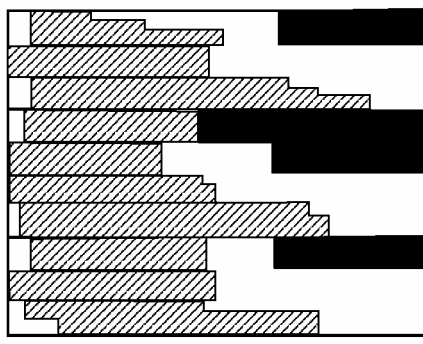


Рис. 24. Використання періоду вегетації в сівозмінах правобережного Лісо-стецу

ні літа і восени. Завдяки висіванню проміжних культур поліпшується і санітарний стан ґрунту, на посівах зменшується кількість збудників хвороб і шкідників. Широке застосування післяукісних, післяжнивних, підсівних і озимих проміжних посівів сприяє загальному підвищенню рівня агротехнічної культури.

Використання проміжних культур на зелене добриво поліпшує родючість ґрунту, його санітарний стан і фізичні властивості. Особливо доцільне воно на віддалених полях сівозміни, куди не завжди вдається вивозити достатню кількість гною через дорожнечу пального.

Резерви післязбирального періоду на полях України великі — принаймні одна третина орних земель (рис. 24). Тому при широкому запровадженні проміжних посівів збільшується коефіцієнт використання землі — кількість врожаїв, які отримують на 1 га сівозміни.

У середньому по Україні коефіцієнт використання землі дорівнює одиниці. Дещо більший він у районах достатнього зволоження за рахунок проміжних посівів і менший внаслідок запровадження звичайних і чорних парів у південних районах. Є можливості підвищити цей показник до 1,10 – 1,15, а в окремих районах і областях (де достатньо вологи та на зрошуваних площах) — до 1,3. Так, у польових 10-пільних сівозмінах під озиму пшеницю в Лісостепу і Степу відводять близько трьох полів. Якщо після збирання пшениці ці поля повторно засіяти, то коефіцієнт використання землі в сівозміні становитиме 1,3. Однак це не означає адекватного підвищення продуктивності сівозміни, оскільки врожайність післяжнивних культур набагато нижча за врожайність основних. У середньому на незрошуваних полях вона становить 1/3 урожайності весняних посівів.

Крім висівання на корм та для сидерації можна також вирощувати післяжнивні медоносні культури.

Звичайно, післяжнивні посіви, так само як і інші проміжні культури, використовують вологу опадів, але вони дають урожай. За даними досліджень кафедри рослинництва Уманської ДАА (О. І. Зінченко, В. Г. Новак та ін.), на полях, не зайнятих післяжнивними культурами, близько 70 – 80 % цієї вологи випаровується

Після збирання післяжнивних культур у ґрунті залишається менше вологи (на 30 – 40 мм у метровому шарі), але навесні запаси її виявляються однаковими на площах, де висівали післяжнивні культури, і там, де їх не було.

Запаси рухомих форм азоту в ґрунті на площах, де висівали післяжнивні культури, порівняно з площами, де застосовували зяблеву оранку, навесні бувають меншими. Саме це може спричинити негативну післядію проміжної культури — знизити врожайність наступної культури. Тому при вирощуванні проміжних культур важливо додатково вносити добрива й широко практикувати висівання бобо-

вих культур в післяжнивних кормосумішах. За цих умов післядія післяжнивних посівів буде позитивною.

Урожаї коренеплодів цукрових буряків у дослідженнях В. Г. Новака (1969) після зяблевого обробітку і післяжнивних культур були практично однаковими навіть там, де під зяблеву оранку і післяжнивну культуру вносили однакову кількість добрив (приблизно по 60 кг/га азоту, фосфору, калію).

Основним завданням сучасного рослинництва є максимальне збереження і підвищення потенційної родючості ґрунту. Надмірний обробіток призводить до мінералізації органічної речовини в ґрунті. Тому ранню глибоку зяблеву оранку об'єктивно не можна вважати прогресивним агротехнічним заходом, оскільки так само, як і на чистих та чорних парах, відбувається надмірна мінералізація органічної речовини ґрунту. Запровадження післяжнивних посівів на корм і для сидерації дає змогу збільшити надходження органічної речовини в ґрунт, поліпшити його санітарний стан і родючість. Отже, проміжні посіви є альтернативою зяблевому ранньому і напівпаровому обробітку в сучасному рослинництві не меншою мірою, ніж зайняті пари чистим і чорним парам.

Звичайно, питання ці складні і потребують додаткового дослідження з урахуванням конкретних умов. У південних районах, де післяжнивні посіви менш продуктивні, роль зяблевої оранки залишається значною. Слід також враховувати і те, що накопичення рухомих сполук і азоту на площах напівпару і пару відбувається не лише за рахунок мінералізації органічної речовини, а й в результаті створення сприятливих умов для вільноживучих у ґрунті азотфіксуючих бактерій.



4. АГРОХІМІЧНІ ОСНОВИ РОСЛИННИЦТВА

☞ **Загальні питання удобрення
польових культур**
☞ **Вапнування і гіпсування
ґрунтів**

☞ **Баланс поживних речовин
у ґрунті**
☞ **Удобрення і економія
енергії**

4.1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ УДОБРЕННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

Для одержання екологічно чистої продукції необхідно широко використовувати органічні та біологічні джерела живлення рослин. Мінеральні добрива дорогі і несприятливо впливають на екологічні умови довкілля. Так, азот добрив, особливо при високих нормах внесення, легко мігрує в нижчі шари ґрунту (на глибину 4 – 6 і навіть 10 – 12 м) і через ґрунтові води потрапляє у водойми. Погіршується також якість рослинницької продукції та кормів внаслідок підвищення вмісту в них нітратів.

У більшості господарств України отримання високих врожаїв польових культур забезпечує органо-мінеральна система живлення рослин, сприяючи також підвищенню якості продукції, родючості та агрофізичних показників ґрунту. Перехід переважно на органічну систему удобрення польових культур можливий лише у господарствах з високорозвиненим тваринництвом. Це насамперед тваринницькі господарства, де є можливість отримувати від 12 – 14 до 16 – 18 т гною на 1 га ріллі. Така кількість органічних речовин забезпечує високий рівень кругообігу елементів живлення у ланці поле — ферма — поле з додатковим застосуванням інших органічних джерел живлення рослин. Так, на віддалених від ферм полях доцільно використовувати солому, подрібнені стебла соняшнику і навіть кукурудзи для поповнення запасів органічної речовини в ґрунті (їх приорюють). У США, наприклад, щорічно приорюють близько 550 млн т сухих органічних решток (до 75 % усіх відходів рослинництва).

Для посилення мінералізації органічних речовин до них додають сечовину, рідкий гній, азотні добрива.

Різні органічні речовини заорюють переважно восени. На Поліссі і в західних районах України, де вологи достатньо і процеси мінералізації відбуваються активно, гній і компости можна заорювати також навесні. У процесі виробництва і переробки сільськогосподарської продукції накопичується велика кількість органічних відходів, які шкодять навколишньому середовищу. Їх компостування дає змогу отримувати цінні органічні добрива.

Цінним органічним добривом є також *пташиний послід*, який доцільно вносити локально — в рядки під час сівби. Перспективними є *вермикомпости* — органічні добрива, які виготовляють за допомогою дощових черв'яків.

Великим резервом дешевих цінних органічних добрив є вирощування сидеральних культур, зелену масу яких приорюють.

У польових сівозмінах Лісостепу, Полісся і західних районів Степу в умовах зрошення є можливість щорічно відводити під післязбиральні сидерати по 1 – 1,5 поля після збирання озимої пшениці та інших озимих зернових, а також ярих — ячменю, вівса.

Цінним джерелом органічних добрив є торф, але широке його використання недоцільне. Торфовища акумулюють вологу, якою живляться струмки, річки, озера. Доцільно більше використовувати *ставковий мул* і *озерний сапропель*. У тривалий час нечищених ставках добувають 10 – 15 тис. т/га цінного органічного добрива. Навіть 5 тис. т його достатньо для відчутного поліпшення поживного режиму і механічного складу ґрунту на площі 15 – 20 га.

Основним джерелом азоту для рослин є атмосферне повітря, в 1 км² якого міститься така кількість азоту, якої достатньо для удобрення 1 млн гектарів посівів. Значну кількість азоту нагромаджують у ґрунті бульбочкові та вільноживучі азотфіксуючі бактерії — клостридій пастеріанум, азотобактер хроококум, а. агіле, а. вінеланції. Незначна кількість азоту надходить у ґрунт з опадами (до 30 кг/га), особливо із зливовими дощами. Є припущення, що рослини засвоюють азот також листям з повітря у вигляді аміаку (І. С. Шатілов). Цей аміак надходить з ґрунту разом з вуглекислим газом.

Бульбочкові бактерії містяться переважно на корінцях бобових, деяких злакових та інших культур.

Тривалі дослідження в Уманській сільськогосподарській академії (О. І. Зінченко, А. І. Ліпінський, М. Т. Дзюган) показали, що з рослинними рештками (коріння і стерня) бобових багаторічних трав за вегетацію у ґрунт надходить 160 – 190 кг/га азоту, 40 – 60 фосфору, 160 – 180 калію. Майже стільки поживних речовин виноситься з урожаєм. Якщо врахувати й інші джерела надходження азоту в ґрунт, зокрема за рахунок вільноживучих у ґрунті асоціативних азотфіксуючих бактерій та з атмосферними опадами, то виявляється, що

після вирощування багаторічних бобових трав створюється позитивний баланс азоту в ґрунті (табл. 9).

9. Склад гумусу в орному шарі ґрунту після трирічного застосування органічних і органо-мінеральних добрив, % (за даними В. П. Патики, І. А. Тихоновича, І. Д. Філіп'єва, В. Б. Гамаюнової, І. І. Андрусенка)

Група вуглецю	Без добрив (конт- роль)	Підсти- лковий ґній, 30 т/га	Осадо- вий мул + N ₃₀₀	Тверда фракція безпідсти- лково- го ґною	N ₁₅₀ P ₉₀	Тверда фракція N ₃₀₀ + N ₁₅₀ P ₉₀	Осадо- вий мул + N ₁₅₀ P ₉₀
Загальний	0,426	0,488	0,474	0,522	0,487	0,555	0,666
Гумінових кислот (гк)	0,225	0,262	0,262	0,270	0,254	0,295	0,373
Фульвоки- слот (Фк)	0,201	0,226	0,212	0,252	0,233	0,260	0,293
Сгк : СФк	1,12	1,16	1,23	1,07	1,09	1,13	1,27

Примітка. Вихідний вміст груп вуглецю: загального — 0,433 %; гумінових кислот — 0,23; фульвокислот — 0,203; відношення вуглецю гумінових кислот до вуглецю фульвокислот — 1,13.

Посилення симбіозу небобових рослин з бульбочковими бактеріями у майбутньому дасть змогу за рахунок цього джерела підвищити баланс азоту в рослинництві.

Інтенсивне виробництво органічних добрив у поєднанні з біологічними джерелами азоту та мінеральними добривами забезпечить надійну основу живлення рослин. У господарствах з високорозвиненим тваринництвом вирощують високі врожаї при бездефіцитному, як правило, балансі поживних речовин у сівозмінах.

Крім макроелементів (азоту, фосфору, калію, кальцію та ін.) велике значення для живлення рослин мають мікроелементи — мідь, марганець, бор, цинк тощо. Їх або вносять у ґрунт у вигляді добрив з мікроелементами (наприклад, молібденізований та боратний суперфосфат та ін.), або обпудрюють насіння.

Важливо також застосовувати добрива нового типу, які збагачують ґрунт на гриби, бактерії, водорості та інші компоненти, роблять його біологічно активним.

4.2. ВАПНУВАННЯ І ГІПСУВАННЯ ҐРУНТІВ

Вапнування і гіпсування ґрунту в поєднанні із внесенням органічних добрив дає змогу оптимізувати реакцію ґрунтового розчину, наблизити її до нейтральної, що сприяє підвищенню ефективності добрив і агротехнічних прийомів вирощування.

Під впливом мінеральних добрив, здебільшого хімічно або фізіологічно кислих, різко зростає кислотність ґрунту. Тому проблема

10. Баланс поживних речовин у ґрунті при вирощуванні багаторічних

Вид трави і сумішей	Врожайність, ц/га		Виноситься з урожаєм		
	зеленої маси	сухої речовини	N	P	K
Люцерна	420	84	220	63	208
Конюшина	340	68	182	47	183
Люцерна + конюшина	416	83	214	58	196

раціонального використання їх значною мірою залежить від регулярного вапнування ґрунту. Значне підвищення кислотності ґрунтів, за даними кафедри агрохімії Уманської ДАА, спостерігається в південному, південно-західному Лісостепу і подекуди навіть у північному Степу України.

Є культури, які добре ростуть і при деякому підкисленні ґрунту (рН 5,8 – 6), — картопля, льон, горох, жито, овес, ячмінь, бруква і турнепс, злакові багаторічні трави — вівсяниця (костриця) лучна, райграс багатоукісний і пасовищний, тимофіївка лучна, лядвенець рогатий. Люцерна, яра тверда пшениця, соняшник, кукурудза, сорго, мого, суданська трава, гарбузи, кавуни, дині, озимий ячмінь та інші культури ростуть на ґрунтах з реакцією ґрунту, близькою до нейтральної (рН 6,4 – 6,7) і нейтральною (рН 7,0). А еспарцет погано росте навіть при незначному підкисленні ґрунту. Для нього потрібні ґрунти з нейтральною і слабколужною (рН 7,2 – 7,4) реакцією.

При вирощуванні польових культур на ґрунтах з кислою реакцією (рН_{сол} < 6,0) необхідно проводити їх вапнування. Норму вапна, як правило, визначають за формулою

$$H_{CaO_3} = 1,5 H_{гидр},$$

де H_{CaO_3} — норма карбонату кальцію, т/га; $H_{гидр}$ — гідролітична кислотність ґрунту, мг·екв/100 г; 1,5 — розрахунковий коефіцієнт.

Норму вапнякового матеріалу визначають за формулою

$$H_{вап.мат} = \frac{H_{CaCO_3} \cdot 100}{C_{CaCO_3}},$$

де $H_{вап.мат}$ — норма вапнякового матеріалу, т/га; H_{CaO_3} — норма вапна ($CaCO_3$), т/га; C_{CaO_3} — масова частка нейтралізуючих речовин у вапняковому матеріалі у перерахунку на карбонат кальцію, %; 100 — коефіцієнт переведення відсотків у частку від 1.

При надмірній лужності ґрунту (рН 7,6 – 7,8) в Степу України треба його гіпсувати. Норму гіпсу ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$, т/га) обчислюють за формулою

$$H_{гипсу} = 0,086(Na - 0,1E) \cdot H \cdot d,$$

де 0,086 — міліграм-еквівалент гіпсу; Na — вміст обмінного натрію в ґрунті, мг·екв/100 г; E — ємність вбирання, мг·екв/100 г ґрунту;

трав, кг/га

Залишається з корінням і стернею				Надходить у ґрунт азоту		
сухої ре- човини	N	P	K	з опа- дами	у результаті діяльності вільноживучих азотфік- суючих бактерій	всього
76	182	52	173	32	54	268
52	164	43	164	32	48	244
76	184	57	176	32	56	272

H — потужність шару ґрунту, що підлягає меліорації, см; d — щільність складення цього шару ґрунту, г/см³; 0,1 — допустима частка увібраного натрію від загальної ємності вбирання (для степових солонців хлоридно-сульфатного типу засолення допускається вміст 5 % загальної ємності, тому замість числа 0,1 ставлять у формулі 0,05).

4.3. БАЛАНС ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ҐРУНТІ

В інтенсивному рослинництві потрібно забезпечувати бездефіцитний баланс органічної речовини у ґрунті, що є передумовою збереження і підвищення його природної родючості. Щоб цього досягти, необхідно використовувати усі можливі джерела надходження органічної речовини в ґрунт — гній, сечовину, сидерати, різні компости, пташиний послід, солому, кореневі та стерньові рештки, ставковий мул, озерний сапропель тощо. Звичайно, основним джерелом повернення органічних речовин у ґрунт є гній та поживні і кореневі рештки культур. У середньому 1 т підстилкового гною дає близько 30 кг гумусу.

Внесення органічних і мінеральних добрив підвищує якість гумусу, яка визначається співвідношенням гумінових і фульвокислот (табл. 10). Якщо це співвідношення більше за одиницю, гумус якісний, а тип гумусових речовин гуматно-фульватний, якщо більше двох — гуматний.

Гумусові речовини мають бути клейкими і містити кальцій. Свіжі гумусові речовини, насамперед гумати кальцію, забезпечують водостійкість ґрунтової структури.

Максимальні врожаї сільськогосподарських культур одержують, як правило, при внесенні органічних і мінеральних добрив, оскільки це сприяє більш ефективному використанню поживних речовин добрив і ґрунту. Звичайно, можуть бути і винятки. Наприклад, потреби у поживних речовинах висіяної після буркуну білого пшениці повністю задовольняються в цьому випадку і практично можна обійтись без внесення мінеральних добрив.

Внесення повного мінерального, органічних і органо-мінеральних добрив забезпечує приріст урожаю практично всіх культур. Водночас немає єдиної думки щодо доцільності внесення підвище-

них і навіть звичайних норм мінеральних азотних добрив під бобові, зокрема, під люцерну, еспарцет, конюшину, горох, вику яру, буркун та ін. Вважається, що навіть невеликі дози азоту (N₄₀₋₆₀) пригнічують діяльність бульбочкових бактерій. Зрозуміло й те, що високих врожаїв лише за рахунок азотфіксації неможливо досягти. Так, у дослідженнях М. Ю. Хомчака, О. І. Зінченка, М. Т. Дзюгана в Уманській державній аграрній академії, В. П. Малого в умовах західного Лісостепу урожайність люцерни при внесенні лише фосфорно-калійних добрив була на 27 – 36 % нижчою порівняно з її урожайністю у варіантах, де вносили повне мінеральне добриво, в якому азоту було до 120 кг/га.

У Лісостепу при внесенні фосфорно-калійних добрив (іноді і без них) врожаї люцерни становили 300 – 320 ц/га, азотного — 420 – 480 ц/га, на зрошуваних землях — відповідно 460 – 480 і 650 – 800 ц/га. По 750 – 800 ц/га зеленої маси люцерни збирали на зрошуваних площах у господарствах Шполянського району Черкаської області при внесенні високих норм азоту (250 – 300 кг/га діючої речовини), вносячи його під кожний укіс у вигляді аміачної води. В дослідженнях О. І. Зінченка, М. Ю. Хомчака в держгоспі «Бабанський» Уманського району при внесенні навесні по 150 – 160 кг/га азоту урожайність люцерни досягала 440 ц/га лише за перший укіс.

11. Баланс органічної речовини в польовій сівозміні господарства «Мая» Тальнівського району Черкаської області, ц/га сухої речовини

Номер поля	Культура сівозміни	Використано урожай (основна і побічна продукція)	Надійшло в ґрунт			Баланс, ±
			з ґноєм	з рослинними рештками (стерня, коріння)*	заорано соломой, стебел	
1	Конюшина, еспарцет, буркун	64	—	72	—	+ 8
2	Озима пшениця	86	—	43	6	– 37
3	Цукрові буряки	134	180	23	—	+ 69
4	Горох	68	—	43	3	– 22
5	Озима пшениця	83	—	46	6	– 31
6	Цукрові буряки, кукурудза на зерно	116	180	38	8	+ 110
7	Кукурудза на силос	104	—	62	—	– 42
8	Пшениця	96	—	44	6	– 46
9	Соняшник, гречка та інші культури	52	—	54	32	+ 34
10	Ячмінь з підсівом конюшини, еспарцету, буркуну	68	—	42	—	– 26
	Всього	871	360	467	61	+ 17
	У середньому з 10 полів	87,1	36	46,7	6,1	+ 1,7

* Вміст кореневих решток визначали в шарі ґрунту 0 – 60 см.

Отже, азотні добрива повинні бути невід'ємною складовою технологій вирощування також зернобобових і бобових кормових трав, за винятком полів, де перед сівбою (наприклад, люцерни) під зяблеву оранку або під попередник вносили достатню кількість органічних добрив.

При концентрації худоби в господарстві понад 100 умовних голів і утилізації минулорічної соломи виробництво гною може бути доведено до 14 – 16 т/га. Разом з іншими джерелами органічних речовин це забезпечить підвищення врожайності і без- або низькодефіцитний баланс поживних речовин у ґрунті. За цих умов внесення мінеральних добрив під усі культури сівозміни матиме допоміжне значення. Приклад практично бездефіцитного балансу органічної речовини в сівозміні наведено в табл. 11.

4.4. УДОБРЕННЯ І ЕКОНОМІЯ ЕНЕРГІЇ

Виготовлення органічних добрив, їх транспортування і внесення пов'язані з великими матеріальними затратами. На мінеральні добрива припадає до 35 – 40 % загальних затрат сукупної енергії при вирощуванні культури. Щоб знизити енергозатрати і забезпечити високу урожайність посіву, слід вибирати оптимальний варіант удобрення.

Одним із варіантів є внесення оптимальних доз добрив, чого досягають, враховуючи наявність і динаміку рухомих сполук азоту, фосфору і калію в ґрунті. За даними Російського науково-дослідного інституту кормів (О. С. Образцов), норми внесення добрив можна знизити на 25 і навіть 35 – 40 %, і це істотно не знизить врожайності культури.

Велике значення має локальне внесення добрив у рядки під час сіви і підживлення. При цьому добрива краще засвоюються рослинами.

Культури треба висівати після кращих попередників, що сприяють відтворенню родючості ґрунту та економії добрив. Наприклад, для злакових і хрестоцвітих культур кращими попередниками є зернобобові, багаторічні трави та добре удобрені культури (цукрові буряки, картопля, кукурудза). Добрим попередником озимої пшениці є буркун білий. Після нього практично не потрібні добрива, щоб отримати 60 – 80 ц/га зерна.

Значну економію сукупної енергії забезпечують післяжнивні сидерати, інокуляція насіння відповідними штамми бульбочкових бактерій (на посівах зернобобових культур), до- і післясходове борошування, а на ширококорядних посівах — і міжрядні обробітки.

Корисні періодичні глибокі (50 – 70 см) розпушування ґрунту, які поліпшують біологічну активність його нижніх шарів. Цей захід по-

еднують із заорюванням подрібнених стебел і соломи, зеленої маси сидеральних культур, що окупається економією мінеральних добрив.

Умови якісного внесення добрив. Рівномірність внесення запланованої кількості органічних і мінеральних добрив на площі залежить від якості їх підготовки, рельєфу поля, використовуваних машин, правильно визначеної відстані між проходами агрегату, погодних умов. Так, при внесенні сухих мінеральних добрив, які розсіюються на поверхні, при русі агрегату перпендикулярно до напрямку вітру і при швидкості його понад 3 – 4 м/с встановлюють вітрозахисні пристрої. По можливості слід уникати внесення добрив з літаків, особливо на невеликих площах. Для встановлення відстаней між проходами агрегату треба зважувати порції добрив на різній відстані від центральної осі проходу агрегату. Для різних марок машин є орієнтовні дані внесення різних добрив, які коригують зазначеним вище способом. Дані про суміжні проходи машин при внесенні добрив наведено в табл. 12.

Внесені добрива треба негайно заробляти в ґрунт, особливо селітру й аміаки.

Якість внесення добрив оцінюють за шестибальною шкалою. Робота бракується, якщо один з показників (відхилення від норми внесення, нерівномірність внесення, обробка повторних смуг, наявність смуг розсипаних добрив тощо) оцінена в 0 балів. Для внесення добрив використовують тукорозкидачі РУМ-10, РУМ-14 із штанговими робочими органами, порошкоподібних хімічних матеріалів — РУМ-8-01 і РУМ-5-03; гранульованих — ПЖУ-Д-2,5, ПЖУ-5, ПЖУ-9; поверхневого і стрічкового внесення рідких мінеральних добрив, мінеральних добрив і хімічних матеріалів — МХА-7, самохідні машини для внесення добрив з набором змінних агрегатів на основі потужних тракторів, наприклад, Т-150К, потужні причіпні агрегати — розкидачі органічних добрив з одночасним їх подрібненням. Нині в господарствах застосовують також досконалі тукорозкидачі американського, німецького і французького виробництва.

Для оперативного і масштабного внесення органічних добрив застосовують високопродуктивні навантажувачі безперервної дії ПНД-250 Уманського заводу сільськогосподарських машин.

12. Відстань між суміжними проходами машин при внесенні добрив, м
(за М. С. Хоменком, Ю. Г. Вожиком, В. Г. Герасимчуком)

Добрива	КСА-3	1РМГ-4	РУМ-8	МХА-7	РУМ-5
Суперфосфат подвійний, нітрофоска	8 – 9	10 – 11	13 – 14	14 – 15	12 – 13
Суперфосфат гранульований, нітрофоска	7 – 8	9 – 11	12 – 13	13 – 14	11 – 12
Сечовина, аміачна селітра	6 – 7	8 – 9	11 – 12	12 – 13	9 – 10
Хлорид калію, калійна сіль, сульфат амонію	4 – 5	5 – 5,5	5,5 – 6	6 – 6,5	5,5 – 6

Добрива треба вносити своєчасно, особливо при підживленнях, коли відхилення від строку внесення по фазах не повинно перевищувати один, максимум два дні. Не бажано вносити фосфорні і калійні добрива «про запас». Внаслідок цього радіоактивний фон може зрости в десятки разів.

Для якісного внесення розрахованих норм добрив велике значення має регулювання агрегату на фактичний вміст діючої речовини. Неприпустиме відхилення від зазначеної в сертифікаті концентрації діючої речовини в твердих або рідких добривах, особливо при застосуванні аміачної води.

В системі екологічно чистих технологій вирощування польових культур доцільно використовувати рідкі комплексні добрива (РКД) разом з органічними. Слід уникати внесення безводного аміаку безпосередньо в ґрунт у великих дозах. Краще розчинити його в 3 – 4 об'ємах води. Такий розчин майже не шкідливий для ґрунтової мікрофлори.

Дуже важливо додержувати норми внесення невеликих доз добрив (15 – 20 кг/га діючої речовини) при внесенні в рядки під час сівби. Для цього слід старанно регулювати висівні апарати комбінованих зернотукових сівалок.

Рідкі і леткі мінеральні добрива заробляють у ґрунт. Сухі мінеральні добрива повинні бути без грудок, сипкими і відповідати державному стандарту за всіма показниками.

Екологічні наслідки застосування високих норм мінеральних і органічних добрив. Як уже зазначалося, внесення добрив може бути негативним екологічним фактором, який погіршує санітарний стан, агрофізичні, біологічні і агрохімічні властивості ґрунту, забруднює поверхневі і ґрунтові води, атмосферу, материнську породу ґрунту. Велика кількість добрив, які вносять на полях, порушує природний цикл кругообігу поживних природних речовин не лише на полі, а й у біосфері. Особливо негативним є внесення високих доз мінеральних добрив «про запас». Так, внесення великої кількості суперфосфату призводить до накопичення в ґрунті баластних речовин, шкідливих для рослин і ґрунту (важких металів, радіоактивних елементів, фтору, хлору та ін.). При внесенні лише мінеральних добрив значно підкислюються не тільки малородючі, а й високобуферні чорноземні ґрунти. У сівозмінах, в яких вирощують багаторічні трави, бобові, післяжнивні і сидеральні культури, вносять достатню кількість органічних добрив, не спостерігається руйнівна дія мінеральних добрив на мікробний ценоз, прискорюються процеси мінералізації органічної речовини, підвищується кислотність ґрунту.

Велике значення для зменшення негативної дії мінеральних добрив має застосування низькобаластних мінеральних добрив з підвищеним вмістом діючої речовини, наприклад знефторених фосфа-

тів, які не створюють загрози накопичення в ґрунті токсичних речовин і не підвищують концентрації солей в ґрунтовому розчині.

Дуже важливим є постійний мікробіологічний і агрохімічний контроль за санітарним станом ґрунту, вмістом різних токсикантів, залишків пестицидів і ретардантів у ґрунті і в рослинній продукції (табл. 13).

13. Препарати, які мають фітотоксичну дію і післядію на сільськогосподарські культури (за М. М. Луцевим, Л. Г. Кретьовою)

Препарат	Т 0,95	Стійкі культури	Культури, які пошкоджуються гербіцидом
Атразин	18 – 24	Кукурудза, плодові, виноград	Ячмінь, пшениця, гречка, гірчиця, люцерна, цукрові і кормові буряки, коношина, тютюн, рис
Симазин	24 – 36	Кукурудза, сорго	Пшениця, ячмінь, овес, кормові і цукрові буряки, горох, люцерна, ріпак, кавуни, тютюн, коноплі, соняшник
Прометрин	6 – 18	Морква, горох, соя, соняшник, картопля	Пшениця, квасоля, цукрові буряки
Ленацил (вензар) ТХА	3 – 12	Буряки, суніці	Капуста, пшениця
	5 – 12	Буряки, капуста, льон, горох, вика	Пшениця, ячмінь
Трефлан (натрін)	6 – 12	Бавовник, соя, соняшник, тютюн, рицина	Пшениця, ячмінь
Тордон	8 – 12	Кукурудза, рис (менш чутливі)	Горох, буряки, соняшник, пшениця
Гіпофосфат	До 8	Соя, рис, бавовник	Горох, буряки, соняшник, пшениця
2,4-Д; 2М-4Х; 2,4-ХП та ін.	До 6	Пшениця, рис, овес	Буряки, картопля, горох, кукурудза, виноград

Оптимальні норми органічних добрив (12 – 14 т/га) в сівозміні забезпечують рівномірне живлення рослин, поліпшують його структуру та біологічну активність, збільшують вміст у ньому гумусу. Однак надмірна кількість органічних добрив (понад 20 т/га ріллі) може і зашкодити, особливо, якщо гній не знезаражений. Це несприятливо вплине на санітарний стан ґрунту, якість продукції. Гній може містити важкі метали, радіонукліди (особливо в місцях часткового ураження території після аварії на Чорнобильській АЕС). Тому треба здійснювати суворий агрохімічний і радіологічний контроль перед внесенням гною. Не слід вносити свіжий гній, бо в ньому багато насіння бур'янів (бурти гною в полі треба вкривати не землею, а солом'яною січкою).



5. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ГОСПОДАРСЬКІ, БІОЕНЕРГЕТИЧНІ І ЕКОНОМІЧНІ ОСНОВИ РОСЛИННИЦТВА

- ☞ *Організаційно-господарські основи рослинництва*
- ☞ *Біоенергетичні основи рослинництва*
- ☞ *Економічні основи рослинництва*

5.1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ГОСПОДАРСЬКІ ОСНОВИ РОСЛИННИЦТВА

Для створення раціональної організаційно-господарської системи рослинництва враховують земельні ресурси та особливості землекористування; агрокліматичний потенціал галузі (грунти, тривалість вегетаційного періоду рослин, тепловий режим, кількість опадів, їх розподіл по місяцях, періодах вегетації); можливий напрям спеціалізації новостворюваного господарства та оцінку доцільності існуючої спеціалізації; основні культури й структуру посівних площ, сівозміни, організацію виробничих процесів з урахуванням розмірів землекористування та спеціалізації господарства; матеріально-технічну базу.

Земельні ресурси господарства і землекористування, його агрокліматичний потенціал. Напрямок спеціалізації рослинництва. Земельні ресурси господарств визначаються зональним розміщенням їх. Найбільші площі орних земель мають господарства степової зони — 4 – 6 тис. га, менші — господарства Лісостепу — 1,5 – 3, іноді 4 – 5 тис. га; ще менші на Поліссі і в західних регіонах України, де висока густота населення. На Поліссі і в західних областях України, в Карпатах більшість сільськогосподарських угідь займають природні луки та пасовища, торф'яні землі. В цих районах є більші можливо-

сті для розвитку молочнотоварного тваринництва і менші — для вирощування польових культур, зокрема зернових, соняшнику та ін.

У землекористуванні певне значення має *коефіцієнт його видовженості*, який дорівнює співвідношенню між довжиною і шириною земельної площі. Оптимальна величина цього коефіцієнта $1 : 1,5 - 1 : 3$. На собівартість продукції рослинництва і біоенергетичну ефективність вирощування впливає *компактність землекористування*, від якої залежать витрати на транспортування продукції, особливо свіжої зеленої маси культур. Тому доцільно, залежно від конкретних умов, створювати кормові сівозміни і пасовища поблизу тваринницьких ферм.

Земельні угіддя мають бути чітко поділені на польові й лучні. Необхідно визначити, які землі перевести в лучний клин, залужити для отримання кормів і т. ін.

Треба розподілити землі також за рівнем родючості і відповідно нанести їх на загальний план землекористування. На плані різними кольорами виділяють ґрунти за рівнем вмісту головних елементів живлення, за реакцією середовища, змиті та заболочені. Так створюють відповідні картографи. Для площ з хвилястим рельєфом у системі землекористування намічають заходи меліоративні, протиерозійні тощо. В Україні мало нееродованих земель. У південних рівнинних районах, особливо на Лівобережжі, водна ерозія менше поширена, зате тут існує загроза вітрової ерозії. Тому треба зважено вибирати напрям використання земельних ресурсів. Велике значення при цьому має співвідношення між площами просапних і зернових культур та багаторічних трав.

У землеробстві неабияку меліоративну роль відіграють лісові насадження, польові лісосмути, а також система протиерозійних заходів. У системі контурно-меліоративної організації території (ПСЗ КМОТ) передбачають контурний, контурно-смуговий, контурно-меліоративний та інші види захисту ґрунту.

При контурній системі захисту ґрунтів проєктують межі полів по горизонталях і поверхневий стік регулюють переважно агротехнічними заходами. *Контурна* організація території може бути криволінійною (по горизонталях) і прямолінійною.

Контурно-смугова організація території передбачає проведення фітомеліоративних заходів із внесенням дефекату, вапна, органічних добрив та обробіток ґрунту уздовж горизонталей, тривале залуження окремих смуг. При цьому смугові посіви розміщують лише на полях з чітко вираженими ерозійними процесами.

При контурно-меліоративній організації території поєднують контурне розміщення полів із гідротехнічними спорудами, що запобігають стоку (влаштування валів, засипання улоговин, створення лісосмуг і пологих улоговин). Крім того, здійснюють агротехнічні й фітомеліоративні заходи.

На землях *першої технологічної групи* (експозиція до 3°) перевагу надають вирощуванню пшениці і ранніх ярих зернофуражних культур та просапних (кукурудзи, соняшнику, сої, цукрових буряків, у кормовій групі — кормовим травам), які займають меншу площу порівняно з площею їх на землях другої і особливо третьої технологічних груп. На цих землях є великі можливості для розвитку тваринництва, зокрема свинарства і птахівництва.

На землях *другої технологічної групи* (схили 3 – 5°) поряд з виробництвом зерна збільшується виробництво кормів при меншій площі просапних культур. Все це поєднується з розвиненим тваринництвом.

На землях *третьої технологічної групи* (схили понад 5°) з їх суцільно пересіченим рельєфом перевагу надають молочно-товарному тваринництву за рахунок вирощування багаторічних і однорічних трав, кукурудзи на зелений корм та виробництва зернофуражу. Завдяки розвиненому тваринництву може бути налагоджене також інтенсивне виробництво продовольчого зерна, оскільки такі господарства мають можливість вносити у ґрунт велику кількість органічних добрив (12 – 14 до 20 т/га ріллі). На цій основі інтенсифікують усі галузі господарства.

Напрямок спеціалізації господарства і структура посівних площ. Як уже зазначалось, ґрунтово-кліматичні умови визначають основний напрям спеціалізації рослинництва. Він виявляється у структурі (співвідношенні) посівних площ основних груп польових культур: зернових, технічних, кормових. Так, у Степу й Лісостепу посіви зернових займають 55 – 60 % площ, технічних 15 – 20, кормових 25 – 30 %. Ці співвідношення можуть змінюватись. Наприклад, у районах бурякосіяння під цукрові буряки відводять 1,5 – 2 поля сівозміни з 10, а в господарствах, розміщених безпосередньо біля цукрових заводів, їх може бути 2 – 2,5. Якщо у господарствах з розвиненим виробництвом зерна, технічних культур і тваринництвом кормові культури займають 28 – 32 % ріллі, то у спеціалізованих на виробництві молока і відгодівлі худоби — 35 – 40 % і більше, а в господарствах, що спеціалізуються на вирощуванні свиней і птиці, цей показник зменшується до 15 – 20 %, оскільки в раціонах свиней і птиці більше зерна і менше трав'яних кормів. Співвідношення культур у структурі посівних площ змінюється також за рахунок введення в посіви нових культур. Так, у Лісостепу новою культурою є соя. В окремих господарствах Вінницької, Черкаської і Полтавської областей її посіви займають сотні гектарів. У західному Лісостепу в структурі кормового клину набуває поширення бобова трава — козлятник східний, а в центральному та в південному — суданська трава.

Особливості розміщення польових культур у системі землекористування господарств. Основним організаційно-господарським фактором у системі землекористування є транспортні витрати на пере-

везення врожаю. При нераціональному розміщенні кормових культур у системі сівозмін ці витрати (на пальне, збільшення кількості транспортних одиниць, оплату праці) можуть значно зростати, що негативно позначається на рентабельності рослинництва, кормовиробництва, тваринництва і господарства в цілому.

У структурі собівартості виробництва кормів витрати на перевезення їх з поля до ферм або місць заготівлі на відстані понад 4 км становлять 60 – 80 % загальної собівартості вирощування кормових культур. Тому соковиті й зелені корми, а також силосні культури слід вирощувати на відстані 2 – 4 км від місця згодовування. Так, у КПП «Вікторівка» Маньківського району Черкаської області вирощування кукурудзи на силос перенесли з польової сівозміни в кормову, а саму сівозміну з п'ятипільної перетворили на семипільну. Переведення кукурудзи на силос з польової сівозміни в кормову сприяє також скороченню строків її збирання на 7 – 10 днів. Багато-річні трави тут також вирощують лише в кормовій сівозміні, що дає змогу реалізувати їх біологічну особливість (одержувати врожаї протягом кількох років).

Виробництво сіна (сінажу) доцільно зосереджувати на зайнятих парах польових сівозмін. Слід враховувати і такий важливий агро-технічний та господарський фактор, як забезпечення озимої пшениці кращими попередниками. Водночас виробництво зелених кормів на зайнятих парах недоцільне. Справа в тому, що згодовування кормів у системі зеленого конвеєра триває близько 15 днів. За цей час зелена маса інтенсивно росте і врожайність культури подвоюється (з 120 – 140 ц/га врожайність вико-житньої або вико-вівсяної суміші досягає 280 – 300 ц/га). Якщо зібрати ці 280 – 300 ц/га на сіно або сінаж, можна отримати відповідно до 60 ц/га сіна і 120 – 150 ц/га сінажної маси, а при згодовуванні протягом 15 днів зеленої маси із зайнятого пару — лише 200 – 220 ц/га, тобто втрачаємо третину виходу корму з тієї самої площі. Отже, культури на зелений корм доцільно висівати там, де можна буде їх висіяти повторно і отримати ще 1 – 2 врожаї. Тому зелені корми слід виробляти у спеціалізованих кормових сівозмінах, розміщуючи їх безпосередньо біля місць утримання худоби. Винятком є кукурудза на зелений корм. Висіяна густо (250 – 300 і більше тисяч рослин на гектар) звичайним рядковим способом при відповідному удобренні вона вже за 55 – 60 днів нарощує 350 – 400 ц/га, а за 65 – 70 днів — 500 – 600, до 800 ц/га зеленої маси. Тому кукурудзу на зелений корм і в зайнятому пару можна ефективно використати в системі зеленого конвеєра, особливо якщо поле зайнятого пару розміщене недалеко від ферм. Це саме стосується гороху, який до повного наливання бобів може формувати близько 300 ц/га зеленої маси і його можна згодовувати (висіаючи в суміші з вівсом) протягом 10 – 15 днів (до молочно-воскової стиглості зерна).

Посіви коренеплідних культур на корм також доцільно розміщувати поблизу форм — у кормових сівозмінах, враховуючи, що в цих невеликих за площею сівозмінах можна організувати їх зрошення. У польових сівозмінах, великих за площею, зрошення є лише в господарствах, які розміщені біля великих водойм або річок, де організовано державні зрошувальні мережі.

Щодо інших культур немає принципового значення, де їх розміщувати, крім просапних, які не можна вирощувати на землях третьої технологічної групи. Посіви їх також обмежують на землях другої технологічної групи. Наприклад, на плантаціях цукрових буряків проводять регулярні міжрядні розпушування протягом вегетаційного періоду, в тому числі глибокі — перед збиранням.

Доцільно зосереджувати в кормових сівозмінах поблизу ферм, крім кормових трав і кукурудзи на силос, також коренебульбоплідні і баштанні культури. Це різко знизить витрати на перевезення кормів. У зрошуваних кормових сівозмінах доцільно також вирощувати багаторічні й однорічні трави на сіно і сінаж, оскільки тут є можливість отримувати 500 – 700 ц/га зеленої маси, тобто вдвічі більше, ніж на незрошуваних землях польових сівозмін, на менших площах посіву. Отже, за рахунок інтенсивного вирощування кормових трав можна розширити посіви зернових і технічних культур, зокрема цукрових буряків і соняшнику.

Комплекс споруд для галузей рослинництва. У господарстві мають бути будівлі для зберігання зерна, коренебульбоплодів, технічної сировини, кормів, зерноочисні споруди, місткості для пального, рідких добрив, пестицидів.

Для зберігання соковитих і грубих кормів біля ферм обладнують кормові двори, де повинні бути під'їзні ваги (для обліку кормів), силосні наземні траншеї, сітчасті башти для зберігання сіної різки, криті сіносховища з установками для досушування сіна, активною вентиляцією та інші необхідні споруди, а також протипожежні засоби. Обладнують також польові бригадні стани з будівлями для відпочинку і тимчасового проживання працюючих, майстерні для технічного огляду і дрібного ремонту техніки і машин. Польові і внутрішньогосподарські дороги мають бути з твердим покриттям.

Гноєсховища обладнують як на фермі, так і на полях. Відсутність обладнаних польових гноєсховищ завдає великої екологічної шкоди довкіллю. Внаслідок тривалого зберігання гною в необладнаних місцях забруднюються ґрунт і підґрунтові води.

Матеріально-технічна база рослинництва. Достатнє матеріально-технічне забезпечення рослинництва — один з найголовніших факторів високої ефективності галузі, стабільної врожайності польових культур.

Механізація трудомістких процесів мінімізує ручну працю або дає змогу взагалі обходитися без неї в рослинництві. Разом з тим

господарство повинне мати лише необхідний мінімум тракторів, машин, транспортних засобів, різного обладнання, навантажувальної техніки. Надлишок їх пов'язаний з додатковими витратами, а отже, із зниженням рентабельності галузі. Необхідно вдосконалювати технологію вирощування усіх культур з метою мінімізації технологічних прийомів, поєднання їх, застосування комбінованих агрегатів, зменшення кількості проходів техніки в посівах. Економії енергозатрат сприяють також удосконалення способів збирання хлібів і кормових культур, скорочення проміжних технологічних операцій, зокрема, перехід на пряме, а не роздільне збирання, більш досконалі способи заготівлі кормів.

Рівень підготовки кадрів. Цей фактор має вирішальне значення для розвитку галузі. Чим більше освічених і відповідно підготовлених кадрів усіх ланок, тим вища ефективність виробництва. Господарства повинні постійно дбати про те, щоб їхні кадри підвищували рівень своєї підготовки.

Сорти і гібриди. Сортооновлення. Наявність і постійне поповнення сортового складу польових культур — основа ведення сучасного рослинництва. Лише наявність високопродуктивних сортів і гібридів, які відповідають ґрунтово-кліматичним умовам господарства, слабо уражуються хворобами і шкідниками, певною або значною мірою протистоять бур'янам, слабо або зовсім не полягають, дасть змогу мінімізувати технологію, скоротити витрати на дорогі пестициди, десиканти, дефоліанти, ретарданти та регулятори росту. Нерідко витрати на ці хімікати настільки значні, що придбаного за ці гроші пального достатньо для механічного догляду за посівами на 5 – 8 га. Всі ці питання на практиці треба вирішувати раціонально. Наприклад, якісна зяблева підготовка ґрунту дасть змогу зекономити кошти на боротьбу з коренепаростковими багаторічниками, із злісним засмічуванням посівів осотом рожевим, жовтим, свинорием, пирієм, березкою та ін. Якісне і своєчасне проведення до- і післясходових боронувань у поєднанні з мінімальною кількістю міжрядних обробітків може забезпечити не менш ефективну боротьбу з бур'янами, ніж застосування дорогих ґрунтових і посходових гербіцидів. Ці та інші заходи підвищують загальний рівень розвитку рослинництва і господарства в цілому.

5.2. БІОЕНЕРГЕТИЧНІ ОСНОВИ РОСЛИННИЦТВА

У сучасному сільськогосподарському виробництві велике значення має врахування енергозатрат в системі технологій вирощування сільськогосподарських культур, заготівлі, переробки, зберігання кормів при різних способах і раціонах годівлі тварин. Враховують також вміст валової і обмінної енергії (ВЕ і ОЕ) в одиниці врожаю зерна, кормів, технічної сировини. Порівняння енергії,

акумуляції в урожаї, із сукупною енергією, затраченою на вирощування і збирання врожаю, дає змогу об'єктивно оцінити технологію вирощування польових культур, а також заготівлю, приготування, зберігання кормів та ін.

Затрати сукупної енергії на вирощування культури, вміст енергії в урожаї, раціоні, тваринницькій продукції залежно від кількості прийнято виражати в кілоджоулях ($1 \text{ кДж} = \text{Дж} \cdot 10^3$), мегаджоулях ($1 \text{ МДж} = \text{Дж} \cdot 10^6$), гігаджоулях ($1 \text{ ГДж} = \text{Дж} \cdot 10^9$), тераджоулях ($1 \text{ ТДж} = \text{Дж} \cdot 10^{12}$).

При вирощуванні сільськогосподарських культур затрати і акумуляцію енергії здебільшого виражають в мега- і гігаджоулях (МДж, ГДж).

Сучасна (інтенсивна) технологія вирощування польових культур повинна бути енергозберігаючою, тобто такою, що забезпечує мінімальні затрати сукупної енергії на одержання одиниці продукції.

У рослинництві на одиницю затраченої сукупної енергії в процесі вирощування культури припадає 2 – 7 і навіть більше одиниць енергії, акумульованої в урожаї.

Співвідношення валової енергії (BE) врожаю і кількості сукупної енергії (ΣE), затраченої на його вирощування, прийнято називати *енергетичним коефіцієнтом* (E_k) вирощування культури $\left(E_k = \frac{BE}{\Sigma E} \right)$, а співвідношення обмінної енергії (OE) і сукупної (ΣE) — *коефіцієнтом енергетичної ефективності вирощування культури* $\left(K_{e.еф} = \frac{OE}{\Sigma E} \right)$.

Енергетичний коефіцієнт (E_k) характеризує біоенергетичну ефективність агросистеми вирощування культури. Коефіцієнт енергетичної ефективності ($K_{e.еф}$) частіше застосовують у кормовиробництві як коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва кормів.

Для розрахунків $K_{e.еф}$ треба зробити поправку на перетравність сухої маси врожаю, яку визначають за довідниками або розраховують за вмістом обмінної енергії в 1 кг сухої речовини корму, використовуючи формулу Ж. Аксельсона:

$$OE_{\text{сухої речовини корму}} = 13,1(CP - K_{\text{кл}} \cdot 1,05),$$

де 13,1 — коефіцієнт, який є добутком середнього показника перетравності сухої речовини (0,73) на середній показник валової енергії 1 кг сухої речовини корму, що дорівнює 18 МДж; CP — 1 кг сухої речовини корму; $K_{\text{кл}}$ — вміст клітковини в кормі (може коливатись в широких межах залежно від культури і фази збирання — 0,12 – 0,32), значення його беруть у довідниках або визначають за результатами аналізу; 1,05 — поправочний коефіцієнт.

Для прикладу наведемо розрахунок вмісту обмінної енергії в 1 кг сухої маси люцерни:

$$OE_{\text{люцерни}} = 13,1(1 - 0,26 \cdot 1,05) = 9,33 \text{ МДж.}$$

Як бачимо, між показником валової енергії (BE) сухої речовини корму (в середньому дорівнює 18 МДж) і обмінної (OE) існує велика різниця ($18,0 - 9,33$) = 8,67 МДж.

Кількість валової і перетравної енергії (МДж/га або ГДж/га) визначають за сухою речовиною господарського врожаю (зерно + побічна продукція, корені + гичка та ін., в т/га або ц/га). Кілограм сухої речовини в середньому дає 16 732 кДж. Перерахувавши суху речовину господарського врожаю на кілограми, одержимо певну кількість кілоджоулів енергії, акумульованої посівом. Наприклад, суха надземна маса кукурудзи на зерно (зерно + стебла, листя + стрижні і обгортки качанів) становить 150 ц/га або 15 000 кг/га. Вміст валової енергії (BE) в урожаї становить $15\,000 \cdot 16\,732 = 250\,980\,000$ кДж/га (250,95 тис. МДж/га або 250,95 ГДж/га).

При визначенні затрат сукупної енергії на вирощування культури роблять розрахунки її по кожному прийому вирощування (лущення стерні, енергоємність добрив та їх внесення, оранка, весняне вирівнювання ґрунту, передпосівна культивация, сівба, догляд за посівами, збирання врожаю, доочищення зерна тощо). Для цього визначають також вміст енергії у пальному, мастилі, насінному матеріалі, гербіцидах, інсектицидах, фунгіцидах, десикантах, дефоліантах; енергетичність агрегатів, транспортних засобів, праці механізаторів тощо. Підсумок їх і є показником затрат сукупної енергії при вирощуванні культури. Орієнтовні затрати сукупної (антропогенної) енергії на вирощування деяких польових культур і частку в них пального, пестицидів і добрив (%) в умовах Лісостепу наведено в табл. 14.

14. Орієнтовні затрати сукупної енергії на вирощування культур у системі енергозберігаючих технологій в умовах Лісостепу України (за О. І. Зінченком, Уманська СГА)

Культури	Затрати енергії, ГДж/га	У тому числі, %			
		пальне	гербіциди	інші пестициди	добрива
Озима пшениця	28	34	8	12	36
Кукурудза на зерно	34	37	14	—	28
Цукрові буряки	44	38	10	—	24
Кормові буряки	48	36	12	6	40
Люцерна на корм	32	34	—	—	18
Ранні ярі кормові суміші	14	28	—	—	12

З наведених у таблиці даних можна зробити висновок, що затрати сукупної енергії на вирощування різних культур неоднакові і основна їх кількість припадає на пальне, добрива, пестициди. Тому треба розробляти альтернативні технології, які б давали змогу знизити ці витрати, зокрема, замінити пестициди екологічно чистими,

менш енергоємними прийомами боротьби з бур'янами, шкідниками, хворобами, оранку — поверхневим і навіть нульовим обробітком. Так, у США останнім часом широко застосовують сівбу сільськогосподарських культур в необроблений ґрунт. Для боротьби з бур'янами тимчасово використовують гербіциди, але потреба в них відпадає, оскільки поля добре очищаються від бур'янів за такого способу вирощування польових культур, а земля набуває необхідної рівноважної щільності. Такий обробіток має велике протиерозійне значення: ґрунт не втрачає поживних речовин, знижується потреба в добривах, що сприяє також значній економії сукупної енергії.

Велике значення має економія пального при перевезенні врожаю. Якщо, наприклад, зелені корми транспортують з полів, розміщених за 5 – 10 км і більше від ферми, витрати пального досягають 60 – 70 і навіть 100 – 120 % його витрат на вирощування кормових культур. При перевезенні зерна, сіна, сінажної маси вони в 2 – 4 рази нижчі порівняно із транспортуванням зеленої маси, в якій всього 16 – 22 % сухої речовини.

Методи біоенергетичної оцінки технологій вирощування культур, заготівлі і переробки сировини, заготівлі, зберігання і згодовування кормів дають змогу контролювати затрати, нагромадження, конверсію і біоконверсію енергії в усій системі виробництва. В цьому ланцюгу енергія нагромаджується лише в процесі фотосинтезу, потім лише витрачається під час заготівлі, зберігання, переробки, згодовування.

За даними зарубіжних і вітчизняних учених, а також враховуючи проведені розрахунки загалом, можна вважати задовільним і навіть добрим результатом, коли в системі *виробництво кормів — тварина — тваринницька продукція* на 8 – 10 одиниць затраченої енергії буде одержано одиницю акумульованої енергії у вигляді тваринницької продукції.

При біоенергетичній оцінці різних технологій вирощування однієї і тієї самої культури і порівнянні між собою технологій вирощування різних культур підсумковими показниками є вихід валової і обмінної енергії на 1 га посіву, енергетичний коефіцієнт і коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування культури, приріст валової енергії на 1 га посіву.

Економія пального, раціональне використання добрив, поливної води, часткова або повна заміна пестицидів альтернативними агротехнічними і біологічними заходами, заміна оранки поверхневим і нульовим обробітком, поєднання кількох технологічних операцій за один прохід агрегату, підбір сортів і гібридів, стійких проти шкідників, хвороб, а також бур'янів, зменшення транспортних витрат на перевезення врожаю — основні складові енергозберігаючих технологій виробництва зерна, кормів, технічної сировини.

5.3. ЕКОНОМІЧНІ ОСНОВИ РОСЛИННИЦТВА

Економічною основою сучасного рослинництва є виробництво продукції з мінімальними матеріальними затратами на її одиницю. Це означає, що на одиницю площі посіву повинні бути мінімальні витрати грошових і матеріальних ресурсів.

Основні критерії оцінки ефективності засобів інтенсифікації — це собівартість одиниці продукції і рентабельність виробництва. Різні культури мають неоднаковий рівень рентабельності, оскільки для вирощування врожаю потребують різної кількості трудових і матеріальних витрат на одиницю площі. Найбільш трудомісткі в рослинництві цукрові й кормові буряки, картопля, у яких показники собівартості одиниці продукції, а звідси й рентабельності значно поступаються перед іншими культурами. Найменші витрати на одиницю продукції при вирощуванні кормових трав. Їх собівартість у 2–3 рази нижча порівняно із зерновими кормовими травами і в 4–5 разів — порівняно з кормовими і цукровими буряками та картоплею.

Для того щоб знизити собівартість продукції і підвищити рентабельність трудомістких культур, слід різко підвищити їх врожайність підбором високопродуктивних сортів і мінімізацією технологічних процесів вирощування. Як правило, чим більша площа посіву, потужніші агрегати, тим нижчі собівартість і рентабельність продукції. Треба замінювати трудомісткі операції менш трудомісткими (оранку — поверхневим і навіть нульовим обробітком), раціонально використовувати добрива, тобто оптимізувати систему живлення, зменшити витрати на збирання і перевезення продукції та ін.



6. ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

- ∞ *Значення та етапи процесу програмування*
- ∞ *Основні принципи (елементи) програмування*

6.1. ЗНАЧЕННЯ ТА ЕТАПИ ПРОЦЕСУ ПРОГРАМУВАННЯ

Програмування врожаю сприяє оптимізації умов вирощування культури. Його завданням є теоретичне обґрунтування і практична реалізація можливого рівня використання сонячної енергії, ґрунтово-кліматичних ресурсів, генетичного потенціалу районованих і перспективних сортів з метою одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур з мінімальними матеріальними, грошовими і енергетичними затратами.

Основою програмування є ефективне використання сонячної енергії (ФАР), ресурсів тепла, вологи, вуглекислоти повітря, мінеральних речовин ґрунту та добрив, створення необхідних біологічних, агроекологічних, організаційно-господарських та енергетичних передумов одержання високих врожаїв з мінімальними витратами на одиницю продукції.

Програмування врожайності має певну історію. Ще в 40-х роках відомий селекціонер Ф. М. Лорх опрацював програму вирощування картоплі і отримав 400 ц/га бульб в умовах Нечорноземної зони Росії, а проф. В. С. Савіцький в Білоруській сільськогосподарській академії обґрунтував оптимальні показники структури стеблостою для забезпечення високого врожаю зернових. В той самий період групою українських учених під керівництвом акад. П. А. Власюка була розроблена і реалізована програма вирощування 500 ц/га цукрових буряків.

Відомий український учений і спеціаліст у галузі рослинництва проф. С. М. Бугай в 50 – 60-х роках уперше висунув і теоретично обґрунтував положення про сортову агротехніку вирощування польових культур, що є важливим аспектом програмування врожайності, дає змогу повніше використати їх біологічний потенціал.

Провідними теоретиками програмування врожайності польових культур є акад. І. С. Шатілов і проф. М. К. Каюмов, останній видав підручник і низку навчальних посібників з програмування врожайності.

Процес програмування поділяють на кілька етапів:

- визначення рівнів врожайності культури та їх реально можливої величини в конкретних ґрунтово-кліматичних та матеріально-технічних умовах господарства;
- складання оптимального агрокомплексу стосовно конкретного сорту й агроекологічних умов поля;
- розробка прогностичної програми продукційного процесу (моделі формування врожаю), програми коригування та ін.

Процес реалізації програми передбачає отримання і обробку інформації про стан посівів та факторів навколишнього середовища, оцінку інформації і прийняття рішень щодо уточнення (коригування) прийомів та практичної реалізації прийнятих рішень.

6.2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ (ЕЛЕМЕНТИ) ПРОГРАМУВАННЯ

Кожний з етапів програмування включає досить конкретні його елементи. Акад. І. С. Шатілов виділив 10 рядів елементів програмування, які назвав *принципами*. Основна суть їх така: 1) розрахувати потенційну врожайність (*ПУ*) за використанням ФАР посівами; 2) розрахувати дійсно можливу, або кліматично забезпечену, врожайність (*ДМУ, КУ*) за природними ресурсами вологи і тепла; 3) спланувати реальну господарську врожайність (*РПУ*) за ресурсами, які є в господарстві; 4) розрахувати для спрогнозованої врожайності площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал (*ФП*) та інші фітометричні показники; 5) всебічно проаналізувати закони землеробства й рослинництва і правильно використати їх в конкретних умовах програмування; 6) розрахувати норми добрив і розробити систему найефективнішого їх використання; 7) скласти баланс води і для умов зрошення розробити систему повного забезпечення посівів водою по періодах вегетації; 8) розробити систему агротехнічних заходів виходячи з вимог вирощуваного сорту; 9) розробити систему захисту посівів від шкідників, хвороб та бур'янів; 10) скласти картку вихідних даних та використати ЕОМ для визна-

чення оптимального варіанта агротехнічного комплексу по досягненні запрограмованої врожайності за величиною і якістю.

Для правильного обґрунтування запрограмованої врожайності треба врахувати господарські можливості та всебічно проаналізувати ресурси природних факторів урожайності, які в польових умовах суттєво майже не змінюються. Це насамперед сонячна радіація, тепло, волога, мінеральні сполуки ґрунту і добрив, вуглекислота повітря. Тому в процесі програмування розраховують потенційну врожайність за використанням ФАР на рівні доброго посіву (за А. А. Ничипоровичем 1,5 – 3 %), повного використання природних ресурсів вологи і тепла — дійсно можливу, або кліматично забезпечену, врожайність (*ДМУ*, *КУ*) та ефективного використання господарських ресурсів урожайності — реальну запрограмовану господарську врожайність (*РПУ*).

Визначення потенційної врожайності. Потенційна врожайність у програмуванні — це максимальна врожайність, яку теоретично можна мати при заданому надходженні та коефіцієнті засвоєння ФАР посівом ($K_{\text{ФАР}}$, $\text{ККД}_{\text{ФАР}}$, %) і оптимальному забезпеченні іншими факторами (Х. Г. Тоомінг). Її розраховують за формулою А. А. Ничипоровича

$$ПУ = \frac{\sum O_{\text{ФАР}} K_{\text{ФАР}}}{10^2 \cdot Q \cdot 10^2},$$

де $ПУ$ — потенційна врожайність сухої біомаси, ц/га; $\sum O_{\text{ФАР}}$ — надходження ФАР на посів за період активної вегетації культури, кДж/га; $K_{\text{ФАР}}$ — запланований коефіцієнт засвоєння ФАР, %; Q — питома енергетична ємність сухої біомаси вирощуваної культури, кДж/кг.

ФАР — це частина інтегральної радіації з довжиною хвилі від 380 до 720 нм, яка спричинює фотохімічні реакції в зелених частинах рослин. Її розраховують за рівнянням

$$\sum O_{\text{ФАР}} = C_{se} \sum S' + C_d \sum D,$$

де C_{se} — ефективний коефіцієнт переходу від інтегральної прямої радіації до ФАР (залежить від географічної широти і пори року, але змінюється мало і в середньому становить 0,42); C_d — коефіцієнт переходу від інтегральної розсіяної радіації до розсіяної ФАР (у середньому 0,60); $\sum S'$ — сума прямої інтегральної радіації, кДж/см²; $\sum D$ — сума розсіяної інтегральної радіації, кДж/см².

Коефіцієнт засвоєння ФАР посівами ($\text{ККД}_{\text{ФАР}}$ посівів) коливається в значних межах, але звичайно не перевищує 5 %. Лише за виключно сприятливих умов навколишнього середовища він дося-

гає 8 – 10 %, а теоретично можливий коефіцієнт становить 15 – 18 % (Х. Г. Тоомінг, 1977).

Перерахунок від *ПУ* біомаси до *ПУ* господарськи цінної частини урожаю проводять за формулою

$$ПУ_{\text{госп}} = \frac{ПУ \cdot 100}{(100 - c) \cdot a},$$

де c — стандартна вологість господарськи цінної частини урожаю, %; a — сума частин основної і побічної продукції в урожаї.

Визначення дійсно можливої врожайності (*ДМУ*). Нерегульовані або малорегульовані фактори місцевості майже завжди перебувають не в оптимальних для рослин кількостях і співвідношеннях і обмежують ККД_{ФАР} посівів. Тому врожайність, як правило, нижча за ту, яка відповідає максимально можливому для культури ККД_{ФАР}. Урожайність, розраховану за малорегульованими і нерегульованими факторами вологозабезпечення і тепловими ресурсами, називають *дійсно можливою*, або *кліматично забезпеченою* (*ДМУ*, *КУ*). *ДМУ* за вологозабезпеченістю визначають на підставі даних про ресурси вологи (W , мм) і питому витрату води на утворення одиниці сухої речовини біомаси або одиниці господарськи цінної частини урожаю, тобто *коефіцієнта транспірації* (TK), або *коефіцієнта водовитрачання* (KB , мм/ц, т/ц, т/м³). Визначають *ДМУ* за формулою

$$ДМУ = \frac{W \cdot 100}{TK}, \text{ або } ДМУ = \frac{W \cdot 100}{KB},$$

де *ДМУ* — в першій формулі врожайність сухої біомаси, ц/га, у другій — врожайність господарськи цінної частини урожаю або загальної маси урожаю, ц/га, що залежить від взятої величини KB ; W — ресурси вологи, доступної для рослин, мм.

Ресурси доступної для рослин вологи можна визначити кількома способами. Найбільш простим є визначення за формулою

$$W = W_{p.o} K_{p.o} + П,$$

де $W_{p.o}$ — середньорічна кількість опадів, мм; $K_{p.o}$ — коефіцієнт використання опадів; $П$ — потік води з підґрунтових вод, мм.

Близько 30 % річної кількості опадів стікає з талими водами з поверхні ґрунту, відтікає з поверхневим і ґрунтовим стоком під час вегетації, випаровується з поверхні ґрунту і стає недоступною для рослин.

Конкретніше ресурси доступної для рослин вологи можна визначити, використовуючи дані про запаси доступної для рослин вологи на період відновлення вегетації озимих культур і багаторічних

трав, а для ярих культур — на період їх сівби (W_B , мм) за багаторічними даними метеостанції, на період збирання культури ($W_{3.0}$, мм) — кількість опадів, яка випадає за вегетаційний період культури ($W_{B.0}$), і коефіцієнта корисності опадів, які випали за вегетацію ($K_{B.0}$). Для цього використовують такі формули:

$$W = W_B + W_{B.0} K_{B.0} + II; \quad W_B + W_{B.0} - W_3 + II.$$

Розрахунок ДМУ за біогідротермічним потенціалом продуктивності (БГПП). На основі багаторічних досліджень професор А. М. Рябчиков зробив висновок, що здатність території формувати певну кількість фітомаси залежить від поєднання таких факторів, як світло, тепло, волога, тривалість вегетаційного періоду. Продуктивність місцевості за поєднанням цих факторів можна визначити у балах біогідротермічного потенціалу (БГПП) за формулою

$$K_p = WT_B / 36R,$$

де K_p — біогідротермічний потенціал продуктивності, балів; W — ресурси продуктивної вологи, мм; T_B — період активної вегетації культури, декад; R — радіаційний баланс за даний період, кДж/см².

Аналогічні показники продуктивності території мають при розрахунку її за гідротехнічним показником продуктивності (ГТП):

$$ГТП = 0,46 K_{3B} T_B,$$

де ГТП — гідротермічний показник продуктивності, балів; K_{3B} — коефіцієнт зволоження; T_B — тривалість вегетації, декад.

K_{3B} визначають як співвідношення між енергією, яку треба затратити на випаровування ресурсів вологи (W , мм), і фактичним надходженням енергії за вегетаційний період (R , кДж/см²) за формулою

$$K_{3B} = 0,06 W / R.$$

Урожайність сухої біомаси визначають за формулою

$$ДМУ = 22 ГТП - 10.$$

Дійсно можлива врожайність, розрахована за кліматичними факторами, залежить від сортових особливостей культури, управління процесами формування певних частин урожаю (наприклад, господарськи корисної частини) тощо.

Визначення виробничої врожайності. При визначенні реальної врожайності, яку можна мати у виробничих умовах конкретного господарства, аналізують урожайність районованих сортів на сортодільницях, у кращих господарствах, наукових закладах. Наприклад,

для зернових культур використовують формулу, запропоновану М. С. Савицьким:

$$V = PKZA : 1000,$$

де V — урожайність зерна, ц/га; P — кількість рослин на 1 м^2 на період збирання; K — продуктивна кустистість рослин; Z — кількість зерен у колосі (суцвітті); A — маса 1000 зерен, г.

Реальна виробнича врожайність (PBV) залежить від реалізації ґрунтової родючості та від кліматичних факторів місцевості. Якщо коефіцієнт їх реалізації близький до 1 (100 %), то PBV відповідає $ДМУ$. Якщо він нижчий, то і PBV менша за $ДМУ$. Реалізація кліматичних умов залежить від задоволення культури регульованими у виробничих умовах матеріальними (ресурсними) факторами врожайності.

Фактори життя частково можна регулювати агротехнічними заходами. На фоні правильно застосованих агротехнічних прийомів вирішальний вплив на повноту використання природних факторів урожайності має режим живлення, а на зрошуваних полях — зрошення. Тому PBV визначають з урахуванням цих факторів. Реальну виробничу врожайність розраховують за формулою

$$PBV = BC + K_o O_o + K_m O_m + \dots + K_n O_n,$$

де PBV — урожайність культури, ц/га; B — бал бонітету ґрунту; C — ціна балу ґрунту, ц/бал; K_o — кількість органічних добрив, запланованих під культуру, т/га; K_m — кількість мінеральних добрив, запланованих під культуру, ц/га; O_o і O_m — відповідно окупність приростом урожаю 1 т органічних і 1 ц мінеральних добрив, ц; K_n , O_n — інші виділені під культури засоби та їх окупність урожаем.

Якщо добрив у господарстві достатньо, то PBV планують по $ДМУ$ і під неї розраховують дози добрив.

В умовах зрошення PBV розраховують за ресурсами поливної води на основі окупності 1 м^3 води урожаем культури за формулою

$$PBV = BC + MK_v,$$

де M — ресурси поливної води, $\text{м}^3/\text{га}$; K_v — окупність 1 м^3 води приростом урожаю, ц.

Під заплановану за ресурсами вологи урожайність розраховують норми добрив та інших засобів. Якщо поливна вода не є лімітуючим фактором, то PBV планують за $ПУ$ при $ККД_{\text{ФАР}}$ не нижче 2,5 – 3 %. Під цю врожайність розраховують необхідну кількість поливної води, добрив та інших засобів.

Можна також визначити врожайність культури за ефективною родючістю ґрунту. Це доцільно робити насамперед на родючих ґрунтах, після переорювання пласта трав.

Урожайність можна розраховувати і за рівняннями лінійної та множинної регресії (Всеросійський науково-дослідний інститут кормів, О. С. Образцов). Розрахувати загальну урожайність біомаси сорту можна за рівнянням множинної регресії

$$V_0 = (V_{\Pi} \cdot K_{\text{СП}} \cdot K_1 K_2 \cdot K_1 \cdot K_{e_2} \cdot K_T \cdot K_{\text{НРК}} \times \\ \times K_{\text{РН}} \cdot K_{\text{ОК.Г}} \cdot K_{\text{Г}} \cdot K_{\text{З.П}} \cdot K_{\text{ПОЛ}} \cdot K) B \cdot K_e,$$

де V_0 — загальна врожайність біомаси, ц/га сухої речовини при скошуванні на висоті 5–6 см; V_{Π} — генетичний потенціал урожайності сорту (залежить від його скоростиглості і тривалості дня в період сходів), ц/га; $K_{\text{СП}}$ — нормована функція оптимального строку сівби (сп — кількість днів після оптимального строку сівби зернових культур, враховується лише зниження врожайності внаслідок ураження рослин шкідниками, хворобами або запізнення із сівбою); K_1 , K_e — функції оптимальності умов температури і зволоження в період від сівби до цвітіння (K , K_{e_1}) і від цвітіння до дозрівання (K_2 , K_{e_2}); K_T — вік травостою (для багаторічних трав); $K_{\text{НРК}}$ — вміст НРК в ґрунті і добривах; $K_{\text{РН}}$ — кислотність ґрунту; $K_{\text{ОК.Г}}$ — окультуреність ґрунту; $K_{\text{Г}}$ — густота стояння рослин; $K_{\text{З.П}}$ — забур'яненість посіву; $K_{\text{ВИЛ}}$ — ступінь вилягання рослин; K — фаза розвитку рослин на момент збирання; B — показник виходу готового корму (залежить від технології збирання, консервування і зберігання продукції); K_e — забезпеченість технікою і трудовими ресурсами.

Розрахунки врожаю зерна і кормів за такими рівняннями проводять на ЕОМ.

Після розрахунків дійсно можливого врожаю і врожаю потенційного слід порівняти їх і опрацювати технології переходу з одного рівня врожаю до іншого, більш високого ($B_{\text{Ф}} - B_{\text{ДМ}} - B_{\text{ПВ}}$).

Для програмування врожайності в умовах природного нестійкого і недостатнього зволоження беруть середньорічні показники (І. С. Шатілов).

Програмування має на меті лише оптимізувати всі процеси технології вирощування. Потрібно оптимізувати енергетичні затрати і вирішити організаційні питання: формування агрегатів, навчання виконавців, створення загонів і ланок з вирощування запрограмо-

ваних урожаїв, забезпечення відповідними приладами для спостереження за умовами вегетації, умови оплати праці та ін.

І. С. Шатілов вважає, що можуть бути 3 етапи програмування: одержання високого запрограмованого врожаю за рахунок використання родючості ґрунту і добрив, коли баланс поживних речовин може бути частково від'ємним; одержання високих врожаїв із збереженням родючості ґрунту і одержання високих і надвисоких врожаїв з підвищенням родючості ґрунту. Третій етап можливий лише в господарствах з високою інтенсифікацією рослинництва і тваринництва (щоб забезпечити позитивний баланс поживних речовин у ґрунті).

Перед складанням прогностичної програми мінімального агрокомплексу вирощування культури деталізують питання дебіту води за вегетаційний період культури в умовах поля, її кількості, що може бути використана посівом. На заправі визначають також фактичний рівень ґрунтових вод. Якщо він регулюється, визначають оптимальний його рівень стосовно даної культури. У разі потреби планують часткове зрошення в періоди зниження відносної вологості повітря.

Слід завчасно визначити фітометричні параметри посіву заданої продуктивності, тобто визначити оптимальну площу листків по періодах вегетації, фотосинтетичний потенціал посіву, чисту продуктивність фотосинтезу і на цій основі обґрунтувати норму висіву під запрограмований урожай (М. К. Каюмов, 1989). Ці роботи є теоретичною розробкою процесу програмування, але, на жаль, на практиці вони ще використовуються недостатньо і замінюються більш простим: визначення (в дослідях) стосовно кожного ґрунтово-кліматичного регіону кількісного і просторового розміщення рослин — густоти стеблостою і способом сівби. На їх основі встановлюють норму висіву культури.

Розрахунки доз внесення добрив. Важливим аспектом в системі програмування є оптимізація режиму мінерального живлення культури. Для цього уточнюють динаміку рухомих сполук поживних речовин у ґрунті — азоту, фосфору, калію, а також інших макро- і мікроелементів, винос їх прогнозованою врожайністю культури. На цій основі розраховують потребу в поживних речовинах на запрограмовану врожайність.

Норму добрив під запрограмовану врожайність розраховують за формулою

$$D = \frac{(B \cdot B_1) - (П \cdot K_m \cdot K_{II})}{K_y},$$

де D — доза добрива, кг/га; B — запрограмований врожай, ц/га; $П$ — вміст поживних речовин у ґрунті, мг на 100 г; B_1 — винос поживних

речовин на 1 ц основної продукції з відповідною кількістю побічної, кг; K_m — коефіцієнт переведення, мг на 100 г в кг/га; K_y — коефіцієнт використання поживної речовини з добрива, частка від одиниці; $K_{\text{г}}$ — коефіцієнт використання поживної речовини з ґрунту, частка від одиниці.

При розрахунку норм добрив на запрограмовану врожайність враховують призначення посіву — на зерно, для одержання коренеплодів, бульбоплодів, вегетативної кормової зеленої маси. В посівах на корм, коли використовується вся рослина (листя, стебла, суцвіття), потрібно забезпечити якомога більший вміст листі в урожаї (наприклад, одно- і багаторічні трави, кукурудза на зелений корм та інші культури зеленого конвеєра). Для цього велике значення має достатнє азотне живлення рослин, яке забезпечує формування високого врожаю вегетативної маси і достатній вміст у ній протеїну. Проте, щоб у кормі не було надлишку нітратів, дозу азоту слід збалансувати з внесенням (або наявністю в ґрунті) фосфору і калію. Враховують також розміщення культури в сівозміні, рівень підготовки працівників, наявність техніки, організовують регулярний контроль за своєчасністю і якістю проведення всіх робіт, спостереження за ходом формування врожаю. Одержані дані обробляють і приймають відповідні рішення стосовно догляду за посівом і збирання врожаю.

Прогностична програма формування врожаю культури (модель продукційного процесу). Передбачають і намічають хід формування врожаю сорту або гібриду певної культури в умовах конкретного поля.

На основі детального вивчення біології і екології сорту (гібриду) з урахуванням абіотичних і біотичних факторів вегетації передбачають (прогнозують) календарні строки настання фенологічних фаз (бажано і етапів органогенезу), динаміку наростання листкової поверхні і вегетативної маси рослин, оптимальну густоту стеблостою, структуру врожаю. На основі попередніх досліджень та з урахуванням метеорологічного прогнозу передбачають забур'яненість, види бур'янів, ушкодження шкідниками і хворобами, імовірність вилягання посіву, способи збирання врожаю та ін.

Отримані дані використовують для складання технологічної схеми вирощування і програми коригування умов вегетації культури — розробки додаткових заходів поліпшення цих умов (якщо вони будуть значно відхилятися від оптимальних) за рахунок додаткових зрошень, освіжаючих поливів, додаткових заходів боротьби з бур'янами, шкідниками, хворобами на випадок епізоотії або епіфітотії та ін.

Інформація про стан посіву повинна надходити регулярно. У більш складних системах, наприклад, при вирощуванні запрограмованих урожаїв на зрошуваних ділянках інформація може надходити на ЕОМ в результаті застосування спеціальних приладів із чутливими датчиками безпосередньо від рослин. Це вже є вищим етапом програмування і забезпечення оптимальних умов вегетації рослин. Здебільшого це має місце в овочівництві при вирощуванні культур закритого ґрунту, де від рослин і з ґрунту (субстрату) постійно надходить на ЕОМ інформація і видаються відповідні команди, настанови щодо підтримання заданих параметрів вегетації рослин.

Мінімальний агрокомплекс. Наступний етап програмування — технологічний, який включає складання агрокомплексу, технологічної схеми і технологічної карти (технологічного проекту) вирощування культури. Крім того, мінімізація технології має протиерозійне значення, сприяє збереженню родючості ґрунту.

Сучасна технологія вирощування (мінімальний агрокомплекс), наприклад для зернових, передбачає поверхневий обробіток, виконання кількох прийомів за один прохід тощо. Враховується конкретна ситуація, яка складається на полі з урахуванням агрометеорологічних факторів. Дуже велике значення при цьому має загальний рівень агротехніки в сівозміні, екологічна чистота поля, підбір сортів, стійких проти бур'янів, хвороб, шкідників тощо.

Агрокомплекс можна зобразити у вигляді таблиці або сіткового графіка, на якому по вертикалі відображують зверху вниз усі основні агротехнічні прийоми, починаючи із внесення добрив, лущення стерні, оранки (у разі потреби) і закінчуючи збиранням врожаю. Прийоми догляду і збирання врожаю пов'язують з фазами росту і розвитку рослин культури. Це загальна побудова системи вирощування культури, передумова подальшої деталізації технологічного процесу.

Технологічна схема вирощування культури. Розробка технологічної схеми (технології вирощування запрограмованого врожаю як основи технологічної карти, або технологічного проекту) вирощування культури передбачає визначення технологічних операцій (приймів) вирощування, складу агрегату, строків проведення робіт, агротехнічні вимоги та примітки:

Прийом вирощування	Склад агрегату		Строк виконання	Агротехнічні вимоги	Примітки
	трактор	машини, знаряддя, зчіпки			

При вирощуванні культури за екологічно чистою енергозберігаючою технологією важливо максимально використати агротехнічні та біологічні заходи догляду за посівом. Потрібно, зокрема, добре очистити поля від бур'янів восени і навесні, застосувати (де можна) до- і післясходові боронування, міжрядні обробітки з присипанням захисних смуг і підгортанням рослин. Технологічна схема передбачає також підбір сорту (гібриду), який слабо уражується шкідниками та хворобами, не вилягає тощо, а тому не потребує додаткових енергетичних затрат на пестициди, ретарданти та ін.

Може бути кілька варіантів технологічних схем. Слід порівняти їх за енергоемністю, визначивши затрати сукупної енергії на окремі технологічні операції і в цілому по агрокомплексу вирощування. Наведемо розрахунки затрат сукупної енергії на вирощування гречки за двома технологіями — традиційною із застосуванням і без застосування пестицидів (табл. 15).

15. Затрати сукупної енергії на вирощування гречки за традиційною і альтернативною (пропонованою) технологіями (за О. С. Алексеевою)

Прийоми вирощування	Затрати сукупної енергії за технологією, МДж/га	
	традиційною	альтернативною
Лущення стерні у два сліди	483	483
Повторне лущення (у разі потреби)	552	552
Внесення мінеральних добрив і вапнякових матеріалів (підготовка, навантаження, транспортування, внесення, енергоемність добрив)	9009	4300
Внесення бактеріальних добрив (на торфі)	—	680
Зяблева оранка	729	729
Ранньовесняне боронування	102	102
Перша і друга культивуації	814	814
Підготовка насіння	—	—
Протруювання	394	—
Повітряно-тепловий обігрів	—	86
Внесення гербіцидів (з урахуванням їх енергоемності)	1337	—
Передпосівне коткування	194	194
Сівба (транспортування і навантаження насіння, сівба, енергоемність насіння)	4516	4516
Коткування посіву	94	94
Досходове (одне) і післясходове (два) боронування	—	285
Міжрядний обробіток (двічі)	714	714
Підгортання	—	437
Вивезення бджолосімей на посів	376	376
Скошування у валки	991	991
Підбирання і обмолочування валків	1041	1041
Транспортування зерна	383	383
Очищення зерна	401	401
Скирдування соломи	487	487
Всього	23 024	18 072

Програмування і охорона навколишнього середовища. В рослинництві програмування має бути тісно пов'язане з охороною навколишнього середовища. Наприклад, вирощування надвисоких урожаїв за рахунок систематичного внесення великої кількості мінеральних азотних добрив може призвести до утворення *нітрозоамінів*, які дуже шкідливі для тварин і людини. Оптимальні дози добрив для конкретних умов можуть збільшувати в ризосфері кореневої системи кількість ґрунтової асоціативної мікрофлори, підвищити ефективність добрив. Так, оптимальними нормами азоту, особливо при роздрібному внесенні, можна збільшити кількість азотфіксуючих бактерій. При цьому поліпшується розкладання клітковини, посилюється біологічна активність ґрунту, підвищується врожайність культури.

При програмуванні велике значення має сортова (гібридна) технологія. Треба мати на увазі технологію сортотипів і вдосконалювати її стосовно конкретного сорту (гібриду).



7. ОСНОВИ НАСІННЄЗНАВСТВА

- 🔗 Основні показники якості насінного матеріалу
- 🔗 Підготовка до зберігання і зберігання насіння

7.1. ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ НАСІННОГО МАТЕРІАЛУ

Якісний насінний матеріал дає змогу без додаткових енергетичних затрат (добрива, пестициди) забезпечити належний ріст рослин, знизити негативний вплив бур'янів, хвороб, шкідників і на цій основі підвищити врожайність культури і якість одержуваної продукції, поліпшити екологічний стан поля.

Насіння (насінний матеріал) — поняття широке. Це переважно різні плоди — зернівки, сім'янки, однонасінні плоди — боби, горішки, частини плодів, а також органи вегетативного розмноження — бульби, іноді дрібні плоди.

Найпоширенішим насінним матеріалом у рослинництві є зернівки (зернові злаки і зернобобові), сім'янки (соняшник, морква), горішки (гречка, буяки), однонасінні боби (еспарцет, буркун), бульби (картопля, топінамбур) та ін.

Насіння характеризується сортовими, посівними і врожайними властивостями. При цьому велике значення мають фізичні властивості насінного матеріалу — натура, вирівняність. Певне значення має і форма насіння. Так, за даними М. М. Макрушина (1976), у пшениці більш врожайним є компактне зерно. Тонке, видовжене зерно, яке за масою не поступається перед зерном вирівняним і ваговитим, забезпечує меншу врожайність. Ці відмінності насіння прийнято називати *різноюкістю*. Розрізняють три форми різноюкості: екологічну, материнську, генетичну. *Екологічна* форма різноюкості визначається умовами ґрунтово-кліматичної зони і технологією вирощування культури, *материнська* — є результатом розміщення насіння в суцвітті, що впливає на його формування. *Генетична* фор-

ма різноякості залежить від умов запилення квітки і розвитку зиготи. Важливе значення мають мутагенні фактори.

Отже, насіння — це складні живі системи, посівні та врожайні якості яких забезпечуються багатьма факторами.

Основні посівні якості насіння характеризуються такими показниками, як чистота, вологість, енергія проростання, лабораторна схожість, маса 1000 насінин. Велике значення має польова схожість насіння, що залежить від вологості ґрунту, глибини загортання насіння.

Категорії насіння і показники якості його визначаються і регламентуються державним стандартом України (див. ДСТУ 2240-93).

Схожість насіння. Від схожості насіння залежить його посівна якість. Відповідні норми встановлені всіх польових культур. Від схожості насіння залежить густота посіву і рівномірність розподілу стеблостою. Схожість насіння формується у процесі вирощування і значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, технології вирощування, системи удобрення. На якість насіння впливає його дозрівання та організація збирання врожаю, а також його дообробка (очищення, підсушування, калібрування).

Насінницькі посіви доцільно збирати в повній стиглості. Під час збирання важливо контролювати і здійснювати всі заходи, які зменшують травмування зерна.

Механічне пошкодження зерна призводить до погіршення його якості і зберігання, зниження хлібопекарських, технологічних, посівних якостей тощо.

Насіння пошкоджується під час обмолочування. Ступінь його травмованості залежить від регулювання роботи агрегатів комбайна, біологічної фази розвитку рослин, сорту та виду сільськогосподарських культур. Найшкідливішими є мікропошкодження в зоні зародка зерна, механічні пошкодження зародка та ендосперму.

При висіванні травмованого насіння знижується його схожість, послаблюється розвиток рослин. Так, при пошкодженні зародка паросток втрачає орієнтацію, закручується. На пошкоджених місцях насінини розвиваються колонії грибів, що є частою причиною їх загибелі.

Сучасні механізми, які застосовують для збирання зернових, не запобігають повністю травмуванню насіння. Травмування насіння при збиранні залежить від його вологості. Дослідами встановлено, що при вологості понад 25 % травмування досить значне і може повністю пошкоджувати зародок. З підвищенням вологості пошкодження насіння збільшується. Для всіх польових культур оптимальна вологість для збирання становить 16 – 17 %. Травмування насіння зменшується також при роздільному способі збирання, правильному виборі строків обмолочування, регулюванні молотильних апаратів, зокрема обертів барабана і зазорів між барабаном і підбарабанням.

Насіння пошкоджується і на зерноочисних та сушільних машинах. Тому на стадії обробки врожаю необхідно вибирати оптимальний режим сушіння насіння, регулювати трієри та сита, уникати надлишкового застосування зернопультів у процесі дообробки насіння.

Травмування насіння знижує його польову схожість на 15 – 30 %. При висіванні насіння, в якому механічно пошкоджено 10 % маси, врожайність знижується більш як на 1 ц/га. На насінних посівах доцільніше використовувати двобарабанні комбайни. Так, в експериментальному елітно-насінницькому господарстві Інституту насінництва кращі результати мали при використанні зернозбиральних комбайнів СКД-6. Маса подрібненого зерна становила 0,4 – 0,6 % загальної маси, травмування 20 – 30 %. При цьому частоту обертів першого барабана, який працював у м'якому режимі, зменшували на 200 – 300, а другого встановлювали у межах 1000 – 1200 об./хв. Зазор між першим барабаном і підбарабанням був на 3 – 4 мм більшим, ніж між другим барабаном і підбарабанням. Крім того, слід регулювати зерноочисні й зернопровідні пристрої. Подавання соломистої маси в молотильний апарат регулюють залежно від швидкості руху комбайна під час обмолочування.

Для збирання посівного і якісного товарного зерна слід використовувати комбайни, якими вже обмолочено посіви на площі 100 – 350 га. Це має велике значення для забезпечення високої якості обмолоту культур, зокрема зернобобових (гороху, сої).

Здійснення комплексу заходів щодо зменшення травмування зерна економічно вигідне, оскільки забезпечує додатковий вихід насіння. Це важливо при розмноженні насіння еліти й супереліти та першої репродукції нових перспективних сортів польових культур.

Пошкодження оболонки зерна призводить до глибоких фізіологічних змін у зернині, втрат поживних речовин, порушення обмінних процесів, що різко послаблює ріст проростків. Дослідні дані свідчать, що травмування ендосперму насінини пшениці знижує продуктивність рослини на 10 – 20 %, зародка на 27 – 44 %.

Пошкодження насіння знижує посівні якості його при зберіганні. Так, через 8 міс. після збирання енергія проростання пошкоджених насінин знижується на 30 – 40 %, а лабораторна схожість на 62 – 89 %. Енергія проростання цілих зернин при цьому становила 85 – 90 %, лабораторна схожість 94 – 97 %.

Заходи щодо зменшення шкоди від травмування насіння і запобігання йому. Одним із основних заходів зменшення шкоди від травмування є *протруєння* зерен, яке нейтралізує шкідливу негативну дію мікроорганізмів на насіння. Протруєння слід поєднувати з *інкрустацією*, додаючи пестициди до плівкоутворювача. При цьому треба диференційовано підходити до виду і норми протруєння, уникати препаратів, які містять ртуть (наприклад, гранозан). Про-

труювання з інкрустацією слід проводити перед сівбою. Не варто завчасно протруювати насіння з підвищеною вологістю. Протруювання, проведене завчасно, знижує схожість на 20 – 24 %. Інкрустація насіння підвищує врожай озимої пшениці, ячменю, кукурудзи на 3 – 6 ц/га. Закріплені у плівці на насінні пестициди не розпилюються і не змиваються з нього, перешкоджаючи проникненню шкідливої мікрофлори в насіння навіть у ґрунті. Травмуванню насіння запобігають дотриманням технології вирощування на насінницьких площах, що забезпечує рівномірний розвиток рослин на посівах. Насінники доцільніше збирати в суху погоду комбайнами з використанням жаток, які формують тонкі валки на висоті від ґрунту не менше 15 см. У роки з підвищеною вологістю і при випаданні дощів треба застосовувати пряме комбайнування. Використовувати при цьому слід конструктивно найбільш досконалі комбайни. Посівний матеріал кондиції першого класу необхідно одержувати за одне пропускання через зерноочисні машини.

Чистота посівного матеріалу. Для насінництва важливо мати насінний матеріал з високими показниками сортової чистоти. Наприклад, для пшениці, згідно із стандартом, перша категорія сортової чистоти повинна становити 99,5 %, друга 98 %, третя 95 %. У біологічному рослинництві великого значення набувають показники зазасміченості насіння бур'янами, ураженість його хворобами, наявність у ньому шкідників. Все це вимагає проведення певних заходів, насамперед застосування гербіцидів. Тому контроль за засміченістю повинен бути суворим і передусім на насінницьких ділянках, де необхідно дотримувати всіх заходів, у тому числі й хімічного захисту рослин. Так, в 1 кг насіння найвищої якості має бути не більше 10 шт. насінин інших рослин, з них насіння бур'янів — не більш як 5 шт., другого класу — 40 шт., у тому числі бур'янів 20 шт. Такі суворі вимоги до вмісту насіння бур'янів цілком виправдані. Коефіцієнт розмноження бур'янів, як і хвороб та шкідників, високий, тому через короткий час вони надто засмічують посіви. Чим нижче репродукція, тим більша загроза механічної засміченості зерна, тому необхідно дотримуватись більш суворих правил щодо кількості репродукцій посівного матеріалу з насінням важковідокремлюваних культур. Так, насіння ячменю в пшениці і житі важко відокремити, тому що їх будова і розміри подібні. На всіх етапах виробництва насіння цьому питанню необхідно приділяти особливу увагу, щоб не допустити зниження якості насіння.

При розмноженні насіння різних репродукцій слід дотримуватись правила: сівбу починати з нижчих, а збирання насінних площ — з вищих репродукцій. Завдяки цьому не допускається змішування насіння навіть у межах одного сорту однієї культури між репродукціями.

Після сівби насіння однієї репродукції сівалку слід добре очистити і навіть незначну частину насіння вищої репродукції посіяти після закінчення сівби на ділянці нижчої репродукції. При переведенні комбайнів на обмолот іншого сорту та культури треба ретельно очистити всі агрегати комбайнів. При переході на обмолот іншого сорту чи іншої культури перший бункер намоченого зерна доцільно використовувати не на насінницькі цілі, а на фуражні, товарні. Це не лише сприяє забезпеченню видової та сортової чистоти насіння, а й запобігає механічній засміченості його насінням бур'янів, ураженості хворобами та шкідниками.

Вологість і зберігання насіння. Збереженість посівного матеріалу значною мірою залежить від його вологості. У більшості культур в умовах України вологість насіння не повинна перевищувати 15 %. Таке насіння добре зберігається протягом тривалого періоду без зниження якостей.

Насіння сільськогосподарських культур після збирання потрібно досушувати, залежно від особливостей культури та вологості насіння. Чим вища вологість насіння, тим менша має бути температура сушіння. Слід зазначити, що температура повітря при сушінні має бути не вище 45 °С. Досвід показує, що зерно, зібране при підвищеній вологості, важко піддається сушінню. Вологе насіння бобових погано зберігається, швидко зігрівається, псується. Підвищення вологості насіння навіть на 2 % порівняно із стандартними значеннями зменшує його посівні якості. Таке насіння, як правило, використовують на продовольчі та фуражні цілі.

У насінному матеріалі визначають наявність грибних захворювань, зокрема сажки. Кондиційне насіння за посівними стандартами не повинно містити збудників сажки. Регламентується також вміст у насінні склеротій.

Мікроорганізми, які впливають на посівні і врожайні якості насіння, поділяють на дві групи: мікроорганізми, що уражують насіння під час вирощування, і мікроорганізми, які розвиваються під час зберігання. Сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів при зберіганні зерна складаються при підвищених вологості й температурі. У вологій неочищеній масі вони розвиваються швидко, внаслідок чого температура зернової маси підвищується, що призводить до самозігрівання зерна. Тому після обмолочування обов'язкове очищення зерна з метою зниження його вологості.

Маса насіння і врожайність культури. Від маси 1000 насінин і запасів поживних речовин в ендоспермі злакових або сім'ядолях бобових залежить розвиток сходів рослин. Озимі і ярі хліба та інші культури (соя, горох), висіяні високоякісним насінням, дають за інших рівних умов по 3 – 5 ц/га приросту врожаю. Такі посіви густі, мають добре розвинену листову поверхню, рослини на

них менше уражуються хворобами. Від маси насіння, його якості і репродукції залежить врожайність культури.

Ефективним заходом підвищення врожайності культур є калібрування насіння, сівба більших фракцій його. *Калібрування*, підвищуючи вирівняність насіння, ефективно при одночасному здійсненні комплексу заходів. Щоб мати якісне насіння з високою врожайністю на насінних площах, слід зменшувати норму висіву і густоту рослин на 15 – 20 %.

7.2. ПІДГОТОВКА ДО ЗБЕРІГАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ

Високі посівні кондиції насіння формуються ще в полі, проте на його якості впливає і дообробка насіння на току перед закладанням на зберігання. Насінний матеріал, який надходить від комбайнів, слід негайно очищати на току. Спочатку ворох очищають від механічних домішок — грудочок землі, пилу, частинок стебел і листків, лусочок. Поряд з цим важливим заходом є очищення від насіння бур'янів, а також битого зерна. Домішки і насіння бур'янів здебільшого мають підвищену вологість. Затримка з очищенням зерна від них призводить до самозігрівання його і зниження схожості.

Первинне очищення зерна здійснюють різними машинами (ЗВС-20, ЗАВ-10, ЗАВ-40, ЗАВ-50, ОПВ-2А, КЗВ та ін.).

Після очищення від домішок і насіння бур'янів вологе зерно досушують, дотримуючись температурного режиму. Температура теплоносія в шахтних сушарках (СЗШ-16Р, ЗСШ-8) не повинна перевищувати 65 – 75 °С, в барабанних 110 – 130 °С, зменшення вологості зерна за одне пропускання не більш як 6 %. Для досушування зерна використовують бункери, які вентилуються повітронагрівачами і теплогенераторами, сушильними компресорами КЗР-5.

При активному вентилуванні у складських приміщеннях висота вороху не повинна перевищувати 0,4 м, а температура теплоносія 35 – 40 °С. У південних степових районах насінне зерно сушать на відкритих токах, розстилаючи його тонким шаром, і в разі потреби перелопачують. З метою запобігання самозігріванню, розвитку грибних захворювань і коморних шкідників насіння у зерносховище засипають лише сухим.

Насінний матеріал також сортують. Ваговите вирівняне насіння забезпечує польову схожість, кращий ріст, чистоту посіву (засмічення бур'янами, шкідниками і хворобами). Рослини з такого насіння краще реагують на прийомі вирощування.

Насіння під час сортування пропускають через систему решіт з отворами різних розмірів. Насінні партії не повинні містити дрібно-

го насіння. Домішки відокремлюють на спеціальних гірках, циліндрах з ворсистим покриттям, на спіральних пристроях-змійках.

Очищене, підсушене й відсортоване насіння закладають на зберігання в попередньо продезінфіковані зерносховища.

Насіння з ділянок розмноження (супереліта, еліта), призначене для реалізації, затарюють у мішки (не більше 50 кг кожний). На кожний мішок з насінням прикріплюють етикетку, де зазначають назву культури, сорт, репродукцію, сортову чистоту, дату збирання врожаю, номер партії насіння, назву і номер торгового документа, найменування установи, де виростили насіння. Таку саму етикетку вміщують і в мішок. Кожну партію насіння складають і зберігають окремо. При тривалому зберіганні мішки з насінням перекладають через 6 міс.

Підготовка насіння до сівби. Для підвищення якості посівного матеріалу проводять передпосівну підготовку: протруювання (у разі потреби), повітряно-тепловий обігрів або активне вентилування. Насіння бобових обробляють нітрагіном. Для кожної культури застосовують відповідну расу бульбочкових бактерій. Іноді в насінному матеріалі люцерни, конюшини, лядвенцю, буркуну, вики озимої є тверде насіння (понад 15 %). Будучи схожим, воно не пропускає воду і вчасно не сходить. Такий насінний матеріал *скарифікують* — штучно пошкоджують оболонки на спеціальних машинах-скарифікаторах.

При ранніх строках сівби позитивні результати дає *інкрустація* насіння із застосуванням плівкоутворювачів (ПВС NaKMЦ). До них додають звичайно пестициди, мікроелементи.

Протруювання посівного матеріалу (сухе, напівсухе, мокре, а також знезаражування термічною обробкою) запобігає бактеріальним і грибним хворобам рослин, поліпшує польову схожість насіння. При протруюванні насіння слід суворо дотримуватись техніки безпеки. Останнім часом для передпосівного обробітку насіння застосовують біологічно нешкідливі препарати — екстракти клітинного соку деяких рослин. Проте широкого застосування цей спосіб ще не набув.

ЧАСТИНА ДРУГА

**БІОЛОГІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ
ВИРОБНИЦТВА ПОЛЬОВИХ
КУЛЬТУР**

- 
- 1. Зернові культури*
 - 2. Технічні культури*
 - 3. Кормові культури*
 - 4. Бульбоплоди
та баштанні
культури*
 - 5. Лікарські рослини*



1. ЗЕРНОВІ КУЛЬТУРИ

- ☞ *Загальна характеристика зернових культур*
- ☞ *Озимі хліба*
- ☞ *Ярі зернові і круп'яні культури*
- ☞ *Кукурудза, сорго і круп'яні культури*
- ☞ *Зернові бобові культури*

1.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

1.1.1. ЗЕРНОВІ КУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ І СНД

У країнах СНД, як і у світовому рослинництві, зернові культури займають найбільші посівні площі, що свідчить про їх виключно важливе продовольче, кормове і сировинне значення в народному господарстві.

Із загальної посівної площі, яка в СНД становить близько 210 млн га (1990 р.), зернові культури вирощують на площі 110 – 118 млн га, що становить 52 – 56 %.

В Україні площа зернових культур у сприятливі роки сягає 15,5 – 16,5 млн га, або 45 – 50 % загальної посівної площі.

Найпоширенішою зерновою культурою в Україні є озима пшениця, посіви якої займають, залежно від року, 6,4 – 7,3 млн га землі. До 90 % площ її зосереджені у степовій і лісостеповій зонах і лише близько 10 % — у поліській. Друге місце за площами посіву належить ярому ячменю, який в окремі роки висівають на 3,5 – 4 млн га. Вирощують його, як і озиму пшеницю, переважно в Степу й Лісостепу.

Третє місце — за зерновою кукурудзою, посівні площі якої часто перевищують 1,5 – 2 млн га і розміщені переважно у степовій та лісостеповій зонах.

Інші зернові злакові культури (жито, тритикале, овес, яра пшениця, озимий ячмінь, просо, рис, сорго) висівають в Україні на площі, яка в різні роки коливається в межах 2,5 – 3,5 млн га.

Озиме жито, тритикале і овес поширені переважно на Поліссі і в Лісостепу; озимий ячмінь — в районах Степу; просо — в усіх зонах України; кукурудза на зерно — в Степу й Лісостепу; рис і сорго — у степових районах.

Зерно і солому багатьох зернових культур використовують як сировину у переробній промисловості. Із зерна виробляють крохмаль, спирт, пиво, декстрин, глюкозу, фітин тощо; із стебел — папір, целюлозу, деревний спирт, картон, поташ та ін. Солому й половину зернових культур і стебла кукурудзи використовують як грубі корми.

Зернові культури забезпечують тваринництво також зеленими кормами, силосом, сіном.

Основне значення зернових культур полягає в тому, що вони є не тільки безпосередньо необхідними і незамінними продуктами харчування людей (хліб, крупи, макаронні, кондитерські та інші вироби), а й найважливішим фактором забезпечення людей висококалорійною їжею тваринного походження — м'ясом, салом, молоком, яйцями та іншою продукцією.

В СНД перше місце за посівними площами серед зернових культур належить ярій пшениці, яку вирощують на площі понад 27 млн га. Основні посіви її розміщені в Казахстані, в районах Уралу, Західного та Східного Сибіру.

Озима пшениця (до 21 млн га) найбільш поширена в Україні (6 – 8 млн га), Північному Кавказі, Центрально-Чорноземній зоні та в Молдові.

Посіви озимого жита (до 11 млн га) зосереджені здебільшого в Нечорноземній та Центрально-Чорноземній зонах Росії. На значних площах його вирощують також в Україні (до 650 тис. га).

Ярий ячмінь (26 млн га) найбільш поширений в Україні та на Північному Кавказі, Центрально-Чорноземній зоні та Білорусі; овес (10,8 млн га) — у Нечорноземній зоні, районах Західного та Східного Сибіру і Білорусі.

Основними районами вирощування кукурудзи на зерно є Україна та Молдова, Північний Кавказ, Закавказзя, Центрально-Чорноземна зона, Поволжя, країни Середньої Азії, Казахстан.

Просо (241 тис. га) вирощують переважно в Казахстані, Україні, Центрально-Чорноземній зоні, у районах Поволжя та Уралу. Посіви сорго розміщені переважно на півдні України та Північному Кавказі, в Молдові, Середньоазіатських країнах та Казахстані. Рис (33 тис. га) поширений у Середній Азії, Приморському краї, на Кубані, в Закавказзі та на півдні України. Тритикале має незначне поширення в Україні, на Північному Кавказі, в Центрально-Чорноземній зоні Росії. Гречка культивується здебільшого в Нечорноземній та Центрально-Чорноземній зонах Росії та в Україні.

1.1.2. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ПРО СИСТЕМАТИКУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Зернові культури — пшениця, жито, ячмінь, овес, тритикале, просо, кукурудза, сорго і рис — це окремі роди родини злакових (тонконогових) — Poaceae.

Кожний *рід* за певними морфологічними та іншими ознаками (щільністю колоса або волоті, характером розвитку колосків у колосі, ламкістю стрижня колоса, будовою колоскових лусок тощо) поділяється на *види* (тверда і м'яка пшениця, посівний і піщаний овес і т. д.), а види — на *підвиди* (дворядний і багаторядний ячмінь, кремениста та зубовидна кукурудза) або *географічні групи* (північноросійське і західносибірське жито та ін.).

Вид, підвид і група на підставі інших морфологічних ознак (за забарвленням лусок колосків, наявністю чи відсутністю на лусках опушення, забарвленням зерна і стрижня качана у кукурудзи, формою зерна та ін.) поділяються на *різновиди*, а різновиди — на *сорт*.

Зернові культури за морфологічними та біологічними ознаками і властивостями поділяються на дві групи. До першої групи належать пшениця, жито, ячмінь, овес і тритикале; до другої — кукурудза, просо, сорго та рис. Характерні особливості зернових культур першої та другої груп такі:

Перша група

На черевному боці зернівки є чітка поздовжня борозенка
Зерно проростає кількома зародковими корінцями
У колоску розвиваються і плононосять нижні квітки, а верхні лишаються неплідними або значною мірою редукуються
Стебла звичайно порожнисті

Є озимі та ярі форми
Вибагливість до тепла менша
Вибагливість до вологи вища
Рослини довгого світлового дня
Розвиток на початкових фазах від сходів до кущення більш-менш швидкий

Друга група

Зернівка поздовжньої борозенки не має
Зерно проростає одним зародковим корінцем
У колоску розвивається і плононосить верхня квітка, а нижня редукується

Стебла порожнисті або виповнені серцевиною
Є тільки ярі форми
Вибагливість до тепла вища
Вибагливість до вологи менша
Рослини короткого світлового дня
Розвиток на початкових фазах повільний

1.1.3. МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Усі зернові культури родини злакових мають багато спільного у морфологічній будові органів.

Коренева система злаків — *мицкувата*, не має головного кореня. Численні тонкі корінці зовні не різняться між собою, переплітаючись, пронизують ґрунт в усіх напрямках. Проте серед них розріз-

няються корінці, які розвиваються безпосередньо з насіння і утворюють так звану *зародкову*, або *первинну*, кореневу систему, та корінці, що закладаються у вузлі кущення і формують *вузлову*, або *вторинну, кореневу систему* (рис. 25). Первинні корінці, як правило, проникають вертикально вглиб ґрунту за межі орного шару; вторинні розміщуються в ґрунті більш-менш радіально. На кінцях корінців утворюються *кореневі волоски*, з допомогою яких засвоюються з ґрунту поживні речовини і вода.

У кукурудзи, сорго на першому—другому надземних стеблових вузлах розвиваються також повітряні, або опорні, корені (рис. 26). Вони частково проникають у ґрунт на глибину до 5–7 см і є для рослин своєрідною «опорою» проти вилягання та забезпечують їх водою і живленням при незначному випаданні опадів.

Мичкувате коріння злакових рослин розміщується в орному шарі ґрунту на глибині до 40 см, деякі корінці проникають у ґрунт на глибину до 1 м, а окремі — до 1,5–2 м.

Фізіологічна активність кореневої системи залежить від виду рослин. Наприклад, в озимого жита і вівса вона висока, легко засвоює елементи живлення з важкорозчинних сполук ґрунту; у пшениці, особливо ярої, — недостатня і потребує наявності у ґрунті легкорозчинних сполук поживних речовин.

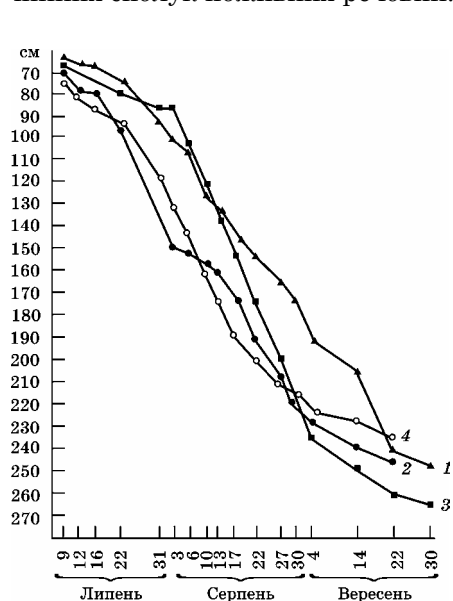


Рис. 25. Динаміка росту коренів гібридів кукурудзи углиб та в діаметрі:

1 — Буковинський 3; 2 — Дніпровський 247; 3 — Одеський 50 М; 4 — Краснодарський ПГ303

Стебло у злакових рослин — *соломина*. У хлібів першої групи, а також у проса й рису вона являє собою циліндричну трубку з порожниною всередині, висотою 1–1,5 м; у кукурудзи й сорго соломина виповнена пухкою паренхімою і досягає висоти 3–5 м. У більшості рослин стебло поділяється стебловими вузлами з поперечними перегородками на 5–7 *міжвузлів*, у високорослих кукурудзи і сорго кількість міжвузлів може досягати 20–25 і більше. Стебло росте міжвузлями, у кожному з яких наймолодшою ростовою тканиною є основа міжвузля. Такий ріст стебла називають *інтеркалярним*, або *вставним*. Темпи росту міжвузлів різні: друге міжвузля росте швидше і тому довше за

і тому довше за розміром, ніж перше, третє росте інтенсивніше і більше, ніж перше, і т. д.

Листок лінійної форми, складається з двох частин: нижньої — *листової піхви*, яка у вигляді трубки охоплює стебло, і верхньої — *листової пластинки* (рис. 27). Між піхвою і пластинкою з внутрішнього боку листка є тонка плівка — *язичок*, який щільно прилягає до стебла і захищає нижню його частину від затікання води та проникнення збудників хвороб; із зовнішнього, з обох боків — так звані *вушка* (ріжки), які частково або повністю охоплюють стебло.

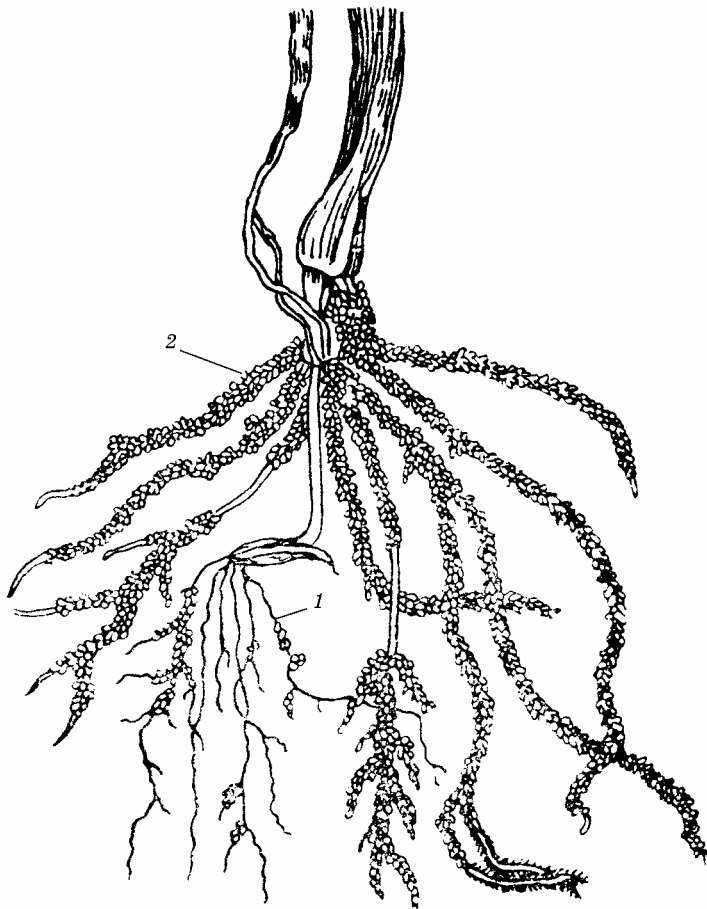


Рис. 26. Первинні і вторинні корені ячменю:

1 — зародкові, або первинні, корені; 2 — стеблові, або вторинні, корені з вузла кущення

Листкова поверхня — основний орган фотосинтезу у рослин, за допомогою якого утворюються органічні речовини. У злакових рослин вона різна і залежить від виду, сорту та умов вирощування. Наприклад, у ярої пшениці вона менша, ніж в озимої, а в озимої пшениці менша, ніж у тритикале. За несприятливих умов вирощування озимої пшениці поверхня листків на 1 га площі становить до 25 тис. м², за сприятливих — удвічі більше. У кукурудзи листкова поверхня може сягати 60 тис. м²/га і більше. В інших злакових рослин вона становить у середньому 30 – 35 тис. м²/га.

Зернові злакові рослини утворюють кілька типів *суцвіть* — *колос* (пшениця, жито, ячмінь, тритикале), *волоть* (овес, просо, сорго, рис), *колосоподібна волоть* (чумиза, могар), а у кукурудзи на одній рослині утворюється два суцвіття: чоловіче (тичинкове) — волоть (султан) і жіноче (маточкове) — *качан* (рис. 28).

Колос складається з колосового стрижня, який поділяється на окремі членики. На виступах кожного членика розміщується один (у пшениці, жита, тритикале) або три колоски (у ячменю), які складаються з квіток (рис. 29).

Основою *волоті* є вісь, яка розгалужується на бічні гілки. На кінцях гілок волоті сидять *колоски*. Винятком є волоть кукурудзи, у якої колоски з чоловічими квітками розміщуються на бічних і центральній гілках волоті рядами.

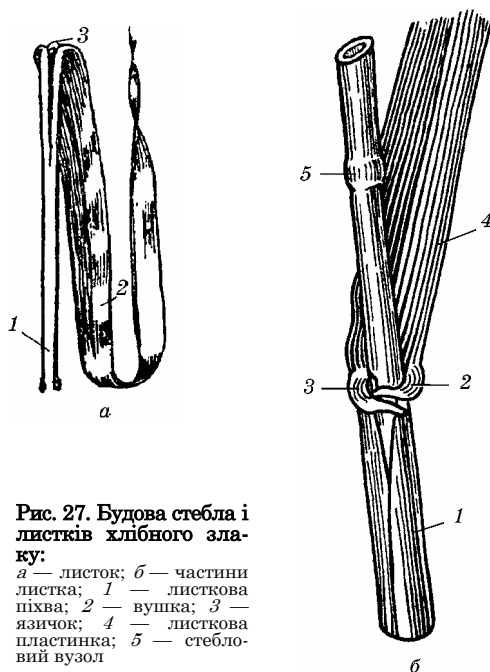


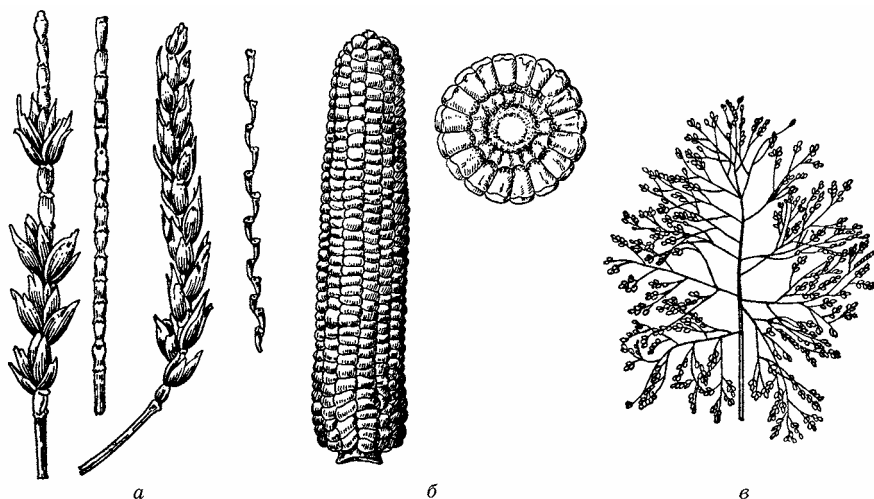
Рис. 27. Будова стебла і листків хлібного злаку:

а — листок; *б* — частини листка; *1* — листкова піхва; *2* — вушка; *3* — язичок; *4* — листкова пластинка; *5* — стебловий вузол

У колосоподібній волоті бічні гілки мають вигляд сильно укорочених лопатей, на яких групами розміщуються колоски.

Качан, який зверху вкритий листовими обгортками, складається із стрижня та колосків з жіночими квітками. Колоски вертикальними рядами розміщуються у комірках стрижня. Кількість рядів зерен на качані кукурудзи завжди парна.

В основі кожного колоска є дві *колоскові луски* різної форми і розміру. Між ними розміщуються *квітки*. Кожна квітка має дві квіткові луски — нижню й верхню. Нижня квіткова луска в остистих хлібів несе на собі остюк. Між квітковими лусками



знаходиться маточка, яка складається із зав'язі з двома пірчастими приймочками, та трьох тичинок, за винятком рису, у якого їх шість.

У чоловічих квітках кукурудзи між квітковими лусками є лише тичинки, а в жіночих — маточки. Від кожної зав'язі маточки відходить довгий ниткоподібний стовпчик, який на верхівці має роздвоєну приймочку.

Плід злакових рослин називається *зернівкою* (зерном). Плівчасті злаки (ячмінь, овес, просо, рис) утворюють зернівку, яка зверху вкрита квітковими лусками. У зернівці розрізняють три головні частини: оболонку, зародок та ендосперм (рис. 30). *Ендосперм* зернівки складається з двох шарів — зовнішнього, який утворився із стінок зав'язі і називається *плодовою оболонкою*, і внутрішнього, що утворився із стінок насінного зачатка і називається *насінною оболонкою*.

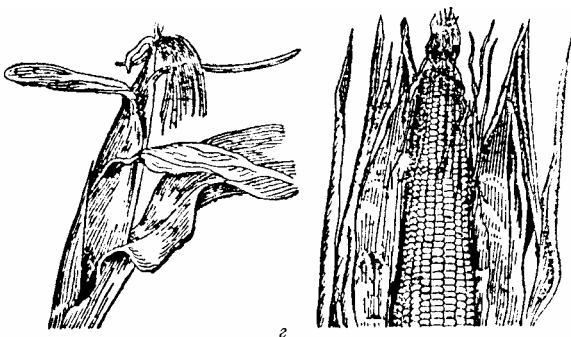


Рис. 28. Будова суцвіть хлібних злаків:

а — колос; *б* — качан; *в* — волоть; *г* — качан в обгортці

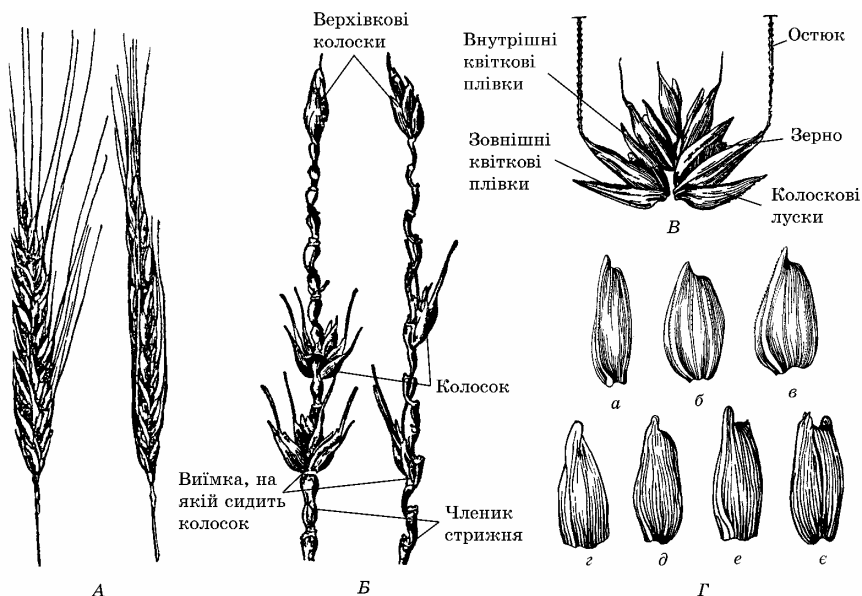


Рис. 29. Основні елементи будови колоса озимої м'якої пшениці:

А, Б — колос; *В* — колосок; *Г* — колосові луски: *а* — ланцетна; *б* — овальна; *в* — яйцеподібна; *г* — без плеча; *д* — із скошеним плечем; *е* — з прямим; *е* — з піднятим

1.1.4. РІСТ І РОЗВИТОК ЗЕРНОВИХ ХЛІБІВ. ПШЕНИЦЯ

Під *ростом рослини* розуміють збільшення її маси незалежно від того, за рахунок яких органів воно відбулося; під *розвитком* — якісні зміни, які відбуваються у житті рослини від проростання насіння до утворення нового насіння.

Умови вирощування, сприятливі для росту рослин, не завжди сприяють їх розвитку. Прикладом може бути сівба озимої пшениці або озимого жита навесні. Такі посіви протягом літа збільшують свою масу, тобто ростуть, але насіння не утворюють, і, отже, їх розвиток не закінчується.

Протягом вегетації зернові культури проходять такі **фенологічні фази росту**: проростання, сход, кущення, вихід у трубку, колосіння або викидання волоті, цвітіння, формування і достигання зерна. За початок фази вважають той день, коли вона відмічається приблизно у 10 % рослин, за повну фазу — коли її ознаки проявляються у 75 – 80 % рослин.

Проростання насіння. Висіяне у ґрунт насіння за сприятливих умов проростає. Прорости насіння може при поглинанні такої приблизно кількості води (у % до повітряно-сухої маси насіння): пше-

ниці 47 – 48, жита 58 – 65, ячменю 48 – 57, вівса 60 – 76, кукурудзи 37 – 44, проса і сорго 25 – 38, рису 37 – 44. Поглинувши воду, насіння спочатку бубнявіє, а потім за допомогою ферментів складні запасні речовини зернівки перетворюються на прості, внаслідок чого починають рости зародкові корінці і листки (рис. 31). З появою на поверхні ґрунту першого справжнього листка починається нова фаза — сходь.

Сходь. Дружність проростання і поява сходів залежать від температури посівного шару ґрунту. Мінімальною температурою для з'явлення сходів насіння хлібів першої групи є 2 – 5 °С, другої 10 – 12 °С, оптимальною — відповідно 20 – 25 і 25 – 30 °С. При оптимальній температурі і вологості ґрунту сходь з'являються на 6 – 8-й день.

Куццння починається після утворення рослиною 3 – 4 листків, приблизно через 23 – 27 днів після появи сходів (II – III етапи органогенезу) завдяки активному фотосинтезу та притоку мінеральних поживних речовин. На підземних стеблових вузлах, особливо на вузлі, який знаходиться ближче до поверхні ґрунту, закладаються вторинні, або вузлові, корені та бічні пагони (рис. 32, 33). *Вузол куццння* є найголовнішим органом рослини, з його відмиранням відмирає рослина. Залягає він у ґрунті на глибині 1,5 – 3 см. Глибина залягання вузла куццння залежить від факторів життя, індивідуальних особливостей рослин, способів їх вирощування.

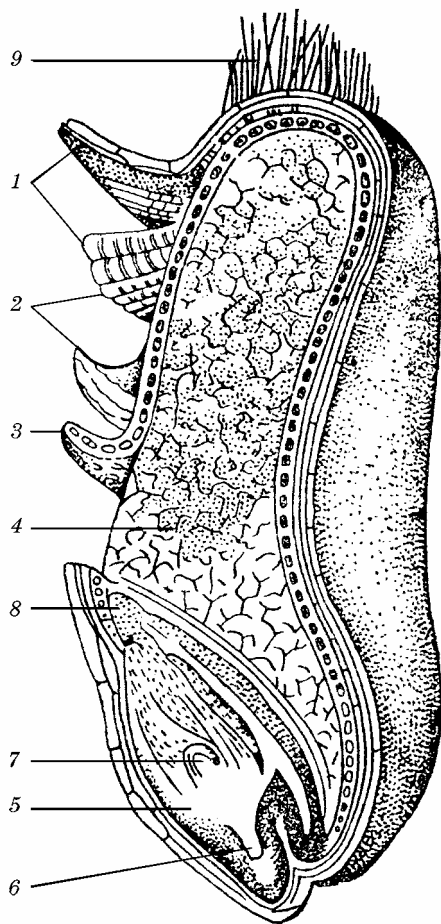


Рис. 30. Будова зернівки пшениці:
1 — плодові оболонки; 2 — насінні оболонки; 3 — алеїроновий шар; 4 — ендосперм; 5 — зародок; 6 — зародкові корінці; 7 — брунька; 8 — щиток; 9 — чубок

Наприклад, при недостатньому освітленні рослин, що спостерігається у загущених посівах, він залягає ближче до поверхні ґрунту; при понижених температурах, а в деяких культур при глибокому загортанні насіння (озима пшениця) вузол кушення залягає глибше. Глибина залягання вузла кушення відіграє важливу роль у житті рослин: чим глибше він залягає в озимих культур, тим вони морозостійкіші; при глибшому його заляганні у рослин підвищується стійкість до вилягання.

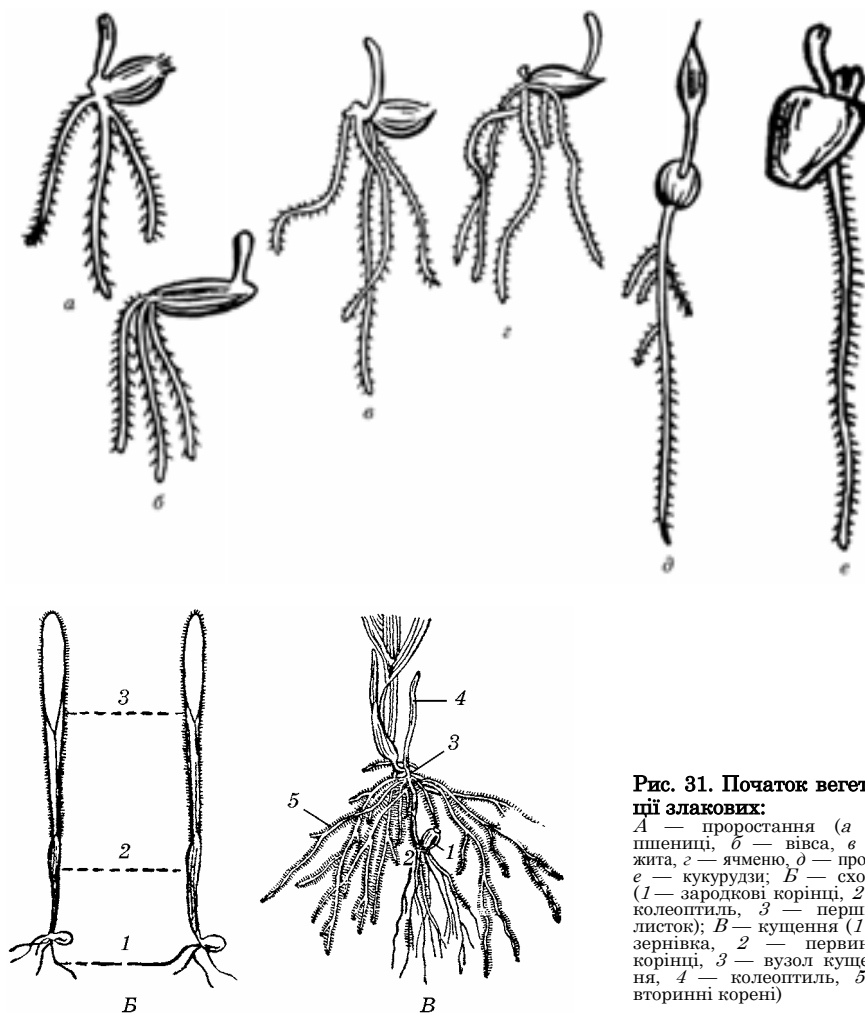


Рис. 31. Початок вегетації злакових:

А — проростання (*а* — пшениці, *б* — вівса, *в* — жита, *г* — ячменю, *д* — проса, *е* — кукурудзи; *Б* — сходки (*1* — зародкові корінці, *2* — колеоптіль, *3* — перший листок); *В* — кушення (*1* — зернівка, *2* — первинні корінці, *3* — вузол кушення, *4* — колеоптіль, *5* — вторинні корені)

Дружнє кушення у злакових рослин відбувається при температурі 10 – 15 °С, достатньому забезпеченні їх водою, поживними речовинами та достатній площі живлення. За сприятливих умов кожна рослина утворює до 5 – 10 і більше пагонів. Частина з них безпосередньо формують урожай зерна, утворюючи суцвіття з виповненим зерном — продуктивні пагони, частина — так званий *підпін*, не утворюють суцвіть і не беруть участі у формуванні урожаю зерна. У зв'язку з цим виділяють *продуктивну* і *непродуктивну* кущистість злакових рослин. Як недостатнє, так і сильне кушення знижує урожайність зерна: у першому випадку через малу кількість продуктивних пагонів, у другому — через можливість вилягання рослин. При вирощуванні зернових культур першої групи максимальний урожай зерна забезпечує густота продуктивних пагонів 500 – 700 шт./м².

Вихід у трубку (трубкування). Ріст стебла починається з нижнього міжвузля, яке протягом 10 – 15 днів видовжується, піднімаючи догори у листовій трубці друге і наступні міжвузля. Початком фази трубкування (IV – VII етапи органогенезу) вважається той період, коли стебловий вузол першого міжвузля піднімається на висоту 2 – 3 см від поверхні ґрунту. Ця фаза настає через 42 – 50 днів після появи сходів. У цю фазу спостерігається інтенсивний ріст вегетативної маси, формування та диференціація суцвіть, репродук-

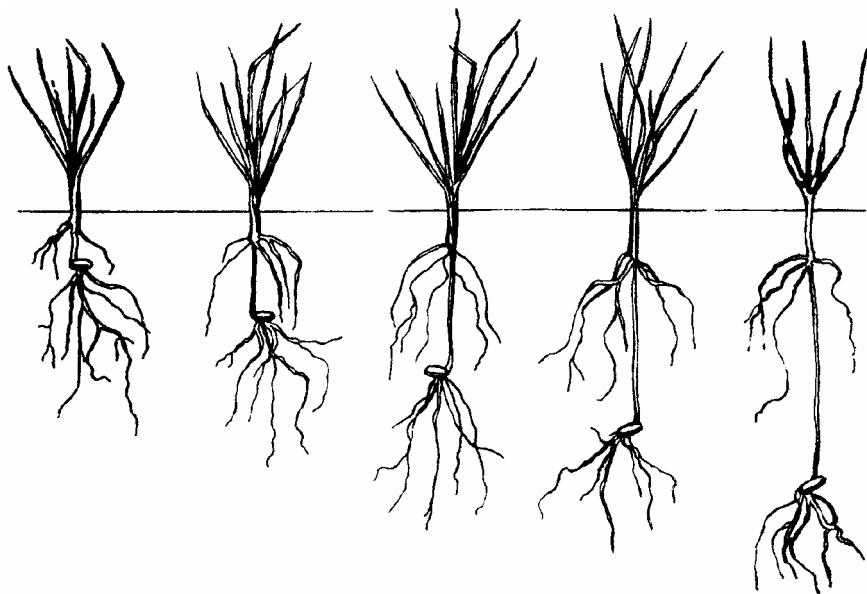


Рис. 32. Глибина залягання вузла кушення у пшениці за різної глибини загортання (від 3 до 15 см)

тивних органів, їх інтенсивний ріст. У цей період рослини дуже вибагливі до поживних речовин та вологи. Тривалість фази 42 – 50 днів.

Колосіння і викидання волоті. Ця фаза вегетації відповідає VIII етапу органогенезу. Вона триває 5 – 7 днів. Внаслідок інтенсивного росту стебла, особливо його верхнього міжвузля, з листової трубки назовні з'являється колос (пшениця, жито, ячмінь, тритикале) або волоть (овес, просо, рис, сорго, чоловіче суцвіття у кукурудзи). У фазу колосіння та викидання волоті завершується формування усіх органів суцвіть.

Цвітіння настає на IX етапі органогенезу і триває 4 – 6 днів. У жита воно починається через 8 – 10 днів після колосіння, а в ячменю закінчується до колосіння.

Під час цвітіння відбувається *запилення* квіток. Зернові культури за характером запилення поділяються на *самозапильні* (пшениця, тритикале, овес, ячмінь, просо, рис) і *перехреснозапильні* (жито, кукурудза, сорго), у яких пилок переноситься на приймочки маточок вітром. У колосових культур цвітіння починається з квіток середньої частини колоса, у волотевих — з квіток верхньої частини волоті. У цю фазу припиняється ріст вегетативної маси.

Формування і досягання зерна. Після запліднення на X – XII етапах органогенезу настає фаза *формування зерна* — його ріст в довжину до розміру, типового для кожного сорту або гібриду. Маса 1000 зернин в цей час мала — всього 8 – 12 г. За формуванням зер-

на настає фаза *наливання зерна* і його *молочна стиглість*. Тривалість цього періоду 40 – 45 днів. При наливанні у зерно надходять поживні речовини, зерно досягає типового розміру за товщиною та шириною. В цей період зерно за консистенцією нагадує молоко (розчин органічних речовин). Кількість води у зерні становить 50 % і більше. За молочною стиглістю настає *воскова*, за якої зерно за консистенцією нагадує віск, набирає типового кольору, вологість його знижується до 30 – 32 %. *Повна стиглість* — це кінцевий етап вегетації рослин. У цій фазі вологість зерна знижується до 20 – 15 % і воно повністю втрачає зв'язок з материнською рослиною.



Рис. 33. Рослина з двома вузлами кущення

Пшениця — основна зернова культура хлібів першої групи. Це найцінніша і найбільш розповсюджена зернова продовольча культура. Існують три цивілізації, які формувались на основі найважливіших трьох зернових культур — пшениці, рису, кукурудзи. Більше половини населення світу використовує на харч зерно пшениці.

Пшеничний хліб відрізняється неперевершеними смаковими якостями і за поживністю й перетравністю переважає хліб із борошна всіх інших зернових культур. У 100 г доброго пшеничного хліба міститься 240 – 260 ккал, а макаронів, манної крупи, різних видів печива — 350 – 360 ккал. В зерні пшениці 11 – 20 % білка, 62 – 74 % крохмалю, 2 – 3 % жиру, приблизно стільки ж клітковини й золи. Засвоюваність продуктів, вироблених із пшеничного борошна, 94 – 96 %. Відходи борошномельного виробництва — висівки, борошняний пил, а також солому і половину використовують на корм худобі.

Озима пшениця є хорошим раннім зеленим кормом. З неї можна заготовляти також силос і сінаж.

У світовому рослинництві площа посівів пшениці сягає 232 млн га, а врожайність — в середньому близько 23 ц/га. Як дуже пластична культура пшениця росте в широкому зональному діапазоні, включаючи вертикальну зональність.

Багато видів пшениці походить із гірських середньоазіатських районів, зокрема Азербайджану, Кавказу. Тому її можна вирощувати у високогірних районах, на висоті до 4 тис. м. За посівними площами пшениці (близько 50 млн га) країни СНД займають перше місце у світі.

Головними виробниками пшениці, крім СНД, є Китай, США, Індія, Канада, Франція, Аргентина. У Європі і США переважають посіви озимої пшениці, в СНД і Канаді, через більш суворий клімат, — ярої. Хоч слід зазначити, що озима пшениця дедалі більше поширюється в ареалі висівання ярої.

Як рис і кукурудза, пшениця належить до найбільш давніх культур. Зокрема, в Месопотамії вона була відома понад 6500 років тому. За 3 тис. років до н. е. пшеницю сіяли в Китаї, Середній Азії, на Кавказі, зокрема в Грузії. Її успішно вирощували скіфи-орачі, а також слов'яни. Слов'яни поширили пшеницю в Нечорнозем'я. В період Київської Русі її висівали навколо Новгород, Ладоги. У XIII ст. пшеницю вирощували в Сибіру (Мінусинськ, Хакасія, Красноярський край). В Америці вона відома в культурі з 1526 р. (після відкриття Америки).

Види пшениці. Пшениця, рід *Triticum* L. Включає 22 види, з них найпоширеніші м'яка і тверда. З 22 видів трапляються також гілляста, культурна однозернянка, зандурі, полба (двозернянка), дика, польська, маха, спельта, карликова остиста, карликова безоста, круглозерна, ванська — загалом 15 видів (рис. 34).

М'яка, або звичайна, пшениця (Tr. aestivum L.) має довгий нещільний колос, лицьова сторона якого ширша за бічну. Колос може бути безостим і остистим, остюки коротші за колос і розходяться в боки (рис. 35). Зерно має чітко виражений *чубок*, до зародка воно трохи ширше. Зародок виділяється нечітко. Зерно залежно від умов вирощування (особливо азотного фону живлення) може бути борошнистим, напівскловидним або скловидним. Має ярі, напівозимі та озимі форми. Маса 1000 зерен від 30 до 55 г. Найбільш цінні для випікання хліба сорти сильної м'якої пшениці.

Тверда пшениця (Tr. durum Desf) відрізняється від м'якої великим щільним колосом, у розрізі квадратним або дещо стиснутим, з більш широкою бічною стороною. Ості довші за колос, спрямовані паралельно до нього (див. рис. 30). Зерно крупне (45 – 65 г), подовжене, донизу звужується, у поперечному розрізі кутасте, переважно скловидне, із слабковираженим чубком, зародок чітко виділяється. Верхнє міжвузля соломи заповнене, листя не опушене.

Тверда пшениця дає високоякісне борошно — крупчатку для виробництва макаронів, вермішелі, манної крупи. У землеробстві домінують ярі форми, хоч уже виведено й озимі. Вирощують у Середній Азії, Сибіру, Поволжі, на Кавказі, Кубані, в Україні. За останні роки площа її в СНД досягла 6 млн га.

За межами СНД тверду пшеницю вирощують в Іспанії, Франції, Італії, країнах Малої Азії, північної Африки, у степових районах США, в Аргентині, Австралії, Південній Америці та ін.

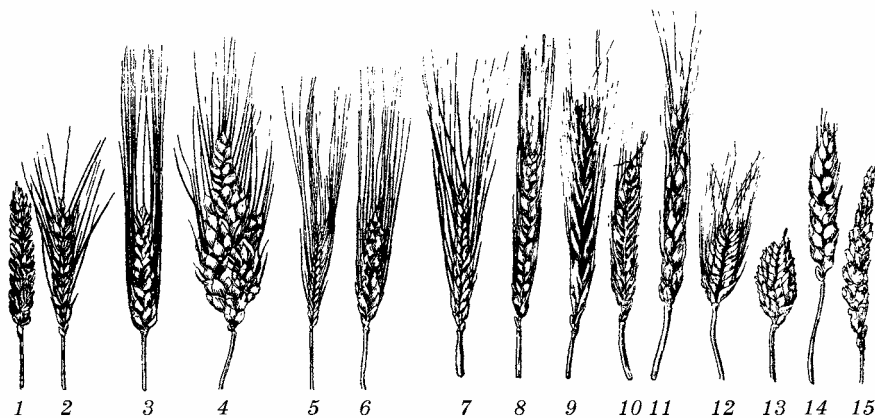


Рис. 34. Види пшениць:

1 — м'яка безоста; 2 — м'яка остиста; 3 — тверда; 4 — гілляста; 5 — культурна однозернянка; 6 — зандурі; 7 — полба (двозернянка); 8 — дика; 9 — польська; 10 — маха; 11 — спельта; 12 — карликова остиста; 13 — карликова безоста; 14 — круглозерна; 15 — ванська

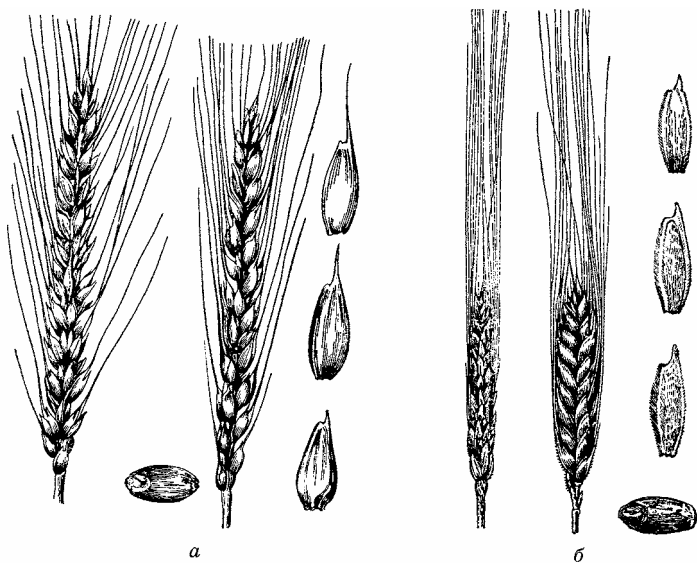


Рис. 35. Колос і зерно пшениці:

а — м'якої; *б* — твердої

М'яка і тверда пшениці, а також інші (полонікум, тургідум, карликова, персикум, круглозерна) — це голозерні пшениці з неламким колосовим стрижнем. Після дозрівання колос не розпадається на окремі колоски. Зерно при обмолоті звільняється від колосових і квіткових лусок.

Полб'яні (плівчасті) види пшениці — ламкоколосі. Колос після дозрівання легко розпадається на колоски, зерно при обмолоті залишається в колосках і відділяти його треба на крупорушках. Сюди належать дика і культурна однозернянки, двозернянка, спельта, маха та ін.

1.2. ОЗИМІ ХЛІБА

1.2.1. ОЗИМА ПШЕНИЦЯ

Господарське значення. Серед найважливіших зернових культур озима пшениця за посівними площами займає в Україні перше місце і є головною продовольчою культурою. Це свідчення великого народногосподарського значення озимої пшениці, її необхідності у задоволенні людей високоякісними продуктами харчування.

Основне призначення озимої пшениці — забезпечення людей хлібом і хлібобулочними виробами. Цінність пшеничного хліба визначається сприятливим хімічним складом зерна. Серед зернових

культур пшеничне зерно найбагатше на білки. Вміст їх у зерні м'якої пшениці залежно від сорту та умов вирощування становить у середньому 13 – 15 %. У зерні пшениці міститься велика кількість вуглеводів, у тому числі до 70 % крохмалю, вітаміни В₁, В₂, РР, Е та провітаміни А, D, до 2 % зольних мінеральних речовин. Білки пшениці є повноцінними за амінокислотним складом, містять усі незамінні амінокислоти — лізин, триптофан, валін, метіонін, треонін, фенілаланін, гістидин, аргінін, лейцин, ізолейцин, які добре засвоюються людським організмом. Проте у складі білків недостатньо таких амінокислот, як лізин, метіонін, треонін, тому поживна цінність пшеничного білка становить лише 50 % загального вмісту білка. Це означає, наприклад, що при вмісті білка в зерні 14 % ми використовуємо його лише 7 %. Тому так важливо вирощувати високобілкову пшеницю. 400 – 500 г пшеничного хліба та хлібобулочних виробів покриває близько третини всіх потреб людини в їжі, половину потреби у вуглеводах, третину (до 40 %) — у повноцінних білках, 50 – 60 % — у вітамінах групи В, 80 % — у вітаміні Е. Пшеничний хліб практично повністю забезпечує потреби людини у фосфорі і залізі, на 40 % — у кальції.

Співвідношення білків і крохмалю у зерні пшениці становить у середньому 1 : 6 – 7, що є найбільш сприятливим для підтримання нормальної маси тіла і працездатності людини.

Пшеничний хліб відзначається високою калорійністю — в 1 кг його міститься 2000 – 2500 ккал, що свідчить про його високу поживність і як надійне джерело енергії.

Особливо якісний хліб та хлібобулочні вироби одержують із борошна сортів *сильних пшениць*, які належать до виду м'якої пшениці. За державним стандартом, зерно таких пшениць, які за класифікацією належать до вищого, першого та другого класів, містить відповідно 36, 32 і не менше 28 % сирої клейковини першої групи і має натуру не менше 755 г/л, скловидність — не нижче 60 %, а хлібопекарська сила борошна становить 280 і більше одиниць альвеографа (о. а.).

Хліб з борошна сильних пшениць є не тільки джерелом харчування, а й своєрідним каталізатором, який поліпшує процеси травлення та підвищує засвоєння інших продуктів харчування.

Сильні пшениці належать до поліпшувачів слабких пшениць. Борошно сильних пшениць при домішуванні (25 – 30 %) до борошна слабких пшениць поліпшує його хлібопекарські властивості, завдяки чому хліб випікається високооб'ємним, пористим і якісним.

За високу якість зерна вирощування сильних пшениць стимулюється державою.

У виробництві досить поширена також група *цінних пшениць*, які за класифікаційною якістю належать до 3-го класу. Їх зерно містить від 23 до 28 % сирої клейковини другої групи, а сила борошна

нижче 280 о. а. (до 200 о. а.). З борошна цінних пшениць випікають хліб доброї якості, але воно не здатне поліпшувати борошно слабких пшениць.

Пшениці із вмістом у зерні менше 23 % (до 18 %) клейковини належать до 4-го класу і є найменш якісними за хлібопекарськими показниками. Їх віднесено до *слабких пшениць*.

Сорти пшениці 5-го класу з вмістом у зерні сирої клейковини менше 18 % вирощують на корм худобі.

Зерно м'якої м'язозерної пшениці з низьким вмістом білка (9 – 11 %) і підвищеним — крохмалю використовується в кондитерській промисловості, зокрема для виготовлення тортів. Правда, в Україні цих сортів ще недостатньо.

В Україні поширені також сорти *озимої твердої пшениці*. Порівняно з м'якими пшеницями їх зерно багатше на білок (16 – 18 %). Проте вони утворюють коротку й тугу клейковину (другої групи), яка для хлібопечення менш придатна: хліб з такого борошна формується низького об'єму, швидко черствіє. Борошно твердих пшениць є незамінною сировиною для макаронної промисловості. Їх клейковина дає змогу виготовляти макарони, вермішель, які добре зберігають форму при варінні, не ослизняються і мають приємний лимонно-жовтий або янтарний колір. Тверді пшениці використовують для виробництва особливого сорту борошна — крупчатки та виготовлення вищої якості манної крупи.

У тваринництві широко використовують багаті на білок (14 %) пшеничні висівки, які особливо ціняться при годівлі молодняку. Озиму пшеницю висівають у зеленому конвеєрі в чистому вигляді або в суміші з озимою викою. Тваринництво при цьому забезпечується вітамінними зеленими кормами рано навесні, услід за житом. Для годівлі тварин певне значення має солома, 100 кг якої прирівнюється до 20 – 22 корм. од. і містить 0,6 кг перетравного протеїну та половини, особливо безостих сортів пшениці, 100 кг якої оцінюється 40,5 корм. од. із вмістом 1,5 кг перетравного протеїну.

Озима пшениця, яку вирощують за сучасною інтенсивною технологією, є добрим попередником для інших культур сівозміни, і в цьому полягає її агротехнічне значення.

Історія та поширення. Пшениця — одна з найдавніших і розповсюджених культур на земній кулі. Вона була відома вже приблизно 6,5 тис. років до н. е. народам Іраку, близько 6 тис. років — землеробам Єгипту (за деякими даними — навіть 10 тис. років), близько 5 тис. років — Китаю. На території СНД, зокрема сучасних України, Грузії, Вірменії, Азербайджану та Середньоазіатських республік, її почали вирощувати у 4 – 3 тисячоліттях до н. е.

Місцем походження пшениці більшість дослідників вважають степові й напівпустельні райони Азії (Іран, Ірак, Закавказзя). З Азії пшениця приблизно 5 – 4 тис. років тому потрапила в Європу —

Польщу, Угорщину, Чехію, Словаччину, Румунію, Болгарію. У південній Африці, Америці, Австралії вона з'явилася лише у XVI – XVIII ст. Тепер озима пшениця є основною продовольчою культурою більшості європейських країн, США, КНР, Японії. В СНД (Росії, Казахстані) та Канаді переважають посіви ярої пшениці, в Україні — озимої.

Загальна посівна площа озимої пшениці у світі становить тепер близько 240 млн га, валові збори зерна сягають 560 млн т (1993 р.).

В СНД посіви озимої пшениці поширені на великій території — від 65° північної широти (Архангельська область) до 36° північної широти (Південь Туркменії), проте основні їх масиви зосереджені в районах з відносно теплою зимою — в Україні, на Північному Кавказі, в Центральнорозомній зоні Росії та Молдові.

В СНД озиму пшеницю висівають у деякі роки на площі близько 21 млн га (1990 р.), в Україні — до 7,6 млн га (1990 р.). В Україні до 90 % площі її зосереджено у районах Степу (55 %) та Лісостепу (35 %) і лише близько 10 % — на Поліссі та в Закарпатті.

Завдяки широкому впровадженню у виробництво інтенсивної технології вирощування озимої пшениці за останні роки значно зросла її середня врожайність. У 1990 р. вона досягла в СНД 34,1 ц/га, в Україні — 40,2 ц/га. Досвід кращих господарств свідчить, що сучасна інтенсивна технологія здатна забезпечити подальше значне зростання урожайності озимої пшениці на всіх площах посіву.

У 1987 р. озиму пшеницю вирощували за інтенсивною технологією в Україні на площі 3,5 млн га, з якої було зібрано по 43,3 ц/га зерна. У Черкаській області урожайність зерна на інтенсивних полях у тому ж році досягла 51,5 ц/га, а в Христинівському районі — 63,7 ц/га; в окремих господарствах Лохвицького району Полтавської області збирали по 81,7 ц/га добірного зерна пшениці, Таращанського району Київської області — 70,9 ц/га, в колгоспі «Росія» Шепетівського району Хмельницької області — по 102 ц/га (на площі 45 га), а в колгоспі с. Деньги (Золотоніський район на Черкащині) у 1993 р. на площі 80 га було одержано по 103 ц/га сорту Альбатрос Одеський. Ці та інші досягнення свідчать про великі біологічні можливості озимої пшениці, максимальна реалізація яких є головним завданням землеробів.

Екологічні та біологічні особливості. Вимоги до температури. Озима пшениця належить до холодостійких культур. Насіння її здатне проростати при температурі посівного шару ґрунту всього 1 – 2 °С, проте за такої температури сходи з'являються із запізненням і недружно. Найбільш інтенсивно ґрунт поглинає воду, яка потрібна для набухання і проростання насіння, при прогріванні ґрунту до 12 – 20 °С. За такої температури і достатній вологості ґрунту (близько 15 мм продуктивної вологи у посівному шарі) сходи з'являються вже на 5 – 6-й день. Більш висока температура (понад 25 °С) не-

сприятлива для проростання, бо може стати причиною сильного ураження сходів хворобами, особливою іржею, а при температурі 40 °С, коли відносна вологість повітря сягає 30 % і нижче, насіння, яке проросло, гине через інтенсивне випаровування вологи, а те, яке набухло, втрачає схожість внаслідок дихання, витрат поживних речовин і ураження пліснявою. Найсприятливішим для сівби пшениці є календарний строк із середньодобовою температурою повітря 14 – 17 °С. Більшість сортів озимої пшениці, районованих в Україні, відносно стійкі проти понижених температур в осінній, зимовий та ранньовесняний періоди. При доброму загартуванні восени вони витримують зниження температури на глибині вузла кущення до 15 – 18 °С морозу, а деякі з них (Миронівська 808) — навіть до мінус 19 – 20 °С. Найвищою холодостійкістю озима пшениця відзначається на початку зими, коли вузли кущення містять максимум захисних речовин — цукрів. Навесні, внаслідок зимового виснаження, вона часто гине при морозах усього близько 10 °С. Особливо знижується її холодостійкість при різких коливаннях температури, коли вдень повітря прогрівається до 8 – 12 °С, а вночі, навпаки, знижується до мінус 8 – 10 °С.

Високою морозо- і зимостійкістю відзначається пшениця, яка утворює восени 2 – 4 пагони і нагромаджує у вузлах кущення до 33 – 35 % цукру на суху речовину, що досягається при тривалості осінньої вегетації рослин 45 – 50 днів з сумою температур близько 520 – 670 °С. Перерослі рослини, які утворили восени 5 – 6 пагонів, втрачають стійкість проти низьких температур, часто гинуть або сильно зріджуються, і площі доводиться пересівати або підсівати інші культури.

Озима пшениця добре витримує високі температури влітку. Короточасні суховії з підвищенням температури до 35 – 40 °С не завдають їй великої шкоди, особливо при достатній вологості ґрунту. Цим відзначаються переважно сорти південного походження, наприклад, Одеська 51, Безоста 1 та ін. Протягом вегетації сприятливою середньою температурою є 16 – 20 °С із зниженням у період кущення до 10 – 12 °С та підвищенням при трубкуванні до 20 – 22 °С, цвітінні і наливанні зерна — до 25 – 30 °С. Для розвитку сильної кореневої системи кращою температурою ґрунту є від 10 до 20 °С.

Вимоги до вологи. Озима пшениця потребує достатньої кількості вологи протягом усієї вегетації. Як правило, високий урожай її спостерігається при весняних запасах вологи у метровому шарі ґрунту до 200 мм, а на період колосіння — не менше 80 – 100 мм при постійній вологості ґрунту 70 – 80 % НВ. Вологість, більша за 80 % НВ, несприятлива для пшениці, бо погіршується газообмін кореневої системи через нестачу повітря в ґрунті.

Транспіраційний коефіцієнт у пшениці становить 400 – 500, у сприятливі за вологою роки він знижується до 300, у посушливі — підвищується до 600 – 700. Особливо високим він буває у період схо-

ди — початок кущення (800 – 1000), найменшим — наприкінці вегетації (150 – 200). Більш економно витрачають вологу рослини, достатньо забезпечені поживними речовинами.

Протягом вегетації пшениця поглинає вологу нерівномірно. Найбільше вона потрібна рослинам у період трубкування, особливо за 15 днів до виходу з трубки з тривалістю близько 20 днів, коли рослина інтенсивно росте і в неї формуються колоски, квітки. Нестача вологи в цей час зумовлює значне зниження врожаю внаслідок меншої кількості зерен у колосі та меншої маси 1000 зерен.

В умовах Степу і південного Лісостепу велике значення має вологість посівного шару на час сівби пшениці. Значні запаси її у ґрунті необхідні з самого початку бубнявіння насіння, яке у м'якої пшениці відбувається при поглинанні 50 – 55 % води від сухої маси насіння, а в твердої — на 5 – 15 % більше. Тому дружні сходи з'являються лише при наявності в посівному шарі 10 – 15 мм продуктивної вологи, а процес кущення — при вологості орного шару 0 – 20 см не менше 20 – 30 мм. При достатньому забезпеченні рослин водою вони нормально кущаться, формують добре розвинену вторинну кореневу систему, стають більш зимо- та морозостійкими. Про високу потребу озимої пшениці у волозі свідчать витрати нею води при формуванні врожаю, які становлять за вегетацію, залежно від зони вирощування, в середньому 2500 – 4000 м³/га. Тому нагромадження і збереження ґрунтової вологи для пшениці, особливо в Степу, є одним з важливих факторів її високої продуктивності.

Вимоги до ґрунту. За даними А. І. Носатовського, коренева система озимої пшениці на родючих ґрунтах здатна проникати на глибину до 2 м. Тому озимій пшениці найбільше відповідають ґрунти з глибоким гумусовим шаром та сприятливими фізичними властивостями, достатніми запасами доступних для неї поживних речовин і вологи з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6 – 7,5).

Коренева система пшениці найкраще розвивається на пухких ґрунтах, об'ємна маса яких становить 1,1 – 1,25 г/см³. При об'ємній масі 1,35 – 1,4 г/см³ ріст коріння пригнічується, а якщо вона перевищує 1,6 г/см³, корені не проникають у ґрунт або проникають лише по червоточинах та щілинах.

Надмірна пухкість ґрунту з об'ємною масою менше 1,1 г/см³ теж несприятлива для формування коріння, бо при наступному осіданні ґрунту можливе обривання коренів (що буває, наприклад, при запізнілій оранці). На таких ґрунтах багато втрачається води і верхній шар пересихає, що особливо небажано для посушливих районів. Встановлено, що серед озимих культур озима пшениця — одна з найбільш вибагливих до ґрунтових умов вирощування. Найвища урожайність її спостерігається при вирощуванні на чорноземних ґрунтах, на півдні — також на каштанових і темно-каштанових. Малоприспосадовані (особливо для сортів твердої пшениці) є кислі підзо-

листі та солонцюваті ґрунти, а також ґрунти, схильні до заболочування, торфовища. Проте за відповідної технології і на таких ґрунтах можна вирощувати до 40 ц/га і більше зерна пшениці.

За виносом поживних речовин з ґрунту озима пшениця є азотofільною рослиною: 1 ц зерна виносить у середньому з ґрунту азоту 3,75, фосфору — 1,3, калію — 2,3 кг. На початку вегетації особливо цінними для пшениці є фосфорно-калійні добрива, які сприяють кращому розвитку її кореневої системи і нагромадженню в рослинах цукрів, підвищенню їх морозостійкості. Азотні добрива більш цінні для рослин навесні і влітку — для підсилення росту, формування зерна і збільшення в ньому вмісту білка.

Вимоги до світла. Озима пшениця належить до рослин довгого світлового дня. Вегетаційний період її, залежно від району вирощування та особливостей сорту, коливається від 240 – 260 до 320 днів. Для пшениці має значення також інтенсивність освітлення. При затіненні рослин у загущених посівах нижні стеблові міжвузля надміру витягуються, і пшениця вилягає.

Районовані сорти. В Україні вирощуються переважно сорти, які належать до виду м'якої пшениці. Серед них поширені:

- у *степовій* зоні — сорти сильної пшениці: Альбатрос одеський, Безоста 1, Донецька 46, Дончанка 3, Красуня одеська, Одеська 162, Одеська 265, Одеська 267, Символ одеський, Скіф'янка, Фантазія одеська та ін.; цінної пшениці: Витязь, Зерноградка 8, Находка 4, Одеська 161, Федорівка, Херсонська остиста та ін.;

- у *лісостеповій* — сорти сильної пшениці: Альбатрос одеський, Донецька 46, Київська остиста, Коломак 3, Коломак 5, Одеська 162, Одеська 267, Спартанка, Тіра, Юна та ін.; цінної пшениці: Веселка, Вікторія одеська, Донецька 48, Збруч, Лютесценс 7, Миронівська 61, Миронівська остиста, Одеська 161, Поліська 90, Струмок, Українка одеська, Ювілейна 75 та ін.;

- у *поліській* зоні — сорти сильної пшениці: Коломак 3, Тіра; цінної пшениці: Ганна, Горбі, Донська напівкарликова, Лютесценс 7, Миронівська 61, Миронівська остиста, Одеська 161, Поліська 90, Українка одеська, Циганка.

Із районованих сортів твердої пшениці поширені: у степовій зоні — Алій парус, Айсберг одеський, Парус; у степовій і лісостеповій зонах — Корал одеський, Харківська 32.

З метою раціонального використання факторів урожайності у кожному господарстві слід вирощувати 2 – 3 районованих сорти, які різняться між собою біологічними особливостями та господарськими ознаками.

Технологія вирощування. Озима пшениця широко вирощується в Україні із застосуванням сучасної інтенсивної технології. Суть останньої полягає в оптимізації умов вирощування пшениці на всіх етапах росту й розвитку рослин. Вона передбачає: розміщення

культури після кращих попередників; використання інтенсивних сортів; застосування добрив на заплановану врожайність; роздрібне внесення азотних добрив протягом весни за даними ґрунтової і рослинної діагностики; інтегровану систему захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників; за потребою застосування регуляторів росту (ретардантів), сівбу із залишенням постійних технологічних колій; дотримання високої професійної та виконавської дисципліни механізаторів при виконанні усіх технологічних операцій; організацію біологічного контролю за станом росту і розвитку рослин на основних етапах органогенезу.

Головною метою інтенсивної технології є максимальна реалізація потенційної продуктивності пшениці шляхом раціональної мобілізації природних та техногенних факторів урожайності.

Попередники пшениці. Сучасні високопродуктивні сорти озимої пшениці відзначаються підвищеними вимогами до родючості ґрунту, вмісту вологи в ньому та його чистоти від бур'янів. У зв'язку з цим зростає роль попередників при вирощуванні таких сортів.

Попередники для озимої пшениці підбирають з урахуванням району вирощування, структури посівних площ, реакції сортів на попередник. У посушливих та напівпосушливих південних районах її висівають насамперед після тих попередників, які найменше висушують кореневмісний шар ґрунту і після яких обробітком ґрунту створюються сприятливі умови водозабезпечення сходів; у північних районах достатнього зволоження — після тих, які забезпечують оптимальні строки сівби, сприятливий поживний режим ґрунту і мінімальну його засміченість бур'янами.

За даними наукових досліджень та виробничої практики, кращими попередниками для пшениці в Степу України є чорні і зайняті пари, горох, при зрошенні — люцерна; у Лісостепу — зайняті пари, горох, багаторічні трави на один укіс; на Поліссі — зайняті та сидеральні (люпинові) пари, горох, рання картопля, льон-довгунець. Приріст урожаю зерна пшениці, розміщеної після кращих попередників, досягає 7 – 10 ц/га і більше порівняно з розміщенням її після стерньових попередників.

Цілком задовільними попередниками для озимої пшениці, які широко застосовуватимуться з впровадженням інтенсивної технології її вирощування на всій площі, є кукурудза на силос, ріпак, гречка та деякі стерньові попередники, зокрема озима пшениця, посіяна після чорного пару або багаторічних трав.

Дослідженнями встановлено, що урожай пшениці, близький до високого, можна одержати і після гірших попередників. Проте це завжди пов'язано з додатковими витратами добрив, гербіцидів, засобів захисту рослин від хвороб, шкідників, що значно підвищує собівартість вирощеної продукції.

Серед інтенсивних сортів, районованих у Степу, особливо високою реакцією на попередники відзначається Безоста 1, Одеська напівкарликова та інші коротко- і середньостеблові сорти, які при сівбі після кращих попередників забезпечують приріст урожаю до 15–20 ц/га; у Лісостепу до таких сортів належать Донська напівкарликова, Вікторія одеська, Киянка; на Поліссі — Ганна, Миронівська 33 та ін.

Сорти високорослі, схильні до вилягання, доцільно висівати після стерньових попередників, кукурудзи.

Обробіток ґрунту. Основною метою обробітку ґрунту у посушливих районах є збереження вологи на час сівби пшениці, що особливо важливо в посушливих районах; у районах достатнього зволоження — боротьба з бур'янами, якісне заробляння післяжнивних решток і добрив, особливо при розміщенні озимої пшениці після кукурудзи, багаторічних трав і внесенні органічних добрив — якісне заробляння післяжнивних решток і добрив; створення достатньо ущільненого орного шару — з щільністю 1,1–1,3 г/см³ та дрібногрудочкуватого посівного шару — з перевагою (не менше 80 %) грудочок діаметром 1–3 см і відсутністю грудочок діаметром більше 4–5 см; захист ґрунту від водної і вітрової ерозії.

Залежно від попередника та вологості ґрунту застосовують відвальний або безвідвальний спосіб його обробітку. Коли орний шар містить менше 20 мм продуктивної вологи, що спостерігається в посушливе літо, то після таких попередників, як горох, кукурудза, ефективнішим є *безвідвальний* (безплужний), або поверхневий, обробіток (дисковими лушчильниками, плоскорізами); при достатньому зволоженні ґрунту — до 20 мм в шарі 0–20 см та ранньому збиранні попередника, а також на забур'янених площах кращі наслідки дає *відвальний обробіток плугами з передплужниками*.

При застосуванні відвального (плужного) обробітку його починають з луцення відразу після збирання попередника за принципом «комбайн з поля, плуг в борозну». Встановлено, що запізнення з обробітком стерні на один день рівнозначне втраті 20–30 кг/га зерна. Залежно від забур'янення поля одно- чи багаторічними бур'янами його луцять один або два рази. При наявності однорічних бур'янів і розміщенні пшениці після стерньових попередників, як правило, проводять одне якісне луцення дисковими лушчильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15) на глибину 6–8 см; якщо за один прохід лушчильника ґрунт розроблено погано, застосовують ще один прохід лушчильника під кутом чи упоперек до першого на ту саму глибину з одночасним коткуванням кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6 або боронуванням зубовими боролами БЗСС-1,0, БЗТС-1,0. Після відростання бур'янів площу орють плугами з передплужниками (ПЛН-5-35, ПЛН-6-35) в агрегаті з котками на глибину: в Лісостепу 20–22 см; на Поліссі, де мілкий орний шар ґрунту, 16–18 см; у Степу при нестачі вологи в ґрунті — теж на 16–18 см, бо при більш глибокій оранці пересихає орний шар.

На зайнятих парах, ярі рано звільняються від урожаю парозаймаючої культури та забур'янені кореневищними бур'янами (пірієм повзучим, гострецем, хвощем польовим), а також після запирієних стерньових попередників проводять дворазове дискування на глибину залягання кореневищ (10 – 12 см) та оранку з коткуванням після з'явлення «шилець» пірію на глибину до 25 – 27 см. Пірій іноді знищують також вичісуванням (частіше на Поліссі). Ефективне застосування по вегетуючих рослинах гербіцидів: раундапу 3,5 – 4 кг/га, фюзилату 3 – 4 кг/га.

При наявності коренепаросткових бур'янів (осоту, березки польової та ін.) поле перший раз дискують на глибину 6 – 8 см, вдруге лушчат полицевими луцильниками (ППЛ-10-25) або плоскорізами (ОПТ-3-5) при відростанні розеток бур'янів на глибину 10 – 12 см і проводять оранку на глибину 25 – 27 см або на глибину мілкого орного шару. У Степу після стерньових попередників, забур'янених кореневищними бур'янами, на темно-каштанових, солонцюватих ґрунтах важкого механічного складу поверхневий обробіток дисковими луцильниками проводять на глибину 8 – 10 см, а на полях з коренепаростковими бур'янами дискування слід поєднувати з розпушуванням плоскорізами на глибину 20 – 30 см та щільованням верхнього шару ґрунту, що сприяє підвищенню вологозабезпеченості ґрунту, зменшенню кількості коренепаросткових бур'янів, підвищенню врожайності на 3 – 4 ц/га.

Після збирання багаторічних трав, кукурудзи поле дискують уздовж і впоперек важкими дисковими бородами (БДТ-7 та ін.) або дисковими луцильниками на глибину 10 – 12 см і в основних районах поширення пшениці орють з коткуванням на глибину 25 – 27 см. Проти коренепаросткових бур'янів у фазі розеток використовують також гербіциди: 2,4ДА — 1,2 кг/га, 2М-4Х — 1,5 кг/га, безорлон — 1,4 кг/га.

Слід звертати увагу на якість обробітку ґрунту: дотримуватися встановленої глибини обробітку (відхилення від загальної глибини не повинні перевищувати $\pm 1 - 2$ см); обробляти ґрунт при його нормальному зволоженні, коли він добре подрібнюється і в міру ущільнюється; не допускати огріхів під час обробітку.

Оранку під пшеницю закінчують не пізніше як за 3 – 4 тижні до настання оптимальних строків сівби. При запізненні з оранкою ґрунт до початку сівби не встигає достатньо ущільнитись, що створює загрозу розриву кореневої системи пшениці внаслідок його осідання. Про це особливо слід пам'ятати при сівбі після кукурудзи на силос (не запізнюватися з її збиранням і підготовкою ґрунту).

У посушливі роки оранку не застосовують через вивертання великих брил ґрунту. Замість оранки проводять поверхневий обробіток. Застосовують його, як правило, після гороху, люпину, кукурудзи, особливо на полях, чистих від багаторічних бур'янів. Після го-

роху, люпину він полягає у дво-триразовому дискуванні на глибину 8 – 10 см з наступним коткуванням ґрунту кільчасто-шпоровими котками; після кукурудзи проводять дискування лушильниками БДТ-5, БДТ-7 на 10 – 12 см з наступною культивацією на глибину 6 – 8 см в агрегаті з кільчасто-шпоровими котками.

У південних степових районах, де має місце вітрова ерозія, застосовують також безплужний обробіток ґрунту. Поле після збирання гороху, парозаймаючих культур, стерньових попередників, кукурудзи обробляють голчастими боронами (БИГ-3А) в агрегаті з культиватором-плоскорізом ОПТ-3-5, а при потребі — з котком ЗККШ-6 на глибину 8 – 12 см. При сівбі пшениці після кукурудзи або багаторічних трав використовують комбіновані агрегати ОПТ-3-5 + БИГ-3А + ЗККШ-6 або АКП-2,5, БДТ-7 + БИГ-3, якими обробляють ґрунт на глибину 8 – 16 см.

Обробіток чорних парів починають восени після збирання попередника із застосуванням системи зяблевого обробітку, який включає дво-трифазне лушення та глибоку оранку плугами з передплужниками здебільшого на глибину до 27 – 30 см.

У Степу з осені поле, як правило, боронують. Таке поле при нестійкому сніговому покриві або у безсніжні зими менше висушується (зменшується поверхня випаровування). Рано навесні зяб боронують. З появою бур'янів приступають до першої культивації з боронуванням на глибину 10 – 12 см, а на парах, забур'янених гірчаком повзучим, на глибину 12 – 14 см. Протягом літа пар підтримують у пухкому та чистому від бур'янів стані, проводячи 2 – 3 культивації з боронуванням з поступовим зменшенням глибини на 1,5 – 2 см. У вологе літо культивації пару починають з глибини 6 – 8 см з поглибленням на 8 – 10 і 10 – 12 см.

Передпосівний обробіток ґрунту спрямований на створення сприятливого структурно-агрегатного складу посівного шару з ущільненим ложе для розміщення насіння та шару дрібногрудкуватого ґрунту над ним. Найкраще використовувати для цього культиватори (КПС-4, УСМК-5,4, КПШ-Д та ін.), обладнані стрілчастими лапами. Культивацію проводять одночасно з боронуванням зубовими боронами (БЗТС-1,0, БЗСС-1,0), а при недостатній вологості ґрунту — з коткуванням котками ЗККШ-6. Для кращого вирівнювання поверхні ґрунту і проведення якісної сівби культивації проводять під кутом до оранки на глибину загортання насіння 4 – 6 см. На більш важких ґрунтах замість культиваторів використовують комбіновані ґрунтообробні машини РВК-6, ВИП-5,6 та ін., на легких — обмежуються боронуванням. Сидеральні пари перед сівбою дискують на глибину 5 – 7 см.

Застосування добрив. Добрива є одним з найефективніших та швидкодіючих факторів підвищення врожайності пшениці і поліпшення якості зерна. Великий позитивний вплив добрив на продук-

тивність пшениці пояснюється тим, що у ґрунті поживні речовини містяться у важкорозчинній формі, а фізіологічна активність кореневої системи її недостатньо висока. Тому застосування добрив під пшеницю забезпечує досить високі прирости врожаю на всіх ґрунтових відмінах. Особливо добре реагують на внесення добрив короткостеблові сорти пшениці, у яких прирости урожаю за рахунок добрив можуть сягати 10 – 16 ц/га і більше.

На сприятливому удобреному фоні у пшениці формуються добре розвинена коренева система, оптимальна листкова поверхня, яка досягає у фазі кущення 6 – 9 тис. м²/га, трубкування — 20 тис., колосіння 40 – 45 тис., молочної стиглості 10 тис. м²/га; підвищується морозо- та зимостійкість, знижується транспірація. За рахунок добрив у зерні збільшується вміст білка на 1 – 3 %, сирій клейковини на 3 – 6 % і більше, підвищуються маса 1000 зерен, скловидність.

Під пшеницю вносять, як правило, мінеральні добрива, а органічні — під попередник. Гній або компости рекомендується вносити безпосередньо під пшеницю лише на бідних ґрунтах, вміст гумусу в яких не перевищує 2,2 %, та після стерньових попередників. Середня норма гною на чорноземних ґрунтах становить 20 – 25 т/га, дерново-підзолистих, сірих опідзолених 30 – 35 т/га.

Застосовують гній, як правило, при вирощуванні озимої пшениці по зайнятому або чистому пару. Вносять гній розкидачами РОУ-5, ПРТ-10, ПРТ-16 або роторним розкидачем «Буран»; відразу після внесення приорюють. Затримання з приорюванням гною навіть на 6 год може зменшити його ефективність на 10 %. Після стерньових попередників рекомендується висівати як проміжні так звані фітосанітарні культури — ріпак, гірчицю білу на зелене добриво. Кореневі виділення цих рослин і зароблена у ґрунт зелена маса при її розкладанні пригнічують розвиток збудників хвороб і одночасно збагачують ґрунт на органічну речовину. Ці культури при формуванні зеленої маси 80 – 150 ц/га придисковують або приорюють. Перед сівом проводять культивуацію з боронуванням або дискування на глибину загортання насіння.

Мінеральні добрива найраціональніше вносити на заплановану урожайність. При їх застосуванні особливу увагу звертають на забезпечення пшениці азотними добривами, які треба вносити так, щоб рослини були забезпечені азотом постійно і в достатній кількості протягом вегетації. При нестачі азоту рослини погано кущаться, утворюють щуплий колос з низькою масою 1000 зерен. Надмірне азотне живлення також шкідливе: викликає сильний ріст рослин восени, і вони втрачають морозо- і зимостійкість; рослини у посівах загушуються, взаємозатінюються від надмірного кущення і знижують продуктивність фотосинтезу, більше уражуються хворобами, урожайність їх знижується, як і при нестачі азоту.

При внесенні мінеральних добрив на заплановану врожайність рослини найбільш раціонально забезпечуються основними елементами живлення.

На малородючих дерново-підзолистих ґрунтах Полісся застосовують найвищі порівняно з іншими зонами норми мінеральних добрив — 90 – 120 кг/га азоту, фосфору і калію з перевагою азоту і калію. Із фосфорних добрив на кислих ґрунтах використовують фосфоритне борошно. На чорноземах Лісостепу вносять по 60 – 90 кг/га мінеральних добрив з перевагою фосфору та азоту, а на солонцюватих ґрунтах обмежуються внесенням азотних і фосфорних добрив, виключаючи калійні.

Норми мінеральних добрив та співвідношення у них азоту, фосфору і калію залежать також від попередників озимої пшениці. При її розміщенні в сівозміні після зернових бобових культур та багаторічних бобових трав застосовують повні мінеральні добрива з підвищеними нормами фосфорних і калійних та зменшеними — азотних; після кукурудзи — з підвищенням норм азоту, наприклад, після картоплі або цукрових буряків — калію.

При застосуванні добрив потрібно враховувати біологічні особливості районованих сортів пшениці. Вищі норми мінеральних добрив, особливо азотних, застосовують при вирощуванні низькорослих сортів, стійких проти вилягання, і менші — при використанні під високорослі сорти, схильні до вилягання.

Ефективність мінеральних добрив залежить від строків сівби пшениці. При ранній сівбі, особливо в умовах достатнього зволоження і теплої осінньої погоди, озиму пшеницю удобрюють лише фосфорно-калійними добривами, завдяки яким рослини не переростають, краще загартовуються, стають більш зимостійкими. Під пшеницю пізніх строків сівби вносять повне мінеральне добриво, яке поліпшує кущення рослин і сприяє швидшому наростанню вегетативної маси із сформованим вузлом кущення, витривалості до перезимівлі.

На ґрунтах з підвищеною кислотністю (рН 5,5 і менше) використовують фізіологічно лужні мінеральні добрива (натрієву або кальцієву селітру, томасшлак, фосфоритне борошно та ін.), на солонцюватих — фізіологічно кислі (сульфат амонію, суперфосфат тощо).

Проте в господарствах не завжди вистачає добрив для того, щоб забезпечити ними рослини при формуванні максимальної продукції. Тому слід керуватися рекомендаціями про застосування норм мінеральних добрив, які експериментально встановлені дослідними установами для одержання достатньо високих урожаїв озимої пшениці, виходячи з конкретних умов вирощування.

Середніми нормами добрив при інтенсивній технології вважаються для озимої пшениці 90 – 120 кг/га азоту, фосфору і калію

(НРК). Вони можуть бути більшими або меншими, залежно від родючості ґрунту і ґрунтової відміни, характеру попередника, зони вирощування пшениці, сорту та багатьох інших причин.

Розраховані або рекомендовані середні норми фосфорно-калійних добрив вносять розкидачами НРУ-0,5, ІРМГ-4, РУМ-5, РУМ-8 або КСА-3 під основний обробіток ґрунту. При застосуванні рекомендованих середніх норм добрив потрібно враховувати ґрунтову відміну: при вирощуванні пшениці у південних районах на солонцюватих ґрунтах норми калійних добрив різко зменшують, а на легких підзолистих, дерново-підзолистих ґрунтах Полісся — збільшують; норми фосфорних добрив збільшують на звичайних і карбонатних чорноземах півдня.

Азотні добрива при інтенсивній технології вносять у період вегетації пшениці. Застосовують їх з використанням показників проведених діагностик живлення — ґрунтової, листкової і тканинної, а також на підставі візуальних спостережень за ростом і розвитком рослин.

Ґрунтова діагностика. Полягає у визначенні в ґрунті доступних для рослин мінерального азоту (нітратної і аміачної форм), рухомих форм фосфору і легкокорозинного калію. Для цього відбирають буром у 5–10 місцях пшеничного поля по діагоналі проби ґрунту, а з них — один змішаний зразок, який в агрохімлабораторії аналізують на вміст основних поживних речовин, а здебільшого азоту. Зразки слід відбирати рано навесні після розмерзання ґрунту в шарі 0–100 см через кожні 20 см (на дерново-підзолистих та опідзолених ґрунтах) або з шару 0–60 (до 80) см — на чорноземах. За результатами аналізів встановлюють запаси мінерального азоту в кореневмісному шарі ґрунту і визначають потребу в ньому озимої пшениці.

Доведено, що для одержання 60 ц/га зерна пшениці в кореневмісному шарі треба мати рано навесні 160 кг/га мінерального азоту. Якщо є більше 160 ц/га азоту, то підживлюють навесні азотними добривами лише рідкі посіви пшениці.

Листкова діагностика. Здійснюється для проведення другого підживлення пшениці — на IV етапі органогенезу. У фазі кущення або на початку трубкування у суху погоду відбирають для аналізу зразки 20–30 рослин по діагоналі поля. Середній зразок має становити 100 г. Визначають у зразках рослин вміст N, P₂O₅, K₂O у відсотках. Знаючи оптимальний вміст N, P, K (наведених у табл. 16), встановлюють доцільність підживлення. Якщо виявлено вищий від оптимального вміст НРК, то пшеницю не підживлюють.

Тканинна діагностика. Для господарств, які вирощують зерно цінних і сильних пшениць, у 20–30 місцях пшеничного масиву по діагоналі зрізують 100–120 рослин і з них відбирають середній зразок — 20 продуктивних стебел для аналізу в польовій експрес-

лабораторії ОАП-1. На кожному стеблі вище другого міжвузля зрізують пластинку товщиною 1,5 – 2 мм і кладуть на предметне скло, на яке поряд із зрізом наносять одну краплю 1 %-го розчину дифеніламіну; другим склом видавлюють сік, який вступає в реакцію з дифеніламіном і забарвлюється у колір тієї або іншої інтенсивності. Порівнюючи одержаний колір з еталонною кольоровою шкалою, встановлюють, якому балу відповідає колір.

При кількості балів менше 3,5 позакореневе підживлення не ефективне і його не проводять. При оцінці 3,5 – 4,5 проводять 2 підживлення, вносячи N_{30} у період колосіння — цвітіння та N_{30} — при наливанні зерна; при оцінці 4,5 – 5,5 слід провести одне підживлення з внесенням N_{30} у фазі колосіння — цвітіння.

Найбільш рівномірно рослини забезпечуються азотом при внесенні 30 % розрахованої або середньої норми (30 – 60 кг/га азоту) наприкінці II — на початку III етапу органогенезу, 50 % норми (60 – 90 кг/га азоту) — на IV етапі та 20 % норми (близько 30 кг/га азоту) — на VIII – IX етапах органогенезу. На бідних ґрунтах та після стерньових попередників рекомендується вносити азот в амонійній формі (NH_4), який менше вимивається (до 30 кг/га), також під основний обробіток ґрунту. Внесення підвищених норм азотних добрив в один прийом до сівби пшениці (особливо на родючих ґрунтах) може викликати надмірний ріст вегетативних органів і різке зниження морозостійкості.

Підживлюють пшеницю сипкими азотними добривами за допомогою розкидачів або їх водними розчинами за допомогою обприскувачів (ОВТ-ІА, ОПШ-15 та ін.) з постійних технологічних колій.

Мінеральні добрива застосовують також при сівбі пшениці у рядки. На чорноземних ґрунтах обмежуються внесенням у рядки лише фосфорних добрив у дозі 10 – 15 кг/га азоту, на бідних підзолистих ґрунтах вносять повне мінеральне добриво по 10 – 12 кг/га азоту, фосфору і калію у вигляді складних гранульованих добрив — нітрофоски, амофоски, нітроамофоски.

Урожайність озимої пшениці підвищується від застосування *мікроелементів* — марганцю, молібдену, бору та ін.

На застосування марганцю озима пшениця позитивно реагує при вирощуванні на чорноземних, солонцюватих, каштанових ґрунтах; молібдену — на дерново-підзолистих і сірих лісових; бору — на вап-

16. Оптимальний валовий вміст поживних речовин у рослинах на різних етапах органогенезу, % на абсолютно суху речовину

Фаза	N	P_2O_5	K_2O
Кущення (надземна маса)	4,9 – 5,5	0,55 – 0,60	3,5 – 4,2
Трубкування (те саме)	4,6 – 5,0	0,45 – 0,50	2,8 – 3,4
Колосіння (листки)	3,1 – 4,5	0,35 – 0,45	2,4 – 2,0

нованих кислих ґрунтах. Вносять мікроелементи під основний обробіток ґрунту, в рядки під час сівби пшениці або обробляють ними насіння перед сівбою.

Для внесення мікроелементів під час основної підготовки ґрунту використовують такі поширені мікродобрива, як марганізований, молібденізований та борний гранульовані суперфосфати із внесенням кожного в середньому по 2–3 ц/га. Ці добрива рекомендовані також для внесення в рядки в дозі відповідно 0,5–1 ц/га, 0,5 та 0,75–1 ц/га.

Для передпосівної обробки насіння використовують сульфат марганцю, яким його обпудрюють з витратою 50–100 г препарату на 1 ц та 400 г тальку; молібдат амонію з розрахунку 50 г препарату у 2 л води на 1 ц насіння або борну кислоту — на 1 ц насіння по 1 г солі в 2 л води.

Сприятливо позначається на врожайності пшениці внесення мікроелементів разом з азотними добривами у вигляді водних розчинів при підживленні рослин на IV етапі органогенезу. Норми внесення мікродобрив при підживленні 1 га пшениці становлять: сульфату марганцю 150–200 г, борної кислоти 500 г, молібдату амонію 200 г, розчинених у 100–300 л води.

Під озиму пшеницю, розміщену у сівозміні після стерньових попередників, кукурудзи, доцільно застосовувати *бактеріальні* добрива, зокрема азотобактерин, бактерії якого (азотобактер) засвоюють вільний азот повітря. Використовують перегнійно-ґрунтовий азотобактерин, який змішують із злегка зволженим насінням, витрачаючи на гектарну норму насіння 3 кг азотобактерину та 3–5 л води.

При вирощуванні озимої пшениці необхідно забезпечувати нейтральну реакцію ґрунтового розчину.

В Україні тепер налічується більше 8 млн га кислих орних земель, у тому числі 4,3 млн га з $\text{pH} < 5,5$. Такі землі потрібно вапнувати: поліпшуються агрохімічні, біологічні і агрофізичні властивості ґрунту, підвищується доступність поживних речовин ґрунту і добрив, створюються сприятливі умови для розмноження і активізації життєдіяльності корисної мікрофлори, поліпшується водо- і повітропроникність. При цьому не тільки підвищується врожайність озимої пшениці, а й зменшується ураження рослин борошнистою росою, бурю листковою іржею.

Для досягнення нейтральної реакції в шарі ґрунту 0–15 см вносять вапно перед сівбою пшениці із старанним зароблянням у ґрунт. З вапнякових матеріалів застосовують гашене і негашене вапно, дефекат, крейду, а на піщаних ґрунтах, де озима пшениця реагує на магній, слід застосовувати доломітове борошно.

Потрібно нейтралізувати також кислі мінеральні добрива, додаючи по 2,21 кг CaCO_3 на 1 кг діючої речовини за азотом, який вносять у вигляді аміачної селітри. При урожаї озимої пшениці, на-

приклад, 50 ц/га із внесенням середньої норми азоту 130 кг/га на його нейтралізацію потрібно 330 кг СаСО₃. Такої кількості його достатньо для компенсації виносу врожаєм карбонату кальцію і магнію та на нейтралізацію кислих ґуків.

Підготовка насіння, сівба. Важливою умовою підвищення врожайності пшениці є використання для сівби високоякісного насіння кращих районованих сортів, пристосованих до місцевих умов вирощування. Призначене для сівби насіння має бути високожиттєздатним за схожістю, енергією проростання, силою росту, вирівняністю, типовою для сорту ваговитістю тощо. Важливим показником посівної якості насіння є також його висока чистота від насіння бур'янів, особливо карантинних, та інших домішок. Сівба таким насінням забезпечує високу і дружну схожість, інтенсивніше формування кореневої системи, вузла кущення і вегетативних пагонів з підвищеною стійкістю проти несприятливих умов зимівлі.

За Державним стандартом України, для сівби пшениці необхідно використовувати насіння, яке за категорією відповідає 1 – 3 репродукціям зі схожістю для м'якої пшениці не менше 92 %, твердої — 87 %, чистотою від насіння бур'янів та інших домішок для обох видів пшениці не менше 98 %, сортовою чистотою не менше 98 %, вологістю не більше 15 – 15,5 %.

Перед сівбою насіння сортують за крупністю і вирівняністю: очищають від насіння бур'янів та інших культурних рослин і пожнивних домішок; протруюють від збудників хвороб та ґрунтових шкідників; обробляють мікроелементами, бактеріальними препаратами тощо.

Свіжозібране насіння у північно-західних районах України, особливо в сиру прохолодну погоду, слід перед сівбою прогріти на сонці протягом 5 – 6 днів або в теплих приміщеннях з температурою 20 – 30 °С та добре налагодженою вентиляцією протягом 8 – 10 днів, що прискорює післязбиральне досягання насіння і підвищує його енергію проростання.

Для сортування і очищення насіння використовують зерноочисні машини ЗВС-20А, МВО-20, ОВС-25, МС-4,5 та ін.; трієрні блоки БТ-20 та ін., зерноочисні агрегати ЗАВ-25, ЗАВ-40, ЗАВ-50; зерносушильні комплекси КЗС-25Б, КЗС-25 чи КЗС-50.

Протруюють насіння, доведене до стандартної вологості (14 – 15,5 %), за 2 – 3 тижні або за 2 – 4 дні до сівби з використанням машин і комплексів ПС-30, ПС-10А, КПС-10, КПС-40.

Проти збудників найбільш поширених хвороб (коренових гнилей, твердої сажки, борошнистої роси, бурої листової іржі) застосовують такі хімічні препарати, як 15 %-й байтан-універсал (2 кг/т), 75 %-й вітавакс (2,5 – 3 кг/т), 50 %-й фундазол (2 – 3 кг/т), 80 %-й ТМТД (1,5 – 2 кг/т), гранозан (1,5 кг/т) та ін. Для одночасного захисту рослин від хвороб і ґрунтових шкідників насіння обробляють комплекс-

ним препаратом — гамагексаном (2 кг/т). Для поліпшення якості протруєння препарати краще застосовувати у вигляді суспензій, зволожуючи їх водою з розрахунку 10 л на 1 т насіння.

Максимальний контакт насіння з пестицидами досягається при додаванні суспензій NaKMЦ (натрієва сіль карбоксилметилцелюлоза) з розрахунку 0,1 – 0,2 кг/т або ПВС (полівініловий спирт) 0,5 кг/т. Цей спосіб підготовки насіння дістав назву *інкрустації*.

Встановлено, що максимальної продуктивності пшениці досягають при кількості рослин на час збирання 300 – 400 шт./м² з наявністю 500 – 600 продуктивних стебел з добре сформованим колоссям.

Одним з головних технологічних прийомів формування оптимальної густоти рослин пшениці на посівній площі є вибір ґрунтових умов, біологічних особливостей сорту, строків і способів сівби та інших факторів урожайності. Наприклад, у західних та північних регіонах України, більше забезпечених вологою, густота посіву і залежна від неї норма висіву на ґрунтах середньої родючості вищі, ніж у посушливих південних і східних умовах, де для густих посівів не вистачає вологи і вони допускаються лише при зрошенні. Проте і в районах достатнього зволоження при вирощуванні пшениці на високородючих ґрунтах або при застосуванні високих норм добрив не слід загущувати посіви, особливо висококущистих сортів, бо це може викликати їх вилягання і зниження урожайності. Подібна взаємозалежність норм висіву і родючості ґрунту спостерігається також у посушливих районах, коли при сівбі пшениці на високородючих ґрунтах вищої врожайності досягають за рахунок деякого загущення посіву із застосуванням підвищених норм висіву.

При встановленні *норм висіву* потрібно враховувати кущистість і високорослість сорту. Як правило, висококущисті й високорослі сорти, які формують густий стеблостій, схильний до вилягання, висіваються рідше, ніж менш кущисті й високорослі сорти, стійкі проти вилягання. Норми висіву залежать від *строків сівби* пшениці. При запізненні із сівбою їх підвищують, щоб зменшити загрозу можливого зрідження посіву внаслідок загибелі недостатньо розвинених рослин з настанням ранніх осінніх заморозків. Норми висіву підвищують при сівбі пшениці після стерньових попередників, на площах, недостатньо очищених від бур'янів, та при вузькорядному перехресному способі сівби. Визначаючи норму висіву, обов'язково враховують якість насіння — його схожість, чистоту, ваговитість.

Науково-дослідними установами України розроблені середні норми висіву пшениці для кожної ґрунтово-кліматичної зони України, які за сприятливих умов забезпечують рекомендовану для них густоту посіву.

Відповідно до рекомендацій, оптимальні норми висіву для середньорослих сортів, вирощуваних на ґрунтах середньої родючості, становлять (млн шт. схожих зерен на 1 га): у районах степової зони 4 – 4,5,

лісостепової 4,5 – 5, поліської 5 – 5,5. Залежно від конкретних умов вирощування норми висіву уточнюються.

Фактичну вагову норму висіву (в кг/га) обчислюють за встановленою посівною придатністю насіння, користуючись формулами

$$ПП = \frac{C \cdot Ч}{100}, \%; \quad H_B = \frac{H \cdot M \cdot 100}{ПП}, \text{ кг/га},$$

де *ПП* — посівна придатність насіння, %; *C* — схожість насіння, %; *Ч* — чистота насіння, %; *H_В* — норма висіву фактична, кг/га; *H* — норма висіву рекомендована, млн шт./га; *M* — маса 1000 зерен, г.

Строк сівби. Найкраще перезимовує озима пшениця з добре сформованим вузлом кущення, 3 – 4 пагонами та добре розвинутою кореневою системою. Залежно від сорту така кількість пагонів утворюється за 50 – 60 днів (від сівби до припинення активної вегетації, коли середньодобова температура встановлюється на рівні 5 °С), протягом яких набирається сума температур 560 – 580 °С. Цього досягають при сівбі її в оптимальні (календарні) строки, встановлені для кожної ґрунтово-кліматичної зони: на Поліссі 1 – 15 вересня, в Лісостепу і західних районах 5 – 20 вересня, в передгірних 5 – 25 вересня, гірських 1 – 10 вересня, у Степу 5 – 25 вересня, АР Крим 15 вересня – 5 жовтня. У ці строки, як правило, середньодобова температура становить 15 – 17 °С. На родючих ґрунтах після кращих попередників з достатнім внесенням добрив та при достатніх запасах вологи в посівному шарі пшеницю сіють у другу половину оптимальних строків. При більш ранній сівбі вона може перерости, особливо сорти твердої пшениці, високорослі сорти м'якої, і знизити морозо- та зимостійкість. Крім того, ранні посіви більше пошкоджуються злаковими мухами (шведською, гессенською та ін.).

Сіють пшеницю різними способами: звичайним рядковим з шириною міжрядь 15 см, вузькорядним з міжряддями 7,5 см, перехресним з міжряддями 15 см, розосередженим, гребневим, борозенчастим та ін. Основним способом сівби пшениці є *звичайний рядковий* з шириною міжрядь 15 см. При сівбі залишають постійні технологічні колії, для чого в середній сівалці 3-сівалкового агрегату перекивають 6 – 7 та 18 – 19-й висівні апарати — якщо при весняно-літньому внесенні добрив використовуватимуться розкидачі НРУ-0,5, РМС-6 та обприскувачі ОВТ-ІА або ОПШ-15. При використанні розкидачів 1РМГ-4 або РУМ-5 перекивають 8 і 17-й висівні апарати. Ширина колій у першому випадку 180 см з шириною смуг 45 см, у другому — відповідно 135 та 30 см.

Для одержання дружних і рівномірних сходів глибина загортання насіння на добре оброблених і вологих ґрунтах не повинна перевищувати 3 – 5 см, на важких ґрунтах її зменшують на 1 – 2 см, на легких — збільшують до 6 – 8 см.

При збільшенні глибини загортання насіння у багатьох сортів пшениці збільшується глибина залягання вузла кущення. Це змен-

шує загрозу загибелі рослин від вимерзання й випирання. Іноді внаслідок цього рослина розосереджує кущення — створює два вузли (буває навіть три) — в зоні первинної кореневої системи і близько до поверхні ґрунту. Спостереження показують, що це сприяє виживанню рослин, але не підвищує їх продуктивності і загалом є небажаним явищем.

Догляд за посівами. У період вегетації посіви озимої пшениці пошкоджуються шкідниками — мишоподібними гризунами, клопами-черепашками, хлібною жужелицею, злаковими мухами, попелицею та ін.; уражуються хворобами — сажкою, борошнистою росою, бурюю листковою іржею, корневими гнилями; засмічуються багатотат однорічними бур'янами. Тому надійний догляд за посівами є важливим резервом підвищення їх продуктивності.

Догляд за посівами озимої пшениці починають восени. При виявленні на посівах 8–10 колоній мишей на 1 га їх знищують внесенням у нори по 150–200 г (склянку) аміачної води або розкиданням біля колоній принад з фосфідом цинку, витрачаючи його 150–400 г/га, чи зернового бактероденциду 1–2 кг/га; з появою жужелиць, підгризаючих совок посіви обприскують 40 %-м базудином 2–2,5 кг/га або його аналогами; при з'явленні попелиць, злакових мух проводять обприскування 40 %-м фосфамідом (БІ-58) 0,8 кг/га, 40 %-м метафосом 0,4–0,6 кг/га. Посів, уражений борошнистою росою, обприскують 50 %-м фундазолом 0,5–0,6 кг/га або байлетоном 0,6–0,8 кг/га (200–300 л/га). Взимку і напровесні постійно спостерігають за ходом перезимівлі пшениці і при необхідності організують захист її від вимерзання, випрівання тощо.

Навесні посіви пшениці оглядають, визначають стан їх після зимівлі, ступінь зрідженості та приймають рішення щодо доцільності їх залишення для подальшої вегетації. Якщо весна рання, у ґрунті достатньо продуктивної вологи (до 200 мм у шарі 1 м), погода прохолодна (10–12 °С), то при наявності на 1 м² не менше 150 добре розкущених рослин на Поліссі, 180 в Лісостепу та 200 в Степу, або не менше 250 рослин, які почали нормально кущитись, пшеницю на II–III етапах органогенезу підживлюють невисокими нормами азотних добрив і продовжують догляд за посівами до початку збирання врожаю. Слабкорозвинену пшеницю при густоті близько 200 рослин на 1 м² у Лісостепу і на Поліссі підсівають, а в Степу пересівають високорожайними ярими культурами. При пізньому відновленні вегетації нормально розвинені посіви підживлюють підвищеними нормами азоту і організують старанний догляд. Пшеницю, яка з осені не розкущилася або розкущилася, але вийшла із зими із загиблою вегетативною масою, а також посіви, які навесні виявилися наполовину зрідженими, пересівають незалежно від зволоження ґрунту. Підсівають пшеницю, як правило, ярим ячменем, використовуючи для цього дискові сівалки, впоперек до напрямку сівби пшениці

з нормою висіву 60 – 80 кг/га; пересівають в умовах сухої весни кукурудзою, при достатньому зволоженні ґрунту — ярим ячменем.

Система догляду за озимою пшеницею, крім азотних підживлень, включає захист рослин від вилягання, бур'янів, хвороб та шкідників.

На початку трубкування (IV етап органогенезу) схильні до вилягання сорти пшениці обприскують ретардантом ТУР у дозі 3 – 4 кг/га за діючою речовиною (розчиненим у 200 – 300 л/га води), який гальмує ріст стебла, і рослини стають стійкішими проти вилягання. При ранньому відновленні вегетації пшеницю обробляють ТУРом двічі — наприкінці цвітіння і через 8 – 12 днів від початку трубкування. Одночасно пшеницю обприскують також проти корневих гнилей та інших хвороб фундазолом, байлетоном (по 0,6 – 0,8 кг/га) або тозонітом (0,5 кг/га).

Для продовження вегетації і фотосинтезу озимої пшениці, збереження верхніх 1 – 2 листків, які в цей період мають вирішальне значення у формуванні та наливанні зерна, від ураження борошнистою росою, бурюю листковою іржею та іншими хворобами пшеницю обробляють тілтом (0,5 кг/га), тозонітом (0,5 кг/га) або іншими рекомендованими препаратами. Проти шкідників застосовують метафос (0,5 – 0,8 кг/га), метатіон та інші препарати.

Збирання. Збирають озиму пшеницю у фазі воскової стиглості зерна, застосовуючи однофазний (пряме комбайнування) і двофазний (роздільний) способи збирання. Двофазним способом збирають забур'янені посіви, густу високорослу пшеницю, сорти, схильні до обсіпання. Починають збирати при досягненні зерном вологості 30 – 32 %. Скошують пшеницю жатками ЖВП-6А, ЖВН-6А у валки товщиною 12 – 18 см, шириною до 1,8 м при висоті зрізу середньо- і низькорослих сортів 15 – 20 см, високорослих та густих 25 – 30 см. За такої висоти стерні валки швидше просушуються. При двофазному збиранні полеглої забур'яненої пшениці використовують бобові жатки (ЖБА-3,5), бо під час роботи різальних агрегатів зернових жаток втрачається багато зерна. Через 2 – 4 дні підсохлі валки підбирають комбайнами СК-5М «Нива», Дон 1200, Дон 1500 з приставками ПУН-5, ПУН-6 і обладнані підбирачами ППТ-2, ППТ-3А.

Роздільне збирання на півдні проводять протягом 2 – 4 днів, у Лісостепу й на Поліссі — 2 – 4 днів, після чого переходять на пряме комбайнування, яке починають при вологості зерна 18 – 20 %. Для прямого комбайнування залишають чисті, стійкі проти обсіпання, неполеглі та зріжені низькорослі посіви пшениці, які досягли повної стиглості. Застосовують його також у дощові жнива.

Комбайни при збиранні старанно регулюють з тим, щоб звести до мінімуму втрати зерна (не більше 1 %), травмованість (насінного зерна не більше 1 %, продовольчого до 2 %).

Швидкість агрегату при прямому комбайнуванні становить 6 – 7 км/год, на обмолоті валків 4,5 – 5 км/год.

Важливо стежити за режимом роботи комбайна на збиранні. Наприклад, при обмолоті вологої хлібної маси, коли зерно вимолочується важко і менше травмується, що буває на початку збирання, обмолот проводять при підвищених обертах барабана і меншому зазорі деки; при сухій хлібній масі зерно легко вимолочується і більше травмується, тому обмолот слід проводити при менших обертах і більшому зазорі між декою і барабаном. Збільшують оберти барабана при обмолоті остистих сортів, остюки яких більшою мірою розбиваються і менше забивають деку, що поліпшує обмолот зерна. Уранці і увечері обмолочують пшеницю при підвищених обертах, удень — при менших. Втрати зерна при збиранні не повинні бути більше 0,5 %, а травмованого зерна може бути не більше 2 %.

Після збирання зерно старанно очищають, при потребі пропускають через сушильні агрегати, доводять вологість його до 14 – 15 % і використовують за призначенням. Зерно сильної пшениці до його реалізації зберігають на критих токах окремо від іншого зерна, з позначенням на табличці «сильна пшениця».

Вирощування озимої пшениці в умовах зрошення. Озима пшениця, яка має велике поширення в посушливих степових районах України, часто терпить від нестачі вологи в ґрунті, особливо в період інтенсивного росту й розвитку рослин, який охоплює IV – VIII етапи органогенезу. Як уже зазначалося, озима пшениця вибаглива до вологи. Маючи коефіцієнт водоспоживання близько 100, вона витрачає на формування високого врожаю зерна (50 – 60 ц/га) до 5 – 6 тис. м³ води, у тому числі від початку вегетації навесні — до 4 тис. м³/га. Таку кількість води засвоюють рослини при вологості середньосуглинкових темно-каштанових ґрунтів, чорноземів південних у період вегетації не менше 70 – 75 % НВ.

Середньорічна кількість опадів на півдні України становить 350 – 400 мм, що недостатньо для формування високопродуктивного посіву пшениці. Тому в умовах південного Степу важливим заходом підвищення її врожайності є зрошення. За даними Українського інституту зрошуваного землеробства, Миколаївської, Кримської та інших державних сільськогосподарських дослідних станцій півдня України, середня врожайність зерна озимої пшениці сорту Безоста 1 досягає при зрошенні 53,5 ц/га, максимальна — 78,8 ц/га, без зрошення — 24,7 ц/га.

Вирощують озиму пшеницю із застосуванням зрошення у Херсонській, Миколаївській, Одеській областях та в АР Крим.

Технологія вирощування. Для зрошення найбільш придатні короткостеблові сорти озимої пшениці, стійкі проти вилягання і водночас високопродуктивні. До них належать сорти м'якої пшениці Безоста 1, Вимпел одеський, Одеська напівкарликова, Обрій, Находка 4, Скіф'янка, Херсонська остиста та ін.; твердої пшениці — Корал одеський, Парус та ін.

Кращими попередниками для пшениці при зрошенні є люцерна, зернові бобові культури, кукурудза на зелений корм, силос і зерно. Не рекомендується висівати озиму пшеницю повторно після озимої пшениці, бо це може стати причиною масового ураження рослин іржею, кореневими гнилями та іншими хворобами.

Основний обробіток ґрунту проводять з урахуванням попередника та видового складу бур'янів. Він включає лушення та оранку плугами з передплужниками, яку слід проводити з одночасним коткуванням за 3 – 4 тижні до сівби пшениці на глибину: після гороху та інших стерньових попередників 20 – 22 см, люцерни 28 – 30 см, кукурудзи 25 – 27 см. При розміщенні пшениці після кукурудзи на зерно, яку збирають за 8 – 10 днів до оптимального строку сівби, замість оранки застосовують дискування ґрунту важкими дисковими бородами (БДТ-10) і приступають до сівби.

В умовах зрошення посіви озимої пшениці удобрюють органічними та мінеральними добривами. З органічних використовують гній (30 т/га), який вносять при сівбі пшениці після неутноєної кукурудзи. Із мінеральних добрив високоефективними на зрошуваних землях каштанового комплексу і чорноземах південних є азотно-фосфорні; калійні практично не забезпечують достовірного приросту врожаю зерна.

Норми мінеральних добрив слід розраховувати на програмовану врожайність — індивідуально для кожного вирощуваного сорту. На зрошуваних суглинкових ґрунтах більшу частину з розрахункових або рекомендованих норм азотних добрив вносять під оранку, меншу — в підживлення; на супіщаних ґрунтах азотні добрива краще вносити під передпосівну культивуацію і в підживлення пшениці. Підживлюють озиму пшеницю частіше на II і IV етапах органогенезу.

Роздрібне застосування азотних добрив більш ефективно при вирощуванні твердих сортів озимої пшениці, у яких при внесенні більшої частини азоту до сівби послаблюється зимостійкість рослин.

Фосфорні добрива, як достатньо стійкі проти вимивання, вносять у два строки: до 85 % норми під оранку, решту — в рядки під час сівби пшениці. Якщо неможливо вносити розрахункові норми добрив на програмовану врожайність, застосовують під пшеницю рекомендовані норми, сумарна кількість яких у діючій речовині становить при зрошенні $N_{120}P_{80}$. Вносять їх за різними схемами, залежно від попередника пшениці. При сівбі пшениці після кукурудзи більший ефект дає внесення $N_{90}P_{70}$ до сівби (під оранку або культивуацію), P_{10} — у рядки при сівбі пшениці та N_{30} — у підживлення на IV етапі органогенезу; під пшеницю після люцерни $N_{60}P_{70}$ вносять до сівби, P_{10} — в рядки, N_{60} — на II етапі органогенезу або P_{70} — до сівби, P_{10} — в рядки, N_{60} — на II та N_{60} — на IV етапі органогенезу; під пшеницю після гороху $N_{30}P_{70}$ — до сівби, P_{10} — в рядки, N_{60} — на IV та N_{30} — на VIII етапах органогенезу. У кожному конкретному випадку норму добрив та способи їх застосування уточнюють.

Із азотних добрив використовують аміачну селітру, а для підживлення пшениці на VIII етапі органогенезу — сечовину; із фосфорних — суперфосфат. Якщо в господарстві немає сечовини, то здійснюють так звану сенікацію — обробляють рослини розчином аміачної селітри (30 кг/га) з домішкою аміної солі 2,4 Д (25 г/га) у 180 л води. Такий розчин посилює відтік з листя пшениці асимілятів, і в зерні збільшується вміст білка.

Сіють озиму пшеницю кондиційним, протруєним насінням в оптимальні календарні строки: у північному Степу — з 1 по 10 вересня; центральному — з 10 по 20; у південному — з 15 по 30 вересня; в АР Крим — з 1 по 15 жовтня. Норми висіву середньорослих сортів становлять 4–5 млн схожих зерен на 1 га, напівкарликових 5–6 млн/га. При сівбі середньорослих сортів на високому агрофоні норму висіву зменшують до 3–4 млн/га схожих зерен.

Поширеним способом сівби є звичайний рядковий із загортанням насіння у вологий ґрунт на глибину 5–6 см.

Режим зрошення. Вирощують озиму пшеницю із застосуванням вологозарядкового та вегетаційних поливів за допомогою дощувальних машин. Вологозарядковий полив проводять після основної оранки (за 3–4 тижні до сівби пшениці). Норма поливу на ґрунтах з низьким заляганням ґрунтових вод становить 800–1200 м³/га, з високим 400–500 м³/га. У весняно-літню вегетацію пшеницю поливають залежно від погодних умов і вологості орного та підорного шарів, яка на ґрунтах середнього механічного складу не повинна бути менша 70 % НВ. Для підтримання такої вологості у відносно вологий рік достатньо провести один вегетаційний полив, у середньопосушливий 2–3 і в посушливий рік 4 поливи з поливною нормою кожного разу 500–600 м³/га. Перший полив пшениці проводять на IV етапі органогенезу, другий — на VII, закінчують у фазі формування зерна (X етап).

Енергозберігаючі й екологічно доцільні технології. Технологія Миронівського інституту пшениці ім. Ремесла. Ця технологія спрямована на підвищення врожайності озимої пшениці при одночасному скороченні прямих виробничих витрат на її вирощування. Дотримання рекомендацій розробників технології забезпечує зниження собівартості 1 ц зерна до 15 % порівняно з вирощуванням пшениці за існуючою інтенсивною технологією. Рекомендована для впровадження і бурякосіячих господарства Лісостепу України.

Обробіток ґрунту здійснюють після багато- та однорічних трав, гороху та кукурудзи, вирощуваної на силос або зелений корм, залежно від обраного попередника, забур'янення поля, зволоженості ґрунту та строків сівби озимої пшениці. При розміщенні озимої пшениці після багато- і однорічних трав та їх збиранні за 2,5–3 місяці до сівби пшениці застосовують лушення і з відростанням

бур'янів — оранку в агрегаті з котками і бородами на глибину після багаторічних трав 25 – 27 см, однорічних 20 – 22 см. Не слід запізнюватися з проведенням оранки, бо це може викликати зниження врожайності пшениці до 10 – 15 ц/га. Якщо попередником пшениці є горох, який зібрали за 50 – 60 днів до сівби озимих, то в роки, сприятливі за зволоженням, проводять лушення і оранку на глибину 18 – 20 см; у роки недостатнього зволоження — поверхневий обробіток дисковими знаряддями або культиваторами-плоскорізами в агрегаті з голчастими бородами БИГ-3 на глибину 12 – 14 см. Після збирання кукурудзи, яку скошують на силос незадовго до сівби пшениці, площу розпушують з подрібненням післяжнивних решток важкими дисковими бородами. При запізненому проведенні оранки ґрунт може не досягти оптимальної щільності, а в роки недостатнього зволоження це призводить до його подальшого пересушування.

Зорані і поверхнево оброблені поля підтримують до сівби пшениці в чистому від бур'янів та розпушеному стані, застосовуючи культивуацію з боронуванням.

Ресурсозберігаюча технологія передбачає раціональне застосування під озиму пшеницю органічних і мінеральних добрив. При розміщенні пшениці після багато- і однорічних трав гній (30 т/га) та фосфорно-калійні добрива ($P_{45}K_{45}$) вносять під основний обробіток ґрунту; азотними (N_{60}) — двічі підживлюють пшеницю, вносячи їх половинними дозами на II – III та VIII етапах органогенезу. Пшениця після гороху та кукурудзи використовує післядію гною, внесеного під попередні культури (кукурудзу на зерно, цукрові буряки), і забезпечується внесеними під основний обробіток ґрунту фосфорно-калійними добривами: після гороху з розрахунку $P_{60}K_{60}$, після кукурудзи $P_{90}K_{90}$. Азотом посіви пшениці після гороху задовольняються при підживленні рослин азотними добривами дозами N_{30} на I – III етапах органогенезу та N_{30} на VIII етапі. Пшеницю, висіану після кукурудзи, підживлюють азотом тричі: рано навесні (N_{30}), на II – III етапі (N_{60}) та на VIII етапі органогенезу (N_{30}).

Для сівби використовують відсортоване, добре очищене і протруєне кондиційне насіння, яке має схожість 92 % і вище, чистоту — не менше 98 %. Починають висівати при встановленні середньодобової температури 14 – 16 °С, дотримуючись рекомендованої послідовності: у перші дні сіють пшеницю після кукурудзи на зелений корм та силос, продовжують сівбу після гороху і закінчують — після багато- та однорічних трав і попередників, під які внесено підвищені норми органічних та мінеральних добрив. Сівбу закінчують за 8 – 10 днів.

Норма висіву пшениці при сівбі після трав, гороху — 4 – 5 млн, після кукурудзи та інших непарових попередників 5,5 – 6 млн шт. схожих зерен на 1 га. Загортають насіння на глибину 4 – 6 см, в суху осінь — на 7 – 8 см.

Догляд за пшеницею в основному аналогічний рекомендованому за інтенсивною технологією. До головних відмінностей належать такі:

- для запобігання пошкодженню сходів пшениці личинками хлібної жужелиці, озимої совки, дротяників, прихованостеблових шкідників та інших в рядки під час сівби вносять гранульовані інсектициди на суперфосфаті (1,6 %-й БІ-68, 5 %-й волатон та базудин), тоді не треба буде використовувати для захисту рослин від шкідників в осінній період хімічні засоби;

- хімічні засоби боротьби з бур'янами застосовують у сівозміні не безпосередньо в посівах пшениці, а на площах попередніх культур — цукрових буряків, кукурудзи на зерно, під які здебільшого вносять гній з наявністю великої кількості насіння бур'янів; на посівах пшениці після кукурудзи на силос або зелений корм, гороху із застосуванням поверхневого обробітку ґрунту без вивертання насіння бур'янів на поверхню значно зменшується забур'яненість і відпадає потреба у використанні гербіцидів;

- для більшої реалізації потенційної родючості та підвищення продуктивності ріллі проводять диференційований допосівний обробіток ґрунту, який сприяє скороченню виробничих витрат на формування врожаю пшениці.

Ці та інші агротехнічні заходи, передбачені ресурсозберігаючою технологією, одночасно вирішують кілька важливих виробничих завдань: сприяють підвищенню врожайності та якості зерна пшениці, зниженню собівартості вирощеної продукції та забруднення навколишнього середовища шкідливими хімічними речовинами, засобами захисту пшениці від хвороб, шкідників та бур'янів.

При зрошенні пшениці створюються сприятливі умови для росту бур'янів, поширення хвороб і шкідників. Це вимагає посилення захисту посіву з використанням гербіцидів, фунгі- та інсектицидів.

Посіви середньорослих і напівкарликових сортів пшениці, чисті від бур'янів, збирають прямим комбайнуванням при вологості зерна 17 – 18 %; високорослі, забур'янені — роздільним способом, скошуєючи їх у валки з настанням вологи зерна близько 30 %.

Обмолочене й очищене зерно зберігають при вологості 14 – 15 %.

Мінімізований біологічний агрокомплекс вирощування пшениці.

На кафедрі рослинництва і кормовиробництва Уманської сільськогосподарської академії опрацьовано перспективний мінімізований екологічно доцільний агрокомплекс одержання в Лісостепу України 70 – 80 ц/га високоякісного зерна озимої пшениці на основі органо-біологічних джерел живлення рослин, зокрема шляхом заорювання стерньокоренових решток буркуну білого дворічного (100 – 120 ц/га сухої речовини), 240 – 260 кг/га азоту, 60 – 80 — фосфору, 140 – 160 кг/га калію. Буркун білий дворічний використовують у зайнятому парі як альтернативу багаторічним травам з їх дорогим насінням і значно нижчою продуктивністю за один укіс.

Після збирання буркуну на сінаж високу стерню (30 – 40 см) подрібнюють важкою дисковою бороною і заорюють у червні. Поле обробляють у міру з'явлення бур'янів, пшеницю сіють у звичайні строки (перша декада вересня), добрива не вносять ні восени, ні навесні. У посіві відсутні кореневі гнилі, рослини майже не уражуються листковою іржею та іншими хворобами.

За цієї технології немає потреби в технологічній колії. Технологія має мінімальну енерго- і металоємність. На весь комплекс робіт витрачається в 1,7 – 2,2 раза менше пального, яке потрібне для осіннього внесення добрив і весняних підживлень, внесення органічних добрив. Енергетичний коефіцієнт вирощування пшениці високий — 7 – 8.

Сидеральний варіант цієї технології в умовах центрального і південного Лісостепу дає змогу довести урожайність озимої пшениці до 80 – 100 ц/га сильного зерна. Післядія заорюваної маси буркуну (400 – 440 ц/га) триває 4 – 5 років. Використання хрестоцвітих (редька олійна, гірчиця біла) з цією метою дає значно нижчі результати.

Зазначена технологія особливо підходить для фермерських господарств, що займаються відгодівлею молодняку великої рогатої худоби або мають дійне стадо. Зрозуміло, що вона може бути використана також у великих кооперативних господарствах.

Біоенергетична ефективність вирощування озимої пшениці. Останнім часом на посівах пшениці, крім ретардантів і препаратів для боротьби з хворобами і шкідниками, часто застосовують гербіциди. Слід зазначити, що у США під пшеницю їх мало застосовують. Крім того, в результаті добору стійких сортів різко зменшилося застосування інших пестицидів та ретардантів. В Україні досить часто хімічну обробку посівів пшениці проводять лише тому, що їх внесення передбачене технологічною картою. Ці заходи слід здійснювати відповідно до прогнозу, коли біологічні, агротехнічні, агробіологічні та інші заходи виявляються неефективними.

Узагальнення даних про врожайність і прийоми вирощування високопродуктивних сортів пшениці в КСП «Маяк» Тальнівського

17. Біоенергетична ефективність вирощування озимої пшениці

Миронівська 27 (врожайність зерна відповідно 70 і 67 ц/га, КСП «Маяк» Тальнівського району Черкаської області, 1991 – 1992 рр.)

Показник	Технологія	
	звичайна	альтернативна
Сукупна енергія, МДж/га	32 000	28 000
Валова енергія з урожаєм, МДж/га	184	175
Перетравна енергія, МДж/га	121	116
Енергетичний коефіцієнт	5,74	6,28
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності	3,87	4,15

району, держгоспах «Маньківський» та «Бабанський» відповідно Маньківського і Тальнівського районів Черкаської області (О. І. Зінченко) свідчать про те, що застосування ретардантів і пестицидів може підвищити врожайність на 3 – 4 ц/га, однак при цьому значно погіршуються показники біоенергетичної ефективності вирощування пшениці. Узагальнені дані про біоенергетичну ефективність вирощування озимої пшениці з пестицидами і без них або при їх ощадливому науково обґрунтованому використанні наведено в табл. 17.

1.2.2. ОЗИМЕ ЖИТО

Господарське значення. Озиме жито в нашій країні є другою важливою після пшениці культурою. Продовольча цінність його визначається значним вмістом в зерні білків (12,8 %) та вуглеводів (69,1 %).

Наявність у житньому хлібі повноцінних білків, багатих на незамінні для людей амінокислоти, особливо на лізин, аргінін та ін., великої кількості легкозасвоюваних вуглеводів, а також дуже важливих вітамінів (А, В₁ В₂, В₃, В₆, РР, С), значна калорійність (1 кг житнього хліба забезпечує людину 2481,2 ккал) свідчать про його високу поживність як продукту харчування, особливо при виконанні людиною фізичної праці. Слід додати також, що, з'їдаючи 500 г житнього хліба, людина повністю забезпечує себе залізом і фосфором та на 40 % — кальцієм.

У складі зерна жита є ненасичені жирні кислоти, що здатні розчиняти холестерин в кровоносній системі людини, який викликає важке захворювання — атеросклероз. Завдяки цьому лікарі рекомендують людям старшого віку вживати житній хліб як профілактичний засіб від можливого захворювання.

Житній хліб має підвищену кислотність, яка зумовлена життєдіяльністю молочних бактерій. Це надає йому приємного смаку і запаху та інших цінних кулінарних ознак.

Проте в зерні жита менше, ніж пшениці, міститься клейковини (8 – 26 %), яка, крім того, більш рухлива і гірше розтягується. Тому житній хліб менш об'ємний і швидше черствіє.

Житнє борошно часто використовують як домішку до пшеничного при випіканні популярних сортів хліба. Наприклад, відомий Український хліб залежно від сорту має у своєму складі від 80 до 20 % житнього та від 20 до 80 % пшеничного борошна.

Озиме жито є також цінною кормовою культурою. У тваринництві у вигляді концентрованого корму використовують житні висівки та кормове борошно, які містять 11 – 12 % білків і добре засвоюються тваринами. Сіють озиме жито на зелений корм, яким забезпечують велику рогату худобу в ранньовесняний період. За вмістом білка в зеленій масі (13,9 %) жито переважає озиму пшеницю і кукурудзу у

фазі викидання волотей. Нерідко озиме жито вирощують і на сіно. Солому жита використовують як грубий корм у вигляді запареної січки, а також для виготовлення парникових мат, корзин, паперу, саману.

Озиме жито має агротехнічне значення. Завдяки сильному кущенню і швидкому росту навесні воно пригнічує бур'яни, навіть багаторічні, і є добрим попередником для інших культур.

Походження, поширення. Порівняно з пшеницею озиме жито більш молода культура. Вважають, що воно походить від бур'янисто-польового жита, яке і тепер засмічує посіви озимої пшениці в Закавказзі, у країнах Південно-Східної Азії. Як культура озиме жито формувалося на території Ірану, Туреччини та Закавказзя. На території СНД озиме жито вперше почали вирощувати в Україні у другому–першому тисячоліттях до н.е. Тепер воно поширене в країнах СНД від 45° до 60° північної широти, від Заходу до Далекого Сходу, переважно в Нечорноземній та Чорноземній зонах Росії, Білорусі, Україні — на загальній посівній площі понад 10 млн га (1990 р.).

Посівна площа жита в Україні становить по роках 500 – 700 тис. га, що недостатньо для потреб народного господарства. Поширене в основному на Поліссі і в Лісостепу України. Має значне поширення у Німеччині, Франції, Польщі, Швеції, Норвегії, у США, Канаді. Загальна світова площа озимого жита сягає 30 млн га.

Середня урожайність зерна озимого жита в Україні нижча, ніж озимої пшениці. Наприклад, у 1990 – 1995 рр. вона не перевищувала 20 – 24,3 ц/га, що на 10,1 – 15,9 ц/га менше порівняно з озимою пшеницею. В окремих районах України урожайність жита вища від середніх показників, але різниця між урожайністю озимої пшениці і жита в областях не зменшується, а навпаки, частіше збільшується на користь озимої пшениці. Наприклад, у Київській області у 1989 р. урожайність озимої пшениці становила в середньому 46,7 ц/га, а озимого жита 26,4 ц/га, або на 20,3 ц/га менше. Проте озиме жито також відзначається високим потенціалом урожайності, особливо при вирощуванні його на родючих ґрунтах. Наприклад, на сортодільницях України (Чемеровецькій Хмельницької, Вишневцькій Тернопільської, Березнівській Рівненської областей) його урожайність досягала 45 – 60 ц/га і більше, а на Покруйській сортодільниці (Литва) — навіть 82,3 ц/га, що є свідченням великих можливостей сільськогосподарського виробництва у збільшенні валових зборів цінного житнього зерна.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Жито (*Secale cereale*) — різновид вільгаре (*var. vulgare*), до якого належать усі культурні форми жита. Солома й колосся білого або жовтого кольору, на від-

міну від диких форм, колос не розламується на окремі колоски. Колоскові луски і квіткові півки гладенькі, неопушені, без горбків та волосків на поверхні. Зерно у квіткових лусках сидить відкрито або напіввідкрито і ніколи повністю не закривається. Стебло під коло-

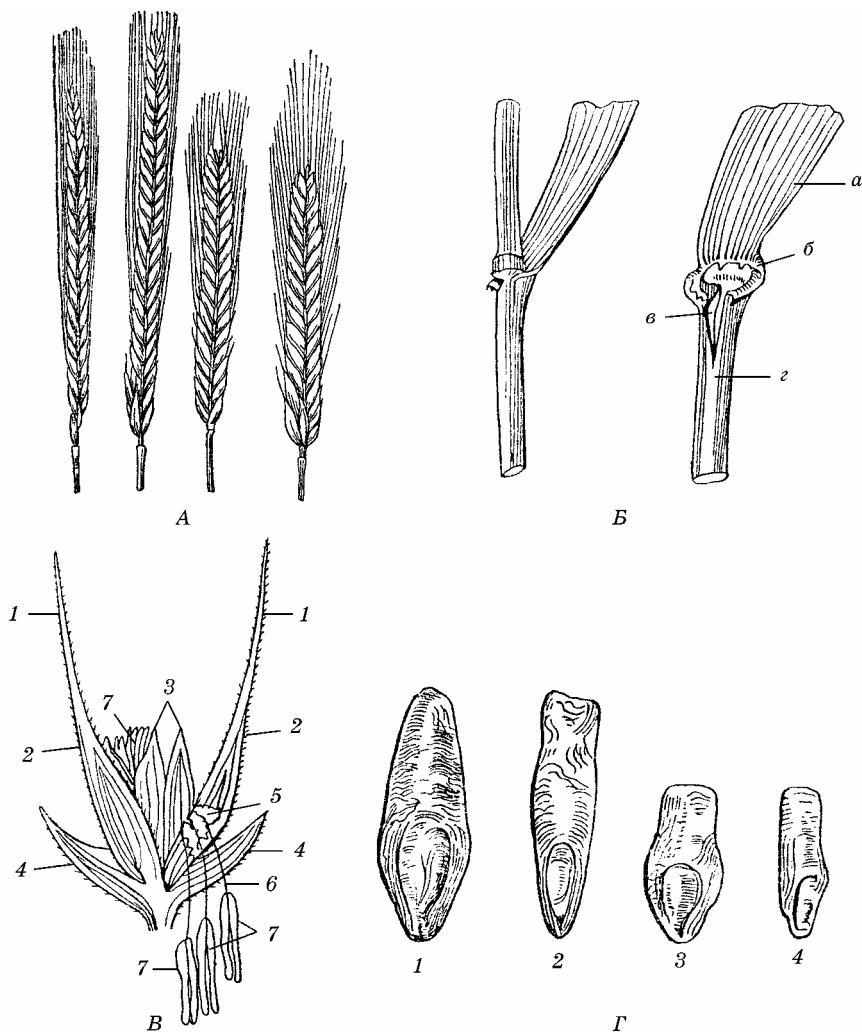


Рис. 36. Основні морфологічні ознаки жита:

А — типи жита; *Б* — будова листка (*а* — листкова пластинка, *б* — язичок, *в* — вушка, *г* — листкова піхва); *В* — будова колоска (*1* — ость, *2* — зовнішні і *3* — внутрішні квіткові півки, *4* — колоскові луски, *5* — пірчаста приймочка, *6* — ниточки пиляків, *7* — пиляки); *Г* — форми зерна (*1, 3* — овальна, *2, 4* — видовжена)

сом може бути опушене, вкрите горбками або голе. Листкова піхва і сам листок часто вкриті волосками, горбками, рідше — голі. Нижня частина листка гола, рідше опушена. Між піхвою і дисковою пластинкою є плівчастий язичок — *лігула*, іноді конусоподібної форми. *Суцвіття* — колос чотирьох типів: призматичний, округлий, гранчастий і негранчастий. У колоса першого типу лицьова і бічні сторони грані однакові за шириною на всій довжині колоса, трохи звужуються доверху і донизу. Колос нещільний. У гранчастого бічна сторона трохи ширша, ніж лицьова, грані майже паралельні на дві третини колоса, поступово звужуються доверху. Третій тип колоса — бічна сторона у першій третині розширена порівняно з лицьовою, не звужується майже до самого верху, колос щільний. Колос четвертого типу веретено-, клино-, списоподібний. Бічна його сторона ширша, ніж лицьова. Поступово, а з половини колоса різкіше звужується. Щільність колоса найбільша (3,6 – 4,5). Щільне колосся іноді відносять до п'ятого типу.

Колосок складається з двох квіток, дуже рідко — з трьох і більше і двох колоскових лусок, які розміщені по боках. Квітка двостатева, форма зерна овальна або видовжена (рис. 36).

Екологічні групи. За екологічними ознаками усі сорти жита, які вирощують в Україні, можна поділити на три групи: західноєвропейську, місцеву (степову) та гібридну.

Серед озимих культур озиме жито характеризується найвищою морозостійкістю. У безсніжні зими воно легко витримує морози до мінус 25 °С, а при доброму загартуванні йому не шкодить зниження температури повітря до мінус 35 °С. Проте озиме жито, особливо тетраплоїдні сорти, недостатньо зимостійке, зокрема малостійке проти випрівання та вимокання. Зерно жита здатне проростати при температурі ґрунту 1 – 2 °С, а дружні сходи з'являються при температурі 6 – 12 °С. Сума ефективних температур для його проростання становить близько 50 °С. Активний ріст рослин восени відбувається до настання стійкого похолодання із середньодобовою температурою 4 – 5 °С. Навесні жито раніше відростає, ніж пшениця, і приблизно на 7 – 10 днів швидше досягає.

Процес кушення жита найкраще відбувається при температурі 10 – 12 °С, при її зниженні до 4 – 5 °С кушення припиняється. Сума ефективних температур від сходів до кушення жита становить 67 °С. У період вегетації сприятливою для жита є температура 18 – 20 °С. Дуже чутливе воно до високих температур у період цвітіння — погіршується запилення квіток, спостерігається череззерниця, а при наливанні формується щупле зерно. Сума ефективних температур від початку весняного відростання до досягання становить 1200 – 1500 °С, а від проростання насіння до досягання 1800 °С.

Жито менш вимогливе до вологості, ніж озима пшениця. Воно досить ефективно використовує осінньо-зимові опади і краще витри-

мує весняні посухи завдяки добре розвиненій кореневій системі. Проте в суху осінь сходять досить зрідженими і рослини погано кущаться. Транспіраційний коефіцієнт у жита нижчий, ніж у озимій пшениці (340 – 420). Все ж озиме жито досить негативно реагує на ґрунтову й повітряну посуху. Особливо шкодить житу ґрунтова посуха у період трубкування рослин, коли формуються генеративні органи. Суха погода і спека, а також затяжні дощі у період цвітіння негативно впливають на запилення квіток, що викликає череззерницю. Завдяки добре розвиненій кореневій системі, маса якої в 1,5 рази перевищує пшеничну (6 т/га проти 3 – 4 т/га), та її високій всмоктувальній здатності озиме жито дає добрі врожаї не тільки на родючих чорноземах, а й на бідних піщаних ґрунтах Полісся, добре витримує підвищену кислотність ґрунту (рН 5,5), невелику засоленість.

Озиме жито добре використовує поживні речовини з важкорозчинних сполук ґрунту, позитивно реагує на внесення фосфорних добрив, завдяки яким краще розвиваються коренева система і надземні органи, а також ефективніше засвоюється рослинами азот.

При нестачі у ґрунті калію у рослин погано розвивається листя, знижуються інтенсивність кушення і стійкість проти вилягання. Якщо в ґрунті мало фосфору і калію, знижується і стійкість жита проти низьких температур.

З урожаєм зерна жита 1 ц і соломи 1,5 ц з ґрунту виноситься 3 кг азоту, 1,2 – 1,5 кг P_2O_5 і 2,5 кг K_2O .

Озиме жито відзначається підвищеною кущистістю, утворюючи 3 – 5 пагонів на одну рослину. Закінчується кушення переважно восени, але може продовжуватись і навесні. На відміну від інших зернових культур, озиме жито закладає вузол кушення близько до поверхні ґрунту (1,7 – 2 см), незалежно від глибини загортання насіння. У фазах кушення і трубкування у жита спостерігається інтенсивний ріст рослин у висоту, приріст перед колосінням досягає 5 см за добу. Тому при загущенні рослин (особливо на родючих ґрунтах) жито сильно вилягає. Причому фази кушення і трубкування у жита проходять швидше, ніж у пшениці, а колосіння і цвітіння більш тривалі. Цвіте жито протягом 10 – 12 днів.

За нормальних умов розвитку жито досягає на 8 – 10 днів раніше, ніж озима пшениця. Тривалість вегетаційного періоду у жита на півночі досягає 350, на півдні — 270 днів.

Озиме жито є перехреснозапильною рослиною. Запилюється вітром, найкраще при відносно тихій погоді, коли легким вітром хмарками переноситься пилок над рослинами (жито «красується»).

Сорти. Більшість сортів озимого жита, районованих в Україні, належать до диплоїдної групи (кількість хромосом у соматичних клітинах 14). В останні 15 років стали поширюватись сорти тетраплоїдної групи (28 хромосом).

Диплоїдні сорти порівняно з тетраплоїдними більш стійкі проти вимерзання і випрівання, мають більш розвинену кореневу систему, меншу вибагливість до умов вирощування; тетраплоїдні — стійкіші проти вилягання, утворюють крупне зерно (маса 1000 зерен 45 – 50 г, у диплоїдних 28 – 35 г) з більшим вмістом білка, більш вибагливі до реакції ґрунтового розчину — на кислих ґрунтах (рН 3 – 4) сходять жовтіють, рослини погано зимують і часто гинуть, вибагливі до агрофону, менш зимостійкі. При вирощуванні тетраплоїдних сортів необхідно дотримуватися просторової ізоляції від диплоїдних сортів (не менше 200 м). Тетраплоїдні сорти більш поширені у західній частині України, де сприятливіші умови для перезимівлі, і у північно-східних областях (Чернігівській, Сумській, Харківській); диплоїдні — у районах з жорсткішими умовами зимівлі.

Із диплоїдних сортів в Україні поширені: Аманда, Боротьба, Богуславка, Воля, Верхняцьке 32, Київське 80, Київське 86, Київське 90, Київське 93, Нива, Палада, Рапід, Хакада, Харківське 95 та ін.; із тетраплоїдних — Вересань, Древянське, Пуховчанка.

У Степу України подекуди зустрічається сорт багаторічного жита — Одеське багаторічне, яке вирощують як кормову культуру — на зелений корм, сіно. У Лісостепу і на Поліссі в 1997 р. було районовано 2 сорти ярого кормового жита — Веснянка і Тетянка, які теж поки що мало поширені.

Технологія вирощування. Попередники. Порівняно з озимом пшеницею жито менш вибагливе до попередників, у тому числі й до повторного вирощування. Все ж потенційні можливості районованих його сортів найбільшою мірою виявляються при вирощуванні їх після кращих попередників, особливо при недостатньому внесенні добрив. За даними дослідів наукових установ, урожайність жита за рахунок кращих попередників підвищується на 6 – 40 %. До таких попередників на Поліссі належать: зайняті пари (люпином, вико-вівсяними сумішами, озимими на зелений корм і силос); багаторічні трави одноукісного використання, рання картопля, льон-довгунець, кукурудза на зелений корм; у Лісостепу — багаторічні трави на один укіс, озимі та кукурудза на зелений корм, вико-вівсяні суміші на зелений корм і сіно, горох на зерно, озима пшениця. При вирощуванні жита слід враховувати можливість вилягання посівів високорослих сортів при розміщенні їх після удобрених зайнятих парів і багаторічних трав на родючих ґрунтах. У такому разі ці попередники доцільніше використовувати під озиму пшеницю, а озиме жито сіяти після інших рекомендованих попередників.

Обробіток ґрунту. Залежно від попередників і ґрунтово-кліматичних умов проводять основний і передпосівний обробіток ґрунту, завданням якого є збереження вологи в орному і посівному шарах на час сівби, знищення бур'янів, поліпшення поживного режиму. Практично такий обробіток здійснюється аналогічно обробітку ґрунту під озиму пшеницю.

Застосовують плужний або безплужний обробіток. В умовах Полісся на ґрунтах з мілким орним шаром оранку проводять на його глибину або застосовують чизельний обробіток на глибину 22 – 25 см, який руйнує ґрунтову підшову, але не вивертає її на поверхню.

Якщо озиме жито розміщене після попередників, які рано звільняють поле, основний обробіток слід проводити за типом напівпарового, який включає залежно від забур'яненості посівів одне–два лущення дисковими (ЛДГ-10, ЛДГ-15) і лемішними луцильниками (ППЛ-10-25), оранку плугами з передплужниками ПЛН-5-35 або ПЛН-6-35 на глибину 22 – 25 см або на 18 – 20 см на ґрунтах з мілким орним шаром та дві–три культивації культиваторами КПС-4, КПП-4Г й іншими в агрегаті з боровами БЗТС-1,0 або БЗСС-1,0 на глибину послідовно 10 – 12, 8 – 10 і 6 – 8 см. При сівбі жита після гороху, льону, картоплі на чистих від бур'янів полях застосовують обробіток культиваторами-плоскорізами КПП-2-150 чи ПП-3-5 в агрегаті з голчастими боровами на глибину 10 – 12 см; на забур'янених полях проводять лущення та оранку з боронуванням на глибину 20 – 22 см, яку закінчують за 3 – 4 тижні до сівби жита. Після кукурудзи, яку збирають незадовго до сівби жита, особливо в посушливих південних областях, основний обробіток доцільно проводити комбінованими агрегатами АКП-2,5 або плоскорізами ОПТ-3-5 в агрегаті з боровами БІГ-3 і кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6 на глибину 8 – 10 см. Пласт багаторічних трав обробляють важкими дисковими боровами БДТ-3, БДТ-7 на глибину 10 – 12 см і орють плугами з передплужниками в агрегаті з котками ЗККШ-6 на глибину 25 – 27 см. Люпин на зелене добриво приорюють у фазі сизих бобиків на глибину 23 – 25 см (в агрегаті з важкими котками) не пізніше як за 3 – 4 тижні до оптимальних строків сівби озимого жита. При використанні люпину на зелений корм оранку проводять на глибину 18 – 20 см.

Після збирання зернових попередників площу відразу лущать, після чого орють на глибину: на Поліссі 16 – 18 см, в Лісостепу і Степу — 20 – 22 см з одночасним коткуванням і боронуванням. Коли до сівби залишається мало часу, кращі результати дає поверхневий обробіток ґрунту дисковими луцильниками.

До сівби жита поле підтримують культиваціями або боронуванням у чистому від бур'янів стані. Перед сівбою його культивують стрілочастими лапами або лапами-бритвами на глибину загортання насіння з одночасним боронуванням. Замість передпосівної культивації ґрунт можна обробляти комбінованими агрегатами РВК-3,6, РВК-5,4 та ін.

Удобрення. Важливою умовою підвищення врожайності озимого жита є застосування органічних та мінеральних добрив, на які воно позитивно реагує в усіх зонах вирощування. За рахунок внесення органічних добрив (30 – 40 т/га) на дерново-підзолистих ґрунтах Поліс-

ся приріст урожаю жита становить 6 – 8 ц/га, на чорноземах Лісостепу (20 – 25 т/га) 4 – 6 ц/га. Мінеральні добрива залежно від умов вирощування теж забезпечують приріст урожаю зерна на 3,5 – 8,5 ц/га. З органічних добрив найбільше значення має гній. Використовують також низинний торф у вигляді компосту з гноєм, фосфоритним борошном і вапном. Вносять органічні добрива переважно під попередники озимого жита, яке добре використовує їх післядію.

На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся України висівають люпин на зелене добриво, який приорюють одночасно із внесенням фосфорно-калійних добрив з розрахунку $P_{45-60}K_{45-60}$.

Мінеральні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, в рядки і в підживлення. Норми їх, як правило, нижчі, ніж під озиму пшеницю. Пояснюється це тим, що на високому фоні добрив озиме жито сильно вилягає. Крім того, воно краще, ніж озима пшениця, засвоює поживні речовини з ґрунту. Залежно від типу ґрунту норми повних мінеральних добрив становлять від 45 до 90 кг/га азоту, фосфору і калію. Більш високі дози добрив вносять при сівбі жита після стерньових попередників, при вирощуванні короткостеблових тетраплоїдних сортів, які стійкіші проти вилягання. Після кукурудзи під жито вносять підвищені норми азотних добрив, а після багаторічних трав, гороху, навпаки, зменшують ці норми. Калійні добрива повною дозою, фосфорні у кількості 80 – 85 % норми вносять під основний обробіток, решту 10 – 15 кг/га фосфору — в рядки під час сівби.

Азотні добрива використовують для підживлення переважно жита, вносячи на II етапі органогенезу по 30 – 60 кг/га азоту та на IV по 30 кг/га. На бідних піщаних ґрунтах доцільно частину азоту (30 кг/га) внести під основний обробіток ґрунту.

Під озиме жито, на відміну від пшениці, доцільно використовувати у вигляді основного фосфорного добрива важкорозчинне фосфоритне борошно, причому краще вносити його разом із гноєм і торфом.

Враховуючи малу стійкість сортів жита проти вилягання, на високих агрофонах слід застосовувати ретарданти (кампозан, ТУР) та поліпшувати фосфорно-калійне або фосфорне (на півдні) живлення рослин.

На кислих ґрунтах ($pH < 5$) озиме жито позитивно реагує на внесення вапна (3 – 5 т/га). На солонцюватих ґрунтах або солончаках доцільно проводити гіпсування із внесенням 3 – 5 т/га гіпсу.

Сівба. Для сівби використовують очищене й відсортоване кондиційне насіння (pH 1 – 3) із силою росту не менше 80 %. Перед сівбою або за 2 – 3 тижні до сівби його протруюють гранозаном у дозі 1 кг/т, 80 %-м ТМТД (2 кг/т), байтаном (2 кг/т), вітаваксом або фундазолом (2 – 3 кг/т), розчиняючи препарати у 10 – 20 л води на 1 т насіння.

Застосовують інкрустацію насіння з використанням приліплювачів (0,5 кг/т ПВС, 0,2 кг/т $NaKMnO_4$ або 2 кг/т ПВА). Для захисту сходів

від шкідників слід у розчин з протруювачами додавати 0,7 – 1,5 кг/т волатону або дурсбану.

Для підвищення стійкості жита проти вилягання посіви на V – VI етапах органогенезу обробляють кампозаном, витрачаючи на 1 га 3 – 4 л препарату, розчиненого в 200 – 300 л води. Для створення сприятливих умов росту й розвитку жита в осінній період, запобігання його переростанню і зниженню морозостійкості озиме жито слід сіяти у другу половину рекомендованих оптимальних строків сівби. У цьому разі сума ефективних температур до настання постійного похолодання (4 – 5 °C) досягне оптимальної для жита величини (500 – 550 °C), за якої формуються найбільш стійкі проти несприятливих умов зимівлі рослини (мають по 3 – 5 пагонів).

З урахуванням конкретних умов вирощування озиме жито краще зимує при сівбі в такі строки: у західних областях України — у другій; на Поліссі — в першій, у Лісостепу — в другій, у Степу — у другій–третьій декадах вересня.

У кожному господарстві час сівби жита необхідно уточнювати з урахуванням особливостей сорту, вологості ґрунту, попередника, погодних умов. Наприклад, раніше слід висівати диглоїдні сорти, жито, яке розміщуватиметься після гірших попередників, тощо.

Основний спосіб сівби — звичайний рядковий з утворенням технологічних колій. Норма висіву диглоїдних сортів на Поліссі 5,5 – 6,0 млн схожих зерен на 1 га, в Лісостепу 5 – 5,5, у Степу 4 – 4,5 млн/га. Норма висіву тетраплоїдних сортів приблизно на 0,5 – 1,0 млн/га зерен менша. При запізненні із сівбою, сівбі на бідних ґрунтах, застосуванні перехресної або вузькорядної сівби норми висіву збільшують на 10 – 15 %.

Насіння озимого жита загортають на глибину 3 – 4 см, а на легких ґрунтах — на 5 – 6 см, при сухій погоді — на 6 – 7 см.

Догляд за посівами та збирання. Жито стійкіше до хвороб, тому догляд за ним простіший і дешевший, ніж за озимою пшеницею. Застосовують інтегровану систему захисту рослин від хвороб, шкідників та несприятливих умов зимівлі, проводять весняне підживлення жита азотними добривами. Жито добре протистоїть бур'янам, тому потреба в застосуванні гербіцидів на високопродуктивних посівах практично не виникає.

Для запобігання виляганням посівів їх обприскують у фазі трубкування (V – VI етапи органогенезу) інгібіторами, наприклад 50 %-м кампозаном (3 – 4 л/га). Використовують також суміш кампозану (1,5 – 2 л/га) і ТУРу (3 л/га). Кампозан, на відміну від ТУРу, при обприскуванні жита не змішують з гербіцидами.

Збирають жито у фазі воскової стиглості зерна. При вологості зерна 25 – 30 % застосовують роздільний спосіб збирання, за якого краще просушуються зерно й соломка, особливо при забур'яненні і виляганні жита, і більш якісно можна провести обмолот. При запіз-

ненні із збиранням, коли вологість зерна знижується до 16 – 20 %, кращі результати дає пряме комбайнування. Жито, схильне до обсіпання, потрібно збирати у стислі строки. Зібране зерно очищують, сортують, при потребі просушують і зберігають при вологості 14 – 15 %.

1.2.3. ОЗИМИЙ ЯЧМІНЬ

Господарське значення. Зерно озимого ячменю, яке містить у середньому понад 12 % білка, до 65 % БЕР, близько 2,1 % жиру, використовують як концентрований корм (в 1 кг його 1,2 корм. од. і 100 г перетравного протеїну), для виробництва круп, а також у пивоварній промисловості; соломі (в 1 ц 36 корм. од.) і полову згодовують худобі у вигляді грубих кормів. Вирощують його також у зеленому конвеєрі.

Озимий ячмінь має певні переваги над ярим: при нормальній перезимівлі більш урожайний; досягає раніше, ніж ярий ячмінь (на 10 – 16 днів), що дає змогу поліпшити забезпечення тварин концентратами у період літнього вичерпання минулорічних резервів зерна.

Загальна посівна площа озимого ячменю в СНД становить близько 2 млн га (1990 р.), у тому числі в Україні 300 – 400 тис. га (1996 р.), що свідчить про його велике народногосподарське значення.

Середня врожайність зерна озимого ячменю в СНД сягає 34 ц/га (1990 р.), в Україні — понад 37 ц/га (1990 р.). У роки, сприятливі для перезимівлі озимого ячменю, урожайність зерна становить 50 – 55 ц/га. На сортодільницях України вона сягає 79,7 – 83,8 ц/га.

В СНД озимий ячмінь як недостатньо зимостійка культура поширений у південних районах — на Північному Кавказі, в Закавказзі, Середній Азії та Україні (переважно у південних і західних областях).

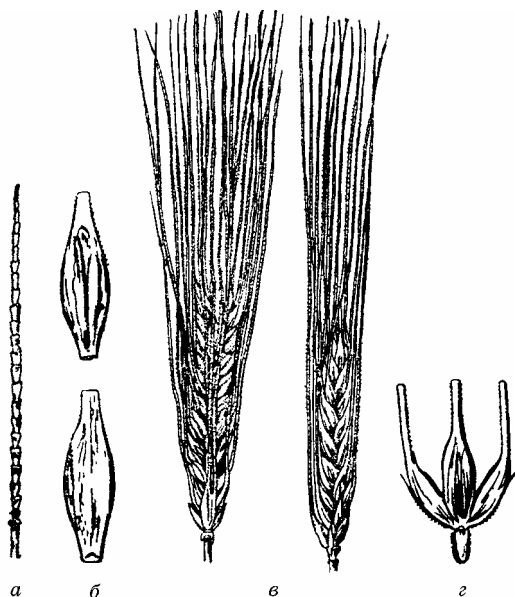


Рис. 37. Озимий ячмінь:

а — колосовий стрижень; б — колоски; в — колос (загальний вигляд); г — колоски в «стриці»

Морфобіологічні та екологічні особливості. Озимий ячмінь — підвид *Hordeum vulgaer* L., шестирядний ячмінь, різновид *var. pallidum* ser., має всі колоски в трійках плононосні (рис. 37).

Зерно плівчасте, колоскові луски вузькі, колос солом'яно-жовтий, нещільний, ості довгі, зазубрені. Кількість члеників колосового стрижня 10,5 – 13 на 4 см. Форма колоса чотиригранна, прямокутна; опушення колосового стрижня коротке або довге, повстяне. Ості довші за колос в 1,2 – 2 рази. Перехід квіткової луски в ость поступовий, іноді різкий. Зерно еліптичне, видовжено-еліптичне, видовжене; жовте, зеленувате, жовте із зеленуватим відтінком; крупне, дрібне, середнє. Квіткова луска груба, середньогруба, середньозморшкувата, негруба; бічні жилки квіткової луски зазубрені. Основна щетинка в зерні довга, повстяна, волосиста, довговолокониста.

Серед озимих культур озимий ячмінь є найменш морозостійким. Він гине вже при зниженні температури біля вузла кущення до мінус 12 – 14 °С. Особливо різко знижується його стійкість проти низьких температур та інших несприятливих умов зимівлі при ранніх строках сівби. Це пов'язано з тим, що в нього коротша стадія яровизації (35 – 45 днів), ніж в озимій пшениці та жита (40 – 65 днів). Дуже шкодить озимому ячменю різка зміна температур у зимовий і ранньовесняний періоди. Добре витримує високі літні температури (понад 35 °С), мало терпить на півдні у дні тривалої спеки. Відзначається високою посухостійкістю протягом всього періоду вегетації. Транспіраційний коефіцієнт рідко перевищує 400. При нестачі води в ґрунті і суховіях більш стійкий проти запалу, ніж інші злакові культури. Має недостатньо розвинену кореневу систему, тому вибагливий до ґрунтів і формує максимальний урожай на родючих чорноземах, каштанових і темно-сірих суглинкових ґрунтах. Погано росте і розвивається як на кислих, так і на засолених ґрунтах.

Озимий ячмінь рано навесні швидко йде в ріст і, як наслідок, у нього скорочується вегетаційний період. Він на 6 – 9 днів швидше досягає, ніж озима пшениця, і на 12 – 16 днів раніше, ніж ярий ячмінь. Тому в нього ще до настання літньої спеки формується більш виповнене зерно. Швидше розвивається в умовах довгого світлового дня. На відміну від ярого ячменю, цвітіння відбувається після виходу колоса з листової трубки. Вегетаційний період в озимому ячменю, залежно від умов вирощування, становить 230 – 290 днів.

В Україні поширеними районованими **сортами** озимого ячменю є: Бемір 2, Барвінок, Буран, Вавилон, Манас, Миронівський 87, Одеський 165, Одеський 167, Основа, Радон, Резонанс, Тамань, Тайна, Фермер та ін.

Серед сортів озимого ячменю трапляються так звані «дворучки», які дають урожай як при осінній, так і при весняній сівбі (Тайна, Росава).

Технологія вирощування. Кращими попередниками для озимого ячменю в сівозміні є чисті або зайняті пари, озима пшениця, зернові бобові культури, кукурудза на зелений корм і силос.

Залежно від попередників, проводять основну й передпосівну підготовку ґрунту (аналогічно підготовці ґрунту під озиму пшеницю).

Удобрення. Озимий ячмінь добре реагує на внесення мінеральних добрив, особливо азотних. Це пов'язано з його інтенсивним купцанням і наростанням вегетативної маси та коротким періодом активного засвоєння поживних речовин з ґрунту. Мінеральні добрива, залежно від зони вирощування і попередників, вносять у нормі: в Степу після кукурудзи, озимих культур на південних чорноземах 60 – 90 кг/га азоту та 60 кг/га фосфору і 30 – 45 кг/га калію; після зернобобових культур — по 30 кг/га азоту і 45 – 69 кг/га фосфору й калію; на солонцюватих ґрунтах калій не застосовують; у Лісостепу вносять у середньому по 45 – 60 кг/га усіх елементів живлення; в Закарпатті — по 90 кг/га азоту та по 45 – 60 кг/га фосфору й калію. Фосфорні добрива до 90 % від норми та повну норму калійних добрив використовують під основний обробіток ґрунту, близько 10 % фосфорних добрив (P_{10-15}) — в рядки під час сівби ячменю. Азотні добрива вносять при розміщенні ячменю після кукурудзи, стерньових попередників у два прийоми: половину норми — до сівби, половину — у підживлення навесні на II етапі органогенезу; після зернобобових — повну норму у весняне підживлення у фазі кущення (II етап органогенезу). На засолених ґрунтах урожайність ячменю значно підвищується при їх гіпсуванні, на кислих — при вапнуванні.

Для **сівби** озимого ячменю використовують кондиційне насіння (рН 1 – 3) за схожістю не менше 92 %, чистотою 98 % та силою росту не менше 80 %. Перед сівбою його протрують, інкрустують, використовуючи препарати вітавакс (2 – 3 кг/т), фундазол (2 – 3 кг/т), гранозан (1,5 – 2 кг/га), приліплювачі NaКМЦ (0,2 кг/т) або ПВС (0,5 кг/т).

Для озимого ячменю має значення правильно встановлений строк сівби. При ранній сівбі він восени переростає, особливо при розміщенні після кращих попередників, і втрачає зимостійкість; при запізній сівбі може увійти в зиму недорозвиненим зі зниженою морозостійкістю. Встановлено, що озимий ячмінь найкраще розвивається і витримує несприятливі умови зимівлі при сівбі через 10 – 12 днів після висівання озимої пшениці або під кінець оптимальних строків її сівби. Типово озимі сорти ячменю слід висівати на 5 – 7 днів раніше, ніж сорти «дворучки» (Росава, Тайна), яким властиве сильне переростання. Для типово озимих сортів ячменю оптимальними строками сівби вважаються: у південних степових областях — з 10 по 25 вересня, в АР Крим — з 20 вересня по 10 жовтня, в центральних і північних степових районах — з 5 по 15, в Закарпатті — з 5 по 20, у західних областях України — з 20 по 30 вересня.

Сіють озимий ячмінь звичайним рядковим способом зерновими сівалками СЗ-3,6, СЗП-3,6 із залишенням технологічних колій. Застосовують також вузькорядну й перехресну сівбу. Норми висіву у Степу 3,5 – 4,0 млн схожих зерен на 1 га (140 – 160 кг), в суху осінь і при висіванні після стерньових попередників — до 5 млн (200 кг); у західних областях, Закарпатті — 5 – 6 млн (200 – 240 кг). При вузькорядній і перехресній сівбі норму висіву збільшують на 10 – 15 %. Середня глибина загортання насіння 3 – 4 см із збільшенням до 6 – 7 см на півдні України.

Догляд за озимим ячменем в основному такий самий, як і за озимою пшеницею. Застосовують інтегровану систему захисту від хвороб, шкідників, знищують бур'яни, обробляють посіви ретардантами проти вилягання ячменю з використанням препаратів у дозах, рекомендованих для озимої пшениці.

Збирають озимий ячмінь переважно роздільним способом у фазі воскової стиглості зерна (з вологістю 20 – 30 %). Чистий, дружно достиглий та неполеглий ячмінь збирають прямим комбайнуванням.

Після обмолоту зерно очищають і зберігають при вологості 14 – 15 %.

1.2.4. ТРИТИКАЛЕ

Господарське значення. Тритикале — новий рід у родині злакових. Створене селекціонерами схрещуванням пшениці й жита ще наприкінці XIX ст. в Німеччині. Залежно від підбору компонентів для схрещування тритикале може бути дво- або тривидовим гібридом. Двовидові гібриди — це *гексаплоїдне* тритикале від схрещування твердої пшениці (тетраплоїд) з житом. Тривидове тритикале одержали в результаті синтезу спадковості м'якої, твердої пшениць і жита.

Двовидові тритикале як менш урожайні не набули поширення у виробництві. Тривидове тритикале — високоврожайний гібрид, який не розщеплюється, і його створення є видатним досягненням вітчизняної селекції, зокрема селекціонера професора А. Ф. Шулиндіна.

За вмістом білка в зерні тритикале переважає пшеницю на 1 – 2, жито — на 3 – 5 %. Білки його повноцінні за амінокислотним складом.

Зерно тритикале, яке за протеїновою поживністю переважає пшеничне на 9,5 %, ячмінне та кукурудзяне — майже на 40 %, особливо ціниться у тваринництві. Використовують його переважно як високоякісний компонент комбікормів. У хлібопекарській промисловості воно не набуло достатнього поширення. Хліб з його борошна розпливчастий, малого об'єму. Зрідка борошно застосовують як домішку (20 – 30 %) до пшеничного при випіканні деяких сортів хліба. Із борошна тритикале виготовляють різні кондитерські вироби — печиво, бісквіти тощо.

Кормові сорти тритикале вирощують на зелений корм, силос, для виготовлення трав'яного борошна, кормових гранул. Солому згодують тваринам як грубий корм.

Вирощують тритикале в Україні поки що на обмеженій площі (до 100 тис. га). Пояснюється це тим, що у нього при досяганні легко обламується колосся і утруднюється збирання; в окремі роки спостерігається також значна череззерниця і зерно формується щуплим.

Основними районами поширення тритикале в СНД є Північний Кавказ, Центральночорноземна зона Росії та Україна, включаючи Степ, Лісостеп і Полісся. За сприятливих умов вирощування і дотримання високої агротехніки урожайність зерна тритикале досягає 50 – 60 ц/га, зеленої маси 450 – 550 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Назва злаку походить від поєднання початку родової назви пшениці (*Triti...*) і закінчення родової назви жита (...*cale*).

Тритикале є проміжною між пшеницею і житом формою рослин. Колос поєднує в собі багатоколосковість жита з багатоквітковістю колоска пшениці. Цінні ознаки тритикале — крупне зерно з високим вмістом білка (13 – 18 %) та лізину, комплексний імунітет до грибних захворювань, висока зимостійкість, великий потенціал продуктивності, здатність рости на бідних ґрунтах та ін.

Пшенично-житні амфідиплоїди дуже молоді в еволюційному відношенні рослинні форми, тому в них є недоліки: не завжди достатня зимостійкість, важко обмолочується, висока череззерниця, низька якість борошна та ін.

Існують озимі і ярі форми тритикале. Селекцією його займаються в Європі, США та інших країнах.

Завдяки добре розвиненій кореневій системі, яка вже після проростання зерна обганяє в рості пшеничну, а також наявності на пагонах значного воскового нальоту тритикале переважає за посухостійкістю озиму пшеницю. Особливо цим відзначаються сорти АДМ-8, Київське раннє, Амфіплоїд 296, які добре витримують посуху протягом усієї вегетації. Проте у більшості інших сортів у посушливу погоду в період інтенсивного росту вегетативної маси (у фазі трубкування і ще більшою мірою під час формування і наливання зерна, коли нестача вологи затримує ріст зерна і відкладання в ньому органічних речовин) формується дрібне зерно, маса 1000 шт. якого не перевищує 35 – 40 г замість звичайної маси близько 50 – 55 г. Сприятлива для тритикале вологість ґрунту 70 % НВ.

За морозостійкістю тритикале займає проміжне місце між озимою пшеницею і житом, витримує зниження температури на глибині залягання вузла кущення до мінус 17 – 19 °С, інколи і до мінус 20 °С, а за зимостійкістю більше наближається до озимої пшениці.

Коренева система тритикале відзначається достатньо високою здатністю до засвоєння поживних речовин з ґрунту, тому його мож-

на з успіхом вирощувати не тільки на родючих, а й на бідних ґрунтах. Сприятливою реакцією ґрунтового розчину для нього є нейтральна або слабкокисла (рН 5,5 – 7,0).

Тритикале добре кущиться, утворюючи по 3 – 7 пагонів на одну рослину навіть у загущених посівах, а в зріджених — до 14 – 17 і більше. Протягом вегетації росте досить інтенсивно, формує більшу надземну масу, ніж пшениця. Як і в пшениці, у тритикале переважає самозапилення, проте залежно від його форм і погоди перехресне запилення може становити від 5 – 10 до 40 %. Тритикале відзначається більш тривалим періодом від колосіння до цвітіння (7 – 9 днів) порівняно із пшеницею (2 – 5 днів). Вегетаційний період залежно від сорту й умов вирощування становить у тритикале від 250 до 325 днів.

Районовані сорти: зернового тритикале — АДМ-4, АДМ-5, АДМ-8, АДП-2, Амфіплоїд 42, Амфіплоїд 60, Київське раннє, Zenit одеський та ін.; кормового — Амфіплоїд 44, Простор та ін.

У 1995 р. в Україні вперше районовано зерновий сорт ярого тритикале — Аїст харківський, який висівають на малих площах у Лісостепу та на Поліссі.

Технологія вирощування. Вищі урожаї тритикале в Степу при розміщенні після чорного або зайнятого пару, люцерни на один укіс, гороху, кукурудзи на силос; у Лісостепу — після зайнятого пару, багаторічних трав на один укіс, гороху, кукурудзи на зелений корм і силос; на Поліссі — після зайнятого пару, люпину на зелений корм, ранньої картоплі, конюшини на один укіс, гороху, льону-довгунця.

Основний і передпосівний *обробіток ґрунту* аналогічний обробітку під озиму пшеницю.

Тритикале виносить з урожаєм значну кількість поживних речовин, тому добре реагує на внесення добрив. Удобрюють його переважно мінеральними добривами, а органічні вносять під попередники. На родючих ґрунтах і після кращих попередників рекомендується вносити під тритикале у середньому по 60 кг/га азоту, фосфору і калію, після гірших попередників та на менш родючих ґрунтах — по 90 кг/га основних елементів живлення. Фосфорні і калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, азотні — у весняно-літні підживлення: на II – III та IV етапах органогенезу — по 30 кг/га азоту щоразу. На бідних ґрунтах рекомендується частину азотних добрив вносити під основний обробіток ґрунту — у дозі 30 кг/га азоту. Під час сівби тритикале вносять у рядки гранульований суперфосфат у дозі 10 – 15 кг/га фосфору.

Виявлено негативну реакцію тритикале як на ранні, так і на пізні строки сівби. Більшість районованих сортів рекомендується висівати в середині оптимальних строків сівби озимої пшениці. Сіють кондиційним насінням із схожістю не менше 92 %, мінімальною чис-

тотою 98 %. Насіння має бути добре сформованим, ваговитим, завчасно або за 2 – 3 дні до сівби протруєним одним з протруювачів, рекомендованих для озимої пшениці (вітавакс, фундазол, байтан та ін.).

Основний спосіб сівби за інтенсивної технології — звичайний рядковий із залишенням технологічних колій. Застосовують також перехресний та вузькорядний способи сівби. Норма висіву при звичайній сівбі у Степу після парових попередників 4 – 4,5 млн схожих зерен на 1 га, після непарових 4,5 – 5,5 млн; в Лісостепу і на Поліссі — відповідно 4,5 – 5 млн/га; при перехресній або вузькорядній сівбі її збільшують на 10 – 15 %. Середня глибина загортання насіння 4 – 6 см, на важких ґрунтах на 1 – 2 см мілкіше, на легких і при підсиханні посівного шару — на 1 – 2 см глибше.

Догляд за посівами тритикале такий самий, як і за озимою пшеницею: застосовують інтегровану систему захисту рослин від шкідників, хвороб, бур'янів та вилягання з використанням препаратів та дотриманням доз і строків застосування, рекомендованих для озимої пшениці.

Збирають тритикале у фазі воскової стиглості зерна роздільним способом, а у фазі повної стиглості — прямим комбайнуванням. Не можна допускати перестою рослин на пні через можливі обламання колосся і втрати зерна. Зважаючи на значну крупність зерна тритикале, обмолот, особливо насінних посівів, слід здійснювати при меншій частоті обертання барабана — до 600 об./хв, що зберігає його від травмування.

Тритикале, яке вирощують на зелений корм, скошують до колосіння, на силос — у фазі наливання зерна.

Технологія вирощування ярого тритикале аналогічна рекомендованій для ярого ячменю.

1.2.5. ПЕРЕЗИМІВЛЯ ОЗИМИХ ХЛІБІВ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД НЕСПРИЯТЛИВИХ УМОВ ЗИМІВЛІ

Площі посівів озимої пшениці в СНД зросли з 8,3 млн га в 1913 р. до 19,7 млн га у 1965 р. і на цьому рівні практично стабілізувалися до 1991 р. (М. М. Яковлев, 1966). Для задоволення потреб народного господарства у високоякісному продовольчому зерні цієї площі мало. Виручає яра пшениця. Проте врожайність її в середньому на 7 – 10 ц/га нижча, ніж озимої пшениці. Здавалося б, варто збільшити площі посівів озимої пшениці в СНД до 40 – 50 млн га, і проблема як внутрішнього, так і зовнішнього ринків у зерні пшениці була б вирішена повністю. Однак збільшити ареал озимої пшениці практично дуже важко і поки що навіть неможливо через несприятливі умови її зимівлі в багатьох землеробських районах СНД: на Уралі, в районах західного і східного Сибіру, північного Казахстану і в Україні, передусім на півдні й Поліссі. Статистика свідчить, що загибель

посівів озимої пшениці в країнах СНД спостерігається досить часто і на великих площах. Наприклад, у 1956 р. загинули посіви озимої пшениці й озимого жита на площі 9,3 млн га (1/3 площі), в 1960 р. — на більш як 8 млн га. В Україні, наприклад, за період з 1944 по 1966 р. посіви озимої пшениці гинули в середньому на 20 % площі. Вірогідність загибелі озимої пшениці на третині площі, особливо у східних областях України, спостерігається 2–3 рази за 10 років, озимого жита, як більш морозостійкої культури, 1–3 рази. Ще більше терпить від несприятливих умов зимівлі озимий ячмінь.

Загибель озимих посівів зумовлює недобір мільйонів тонн зерна, додаткові мільйонні витрати коштів на втрачене зерно, повторний обробіток полів, витрачене насіння, пересівання загиблих посівів ярими культурами тощо. Крім того, за таких умов порушуються плани проведення посівної кампанії, що призводить до запізнення сівби ярих культур і зниження їх урожайності; у хлібному балансі зменшується кількість зерна найвищої якості, бо пересівають озимі культури зернофуражними культурами.

Отже, перезимівля озимих хлібів є однією з найважливіших агрономічних проблем у виробництві зерна, яку потрібно завжди враховувати і знаходити засоби максимального зменшення її шкідливих наслідків.

Важлива роль у вивченні причин загибелі озимих культур та розробці заходів їх збереження у період зимівлі відіграють агрономічна наука та прогресивна виробнича практика. Встановлено, що найбільшу стійкість проти негативних факторів зимівлі виявляють високоморозостійкі та зимостійкі сорти озимих культур, які сіють в оптимальні строки добірним протруєним насінням у якісно і вчасно підготовлений ґрунт із збалансованим режимом живлення і вмістом в орному шарі ґрунту не менше 20–30 мм продуктивної вологи. Озимі культури за таких умов встигають до настання зими нормально розкутитись, сформувати добре розвинену кореневу систему та вузол кущення, в якому нагромаджується достатньо цукрів (25–30 % від маси) як захисних речовин проти дії на рослину низьких температур.

При організації захисту озимини у період перезимівлі необхідно встановити, від чого терплять і гинуть рослини, бо їх захист може бути пов'язаний із морозостійкістю або зимостійкістю.

Під *морозостійкістю* рослин розуміють їх стійкість проти низьких негативних температур до мінус 15–20 °С, озимого жита — до мінус 20–22 °С. *Зимостійкість* — це стійкість зимуючих рослин проти комплексу несприятливих умов зимівлі в осінній, зимовий і весняний періоди їх життя. Морозо- і зимостійкість — складні фізіологічні стани озимих рослин, які постійно змінюються залежно від їх віку та умов вирощування. Формуються морозо- і зимостійкість у рослин восени під час їх загартування. Професор І. І. Туманов встановив,

що таке загартування відбувається у дві фази: 1) при температурі вдень близько 8 – 10 °С, а вночі — від нуля до 4 °С; 2) при середній температурі від нуля до мінус 5 °С. У першій фазі завдяки активній вегетації і процесам фотосинтезу, для яких особливо сприятливою є сонячна погода, у вузлах кушення нагромаджуються цукри, які при нічній температурі від нуля до 4 °С практично не витрачаються як на ріст рослин, так і на процеси їх дихання. Внаслідок щоденного збільшення вмісту цукрів, який під кінець загартування досягає у вузлах кушення до 30 % і більше сухої речовини, рослини здатні витримувати зниження температури на глибині залягання вузла кушення до мінус 10 – 12 °С. У другій фазі відбувається зневоднення клітин і в них підвищується концентрація розчинних цукрів, у клітинах зменшується вміст так званої вільної води, яка легко замерзає, і підвищується вміст зв'язаної води, котра важко замерзає. Рослини стають ще стійкішими проти низьких температур: добре загартована пшениця витримує зниження температури біля вузла кушення до мінус 18 – 20 °С, озиме жито до мінус 23 – 24 °С, тритикале до мінус 19 – 21 °С, озимий ячмінь до мінус 14 – 15 °С.

Тривалість проходження першої і другої фаз загартування 20 – 25 днів. Проте навіть добре загартовані рослини (при вчасному висіванні добірного насіння в добре підготовлений ґрунт, внесенні потрібних добрив) не забезпечують 100 %-ї гарантії від вимерзання при переході температури через поріг критичної, яка для озимого ячменю становить мінус 12 – 14 °С, озимої пшениці мінус 16 – 18 °С, тритикале мінус 17 – 19 °С, озимого жита мінус 20 – 24 °С.

В Україні озимі культури найбільше терплять: у степових районах від вимерзання, лісостепових і степових — від льодяної кірки, в поліських — від випрівання, вимокання, частково — від вимерзання.

Слід відрізнити вимерзання від замерзання. Озими завжди замерзає, бо взимку температури в районах її вирощування переважно мінусові, але при цьому не гине.

Вимерзання. Причиною загибелі рослин є сильне зневоднення протоплазми клітин внаслідок замерзання так званої вільної води в міжклітинних просторах з утворенням кристалів або суцільної крижаної оболонки при раптовому зниженні температури (наприклад, при сильному морозі відразу після відлиги) і відтягуванні внутрішньоклітинної води. Це призводить до зневоднення клітин і коагуляції колоїдних розчинів у клітинах та їх загибелі. Вимерзання, як зазначалося, спостерігається при критичних мінусових температурах, властивих для кожної озимої культури.

Льодяна кірка. Розрізняють притерту й висячу льодяні кірки. *Притерта* кірка утворюється при суцільному замерзанні води, *висяча* — лише з поверхні — над рослинами або на поверхні снігу. Більш шкідливою є притерта кірка, коли утворюється шар льоду 10 – 12 см завтовшки. Лід, який має високі теплопровідність (у 20

разів більшу, ніж снігу) і тепловіддачу, посилює негативну дію на рослини низьких температур. Крім того, спостерігається механічне травмування льодом вузла кущення. Висяча, або так звана «брудна», кірка здебільшого не шкодить рослинам, навіть відіграє певну захисну роль, але при тривалому її зберіганні може створюватися «парниковий ефект»: рослини можуть піти в ріст, і інколи спостерігається їх випрівання під такою кіркою рослин, які почали вегетацію.

Випрівання можливе тоді, коли на ще незамерзлий ґрунт випадає товстий шар снігу і лежить протягом 2 – 4 місяців, а температура ґрунту під снігом встановлюється від 0 °С і вище. Під снігом рослини витрачають поживні речовини (вуглеводи) на процеси дихання (хоч вони й повільні) і нездатні в темноті поповнити їх за рахунок фотосинтезу, тому гинуть від виснаження та ураження хворобами, зокрема сніговою пліснявою. При тривалому випріванні може спостерігатися також розкладання рослинних білків до амінокислот, які викликають отруєння рослин.

Вимокання виникає на важких перезволожених ґрунтах та в мікропониженнях рельєфу («блюдцях»), де тривалий час застоюється снігова вода. Рослини, особливо перерослі, гинуть від незвичних для них анаеробних умов, за яких розкладаються їх білки з утворенням амінокислот і, як і при випріванні, настає самоотруєння клітин.

Випирання має місце при сівбі озимих культур у свіжозораний ґрунт та внаслідок різких коливань температури навесні. У висіяної в пухкий ґрунт пшениці через його осідання розривається коренева система й вузол кущення залишається на поверхні ґрунту (пасивне випирання). Різкі перепади денних і нічних температур рано навесні зумовлюють випирання вузла кущення на поверхню ґрунту льодом, який утворюється при нічному замерзанні води (активне випирання). Вузли кущення, які виявилися на поверхні ґрунту, можуть загинути від морозів або нестачі води.

Захист рослин від несприятливих умов зимівлі. Щоб зменшити шкоду від вимерзання, слід використовувати для вирощування найбільш морозо- і зимостійкі сорти озимих культур. Велике значення має сівба в оптимальні строки, внесення до її початку фосфорно-калійних добрив, більш глибоке загортання насіння, особливо озимої пшениці, у якій при цьому глибше закладається вузол кущення, та особливо снігозатримання. При температурі повітря мінус 30 °С ґрунт, не вкритий снігом, промерзає біля вузла кущення до мінус 20 – 22 °С, що викликає загибель практично всіх озимих культур, а при шарі снігу всього 15 см — лише до мінус 7 – 11 °С, що не шкодить навіть озимому ячменю. Сніг затримують снігозатримувачами, утворюючи валки поперек панівних вітрів. Найкраще це робити під час випадання снігу, яким відразу закриваються оголені між валками місця. На півдні сніг затримують також за допомогою куліс.

Притерту льодяну кірку знищують, посипаючи її торфом, попелом, перегноєм, мінеральними добривами — каїнітом, фосфатшлаком, суперфосфатом; всіячу (при потребі) — коткуванням. Льодяна кірка зникає також при снігозатриманні. Для запобігання випріванню посівів слід дотримуватись оптимальних строків сівби озимих культур, не допускати ранньої сівби, за якої формується густий травостій і ґрунт важко промерзає. У разі випадання товстого шару снігу на непромерзлий ґрунт його ущільнюють котками, але слід ураховувати при цьому, що при настанні відлиги може утворитися льодяна кірка, яку, можливо, теж треба знищувати. Перерослу озимину, особливо озиме жито, інколи восени підкошують на висоті не нижче 10 – 12 см. На перерослій озимині практикують також культивування снігу з використанням широко розставлених лап-підгортачів, що сприяє швидшому промерзанню ґрунту. Іноді випускають на занесені снігом посіви табун молодняка (телят або овець) для ущільнення снігу.

Для того щоб запобігти вимоканню, влаштовують відкритий і закритий дренаж, дренажні колодязі, сіють в оптимальні строки, щоб не допустити переростання рослин. Застосовують також гребеневі посіви, восени достатньо забезпечують рослини фосфорно-калійними добривами.

При випиранні рослин застосовують коткування посівів кільчасото-шпоровими котками, що сприяє кращому контакту рослин з ґрунтом і вони швидше та краще вкорінюються. Якщо виникає потреба у проведенні сівби озимих культур у свіжозораний ґрунт, його обов'язково перед сівбою ущільнюють важкими котками. Необхідно також глибше загортати насіння.

Протягом зими і рано навесні здійснюють постійний контроль за станом зимівлі озимих культур. Основним методом контролю є відбір на посівах монолітів, у яких після відростання рослин визначають їх життєздатність. Моноліти розміром 30 × 30 × 15 см або 35 × 25 × 15 см з двома рядками рослин відбирають у заготовлені дерев'яні ящики протягом зими не менше трьох разів (у січні, лютому та березні) у кількох місцях по діагоналі поля. Якщо взимку виникають сильні і тривалі відлиги або, навпаки, сильні морози, моноліти відбирають додатково. Рослини після відтавання ґрунту в монолітах при температурі 12 – 14 °С відрощують у світлих приміщеннях при температурі 18 – 20 °С протягом 12 – 15 днів з періодичним поливанням їх у ящиках, після чого підраховують кількість живих і неживих рослин.

Нерідко агрономи на окремих місцях озимого посіву, оголених попередньо від снігу, льоду, ставлять дерев'яні рами 1,5 × 1,5 м (висотою 15 – 20 см), обтягнуті зверху поліетиленовою плівкою. На 1 га розміщують дві рами у найбільш типових місцях посіву. Під цими «парничками» озимина починає швидко відростати (на 8 – 10 днів раніше, ніж не накрита), що дає змогу раніше визначити її стан.

Стан озимих навесні після перезимівлі оцінюють за п'ятибальною системою: 1 бал — зрідження дуже велике, збереглася незначна частина рослин; 2 бали — зрідження велике, кількість загиблих рослин перевищує 50 %; 3 — зрідження значне, загинуло 25 – 50 % рослин; 4 — зрідження невелике, загинуло менше 25 %; 5 балів — зрідження непомітне. Зріджені посіви підсівають або пересівають, залежно від ступеню їх зрідженості та стану рослин.

Відомі прискорені методи визначення життєздатності рослин:

1. *Донський*. Обережно відбирають (вирубують) моноліти на посівах озимини (30 – 50 рослин) з непошкодженими вузлами не менш як у 5 місцях поля. Після танення та відмивання рослин у них обрізують листки і корені на відстані 1 см від вузлів кушення, а самі вузли відрошують. Для цього їх кладуть у стакан на добре зволожену вату або марлю, який зверху закривають для підвищення вологості повітря і ставлять у темне й тепле приміщення (24 – 26 °C) на 24 год. Живі рослини, які за цей час відростають на 3 – 15 мм, й ті, що не дали ніякого приросту (неживі), підраховують і визначають відсоток загибелі озимини.

2. *Водний*. У відібраних та відталих рослин відрізують листки, а вузли кушення з корінням вміщують у посуд (тарілку) з водою, який ставлять у теплому й добре освітленому приміщенні. На 5 – 6-й день визначають відсоток живих рослин, які починають відростати, та загиблих.

3. *Цукровий*. Відібрані та відталі рослини, не обрізуючи, занурюють корінням на 13 – 15 год у 1 – 5 %-й розчин цукру, а потім перекладають у чисту воду і на 6 – 7-й день за виявленим відростанням обчислюють кількість живих та неживих рослин.

4. Фарбують зрізи рослин через основи пагінців і стеблові конуси наростання 0,1 %-м розчином кислого фуксину. У живих рослин природне забарвлення зрізів і клітин конусів наростання не змінюється, у неживих з'являється рожево-буре забарвлення. Пошкодження конуса оцінюють у балах: 5 балів — конус прозорий, тургорний, живий; 3 бали — конус живий, тургорний, але вже білий і не прозорий; 1 бал — конус бурий, зморшкуватий, неживий.

Остаточний візуальний аналіз стану озимини та підрахунки життєздатних рослин проводять при відновленні їх активного росту і, залежно від часу настання весни, приймають рішення про доцільність залишення озимих посівів для одержання запланованого валового збору зерна в господарстві.

Догляд за озимими культурами залежно від часу відновлення весняної вегетації (ЧВВВ). Науково-практична розробка доктора сільськогосподарських наук В. Д. Мединця під назвою «Екологічний ефект ЧВВВ озимих рослин» рекомендована для використання при догляді за посівами озимої пшениці з урахуванням одночасного впливу на озимі рослини тепла і світла у весняний період вегетації.

Весна, як відомо, залежно від кліматичних і погодних умов зони, щороку настає в різні строки, коливання між якими, навіть в одному населеному пункті, можуть становити 1,5 – 2 місяці.

За даними В. Д. Мединця, у районі Полтави найбільш раннім для озимої пшениці був ЧВВВ 22 лютого, найбільш пізнім — 17 квітня (розрив сягає 55 днів!). Звичайно, озимина, яка відновлює свою вегетацію в лютому, потрапляє в інші світлові й теплові умови, ніж та, яка починає вегетацію у квітні. При ранній вегетації рослини тривалий час розвиваються в умовах короткого світлового дня з прохолодною погодою, при відносно низькому знаходженні над горизонтом сонця, з перевагою довгохвильових оранжево-червоних променів і слабкою радіацією. При пізній вегетації озимина розвивається за умов довгого світлового дня з вищою висотою сонця і переважним випромінюванням синіх променів та швидким переходом до високих температур при підвищеній радіації.

У роки ранньої вегетації у рослинах більш сприятливо і швидко відбуваються процеси регенерації втрачених узимку органів, що призводить до посилення їх взаємозатінення. За таких умов формується підвищений урожай зерна, проте в ньому утворюється недостатньо білків, особливо клейковинної групи.

У роки з пізнім відновленням вегетації озимина недостатньо вкорінюється і кущиться, пошкоджені взимку рослини не завжди виживають, а ті, що вижили в умовах довгого світлового дня, швидко переходять до колосіння, виростають низькорослими, недостатньо нагромаджують біомаси і формують низький урожай зерна, проте з високим вмістом білків, у тому числі клейковинних.

Стан озимини, залежно від строків її весняної вегетації, необхідно враховувати при догляді за посівами у весняно-літній період. Якщо посіви з осені зійшли недружно, недостатньо розкущилися або розвивалися нормально, а зрідження приблизно половини їх відбулося в сувору зиму і час весняної вегетації настав пізно, озимі пересівають ярими культурами, а в роки з раннім ЧВВВ — підживлюють азотними добривами і залишають для формування урожаю.

На підставі багаторічних досліджень, проведених у різних зонах України, розроблено й запропоновано для впровадження у практику рекомендації щодо пересівання слабкої озимини в різних зонах з урахуванням кількості

нерозкущених рослин на 1 м² з урахуванням ЧВВВ (табл. 18).

Залежно від ЧВВВ вносять певні корективи в систему догляду за посівами озимої пшениці, а саме:

18. Посіви озимої пшениці, які підлягають пересіванню за різного ЧВВВ

ЧВВВ	Кількість нерозкущених рослин, шт./м ²		
	Степ	Лісостеп	Полісся
Ранній	200	180	150
Оптимальний	300	250	200
Пізній	450	400	300

1. У роки з пізнім ЧВВВ не слід застосовувати на посівах сортів, схильних до вилягання, препарат ТУР навіть на фоні азотного підживлення. Його в таких випадках застосовують лише в достатньо вологі роки на озимині, що нормально перезимувала і, звичайно, на посівах з раннім ЧВВВ.

2. Весняні азотні підживлення на II – III етапах органогенезу більш ефективні на посівах з пізнім ЧВВВ і внесенням підвищених норм азоту, який посилює кущення; на посівах з раннім ЧВВВ озимину підживлюють меншими нормами азоту або зовсім не використовують його, залежно від стану рослин.

1.3. ЯРІ ЗЕРНОВІ І КРУП'ЯНІ КУЛЬТУРИ

1.3.1. ЯРА ПШЕНИЦЯ

Господарське значення. В СНД яра пшениця є головною зерновою культурою, площа посівів якої в окремі роки сягає 28 млн га (1990 р.). Причому її посівні площі особливо різко зросли (більш ніж на 15 млн га) за рахунок освоєння в 1954 – 1958 рр. цілинних і перелогових земель. Це сприяло значному збільшенню валових зборів найбільш цінного продовольчого зерна.

Особливо важливе продовольче значення мають сорти сильної м'якої пшениці, зерно якої містить понад 14 % білка і використовується у хлібопекарській промисловості для виробництва високоякісного хліба та хлібобулочних виробів, і твердої, зерно якої із вмістом білка 16 % і більше використовується для виробництва найвищої якості макаронів, вермішелі, манної крупи.

Зерно ярої пшениці використовують також у комбікормовій промисловості, висівки — як концентрований корм, а солому й полу — як грубі корми.

Найбільші площі посівів ярої пшениці (до 90 % в СНД) в Росії (на Поволжі, в степових і лісостепових районах Уралу, Сибіру) та Казахстані. В Україні яру пшеницю в 1995 – 1996 рр. висівали на площі 160 – 185 тис. га. Таке незначне поширення її в Україні пояснюється тим, що вона значно поступається за врожайністю зерна озимій пшениці. Наприклад, у середньому за 1990 – 1993 рр. урожайність пшениці сягала 34,9 ц/га, ярої — лише 26,3 ц/га.

Проте в останні роки у виробництво надходять нові сорти ярої пшениці, які в умовах України можуть забезпечувати урожайність зерна до 40 ц/га і більше.

Морфобіологічні та екологічні особливості. В культурі поширені такі різновиди *м'якої пшениці*: лютесценс (var. *Lutescens* Al.) — має білий безостий колос, неопушені луски, червоне зерно; мільтурум (var. *Milturum* Al.) — червоний безостий колос, неопушені луски, червоне зерно; еритроспермум (var. *Erythrospermum* Körn) — білий

остистий колос, неопушені луски, червоне зерно. Серед ярих *твердих пшениць* найбільш поширені три різновиди в культурі: гордеїформе (var. hordeiforme Host) — червоний остистий колос, неопушені луски, біле зерно; мелянопус (var. melanopus Al.) — білий остистий колос, чорні ості, опушені луски, біле зерно; апулікум (var. arulicum Körn) — аналогічний різновиду гордеїформе, має червоний остистий колос, але ості чорні, а луски опушені, біле зерно.

Серед ярих зернових культур яра пшениця є однією з найбільш холодостійких рослин. Насіння її починає проростати при температурі 1 – 2 °С, а сходи холодостійких сортів можуть витримувати заморозки навіть до мінус 8 – 10 °С. Причому більш стійкі проти весняних заморозків сорти м'якої пшениці. Фаза кущення краще відбувається при температурі 10 – 12 °С, за якої інтенсивно формується вузлова коренева система, а подальший ріст і розвиток рослин — при 18 – 23 °С. Високі температури витримує погано.

Яра пшениця вибаглива до вологи. У недостатньо вологому ґрунті погано розвивається її коренева система і рослини майже не кушаться. Насіння м'якої пшениці нормально проростає при поглинанні 50 – 60 % води від власної маси, твердої — на 5 – 7 % більше. Це потрібно враховувати при підготовці ґрунту до сівби та встановленні глибини загортання насіння.

Тверда пшениця більш стійка проти ґрунтової посухи у другу половину вегетації, що пояснюється більшою поглинальною здатністю її кореневої системи. Вона також краще витримує повітряну посуху, особливо в період формування і наливання зерна.

Критичними щодо поглинання вологи рослинами є фази кущення і трубкування. Транспіраційний коефіцієнт м'якої ярої пшениці 415, твердої — 406.

Яра пшениця через недостатньо розвинену кореневу систему, короткий період вегетації та високий винос із ґрунту елементів живлення на формування 1 ц зерна (N — 3,5 кг, P₂O₅ — 1,2 та K₂O — 3,2 – 3,4 кг) є вибагливою до ґрунтів. Найкращими для неї є родючі й чисті від бур'янів чорноземи та каштанові ґрунти із слабкокислою та нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6 – 7,5). Тривалість вегетаційного періоду в сортів м'якої пшениці 85 – 105, твердої 110 – 120 днів.

В Україні районовано такі сорти ярої пшениці: м'якої — Білоруська 12, Дніпрянка, Волга, Катюша, Луганська 4, Миронівська яра, Мунк, Харківська 18 та ін.; твердої — Неодюр, Ольга, Харківська 23 та ін.

Технологія вирощування. Яру пшеницю, як вибагливу культуру до умов вирощування, в Степу й Лісостепу висівають по зайнятих парах, після парової озимої пшениці, коренеплодів, зернових бобових культур, кукурудзи, цукрових буряків, багаторічних трав, а на Поліссі — після люпину, льону, картоплі, коренеплодів. При розміщенні після стерньових попередників відразу після їх збирання по-

ле лущать один раз на глибину 6 – 8 см. У разі забор'янення поля коренепаростковими бур'янами його лущать двічі на 6 – 8 см дисковими лущильниками і на 12 – 14 см лемішними; кореневищними — теж двічі дисковими лущильниками на глибину 10 – 12 см. Після збирання багаторічних трав, кукурудзи поле лущать важкими дисковими боронами на глибину 12 – 14 см; цукрових буряків і картоплі — орють плугами з передплужниками без попереднього лущення на глибину 20 – 22 см, а поля, засмічені багаторічними бур'янами, — на 25 – 27 см, після кукурудзи і багаторічних трав — на 27 – 30 см. На ґрунтах з м'яким орним шаром оранку проводять на повну його глибину.

На півдні й південному сході України застосовують плоскорізний обробіток. Починають його відразу після збирання попередника, використовуючи голчасті борони БИГ-3, якими обробляють ґрунт на глибину 5 – 6 см. Услід за боронуванням ґрунт розпушують плоскорізом КПП-2,3 на глибину 8 – 10 см, а після масового з'явлення бур'янів — на 10 – 12 см. Основний обробіток проводять плоскорізними глибокорозпушувачами КПП-250 на глибину 20 – 22 см.

Навесні закривають вологу, після чого ґрунт культивують культиватором в агрегаті з боронами на глибину 6 – 7 см.

Яра пшениця вибаглива до ґрунтового живлення, тому застосування добрив є надійним заходом підвищення її врожайності. В умовах України при внесенні повного добрива в нормі по 45 – 60 кг/га азоту, фосфору і калію врожайність зерна підвищується на 4 – 8 ц/га.

Враховуючи підвищені вимоги ярої пшениці до фосфору на початку вегетації, під час її сівби вносять у рядки гранульований суперфосфат у дозі 10 – 15 кг/га поживної речовини, а при відсутності основного удобрення — нітрофоску з розрахунку 10 кг/га азоту.

Насіння перед сівбою інкрустують і протруюють ТМТД (1,5 – 2,5 кг/т), гранозаном (1,5 – 2 кг/т), бактан-універсалом (2 кг/т), вітаваксом (3 – 3,5 кг/т) або фундазолом (2 – 3 кг/т).

Сіють пшеницю у перші дні весняних польових робіт — при настанні фізичної стиглості ґрунту здебільшого звичайним рядковим способом.

Норма висіву в районах Степу 4 – 4,5 млн схожих насінин на 1 га, у Лісостепу 4,5 – 5, на Поліссі 5 – 6 млн. У Степу насіння загортають на глибину 5 – 6 см, а в суху погоду 7 – 8 см, в Лісостепу і на Поліссі 4 – 5 см.

Догляд за посівами пшениці полягає у руйнуванні ґрунтової кірки, яка може утворюватися після дощів на важких ґрунтах, коткуванні поля після сівби в суху весну та знищенні бур'янів. Бур'яни знищують також за допомогою гербіцидів, обприскуючи посіви від фази кущення до трубкування аміною сіллю 2,4 Д (1,5 – 2,5 кг/га) або 2М-4Х (1,3 – 2 кг/га), діаленом (1,7 – 2 кг/га) або лонтрелом (0,3 – 0,6 кг/га діючої речовини). Якщо під пшеницю посіяна конюши-

на, використовують гербіцид 4М-4ХМ (2,5 – 3,8 кг/га), а коли люцерна, то 2,4ДМ (2 – 3,8 кг/га), СІС-67Б (2 – 3 кг/га), базагран (2 – 4 кг/га), обробляючи ними посіви при утворенні травами першого трійчастого листка.

Урожай збирають при восковій стиглості зерна, застосовуючи таку саму технологію, як і при збиранні озимої пшениці.

Яра пшениця на зрошуваних землях. У південних і південно-східних посушливих районах завдяки зрошенню врожайність ярої пшениці може досягати 40 – 50 ц/га і більше. При зрошенні система обробітку ґрунту включає глибоку зяблеву оранку: після стерньових попередників — на 25 – 27 см, багаторічних трав — на 27 – 30 см.

Під оранку на чорноземах вносять мінеральні добрива в дозі $P_{80-100}K_{60-90}$, а на каштанових ґрунтах — P_{60} . Навесні закривають вологу, на чорноземах вносять азотні добрива з розрахунку N_{45-60} , а на каштанових ґрунтах — N_{90} , після чого ґрунт культивують культиватором в агрегаті з бороною на глибину 7 – 8 см.

Сіють пшеницю в ранні строки трохи вищими нормами висіву (приблизно на 0,5 млн схожих насінин на 1 га) порівняно з незрошуваними посівами. Насіння загортають на глибину 6 – 8 см.

Восени після зяблевої оранки проводять вологозарядковий полив (800 – 1000 м³/га води), а навесні і влітку — 2–3 вегетаційних поливи, залежно від кількості опадів. Наприклад, у дуже посушливий рік пшеницю поливають у фазі кущення, двічі — перед колосінням і двічі — в період формування зерна. Поливна норма становить 500 – 600 м³ води на гектар.

1.3.2. ЯРИЙ ЯЧМІНЬ

Господарське значення. Ярий ячмінь вирощують в Україні як продовольчу, кормову й технічну культуру. Проте за обсягом використання його продукції в народному господарстві він є насамперед однією з цінних зернофуражних культур, частка якої в балансі концентрованих кормів є значною.

Зерно ячменю, в якому міститься у середньому 12,2 % білка, 77,2 % вуглеводів, 2,4 % жиру, до 3 % зольних елементів, є високопоживним кормом (в 1 кг міститься 1,2 корм. од. і 100 г перетравного протеїну) для всіх видів тварин, особливо для відгодівлі свиней на високоякісний бекон. Важливо, що білок є повноцінним за амінокислотним складом, а за вмістом таких амінокислот, як лізин і триптофан, він переважає білок зерна усіх інших злакових культур. Тому при збільшенні в кормовому раціоні ячмінної дерті або висівок худоба швидко набирає масу і стає більш стійкою проти несприятливих умов утримання.

Цінується у тваринництві як грубий корм солома ячменю, особливо сортів з гладенькими остюками (1 ц якої прирівнюється до 36 корм. од.), і запарена полова. Вирощують ячмінь на зелений

корм і сіно у сумішах з ярою викою, горохом, чиною, високоякісний урожай яких часто досягає 250 – 300 ц/га.

Ячмінь є важливою продовольчою культурою. Із зерна скловидного крупнозерного дворядного ячменю виробляють перлову та ячмінну крупу, у складі якої міститься 9 – 11 % білка, 82 – 85 % крохмалю. У крайніх північних і гірських районах СНД із зерна ячменю виробляють борошно, яке використовують як домішку до пшеничного або житнього борошна при випіканні хліба. Через низьку якість клейковини хліб з чистого ячмінного борошна виходить малооб'ємним, слабопористим, швидко черствіє.

Зерно ячменю використовують для виробництва пива. Найбільш цінними в пивоварінні є сорти дворядного ячменю з добре виповненим і вирівняним зерном (маса 1000 зерен 40 – 45 г), яке має понижену плівчастість (8 – 10 %), підвищений вміст крохмалю (за стандартом не нижче 63 – 65 %) і понижений — білка (не більше 9 – 10 %). За даними деяких дослідників, має значення не стільки кількість, скільки якість білка. Якщо в ньому багато сірки, то він не впливає негативно на якість пива, а при малому вмісті в зерні білка (7 – 8 %) пиво погано піниться, що знижує його споживчу якість. Найбільш цінні сорти пивоварного ячменю в Україні в Лісостепу, на Поліссі, а також у передгірних районах Карпат (Івано-Франківська, Львівська, Закарпатська області). Мають значення і відходи пивоваріння, які використовують для відгодівлі тварин (барда, пивна дробина).

Із зерна ячменю виготовляють сурогат кави, екстракти солоду, які використовують у кондитерській, спиртовій і фармацевтичній промисловості.

Історія та поширення. Ячмінь — одна з найбільш давніх культур. У районах Близького Сходу (Ірак, Йорданія, Сирія) він був відомий близько 8 тис. років до н. е., у Туркменістані — з V – IV, а в Закавказзі — з II тисячоліття до н. е. У Європу ячмінь завезено з Малої Азії в IV – III тисячоліттях до н. е., а звідти приблизно в той самий час — на південь Росії (Молдова, Україна). Більш давніми в культурі є дворядні ячмені, шестирядні з'явилися приблизно на 2 тис. років пізніше.

Тепер світова площа посівів ячменю становить понад 75 млн га. Найбільш поширений він у США (6 млн га), Канаді (5 млн га), Індії (понад 3 млн га), Туреччині (3,5 млн га), Франції (до 2 млн га). В СНД ярий ячмінь вирощують повсюдно — від Заполярного кола до Закавказзя та середньоазійських держав і від західних кордонів до Республіки Соха. Посіви ячменю поширені в гірських місцевостях (у Закавказзі на висоті 3 тис. м над рівнем моря). Його вирощують також у місцевостях нижче рівня моря (в Прикаспійській низовині), що свідчить про високу пластичність ячменю.

В СНД найбільші площі під ячменем зосереджені в Російській Федерації, Білорусі, Україні, Казахстані. Загальна посівна площа його в СНД становить 26 – 28 млн га.

В Україні посіви ярого ячменю займають площу понад 3,5 млн га (1993 р.). Його вирощують в усіх зонах, але здебільшого в Степу та Лісостепу.

В СНД умовно виділяють три основні ячмінні зони: 1) північну, де вирощують переважно продовольчий ячмінь; 2) західну (північний захід Росії, Білорусь, Лісостеп і Полісся України), де поширені передусім пивоварні ячмені; 3) південну, в якій культивують здебільшого кормовий ячмінь.

Особливої уваги заслуговують голозерні ячмені. Посіви їх становлять близько 2 % від загальної посівної площі ячменю. Вирощують ці сорти для продовольчих потреб у гірських районах Таджикистану, Киргизії, Дагестану. Вони скоростиглі, невибагливі до тепла, стійкі проти повторних весняних заморозків, проте на рівнині за урожайністю поступаються плівчастим сортам.

Урожайність. У нашій країні ярий ячмінь урожайніший за інші ярі хліба першої групи. Наприклад, у 1989 р. середня його врожайність в СНД становила 15,5 ц/га, тоді як ярої пшениці — 9,2, а вівса — 13,9 ц/га. Середній урожай ярого ячменю в Україні 32 ц/га (1993 р.), при дотриманні у господарствах прогресивної технології може перевищувати 50 – 55 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Поширені два підвиди ярого ячменю: вульгаре (*Hordeum vulgare*) — шестирядний і дистіхум (*H. distichum*) — дворядний, у якого лише середні колоски у трійках плодючі (рис. 38). З шестирядних ячменів найбільш поширений різновид палідум (*var. pallidum* Ser.), у якого зерно плівчасте, колоскові луски вузькі, колос солом'яно-жовтий, зниженої щільності, ості довгі, зазублені. Серед підвидів дистіхум в культурі найбільш поширений різновид нутанс (*var. nutans* Schübl), який мало відрізняється від різновиду палідум за зовнішнім виглядом зерна та іншими характеристиками (зерно плівчасте, колоскові луски вузькі,

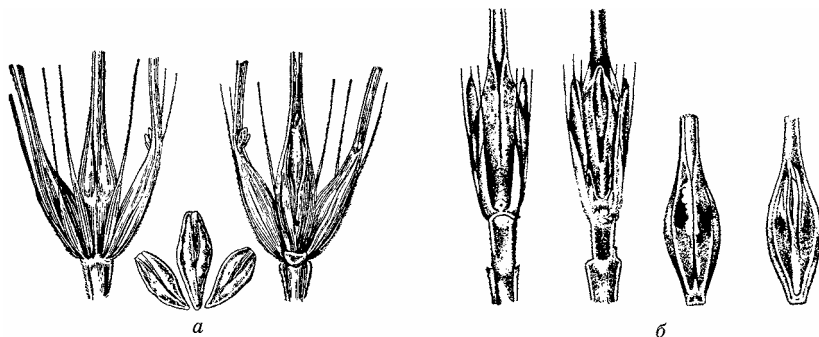


Рис. 38. Розміщення колосків у колосі ячменю:

а — шестирядного (Гордеум вульгаре); *б* — дворядного (Гордеум дистіхум)

колос солом'яно-жовтий зниженої щільності, ості довгі, зазублені). Крім зазначених, у підвиді вульгаре в культурі поширені також різновиди рікотензе (var. *ricotense* R. Reg.), паралелюм (var. *parallelum* Körn) і целесте (var. *coeleste* L.).

Серед дворядних ячменів крім різновиду нутанс в культурі зустрічається медікум (var. *medicum* Körn), еректум (var. *erectum* Schübl), нудум (голозерний) (var. *nudum* L.) і персікум (var. *persicum* Körn). Всі вони різняться щільністю і довжиною колоса, його формою, опушенням колосового стрижня, співвідношенням довжини колоса і остей, формою, розміром зерна, характером квіткових лусок, зазубленості бічних остюків квіткових лусок, характером опушення основної щетинки зерна (повстяна, волосиста, довга повстяна, довговолосиста). Всі ці ознаки мають значення передусім при сортовій апробації посівів.

Ярий ячмінь невибагливий до тепла. Насіння його починає проростати при температурі 1–2 °С, а сходи й молоді рослини легко витримують заморозки до 3–4 °С, а інколи до мінус 7–9 °С. При такому зниженні температури листя може загинути, але вузол кущення зберігається і після підвищення температури рослини відростають і продовжують вегетацію. У період вегетації сприятливою для росту й розвитку рослин є температура 18 °С. Разом з тим ячмінь характеризується значною стійкістю проти високих температур, легко витримуючи підвищення їх до 38–40 °С. За такої температури продири в листках та інших органах ячменю паралізуються лише через добу–півтори (25–35 год), тоді як у ярої пшениці — вже через 10–17 год настає їх параліч, а у вівса — навіть через 5 год. Тому посіви ярого ячменю і поширені далеко на південь.

Серед хлібів першої групи ячмінь є найбільш посухостійким. Його транспіраційний коефіцієнт становить близько 403 з коливанням від 300 до 450, що також має велике значення для поширення його на півдні.

Для проростання насіння ячменю потрібно 45–50 % води від його сухої маси, що значно менше, ніж для насіння пшениці й вівса. Проте слід враховувати, що в ячменю на початку вегетації недостатньо розвивається коренева система і рослини погано витримують весняну посуху, тому не можна затримуватись із сівбою, бо це може зумовити недружне проростання зерна і зріджені сходи. У зв'язку з цим ячмінь треба сіяти в перші дні весняних польових робіт у достатньо вологий ґрунт. Дуже чутливий ячмінь до надмірної вологості ґрунту і різко знижує свою врожайність на заболочених ґрунтах, недостатньо пухких, з близьким заляганням ґрунтових вод.

Погано росте ячмінь також на легких піщаних ґрунтах, дуже пригнічується на кислих торфовищах (при $\text{pH} < 6$), а в умовах надто кислої реакції ґрунтового розчину (pH 3,5) зовсім не дає сходів. Тому хімічна меліорація таких ґрунтів є обов'язковим заходом для виро-

щування високих урожаїв ячменю. З урожаєм 1 ц зерна ячменю з ґрунту виноситься менше основних елементів живлення, ніж при вирощуванні озимої пшениці, жита й тритикале: азоту — 2,5 кг, фосфору — 1,1, калію — 1,8 кг. Проте через недостатньо розвинену кореневу систему для нього потрібні ґрунти родючі, добре забезпечені поживними речовинами в легкодоступній для рослин формі.

Ярий ячмінь, як і озимі зернові культури, добре кущиться, утворюючи 3 – 5 стебел на одній рослині. Цю його властивість використовують у насінництві при розмноженні високодефіцитних сортів.

Ячмінь — типова самозапильна рослина. Цвіте й запилюється він, як правило, ще до викидання колоса, хоча, наприклад, голозерні й рихлоколосі піввчасні ячмені схильні до відкритого цвітіння.

За характером розвитку ярий ячмінь належить до рослин довгого світлового дня. Серед інших зернових ярих культур він є найбільш скоростиглою культурою, деякі сорти його дозрівають за 75 днів. Завдяки короткому вегетаційному періоду його успішно вирощують у північних районах СНД (у Заполяр'ї він практично є основною продовольчою культурою). На півдні, південному заході, де світловий день коротший, вегетаційний період ячменю триває 105 – 115 днів.

Сорти ярого ячменю. В Україні районовано такі сорти ярого ячменю вітчизняної й зарубіжної селекції: Абава, Адапт, Адрієнн, Бонер, Галатея, Гонар, Гостинець, Дніпровський 257, Екзотик, Звершення, Карат, Миронівський 92, Надія, Незалежний, Одеський 151, Перун, Подолян, Рось, Роланд, Терен, Харківський 112 та ін.

Технологія вирощування. Через недостатньо розвинену кореневу систему ячмінь яровий в умовах низької культури землеробства недостатньо кущиться, забур'янюється і, як наслідок, має низьку продуктивність.

У комплексі агротехнічних заходів, які забезпечують сприятливі умови для нормального розвитку ячменю, особливо при інтенсивній технології його вирощування, важливим є розміщення його в полях сівозміни з достатньою родючістю і чистих від бур'янів. Тому кращі його попередники — просапні культури (картопля, коренеплоди, під які вносять органічні та мінеральні добрива), а міжрядний обробіток сприяє очищенню поля від бур'янів та нагромадженню в ґрунті легкозасвоюваних поживних речовин. Крім того, після просапних культур залишається пухкий ґрунт, а це важливо для ячменю, який важко витримує щільні, запливаючі ґрунти, де у нього погано розвивається коренева система, жовтіє листя і навіть усихають верхівки листків, різко знижується продуктивність рослин.

Добрими попередниками для ячменю є також озимі після удобрених зайнятих або чистих парів. Високої якості кормове і продовольче зерно можна отримати при розміщенні ячменю по пласту багаторічних трав, після зернобобових культур. Проте ці попередники, як правило, використовують передусім під пшеницю.

У степових і лісостепових районах ярий ячмінь висівають зазвичай після кукурудзи, озимої пшениці, а в районах бурякосіяння — після цукрових буряків, особливо в роки достатнього зволоження; у поліських районах — після кукурудзи на силос, картоплі, озимих, висіяних після люпину. Сам ячмінь, будучи скоростиглою культурою, є добрим попередником для ярих культур, а у вологі роки — і для озимих, а також цінною покривною культурою для багаторічних трав.

Обробіток ґрунту. Ячмінь виявляє підвищені вимоги до обробітку ґрунту. Ґрунт має бути пухким, чистим від бур'янів. Залежно від попередника, ґрунтової відміни і погодних умов ґрунт готують по-різному. При розміщенні ярого ячменю після зернових та зернобобових культур система зяблевого обробітку ґрунту включає лушення стерні та оранку на зяб. Лушити стерню треба одночасно із збиранням попередника. Якщо поле засмічене однорічними бур'янами, частіше обмежуються одним лушенням дисковими лушцильниками (ЛД-10, ЛДГ-15) на глибину 6 – 8 см. При сильній забур'яненості через 3 – 4 тижні після першого проводять друге лушення на 10 – 12 см лушцильниками ЛДГ-20 або ЛДГ-10А. Після збирання кукурудзи поле лушать важкими дисковими бородами (БДТ-7А, БДТ-10) на глибину 12 – 14 см. На полях, засмічених гірчаком, осотом, пирієм, лушення також проводять двічі: на площах, забур'янених кореневищними бур'янами (пирієм), — дисковими бородами (БДТ-7, БДТ-3) або лушцильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15) на глибину 10 – 12 см; на полях з коренепаростковими бур'янами (осот) перше лушення дисковими лушцильниками проводять на глибину 6 – 8 см, друге через 15 – 20 днів — лемішними лушцильниками (ППЛ-10-25) на глибину 12 – 14 см.

Зяблеву оранку плугами з передплужниками після стерньових попередників проводять на глибину 20 – 22 см, а на полях, засмічених осотом, 25 – 27 см, гірчаком — до 30 см.

Після таких просапних культур, як картопля, цукрові буряки, зяблеву оранку проводять на глибину 20 – 22 см і часто без попереднього лушення, після кукурудзи — на глибину до 30 см. У районах Степу України оранку на зяб найкраще проводити наприкінці вересня; в Лісостепу на полях, засмічених багаторічними бур'янами, — наприкінці вересня — на початку жовтня; однорічними — на початку серпня з подальшим напівпаровим обробітком поля; на Поліссі — через 2 – 3 тижні після своєчасного лушення.

У районах недостатнього зволоження з можливою вітровою ерозією застосовують безвідвальний обробіток, особливо при розміщенні посівів ячменю після стерньових попередників, кукурудзи. Починають такий обробіток голчастою бороною БИГ-3 (а при сильному пересиханні ґрунту замість БИГ-3 застосовують дискове лушення), після чого площу обробляють культиватором КПЕ-3,8А на глибину

12 – 14 см. Восени такі поля обробляють плоскорізами-глибокороз-пушувачами (КПГ-250, ПГ-3-5, ОПТ-3-5) на глибину 16 – 12 см на легких ґрунтах і з мілким орним шаром або на 27 – 30 см на ґрунтах з глибоким орним шаром.

Весняний обробіток ґрунту під ячмінь на пухких ґрунтах складається з раннього дворазового боронування середніми або важкими бородами, на важких — з боронування (закриття вологи) і культивуації з одночасним боронуванням на глибину загортання насіння (6 – 8 см). Поля, чисті від післяжнивних решток, обробляють агрегатом з послідовно з'єднаних важких, середніх і легких борін. Починати обробіток ґрунту слід при настанні його фізичної стиглості.

Удобрення. Засвоєння кореневою системою ячменю поживних речовин ґрунту невисоке, тому він дуже добре реагує на внесення добрив. Наприклад, на Єрастівській дослідній станції при внесенні мінеральних добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ приріст урожаю ячменю в середньому за 5 років становив 7,2 ц/га, а на Чернігівській на такому самому фоні — 8,7 ц/га.

При удобренні посівів ячменю необхідно враховувати його потреби в поживних речовинах на різних ґрунтах. Так, на підзолистих і сірих лісових ґрунтах, деградованих та опідзолених чорноземах, сіроземах і каштанових ґрунтах він особливо добре реагує на азотні й фосфорні добрива. Калій найбільш ефективний на піщаних і осушених торфових ґрунтах, фосфор — на глибоких чорноземах.

Пивоварний ячмінь необхідно добре забезпечувати передусім фосфорно-калійними добривами, завдяки яким зерно накопичує більше крохмалю, а продовольчий і кормовий — азотними.

Ячмінь позитивно реагує не тільки на безпосереднє внесення добрив, а й на їх післядію. Тому при інтенсивному вирощуванні ячменю посіви його удобрюють мінеральними добривами, а органічні добрива вносять під попередники.

Норми мінеральних добрив найбільш доцільно розраховувати на заплановану врожайність або відповідно до зональних рекомендацій.

Висока врожайність ячменю забезпечується при використанні мінеральних добрив з урахуванням післядії органічних у таких приблизно нормах і поєднаннях: при основному внесенні на дерново-підзолистих супіщаних і суглинкових ґрунтах Полісся — $N_{60}P_{45}K_{45}$, лівобережного і центрального Лісостепу — $N_{45}P_{30}K_{30}$, на чорноземах центрального і північного Степу — $N_{45}P_{30}K_{30}$, каштанових і солонцюватих ґрунтах південного Степу — $N_{45}P_{45}$. При сівбі ячменю після неудобрених попередників норми мінеральних добрив збільшують на 25 – 30 %.

Фосфорні та калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, азотні — краще локально одночасно з передпосівною культивацією культиваторами-рослинопідживлювачами на глибину 10 – 12 см.

Мінеральні добрива вносять також у рядки під час сівби ячменю: у Степу й Лісостепу — гранульований суперфосфат з розрахунку

10 – 15 кг/га фосфору, на Поліссі — повне мінеральне добриво (по 10 – 15 кг/га азоту, фосфору і калію).

З мікродобрив вносять ті, що містять мідь, бор, марганець. Так, на болотистих і торфових ґрунтах, що поширені в районах Полісся, слід вносити під ячмінь мідні добрива у вигляді мідного купоросу (25 кг/га) або піритного недогарку (3 – 5 ц/га). На чорноземах ефективні марганцеві шлами, які вносять по 2 – 3 ц/га під зяблеву оранку, та марганізований гранульований суперфосфат — у рядки під час сівби ячменю в дозі близько 50 кг/га. Кислі ґрунту обов'язково вапнують, особливо при вирощуванні пивоварного ячменю (підвищується маса 1000 зерен і вміст крохмалю в зерні). У вологі роки в період кущення проводять азотне підживлення з розрахунку 20 – 30 кг/га азоту.

Сівба. Сіють ячмінь відсортованим, очищеним, кондиційним насінням високих репродукцій, яке відповідає вимогам держстандарту. Перед сівбою насіння протруюють ТМТД (2 кг/т), гранозаном (1,5 – 2 кг/т), вітаваксом (3 – 3,5 кг/т), фундазолом (2 – 3 кг/т) або іншими протруювачами із застосуванням плівкоутворювачів ПВС (0,5 кг/т) або NaКМЦ (0,2 кг/т).

Сіяти ячмінь необхідно в ранні строки. Запізнення із сівбою на 5 – 7 днів призводить до зниження врожаю в умовах України на 4 – 6 ц/га, у посушливі роки на 10 – 14 ц/га, а в пивоварного ячменю підвищується плівчастість зерна, зменшується його крупність і знижується вміст крохмалю.

Основний спосіб сівби — звичайний рядковий з міжряддями 15 см.

При інтенсивному вирощуванні ячменю під час сівби створюють постійні технологічні колії, перекриваючи висівні апарати 6 – 7 та 18 – 19 сошників у середній сівалці (СЗ-3,6, СЗП-3,6) трисівалкового агрегату.

Норма висіву ячменю залежить від кліматичних і ґрунтових умов, рівня культури землеробства, способів сівби, якості насіння, особливостей сорту та інших факторів. Орієнтовні норми висіву ячменю 1 – 3-ї репродукцій в основних ґрунтово-кліматичних зонах України коливаються в таких межах: у поліських і західних районах 4,5 – 5 млн схожих зерен на 1 га, в Лісостепу, центральних і північних районах Степу 4 – 4,5, у південних і південно-східних степових районах 3,5 – 4 млн зерен на 1 га. Вагова норма висіву становить відповідно від 180 – 220 до 140 – 160 кг/га. Для сортів, схильних до вилягання, висококущистих норми висіву зменшують приблизно на 0,5 млн шт./га, для стійких проти вилягання і менш кущистих — збільшують на таку ж величину. При сівбі ячменю після кращих попередників застосовують меншу норму, ніж після гірших, а при запізненні із сівбою або висіванні в сухий ґрунт — більше. За вузькорядної сівби беруть на 0,5 – 1 млн схожих зерен більше, ніж при сівбі звичайним рядковим способом.

Під ярий ячмінь часто підсівають у сівозміні багаторічні трави: конюшину, люцерну, еспарцет. Норми висіву багаторічних трав під покрив ячменю залежно від зони становлять: конюшини 14 – 20 кг/га, люцерни від 10 – 12 до 18 – 20, еспарцету від 60 – 80 до 100 кг/га. Суміші слід висівати зернотрав'яними сівалками СЗТ-3,6, СЗ-3,6А, які окремо висівають насіння ячменю і трав.

Глибина загортання насіння ячменю становить на важких глинистих ґрунтах 3 – 4 см, на легких 5 – 6, у посушливих степових районах 7 – 8; конюшини й люцерни 2 – 3, еспарцету 3 – 4 см.

Догляд, збирання. При висіванні ячменю в посушливу весну для підвищення польової схожості і дружного проростання насіння проводять післяпосівне коткування посівів кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6. У районах з достатньою кількістю вологи, особливо на важких запливаючих ґрунтах, де може утворюватись ґрунтова кірка, її руйнують ротаційними мотиками МВН-2,8 або голчастими боронами БІГ-3А.

У період вегетації застосовують інтегровану систему захисту посівів від хвороб, шкідників та бур'янів. У разі виявлення на рослинах ознак борошнистої роси, іржі посіви у фазі купчення обприскують з обприскувачів ОПШ-15-01, ОМ-320-2, ОВТ-2, ОВТ-1А цинебом (3 – 4 кг/га), байлетоном (0,6 кг/га) або тілтом (0,5 л/га). Водночас обприскують посіви для знищення шкідників: жулички — розчином базудану (2,5 кг/га), волатону (2 кг/га); шведської мухи — метафосом (0,4 – 0,6 кг/га), фосфамідом (0,8 кг/га); клопа-черепашки — розчином метафосу (0,7 – 1 кг/га) та ін. Гербіцидами знищують бур'яни: двосім'ядольні одно- і багаторічні — розчинами аміної солі 2,4Д, діалену (1,7 – 2 кг/га) або лонтрелу (0,3 – 0,6 кг/га). При підсіванні до ячменю люцерни або конюшини бур'яни знищують обприскуванням посівів при з'явленні на травах першого справжнього трійчастого листка гербіцидами 2,4ДВ (2 – 3 кг/га), СІС-67Б (2 – 3 кг/га) або базаграном (2 – 4 кг/га).

Збирають ячмінь у фазі воскової стиглості зерна, поєднуючи роздільне збирання з прямим комбайнуванням. Забур'янені та полегли посіви високорослих сортів ячменю збирають роздільним способом, скошуючи їх у валки при вологості зерна 30 – 38 %, а зрізжені й чисті посіви низькорослих сортів — прямим комбайнуванням при вологості зерна 15 – 18 %.

Після обмолоту зерно ячменю очищають, доводять його вологість до 14 – 15 % і використовують за призначенням.

1.3.3. ОВЕС

Господарське значення. Овес, як і ячмінь, належить до важливих зернофуражних культур. У його зерні містяться: білок — у середньому 13,26 %, крохмаль — 40,8 %, жир — 4,67 %, зола — 4,05 %, цукор — 2,35 %, вітаміни В₁, В₂. Тому овес є незамінним концентрованим кормом для коней, великої рогатої худоби, особливо молодняку, домашньої птиці. Відзначається зерно високою поживністю: 1 кг його

відповідає одній кормовій одиниці із вмістом 85 – 92 г перетравного протеїну.

Із зерна вівса, особливо голозерного, виробляють різані й шліфовані крупи, особливо цінну для дитячого харчування крупу «Геркулес», у білку якої підвищений вміст незамінних амінокислот (лізину, триптофану, аргініну) і яка легко засвоюється. З вівсяного борошна виготовляють харчові галети, смачне печиво, сурогат кави. Оскільки вівсяне борошно не містить клейковини, його в чистому вигляді не використовують для випікання хліба (інколи 20 % його додають до житнього чи пшеничного борошна).

Вівсяна солома, що містить до 7 % білків і понад 40 % вуглеводів, є добрим кормом для худоби (100 кг її становлять 31 корм. од.). Ще більше ціниться вівсяна солома, у складі якої до 8 % білків, понад 41 % вуглеводів, а в 100 кг — 46 корм. оди.

Овес у суміші з ярою викою, горохом, чиною вирощують на зеленій корм, сіно, сінаж.

Як землеробська культура овес посівний відомий народам південно-східної Європи приблизно 1,5 – 1,7 тис. років до н. е. Звідси він поширився на захід і на північ Європи, пізніше — на Австралійський та Американський континенти. Сучасна світова площа вівса перевищує 25 млн га.

У Росії овес вперше почали вирощувати в Нечорноземній зоні з VII ст. Тепер на території СНД він поширений переважно в Нечорноземній зоні, Білорусі, Казахстані, районах Західного і Східного Сибіру — на загальній площі близько 11 млн га (1990 р.).

В Україні овес вирощують переважно на Поліссі і в Лісостепу. Загальна площа посівів вівса тут становить 0,5 – 0,6 млн га. За середньою врожайністю овес поступається ярому ячменю. Проте, як і інші сільськогосподарські культури, відзначається досить високим потенціалом урожайності зерна. У виробничих умовах із застосуванням прогресивних елементів сучасних технологій збір зерна досягає 50 – 55 ц/га і більше, на сортодільницях — 65 – 80 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Різновид мутіка (*mutica* Al.) безостий з широкими короткими або довгими і вузькими колосовими лусками; міжвузля без опущення, зерно біле, основа його гола або опушена. Різновид арістата (*aristata* Kr.) остистий. Луски в нього бувають довгі широкі й довгі вузькі або вузькі. Міжвузля опушені, зерно біле, основа зерна опушена. Різновид ауреа (*aurea* Körn) безостий з короткими і вузькими або коротшими й широкими колосовими лусками. Міжвузля неопушені, зерно жовте неопушене (рис. 39).

У сільськогосподарському виробництві найбільше поширений вид — овес посівний (*Avena sativa* L.), дуже рідко в посівах зустрічаються також овес візантійський (*Avena vyzantina* C. Koch.) та овес піщаний (*Avena syriagoza* Schreb.).

Овес посівний — один з найбільш холодостійких ярих культур. Насіння його починає проростати при температурі $1 - 2^{\circ}\text{C}$, сходи добре витримують весняні заморозки до мінус $3 - 5^{\circ}\text{C}$, нерідко і до мінус $7 - 10^{\circ}\text{C}$, а зимуючий овес — навіть до мінус 14°C . При морозі мінус 10°C листки вівса ярого можуть загинути, але вузол кущення зберігається і рослина з настанням тепла розвивається знову, формуючи врожай зерна.

На початку вегетації овес негативно реагує на підвищення температури (20°C і більше), внаслідок яких затримується ріст кореневої системи і надземних органів. Сприятливою для вівса у період сходи — кущення є температура $15 - 18^{\circ}\text{C}$.

У південних районах овес погано витримує високу температуру під час наливання і достигання зерна, яка призводить до запалу та захвату рослин; при $38 - 40^{\circ}\text{C}$ у вівса паралізуються продихи вже через 4 – 5 год, тоді як у ячменю таке трапляється лише через 25 – 35 год.

У період вегетації овес найкраще розвивається при $18 - 22^{\circ}\text{C}$ і чутливий до можливого зниження температури у період цвітіння і наливання зерна до мінус $1,5 - 3^{\circ}\text{C}$, що інколи трапляється в північних районах його вирощування. Під дією таких температур формується зерно з низькою схожістю. Для нормального розвитку вівса протягом усього вегетаційного періоду сума ефективних температур має становити від 1500 до 1800 $^{\circ}\text{C}$.



Рис. 39. Типи волоті вівса:

а — розлога; *б* — поникла; *в* — одногрива

Овес вибагливий до вологи, починаючи з набухання зерна в ґрунті, яке нормально відбувається при поглинанні до 65 % води від його маси. Багато вологи потребує овес у період трубкування — викидання волотей, особливо за 10 – 15 днів до викидання волоті, коли ефективно формуються генеративні органи рослини. Посуха, яка можлива в цей період, призводить до різкого зниження врожаю зерна. Свідченням підвищених вимог вівса до вологи є досить високий коефіцієнт його транспірації, який становить 414 – 523.

У фазі цвітіння — наливання зерна овес дуже терпить від повітряної посухи, внаслідок чого утворюється щупле, недорозвинене насіння. Проте і дощова погода в другу половину літа може шкодити йому: розвивається велика вегетативна маса (на шкоду зерну), затягується вегетація, що особливо небажано у північних районах.

Овес маловибагливий до ґрунтів, витримує кислі ґрунти (рН 5 – 5,5), але водночас добре реагує на вапнування кислих дерново-підзолистих ґрунтів. Краще росте на легких піщаних і супіщаних ґрунтах. Хороші врожаї дає овес на окультурених болотистих ґрунтах та осушених торфовищах. Погано росте лише на солонцюватих ґрунтах.

З 1 ц зерна вівса з ґрунту виноситься близько 3 кг азоту, 1 кг фосфору, 5 кг калію. Як бачимо, овес найбільше потребує азоту та калію, що обов'язково треба враховувати при вирощуванні його на бідних ґрунтах Полісся.

Коренева система вівса добре розвинена, фізіологічно активна, добре використовує елементи живлення з важкорозчинних сполук ґрунту. Рослини його відзначаються підвищеною куцистістю і позитивно реагують на збільшення площі живлення. Проте в північних районах це може бути причиною утворення надмірного підгону й затягування фази досягання зерна та його збирання.

Веgetаційний період у вівса, залежно від зони й сорту, коливається від 75 до 120 днів.

Овес — самозапи́льна рослина, але за високих температур під час цвітіння можливе й перехресне його запилення.

Сорти. В Україні районовано понад 10 сортів вівса, в тому числі Альф, Буг, Грамена, Деснянський, Комес, Полонез, Львівський 1, Синельниківський 68, Чернігівський 27 та ін.

Технологія вирощування. У сівозміні овес слід висівати насамперед після зернових бобових культур, при цьому він дає високобілкове зерно, приріст урожаю якого становить 3 – 4 ц/га і більше. Високі врожаї вівса формуються також при розміщенні його після кукурудзи, озимої пшениці, у вологі роки — після цукрових буряків, на Поліссі — після картоплі й льону-довгунця. У роки недостатнього зволоження не рекомендується розміщувати овес в сівозміні після цукрових буряків, які надто висушують ґрунт і мають спільних з вівсом шкідників (бурякова нематода).

Обробіток ґрунту та удобрення. Ґрунт під овес готують з урахуванням особливостей попередника і ґрунтових умов. Якщо, наприклад, овес висівають після стерньових попередників, засмічених однорічними бур'янами, то стерню луцять на глибину 6 – 8 см дисковими лушчильниками або на 10 – 12 см у двох напрямках, коли поле засмічене багаторічними кореневищними бур'янами. Для знищення коренепаросткових бур'янів перше луцення проводять дисковими лушчильниками на глибину 6 – 8 см, друге (при з'явленні розеток бур'янів) — полицевими лушчильниками на глибину 10 – 12 см.

Зяблеву оранку слід проводити на глибину 20 – 22 см, а на полях, засмічених багаторічними бур'янами, 25 – 27 см.

При висіванні вівса після кукурудзи основний обробіток ґрунту полягає в дискуванні важкими дисковими боронами у двох напрямках і зяблевій оранці на глибину 27 – 30 см. Після таких попередників, як картопля або цукрові буряки, зяблеву оранку можна замінити поверхневим обробітком ґрунту.

Весняний обробіток включає закриття вологи боронуванням та шлейфуванням і передпосівну культивуацію в 1 – 2 сліди на глибину загортання насіння.

Під овес вносять мінеральні добрива. Залежно від ґрунту й попередника їх дають у дозі від 30 до 60 – 90 кг/га діючої речовини. При цьому більшість фосфору і весь калій використовують під основний обробіток ґрунту, азот — навесні під культивуацію і частину фосфору (10 – 12 кг/га) в рядки. На малородючих дерново-підзолистих ґрунтах у рядки доцільно вносити складні мінеральні добрива (нітроамофоску та ін.) по 10 – 15 кг/га діючої речовини. На кислих ґрунтах замість суперфосфату краще вносити фосфоритне борошно, яке добре засвоюється вівсом і, крім того, знижує кислотність ґрунту. На кислих ґрунтах урожайність вівса підвищується при їх вапнуванні. На торфових ґрунтах обов'язково вносять мідні добрива (піритні недогарки 3 – 4 ц/га або мідний купорос 20 – 25 ц/га) один раз за 4 – 5 років. При потребі посіви підживлюють у період кушення рослин з розрахунку (НРК)_{20–30}. Високі дози азоту на родючих ґрунтах можуть зумовити вилягання посівів вівса. У такому разі віддають перевагу фосфорно-калійним добривам.

Сівба. Для сівби використовують крупну фракцію насіння з високими посівними якостями (рН 1 – 3). Дослідженнями встановлено, що сівба крупним насінням забезпечує приріст урожаю зерна вівса до 5 – 6 ц/га. Тому сортування насіння на трієрних блоках (БТ-20) з відбором крупного має важливе господарське значення. Перед висіванням його протруюють вітаваксом (3 – 3,5 кг/т), гранозаном (1,5 – 2 кг/т), аргоналом (3 кг/га) та ін. Для кращого протруювання насіння інкрустують з додаванням до пестицидів плівкоутворювачів ПВС (0,5 кг/т) або NaКМЦ (0,2 кг/т).

Сіяти овес потрібно в перші дні весняних польових робіт сівалками СЗ-3,6А, СЗП-3,6А та ін. Поширеним способом сівби є звичай-

ний рядковий. Застосовують також вузькорядний та перехресний способи, які дають змогу рівномірніше розмістити насіння на посівній площі.

Норми висіву залежно від сорту, району вирощування вівса та інших факторів різні. Так, в умовах Полісся рекомендується висівати 5 – 6 млн схожих зерен на 1 га, у Лісостепу 4,5 – 5,5 і в Степу 4 – 4,5 млн/га. Вагова норма залежно від якості та крупності насіння становить від 150 до 200 – 220 кг/га.

При вирощуванні вівса разом з ярою викою на зелений корм або сіно норма висіву вівса в сумішах становить від 30 – 40 кг/га на півдні країни до 70 – 80 кг/га — в північних районах при нормі висіву вики відповідно від 90 – 100 до 120 – 150 кг/га. Якщо підсівають до вівса багаторічні трави (конюшину, люцерну), то норму висіву вівса зменшують на 10 – 15 %.

На важких зволжених ґрунтах насіння загорають на глибину 3 – 4 см, на легких 5 – 6 см, у південних районах за посушливої погоди на 6 – 7 см.

Догляд за посівами, збирання. Для того щоб сходи вівса були дружними, в районах Степу, а в посушливу весну — і в Лісостепу обов'язково коткують посіви кільчасто-шпоровими котками (ЗККШ-6). Якщо після дощу на посівах утворюється ґрунтова кірка, поле боронують легкими зубовими або голчастими боронами (БИГ-3) у пасивному положенні.

Для зниження бур'янів проводять післясходове боронування, а також використовують гербіциди 2,4Д (1,5 – 2 кг/га), діален (1,7 – 2 кг/га), лонтрел (0,3 – 0,6 кг/га) та ін. При підсіванні до вівса люцерни або конюшини застосовують гербіциди 2,4ДВ (2 – 3 кг/га), базагран (2 – 4 кг/га), 2,4ДМ (1,6 – 2,3 кг/га), 4М-4ХМ (2 – 3 кг/га), обприскуючи ними посіви при з'явленні перших трійчастих листків на бобових травах. При загрозі вилягання слід обробити посіви на IV етапі органогенезу препаратом ТУР (3 – 4 кг/га).

Проти хвороб вівса — борошнистої роси, іржі — обробляють посіви тілтом (0,5 л/га), байлетоном (0,6 кг/га), цинебом (3 – 4 ц/га); проти шкідників (злакових мух, клопів-черепашок) метафосом (0,4 – 0,6 кг/га), фосфамідом (0,8 кг/га).

Достигає зерно вівса нерівномірно: спочатку у верхній частині волоті, потім у середній і в кінці в нижній. Щоб запобігти обсіпанню найціннішого зерна, починають збирати урожай тоді, коли зерно у верхній частині волоті досягне повної стиглості, а в середній — воскової.

Краще збирати високорослий та забур'янений овес роздільним способом, за якого недостигле зерно достигає у валках і зменшуються втрати врожаю від обсіпання. Низькорослі, зріджені, чисті посіви вівса, особливо при дружному їх достиганні, збирають прямим комбайнуванням.

Після обмолоту валків та застосування прямого комбайнування зерно очищають, при потребі підсушують і зберігають з вологістю 14 – 15 %.

1.4. КУКУРУДЗА, СОРГО І КРУП'ЯНІ КУЛЬТУРИ

1.4.1. КУКУРУДЗА

Господарське значення. Кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання. У країнах світу для продовольчих потреб використовується приблизно 20 % зерна кукурудзи, для технічних 15 – 20 %, на корм худоби 60 – 65 %.

У нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою культурою. За її рахунок тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою.

Найбільш цінний корм — зерно кукурудзи, яке містить 9 – 12 % білків, 65 – 70 % вуглеводів, 4 – 8 % олії, 1,5 % мінеральних речовин. У 100 кг його міститься 134 корм. од., до 8 кг перетравного протеїну. У вигляді кормового борошна, висівок воно добре перетравлюється і засвоюється організмом тварин. При годівлі свиней особливо ціниться жовтозерна кукурудза, в 1 кг якої міститься від 3,2 до 9 мг каротину, або провітаміну А (у білозерної — до 1,1 мг), який значно підвищує їх продуктивність. Завдяки високій енергетичній поживності (100 кг сухого зерна забезпечує 1600 МДж обмінної енергії) воно є незамінним компонентом комбікормів. Використовують зерно на корм також силосуванням качанів у фазі молочно-воскової стиглості, яке за поживністю мало поступається зерну повної стиглості. Із подрібненого зерна вологістю близько 25 % разом з подрібненими стрижнями качанів виготовляють зерно-стрижневу кормову масу, яку закладають у траншею, трамбують і вкривають плівкою, а тільки з подрібненого зерна з такою самою вологістю — такий новий вид корму, як *корнаж*.

Цінний силос для великої рогатої худоби виготовляють силосуванням усієї маси рослин — стебел, листя та качанів кукурудзи, зібраної у фазі молочно-воскової стиглості. У 100 кг такого силосу міститься 25 – 32 корм. од. і 1,4 – 1,8 кг перетравного протеїну.

У 100 кг силосу із стебел з листками міститься 16 – 20 корм. од. і 1,3 кг перетравного протеїну.

Для згодовування тваринам придатні також подрібнена маса сухих стебел, листків та обгортки качанів, яку здобрюють кормовою м'ясою і сільно або силосують з буряковою гичкою чи гарбузами.

Стрижні качанів у вигляді борошна використовують як компонент комбікормів.

Кукурудза займає важливе місце в зеленому конвеєрі, забезпечуючи тваринництво зеленою масою, багатою на вуглеводи й каротин. У 100 кг зібраної до викидання волотей зеленої маси міститься 16 корм. од.

Кукурудза на зерно за середньої врожайності 60 ц/га разом з побічною продукцією (стеблами, листками) забезпечує вихід з 1 га понад 6,5 тис. кг корм. од. і до 400 кг перетравного протеїну (що дорівнює 75 тис. МДж обмінної енергії). Це значно більше порівняно з іншими зерновими культурами. Проте кукурудза містить недостатню кількість перетравного протеїну — від 60–65 г у силосі до 75–78 г у зерні на 1 корм. од. при нормі 110–120 г. Тому при згодовуванні тваринам тільки однієї кукурудзи вони погано засвоюють інші органічні речовини (вуглеводи, жири). Крім того, у складі білків кукурудзи замало незамінних амінокислот (лізину, метіоніну, триптофану та ін.), тому годівля тварин лише кукурудзою спричинює порушення в організмі тварин обміну речовин і різке зниження їх продуктивності. Щоб збалансувати раціон за протеїном, тваринам згодовують кукурудзу у суміші з бобовими кормовими культурами, в яких на 1 корм. од. припадає 130–250 г перетравного протеїну з достатньою кількістю незамінних амінокислот.

З давніх часів людина використовує кукурудзу як продовольчу культуру. У багатьох країнах світу (Китай, Індія, Мексика, Україна, Грузія) із зерна кукурудзи виготовляють різні традиційні національні хлібні вироби: у Молдові, Закарпатті і на півдні України — смачну мамалігу, в Грузії — мчаді, що нагадує коржі, та ін.

Кукурудзяне борошно широко використовують у кондитерській промисловості — для виготовлення бісквітів, печива, запіканок. Із зерна виробляють харчові пластівці, повітряну кукурудзу, крупу. Причому за вмістом білків (12,5 %) кукурудзяна крупа переважає інші крупи (пшоно, ячмінну, гречану).

Із зерна виробляють харчовий крохмаль, сироп, цукор, мед. Вживають у їжу недостигле зерно, особливо цукрової кукурудзи, у вигляді варених качанів. Із зародків зерна добувають рослинну олію, яка є не тільки висококалорійним продуктом харчування, а й має лікувальні властивості: містить лецитин, який знижує вміст холестерину в крові і запобігає атеросклерозу.

Зерно кукурудзи використовують для виробництва різних прохолодних напоїв, піностійких сортів пива, етилового спирту, гліцерину, органічних кислот (молочної, лимонної, оцтової та ін.). Із стебел та стрижнів качанів виробляють папір, целюлозу, ацетон, метиловий спирт та ін. Із стовпчиків маточок незрілих качанів готують відвари, які вживають при гострих захворюваннях і хронічних запаленнях печінки, нирок та сечового міхура.

Підраховано, що з кукурудзи виготовляють понад 300 різних виробів, значна частина яких, у свою чергу, є сировиною для виготов-

лення іншої продукції. Наприклад, з кукурудзяного сиропу виробляють каучук, фарби, різні антисептики, розчинники олії та ін.

Селекціонери працюють над виведенням високоолійних форм кукурудзи. Вже є форми із вмістом олії в зерні понад 15 %.

Як просапна культура кукурудза має агротехнічне значення: є добрим попередником під ярі культури, а при своєчасному збиранні — і під озими.

Походження. Кукурудза — одна з давніх землеробських культур. Її історія як землеробської культури налічує близько 4500 років, а вік — 60 тис. років. Батьківщиною кукурудзи вважають райони Центральної і Південної Америки (Мексика, Перу, Болівія). Найбільш вірогідно, що кукурудза походить від дикої форми, яка з часом шляхом природного схрещування з одним із видів найближчих її диких родичів — тріпсакум і теосинте дала сучасну кукурудзу (П. М. Жуковський). Існує також думка, що її попередником була плівчаста кукурудза.

З Америки кукурудзу наприкінці XV ст. було завезено в Європу, а в XVI ст. — в Китай, Індію, Африку та інші країни. В Україні кукурудзу вирощують з кінця XVII ст.

У світовому землеробстві кукурудза займає тепер близько 130 млн га, валові збори її зерна досягають 470 млн т і більше за рік.

Найбільші посівні площі кукурудзи зосереджені в США — близько 30 млн га, Бразилії (до 12 млн га), Індії (6 млн га), Румунії (3 млн га). В Україні кукурудзу вирощують залежно від року на площі 4,7 (1995 р.) — 5,9 (1990 р.) млн га, у тому числі на зерно до 1,2 млн га, на силос і зелений корм 3,5 — 4,6 млн га.

Основні посіви кукурудзи на зерно в нашій країні розміщені в Степу й Лісостепу, на силос і зелений корм — в усіх зонах.

В Україні кукурудза — одна з найбільш урожайних зернових культур. За середньою врожайністю зерна (35,4 ц/га в 1986 — 1990 рр.) вона поступається лише рису (47,4 ц/га) та озимій пшениці (40,2 ц/га).

Високі врожаї зерна кукурудзи одержують господарства, які вирощують її за інтенсивною технологією. Так, у Черкаському районі Черкаської області середня врожайність кукурудзи досягала 53,2 ц/га, у багатьох господарствах Криничанського району Дніпропетровської області 60 — 65 ц/га. Урожайність силосної маси кукурудзи в багатьох господарствах перевищує 500 — 700 ц/га.

Висока врожайність кукурудзи у кращих господарствах України — свідчення великих біологічних можливостей цієї культури, наявності реальних резервів значного збільшення її валових зборів.

Морфобіологічні та екологічні особливості. За сучасною класифікацією вид *Zea mays* L. за плівчастістю, внутрішньою і зовнішньою будовою зерна має 8 підвидів:

1) *роздусна* (everta Sturt.) — зерно дрібне із загостреним верхом або округле, ендосперм скловидний, у зерні міститься 10 — 14,5 %

білка, 62 – 72 % крохмалю. Використовують для виготовлення круп, пластівців, повітряної кукурудзи;

2) *крохмалиста* (*amylacea* Sturt.) — зерно гладеньке, округле, ендосперм борошністий, рихлий, містить крохмалю 71,5 – 82,6 %, білка 6,9 – 12,1 %;

3) *зубоподібна* (*indentata* Sturt.) — зерно крупне, сплюснене, на верхівці має вм'ятину, роговидний ендосперм розвинений лише на бічних сторонах зерна, вся інша частина борошніста; вміст крохмалю в зерні 68 – 75,5 %, білка 9 – 13,5 %;

4) *кремениста* (*indurata* Sturt.) — зерно округле, ендосперм скло-видний, лише в центрі борошністий, крохмалю містить 65 – 83 %, білка 7,7 – 14,8 %. До цього підвиду належать багато скоростиглих сортів і гібридів;

5) *цукрова* (*saccharata* Sturt.) — зерно зморшкувате, майже повністю заповнене прозорим роговидним ендоспермом; містить багато декстрину і протеїну, до 30 % крохмалю, стільки ж цукрів та полісахаридів, 12,8 % білка, 8,1 % жиру; використовується у консервній промисловості;

6) *воскоподібна* (*ceratina* Kulesch.) — ендосперм воскоподібний, зовнішня його частина за твердістю не поступається ендосперму розлусної кукурудзи; полісахариди представлені воскоподібним або клейким крохмалем;

7) *крохмалисто-цукрова* (*amyleo-saccharata* Sturt.) — у нижній частині зерна є борошністий ендосперм, а у верхній, як у цукрової, характерна зморшкуватість;

8) *плівчаста* (*tunicata* Sturt.) — зерно повністю в колоскових лусках, які в дозрілому качані сильно розвинені.

Кукурудза — однорічна, однодомна, роздільностатева, перехресно-запилювана рослина родини злакових, підродини просоподібних. Як усі хліба другої групи, кукурудза теплолюбна культура. Мінімальна температура проростання насіння більшості гібридів і сортів 8 – 10 °С, а нормально розвинені і дружні сходи з'являються при температурі 10 – 12 °С. Кукурудза, висіяна в холодний і перезволожений ґрунт, проростає дуже повільно, сходи її часто бувають зріджені, бо набубнявіле насіння уражується грибними хворобами і втрачає польову схожість. Перспективними є виведені селекціонерами біотиби кукурудзи, здатні проростати при температурі 5 – 6 °С. Сходи кукурудзи витримують температуру до мінус 3 °С, у фазі 2 – 3 листків — до мінус 3 – 5 °С. Кукурудза краще витримує весняні заморозки, ніж ранні осінні (мінус 2 – 3 °С), які пошкоджують зерно незрілих качанів і різко знижують його схожість і товарну якість. Більш вибагливі до тепла сорти і гібриди зубоподібної групи, менше — кременистої.

Кукурудза найкраще росте і розвивається при середньодобовій температурі до 25 °С. При більш низьких температурах (14 – 15 °С) ріст рослин затримується, а при зниженні їх до біологічного мініму-

му (10 °C) припиняється. Високі температури (25 – 30 °C) кукурудза до цвітіння витримує добре, але якщо вони в період викидання волотей і з'явлення стовпчиків качанів перевищують 30 – 35 °C, різко порушується нормальний хід цвітіння і запліднення рослин (розрив у часі між появою стовпчиків і розтріскуванням пиляків сягає 7 – 8 днів), внаслідок чого спостерігається значна череззерниця в качанах. Максимальна температура, за якої припиняється ріст кукурудзи, становить 45 – 47 °C. Сума біологічно активних температур, необхідна для дозрівання скоростиглих гібридів і сортів, становить 1800 – 2000 °C, середньо- і середньоранньостиглих 2300 – 2600 °C, пізньостиглих 3000 – 3200 °C.

Одні вчені відносять кукурудзу до посухостійких рослин, інші — до вологолюбних. Кукурудза в ранні фази росту й розвитку (до утворення генеративних органів) справді може тривалий час перебувати у стані в'янення, а при випаданні опадів відновлювати життєздатність і продовжувати вегетацію. Крім того, кореневе система кукурудзи глибоко проникає у ґрунт і добре засвоює вологу з глибоких його шарів.

На утворення одиниці сухої речовини кукурудза витрачає майже удвічі менше води, ніж хліба першої групи. Коефіцієнт її транспірації становить у середньому 246 (174 – 406). Це він міг стати підставою для віднесення кукурудзи до посухостійких рослин. Проте після утворення на рослинах 8 – 9 листків і особливо з появою волоті потреби кукурудзи у волозі різко зростають, досягаючи максимуму в період від початку цвітіння (викидання волоті) до початку молочної стиглості. Триває він приблизно місяць і є найбільш критичним для кукурудзи за її потребою у волозі. В цей період кукурудза використовує близько 70 % вологи від загальної спожитої її кількості. Встановлено, що навіть короточасна (2 – 3-денна) ґрунтова посуха у період викидання волотей чи запилення (якщо при цьому спостерігається в'янення рослин) може призвести до зниження врожаю на 22 %. Кукурудза дуже чутлива до вологи також під час наливання зерна. Оптимальна вологість ґрунту в період активної вегетації має становити 75 – 80 % НВ, що забезпечується випаданням улітку до 300 мм опадів.

Разом з тим надлишок вологи, зокрема близьке залягання ґрунтових вод, негативно впливає на розвиток кукурудзи. У надмірно зволоженому ґрунті через поганий доступ повітря дуже повільно проростає насіння, що призводить до його загнивання; слабко розвивається коренева система; рослини погано засвоюють фосфор і погіршується їх білковий обмін; вони жовкнуть і дають низький врожай. За надмірних опадів у період досягання та збирання врожаю качани ушкоджуються грибними хворобами, що призводить до зниження врожаю зерна і погіршення його якості.

Високі врожаї зерна і зеленої маси кукурудза дає на всіх ґрунтах, придатних для вирощування інших польових культур. Проте найкраще вона росте і розвивається на ґрунтах з глибоким гумусовим горизонтом, які добре затримують вологу і не заболочуються при цьому, проникні для повітря, мають достатню кількість легкозасвоєваних поживних речовин і нейтральну або злегка кислу реакцію ґрунтового розчину (рН 5,5 – 7). Такими ґрунтами є чорноземи, темно-каштанові, темно-сірі. Кукурудза краще росте на добре аерованих ґрунтах. При нестачі кисню в ґрунті припиняється ріст її кореневої системи, порушується засвоєння рослинами води і поживних речовин. Кукурудза вибаглива до родючості ґрунту. З урожаєм зерна 50 – 60 ц/га або 500 – 600 ц/га зеленої маси з ґрунту виноситься 150 – 180 кг/га азоту, 50 – 60 кг/га фосфору, 150 – 180 кг/га калію та багато інших поживних речовин. На дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтах, вилугуваних чорноземах найбільш ефективними для кукурудзи є азотні добрива, на звичайних чорноземах — фосфорні, на торфових і легких супіщаних заплавах — калійні добрива.

Кукурудза — світлолюбна рослина. Для утворення листової поверхні та нагромадження достатньої кількості органічних речовин вона потребує інтенсивного сонячного освітлення в усі фази росту і особливо в початкові. Навіть незначне затінення молодих рослин призводить до їх «стікання» — витягування і пожовтіння, що негативно позначається на продуктивності посівів. Тому для вирощування високих врожаїв важливо дотримувати оптимальної густоти стояння рослин, знищувати бур'яни протягом усього періоду вегетації.

Кукурудза — рослина короткого світлового дня. Вона швидше закінчує вегетацію при тривалості світлового дня 8 – 9 год, а при 12 – 14 год вегетаційний період її подовжується.

Особливості росту і розвитку. Розрізняють такі фенологічні фази росту кукурудзи: проростання насіння, сходи, утворення 3-го листка, кущення, вихід у трубку (11 – 13-й листок), викидання волотей, цвітіння, формування і досягання зерна молочної, воскової і повної стиглості.

У розвитку *чоловічих суцвіть* виділяють 9 етапів органогенезу: I — конус наростання недиференційований; II — диференціація конуса наростання; III — швидкий ріст конуса наростання в довжину і формування бічних гілок волоті; IV — формування колоскових лопатей; V — формування квіток у колосках; VI — утворення пилку в пиляках; VII — ріст у довжину всіх члеників суцвіття, витягування тичинкових ниток, завершення формування статевих клітин; VIII — викидання волотей; IX — цвітіння волоті.

У розвитку *жіночих суцвіть* визначено 12 етапів: I — конус наростання качана недиференційований; II — диференціація вкороченого пагона качана на вузли й міжвузля; III — витягування конуса наростання; IV — утворення і формування колоскових лопатей; V —

закладання маточкового і тичинкового горбочків; VI — формування зародкового мішка і ріст стовпчика маточки; VII — завершення формування статевих клітин; VIII — викидання стовпчиків; IX — цвітіння, запилення; X — формування зернівки; XI — молочна стиглість; XII — перетворення поживних речовин зернівки на запасні.

Сорти й гібриди. В Україні переважають посіви гібридів кукурудзи, які за врожайністю зерна й зеленої маси значно перевищують сортови. Це пов'язано з явищем гетерозису, яке виявляється у високій життєздатності гібридних рослин у першому поколінні. Розрізняють гібриди: *сортолінійні* — отримані схрещуванням сорту та самозапильної лінії; *прості лінійні* — схрещуванням двох самозапильних ліній; *подвійні міжлінійні* — схрещуванням двох простих міжлінійних гібридів; *трилінійні* — схрещуванням простого міжлінійного гібрида й лінії; *п'ятилінійні* — схрещуванням трилінійного і простого міжлінійного гібридів.

За тривалістю вегетаційного періоду гібриди й сорти кукурудзи поділяються на ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі, середньопізні та пізньостиглі з вегетаційним періодом відповідно 90 – 100, 105 – 115, 115 – 120, 120 – 130 і 135 – 140 днів.

В Україні районовано, зокрема, такі гібриди кукурудзи: *ранньостиглі* — Валентина (№ 410), Дніпровський 177 СВ, Експ 178, Колективний 95 М, Луч 170 МВ, Оксана, Планета 180, Радіус, Рая, Тетяна (№ 188), ТОСС 235 М, Харківський 199 МВ, ЦЕ 1190, Славутич 162 СВ та ін.; *середньоранні* — Авантаж, Анжела, Акцент МВ, Галина, Вектор МВ, ДК 250, Дніпровський 273 АМВ, Олена, Зему 2241, ЛГ 22.76, Мартон, Колективний 225 МВ, ЛГ 22.08, Мона, Сум 9402, Харківський 290 МВ та ін.; *середньостиглі* — Борисфен 301 МВ, Закарпатський 381 МВ, Краснодарський 321 СВ, Крос 292 МВ, Молдавський 380 МВ, ОдМа 338 МВ, Розвіта, Сефаріс, Юпітер М та ін.; *середньопізні* — Алтон, Борисфен 433 МВ, ДНОД 453 СВ, Одеський 411 С та ін.; *пізньостиглі* — Луч 630 МВ, Машук АМВ, Перекоп СВ, Призма та ін.

Із сортів кукурудзи в Україні районовано тільки 3: середньорання Дніпровська 298, середньопізня Закарпатська жовта зубоподібна, пізньостигла Одеська 10.

Технологія вирощування. Основою сучасної технології вирощування високоврожайних гібридів і сортів кукурудзи є використання високопродуктивних сільськогосподарських машин і знарядь, ефективних, екологічно доцільних, енергоресурсозберігаючих технологій вирощування.

Попередники кукурудзи. Найвищі врожаї кукурудзи в Степу після озимої пшениці, попередниками якої були чорний пар або багаторічні трави. У північно-західних степових районах, де більш сприятливі умови зволоження, пшениця забезпечує високий урожай після другої озимини в ланці з багаторічними травами, а також після цукрових буряків і гороху.

На родючих ґрунтах при достатньому удобренні і високій культурі землеробства кукурудзу можна вирощувати повторно протягом 3 – 4 років, що застосовується у господарствах з високорозвиненим тваринництвом. У південному Степу не слід сіяти кукурудзу після культур, які сильно висушують ґрунт (суданська трава, соняшник, цукрові буряки).

Кращими попередниками кукурудзи в Лісостепу і на Поліссі є озима пшениця, зернобобові культури, картопля, а в районах достатнього зволоження — цукрові буряки. У степових та лісостепових районах кукурудзу на силос вирощують також післяукісно і післяжнивно.

Кукурудза у сівозміні є добрим попередником для ярих зернових культур, а при своєчасному збиранні — для озимих.

Обробіток ґрунту. Кукурудза, розвиваючи велику кореневу систему, 70 % якої розміщується в орному шарі, дуже реагує на глибину оранки. У зв'язку з цим основний обробіток ґрунту включає глибоку зяблеву оранку з попереднім луценням або без нього, якщо кукурудзу розміщують після картоплі чи цукрових буряків.

На чистих полях обмежуються одним луценням на 6 – 8 см, на забур'яненних кореневищними бур'янами проводять дворазове луцення важкими дисковими боронами БДТ-3, БДТ-7 або луцильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15 на глибину 10 – 12 см. На полях, забур'янених багаторічними коренепаростковими бур'янами, перший раз лущать поле дисковими луцильниками на 6 – 8 см, а другий — лемішними ППЛ-10-25 при з'явленні розеток бур'янів на глибину 12 – 14 см. Якщо проростання бур'янів продовжується, їх знищують плоскорізним обробітком. На чорноземах звичайних і південних оранку проводять плугами з передплужниками ПЛН-5-35, ПЛН-6-35 на глибину 27 – 30 см; на чорноземах змитих малогумусних, каштанових ґрунтах 25 – 27 см; на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся на 20 – 22 см з поглибленням орного шару до 35 – 40 см (краще двоярусними плугами ПНЯ-4-40 із знятими полицями на нижніх корпусах).

Для повного знищення осоту перед лемішним луценням площу, засмічену бур'янами у фазі розеток, обприскують розчином гербіциду — аміної солі 2,4Д у дозі 4,0 – 6,0 кг/га за препаратом (у 200 – 300 л води). Проти багаторічних злакових вегетуючих бур'янів вносять раундап (6 – 8 кг/га за препаратом) або фосулен (3 – 6 кг/га в 150 – 200 л води).

Зяблеву оранку проводять плугами з передплужниками (ПЛН-4-35, ПЛН-6-35, ПГК-9-35, ПЯ-3-35) на глибину 27 – 30 см, а на змитих дерново-підзолистих ґрунтах — на глибину орного шару. При розміщенні кукурудзи після кукурудзи краще проводити зяблевий обробіток ґрунту двоярусними плугами, які при глибині оранки 27 – 32 см повністю заорюють післяжнивні рештки навіть без їх подрібнення дисковими луцильниками.

У районах поширення вітрової ерозії застосовують плоскорізний обробіток ґрунту, який включає розпушування ґрунту після збирання зернових культур голчастими боронами (БИГ-3) на 5 – 6 см, дворазове розпушування плоскорізами (КПЕ-3,8, КПП-2,2): перше на глибину 10 – 12 см, друге — в агрегаті з боронами БИГ-3 і кільчас-то-шпоровими котками на 12 – 14 см та зяблевий обробіток плоскорізами (ПГ-3,5, КПГ-250, КПГ-2,2) на 27 – 30 см.

На схилах різної крутизни проводять щілювання ґрунту щілері-зами ЩН-2-140, ЩП-3-70 на глибину 45 – 50 см, при відстані між щілинами 1,4 – 4 м. Щілювання поліпшує вологопроникність ґрунту і зменшує руйнівний стік води.

На схилах складної конфігурації застосовують контурний обробіток ґрунту, рекомендований Українським інститутом землеробства УААН.

Рано навесні, як тільки настає фізична стиглість ґрунту, вирівнюють поверхню ріллі вирівнювачами-планувальниками ВПН-5,6, ВП-8 або волокушами ВВ-2,5, зубовими боронами БЗТС-1,0, спрямовуючи агрегати під кутом 45° до напрямку оранки. На важких ґрунтах використовують комбіновані ґрунтообробні машини РВК-3, РВК-3,6 або ВГ-5,6.

Під час весняної підготовки ґрунту застосовують основні (базові) гербіциди проти однорічних злакових і двосім'ядольних бур'янів — так звані гербіциди ґрунтової дії, наприклад, ерадикан в дозі 4,5 – 8 л/га, пріме́кстра (4 – 5 кг/га), трофосупер (2,5 – 3,4 л/га), харнес (1,5 – 3 кг/га) та ін. Вносять їх машинами ПОУ, ОШТ-1, ОПШ-15, ОПШ-15-01 при настанні оптимальних строків сівби кукурудзи і не пізніше як через 15 – 20 хв заробляють у ґрунт дисковими боронами БДТ-3, БДТ-7 або комбінованими агрегатами РВК-3, РВК-3,6, КПШ-8,4, КАПП-8,8 на глибину 10 – 12 см. Передпосівну культивуацію проводять на глибину 5 – 7 см культиваторами УСМК-5,4, КПС-4, що обладнані вирівнювальними дошками та роторними котками.

Замість ґрунтових застосовують технологічні гербіциди, які вносять безпосередньо під передпосівну культивуацію. Це, зокрема, дуал (1,6 – 2,1 кг/га), ротаприм (6 – 8 кг/га), ацетал (3 – 4 кг/га) та ін. Їх вносять у вигляді водних розчинів з витрачанням 200 – 300 л води на 1 га.

Удобрєння. За інтенсивної технології вирощування під кукурудзу використовують органічні й мінеральні добрива. Гній або торфогнойові компости вносять зазвичай під зяблеву оранку. Норму гною розраховують за вмістом у ньому азоту (5 кг в 1 т). У середньому вона становить 30 – 40 т/га. Така норма азоту у складі гною забезпечує найбільшу віддачу добрив і не забруднює навколишнє середовище.

Для вирощування кукурудзи після неудобрєних попередників на дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтах Полісся і північно-західних районів Лісостепу необхідні норми підстилкового гною не

менше 40 – 50 т/га, на чорноземах Лісостепу 30 – 40 т/га, на чорноземах звичайних, каштанових ґрунтах півдня 25 – 30 т/га. Рідкий гній вносять з розрахунку 80 – 100 т/га і негайно заробляють у ґрунт. З органічних добрив використовують також різні компости, а на Поліссі приорюють зелену масу післяукісного люпину, яку за ефективністю можна прирівняти до внесення 20 – 30 т/га гною.

Повні мінеральні добрива під заплановану врожайність вносять: у степових і лісостепових районах недостатнього і нестійкого зволоження під зяблевий обробіток або навесні локальним способом на глибину 10 – 12 см перед внесенням базового гербіциду. При розкиданні добрив їх заробляють у ґрунт одночасно із базовим гербіцидом.

На Поліссі і в західних районах Лісостепу на достатньо зволужених ґрунтах легкого механічного складу восени вносять фосфорно-калійні добрива, а навесні — азотні. У рядки дають фосфорні добрива (P_{10-15}), а на Поліссі — складні гранульовані (нітрофоски, нітроамофоски) також у нормі за фосфором 10 – 15 кг/га. Рідкі азотні добрива (аміачну воду) можна вносити разом з базовими гербіцидами.

Кукурудзу за інтенсивної технології вирощування здебільшого не підживлюють. Проте в разі потреби вносять азотні добрива у фазі 5 – 6 листків, а на Поліссі — повне мінеральне добриво з розрахунку $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Орієнтовні норми мінеральних добрив для одержання врожаю зерна 50 – 80 ц/га на фоні гною становлять: на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся — $N_{40}P_{100}K_{120}$, дерново-підзолистих ґрунтах Закарпаття — $N_{120}P_{120}K_{120}$, чорноземах глибоких правобережного Лісостепу — $N_{90}P_{80}K_{80}$, чорноземах глибоких опідзолених, сірих лісових ґрунтах правобережного Лісостепу — $N_{90}P_{90}K_{90}$, чорноземах опідзолених, сірих лісових ґрунтах лівобережного Лісостепу — $N_{70}P_{70}K_{70}$, чорноземах звичайних Степу — $N_{60}P_{60}K_{60}$, на чорноземах південних — $N_{60}P_{60}K_{30}$.

Під кукурудзу вносять також мікродобрива як безпосередньо у ґрунт — при зрошенні разом з поливною водою в поєднанні з гербіцидами (гербігація), так і при передпосівній обробці насіння або одночасно з позакореневим підживленням рослин. В останні роки практикують внесення у ґрунт так званих *комплексонів* (спеціальних кислот), за допомогою яких мікроелементи перетворюються на біологічно активні форми, та *комплексонатів* — сполук комплексонів з мікроелементами. Ці сполуки вносять у ґрунт у суміші з мінеральними добривами, застосовують для передпосівної обробки насіння, а також позакореневого підживлення рослин.

Серед мікродобрив під кукурудзу використовують: бормагнієві (30 – 35 кг/га), сульфат цинку (0,8 – 1 кг на 1 т насіння), сульфат марганцю (0,7 – 0,9 кг/т), марганізований суперфосфат (2 – 3 ц/га) у ґрунт до сівби або під час сівби (0,5 – 1,5 ц/га) в рядки; молібденізований суперфосфат (2 – 3 ц/га) у ґрунт до сівби або (40 – 50 кг/га) під час

сівби в рядки, піритний недогарок (3 – 5 ц/га) під основний обробіток ґрунту (із внесенням у сівозміні не більше одного разу за 4 – 5 років).

Підготовка насіння до сівби, сівба. Насіння кукурудзи готують до сівби на спеціалізованих калібрувальних заводах, де його доводять до високих посівних кондицій: висушують до вологості 13 – 14 %, калібрують (за товщиною, шириною та довжиною) на фракції, інкрустують, протруюють вітаваксом 200 (2 кг/т), максимум 025 (1 кг/т) та іншими препаратами. Відповідно до державного стандарту, насіння товарних гібридів (F₁) має задовольняти таким нормам якості: мати типовість мінімум 98 %, схожість не менше 92 %, чистоту не менше 98 %, насіння сортів (рН 1 – 3) не менше 87 % та чистоту не менше 98 %. Особливо високої якості має бути насіння при сівбі кукурудзи в допустимо ранні строки.

Строки сівби кукурудзи залежать від біологічних особливостей гібриду або сорту, ґрунтово-кліматичних і погодних умов. Кукурудзу на зерно і силос висівають, коли ґрунт прогріється на глибині 10 см до 10 – 12 °С, а холодостійкі гібриди і сорти — до 7 – 9 °С, використовуючи сівалки СПЧ-6М, СУПН-8. Основний спосіб сівби пунктирний з міжряддям 70 см.

Вища продуктивність посівів кукурудзи забезпечується при *дотриманні густоти* середньостиглих гібридів і сортів: у південних посушливих районах Степу 25 – 30 тис. рослин на 1 га, у центральних більш вологих степових районах 35 – 40 тис., в північних 40 – 45 тис., у Лісостепу і на Поліссі 55 – 65 тис., на зрошуваних землях півдня 70 – 75 тис. рослин на 1 га. При вирощуванні скоростиглих гібридів та сортів кількість рослин на 1 га збільшують на 20 – 25 %, а високорослих пізньостиглих — зменшують на 15 – 20 % порівняно із середньостиглими. Кукурудзу на силос вирощують з більшою густотою рослин, ніж на зерно, приблизно на 15 – 20 %.

Норми висіву насіння встановлюють з урахуванням рекомендованої густоти рослин (шт./га), маси 1000 зерен (г), посівної придатності (%). Для отримання рекомендованої густоти рослин на час збирання норму висіву насіння збільшують: у районах Степу на 30 %, Лісостепу 30 – 40 %, Полісся на 40 – 50 %.

У Лісостепу і на Поліссі при сівбі кукурудзи на вологих і важких ґрунтах насіння загортають на глибину 4 – 5 см, на легких ґрунтах і при підсиханні посівного шару 6 – 7 см. У степових районах з дефіцитом вологи у верхньому шарі ґрунту насіння загортають на глибину від 6 – 8 до 10 см.

Догляд за посівами. Після сівби кукурудзи площу коткують і боронують легкими боронами ЗБП-0,6, ЗОР-0,7.

Якщо базові гербіциди, внесені навесні, виявляються недостатньо ефективними, посіви кукурудзи, забур'янені однорічними злаковими бур'янами, у фазі 3 – 5 листків (не пізніше) обробляють

страховими гербицидами, наприклад, олеогезапримом-200 або олеогезапримом-400 у дозі відповідно 4 та 2 л/га за препаратом або майaziном у дозі 5 – 8 кг/га, розчинених у 300 л води. При засміченості поля одно- і двосім'ядольними багаторічними бур'янами посіви у фазі 3 – 5 листків обприскують аміною сіллю 2,4Д у дозі 0,7 – 1,2 кг/га, базаграном (2 – 4 кг/га), банвелом 4С (0,4 – 0,8 кг/га).

При забур'яненні посівів і відсутності гербицидів широко застосовують до- і післясходове боронування легкими або середніми боронами у фазі першого листка, далі з інтервалом 4 – 5 днів ще 1 – 2 рази та 1 – 3 міжрядні культивациї. Розпушують міжряддя і захисні зони рядків культиваторами КРН-4,2А, КРН-5,6А, а для присипання бур'янів у рядках застосовують лапи-відвальники. Глибина розпушування ґрунту 4 – 6 см.

Збирання врожаю. У виробництві кукурудзу на зерно збирають у качанах без їх обмолочування і з обмолочуванням. У качанах з їх одночасним доочищенням або з доочищенням на стаціонарі (ПП-10) кукурудзу починають збирати при вологості зерна не більше 35 – 40 % кукурудзозбиральними комбайнами КСКУ-6А, КСКУ-6, ККП-3, ККП-2, «Херсонєць-7В», «Херсонєць-9», «Херсонєць-200»; без качанів — при вологості зерна 30 % зерновими комбайнами СК-5, «Нива» з пристосуванням ППК-4 або зернозбиральними комбайнами «ДОН-1500» з пристосуванням КМД-6.

Збирають кукурудзу також комбайном «ДОН-1500» при підвищеній вологості зерна (35 – 40 %) із спеціальним пристосуванням ПДК-10 для одержання подрібненої зерно-стрижневої суміші. Зібрані і подрібнені качани закладають у траншеї, на дно яких кладуть шар соломи 20 – 30 см, а стінки обкладають поліетиленовими плівками. Подрібнену масу при закладанні у траншеї ущільнюють, а після заповнення трамбують і герметизують плівкою з шаром соломи.

Зібране вологе зерно при зберіганні в траншеях, устелених плівками, консервують з додаванням спеціальних консервантів.

Зерно для комбікормової промисловості, на насіння і для інших господарських потреб висушують на зерноочисних агрегатах та комплексах ЗАВ-25, ЗАВ-40, ЗАВ-50, КЗС-50, КЗС-25Ш або на площадках активного вентилявання до вологості 15 – 16 %.

Качани з вологістю зерна не менше 28 % добре зберігаються у сапетках, на горищах.

Кукурудзу на силос збирають силосозбиральними комбайнами (КСК-100, Е-200, КС-2,6, КС-1,8 та ін.) у молочно-восковій стиглості. Подрібнену масу силосують, інтенсивно утрамбовують у траншеях і вкривають соломою. При збиранні у восковій стиглості застосовують комбайни, які подрібнюють масу на відрізки 0,7 – 0,8 см («Полісся», Дон-15 та ін.).

Вирощування кукурудзи при зрошенні. Прирости врожаю зерна кукурудзи в Степу і на півдні Лісостепу за рахунок зрошення становлять від 30 до 50 ц/га і більше.

Під зрошувану кукурудзу проводять глибоку зяблеву оранку (30 – 32 см) та один раз за 2 – 3 роки експлуатаційне вирівнювання планувальниками П-6, ПА-3, Д-179 у два сліди по діагоналі до оранки. У ґрунт вносять гній (40 – 60 т/га) та мінеральні добрива ($N_{90}P_{60}K_{30}$). Восени по оранці здійснюють вологозарядковий полив поливною нормою 800 – 1000 м³ води на 1 га.

Рано навесні ґрунт вирівнюють і проводять передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння. Сіють кукурудзу пунктирним способом з міжряддям 70 см на глибину 5 – 7 см з одночасним внесенням у рядки до 50 кг/га гранульованого суперфосфату. Норму висіву розраховують на таку густоту рослин: середньоранніх гібридів 75 – 90 тис. шт./га, середньостиглих 70 – 75, пізньостиглих 55 – 60 тис. шт./га.

Бур'яни в посівах кукурудзи знищують гербіцидами або проводять боронування та міжрядні розпушування. Поливи починають у фазі 8 – 11 листків і продовжують протягом 1,5 – 2 місяців, підтримуючи вологість ґрунту на рівні 70 – 75 % НВ. Поливна норма 400 – 500 м³ води на 1 га. У Степу в сухий рік поливають кукурудзу 3 – 4, в Лісостепу 2 – 3 рази. Після кожного поливу підсохлий ґрунт у міжряддях обов'язково розпушують.

Інші варіанти технологій вирощування кукурудзи. *Технологія вирощування кукурудзи для районів північного Лісостепу і Полісся.* Розроблена Л. І. Анішиним, С. Даровським та ін. для вирощування стабільних урожаїв зерна в районах північного Лісостепу і Полісся, в яких кукурудза періодично не встигає сформувати зріле зерно через недостатнє забезпечення рослин теплом.

Технологія спрямована насамперед на більш ефективне використання посівами кукурудзи сонячної радіації, щоб сума ефективних температур була достатньою для одержання зерна у восковій стиглості. Цьому сприяє передбачене технологією висівання кукурудзи у надранні строки, що дає змогу додатково забезпечити суму активних температур 200 – 300 °С, яких при застосуванні рекомендованих строків сівби звичайно не вистачає для нормального розвитку рослин з утворенням зрілого зерна.

Поставленої розробниками технології мети досягають застосуванням технологічних прийомів, значна частина яких відрізняється від рекомендованих для вирощування кукурудзи за поширеною у виробництві технологією.

На забур'яненних площах проводять напівпаровий обробіток ґрунту. Рано навесні з настанням фізичної стиглості ґрунту його вирівнюють вирівнювачами ВП-8А, ВПН-5,6А або комбінованими агрегатами РВК-7,2 та іншими, а безпосередньо перед сівбою вносять рекомендовані гербіциди, які заробляють у ґрунт під час передпосівної культивуації на глибину 5 – 6 см культиваторами УСМК-5,4 або КШУ-12. Відразу після культивуації, без розриву в часі, кукурудзу висівають у ґрунт, посівний шар якого прогрітий до 7 – 8 °С, а при

сівбі холодостійких гібридів — навіть до 6 – 7 °С, не чекаючи 8 – 10 днів, поки настануть рекомендовані оптимальні строки сівби кукурудзи у прогрітий ґрунт до 10 – 12 °С.

Сіють кукурудзу на мінімально допустиму глибину — від 2 – 3 до 4 см, що сприяє швидшому прогріванню мілкого шару ґрунту над насінням і прискорює його проростання. Для сівби використовують насіння, яке при холодному пророщуванні в ростильнях має енергію проростання вище 80 – 85 %. При підготовці до висівання його обов'язково інкрустують, щоб зменшити негативний вплив недостатньо прогрітого ґрунту на його проростання.

Технологія передбачає достатнє забезпечення насіння ґрунтовою вологою при його набуханні. Цього досягають післяпосівним коткуванням ґрунту. Причому котки не тільки сприяють відновленню капілярів та поліпшенню водного режиму посівного шару ґрунту, а й завдяки ущільненню підвищують його теплопровідність і прогрівання, що на 4 – 7 днів прискорює з'явлення сходів кукурудзи та збільшує тривалість вегетаційного періоду для формування зрілого зерна.

У зв'язку з поліпшенням водного і температурного режимів ґрунту ця технологія передбачає можливість збільшення густоти посіву кукурудзи: при вирощуванні на зерно до 70 – 80 тис. рослин на 1 га, на силос до 80 – 100 тис.

Удобрення посівів, догляд за ними, строки і способи збирання врожаю за цією технологією здійснюються відповідно до загальноприйнятих зональних рекомендацій.

Вирощування кукурудзи на силос і зелений корм у змішаних посівах з високобілковими культурами. Для збільшення у кормовій масі вмісту білка кукурудзу вирощують у суміші з високобілковими культурами: соєю, буркуном білим одно- і дворічним, бобами, амарантом волотистим, ріпаком озимим, мальвою та ін.

Найвищий і якісний урожай сумішей спостерігається при правильному розміщенні компонентів на посівній площі залежно від зони. У районах достатнього зволоження, а також при вирощуванні сумішей на зрошуваних землях висівають переважно кукурудзу і компоненти в один рядок; у районах недостатнього зволоження — чергують рядок кукурудзи з рядком або двома рядками високобілкової культури.

Сіють суміші у підготовлений та достатньо удобрений повними мінеральними добривами ґрунт, коли посівний шар (10 см) прогріється до 12 °С. Найпоширеніший спосіб сівби пунктирний з шириною міжрядь 70 см. Норма висіву насіння кукурудзи така сама, як і в чистій культурі; сої і бобів 60 – 80 тис. шт./га в Степу, а при зрошенні — 120 тис. шт./га, 80 – 100 тис. шт./га в Лісостепу і на Поліссі, тобто при середньому співвідношенні 1 : 2, буркуну, амаранту, мальви по 150 – 200 тис. рослин на 1 га.

Догляд за сумішами передбачає післяпосівне коткування, до- і післясходове боронування та 2–3 міжрядних розпушування.

Збирають суміші силосозбиральними комбайнами у молочно-восковій стиглості кукурудзи.

Післяукісні і післяжнивні посіви кукурудзи на силос і зелений корм. Кукурудзу на силос вирощують як післяукісну культуру на півдні Лісостепу і в Степу; на зелений корм — в усіх зонах України як післяукісну й післяжнивну культуру. Обробіток ґрунту під такі посіви мінімальний — поверхневий із збиранням попередника дисковими знаряддями або комбінованими агрегатами типу КОМБІ, які готують ґрунт за один прохід. Можна також практикувати стерньові посіви сівалками-культиваторами з одночасним внесенням добрив. Головне — використати запаси вологи в орному шарі і забезпечити дружні сходи. Якщо земля в посівному шарі пересохла, потрібно поверхнево обробити ґрунт на глибину 6–8 см і, не очікуючи дощу, посіяти кукурудзу. Тоді навіть невеликий дощ (8–10 мм) прискорить появу дружних сходів. Норма висіву 250–300 тис. схожих насінин на гектар.

Спосіб сівби на Півдні широкорядний 45–70 см, у Лісостепу — післяукісні посіви на силос 45–70 см, на зелений корм 45 см і звичайний рядковий з міжряддями 15 см. Післяжнивні посіви в Степу сіють широкорядно з міжряддями 45–60 см, у Лісостепу і на Поліссі — звичайний рядковий.

Доглядаючи посіви, проводять до- і післясходове боронування, міжряддя 2–3 рази розпушують.

Збирають силосну кукурудзу у фазі молочно-воскової стиглості, на зелений корм — до і в період викидання волотей до молочної стиглості, використовуючи силосозбиральні комбайни та косарки-подрібнювачі.

Є й інші способи вирощування кукурудзи на зелений корм: у зеленому конвеєрі висівають у 3–4 строки з інтервалом 2–3 тижні. В один строк висівають суміші трьох гібридів (ранньо-, середньо- і пізньостиглих) або сіють у два строки по два гібриди різної тривалості вегетації, завдяки чому подовжується тривалість використання зеленої маси. Вирощують також багатокomпонентні суміші кукурудзи із соняшником і соєю, буркуном, ріпаком, кормовими бобами, редькою олійною, горохом.

Енергозберігаюча екологічно доцільна технологія вирощування кукурудзи в люцерно-кукурудзяній сівоzmіні. Це мінімізована технологія вирощування кукурудзи у двопіллі. Вона підходить для фермерських господарств, що займаються тваринництвом, хоч з успіхом може бути використана в будь-якому господарстві. В Канаді її практикують уже тривалий час (І. І. Хорошилов, 1984).

Особливістю цієї технології є те, що ґрунт зовсім не обробляють. Восени травостій люцерни знищують у Канаді гербіцидом — анало-

гом нашого 2,4Д амінна сіль. Звичайно, можна застосовувати й інші гербіциди.

Навесні сіють кукурудзу спеціальними сівалками, які добре за-робляють насіння в необроблений ґрунт. Проти бур'янів при потребі використовують посходові гербіциди. Добрив не вносять. Кукурудза використовує поживні речовини від мінералізації органічної маси стерньокоренових решток люцерни.

В Уманській державній аграрній академії цей варіант технології у 80-х роках був модифікований у безгербіцидний: на люцерні 4 – 5-го року використання восени проводили дискування в два сліди, яке навесні доповнювали обробітком фрезерним або звичайним культиватором із стрілчастими добре загостреними лапами. Після цього висівали кукурудзу, застосовуючи тільки до- і післясходові боронування. Навіть міжрядного обробітку не проводили. Врожайність силосної маси середньоранніх гібридів у дослідях сягала 470 – 500, зерна 70 – 90 ц/га. Перевірка у виробництві в радгоспі с. Бабанки Уманського району підтвердила можливість вирощування кукурудзи за такою технологією. Енергетичний коефіцієнт вирощування становив 6 – 8.

Безгербіцидна технологія догляду за кукурудзою. Для умов Лісостепу і північного Степу в Уманській державній аграрній академії у 80-х роках розроблено безгербіцидну технологію догляду за кукурудзою на силос і зерно (О. І. Зінченко, 1986). Основу її становить якісний зяблевий обробіток для знищення коренепаросткових бур'янів, своєчасні якісні досходові боронування легкими борінками (ЗОР-0,7) у період появи сходів, коли кукурудза перебуває у фазах «шильця» і 1 – 2 листків. Боронування поєднують з двома міжрядними обробітками: перший у фазі 4 – 5 листків з присипанням захисних смуг, другий у фазі 9 – 10 листків з підгортанням. За такого догляду в міжряддях у період утворення качанів подекуди з'являється бережка польова, яка істотно не впливає на врожайність і засміченість поля.

Ця технологія цілком виправдала себе в умовах центрального, південного Лісостепу і північного Степу. Енергетичний коефіцієнт вирощування кукурудзи за цією технологією значно підвищується (табл. 19).

Спеціальними дослідженнями (Г. О. Коваленко під керівництвом О. І. Зінченка, 1994) встановлено, що витрати пального на механічний догляд практично однакові з витратами його на внесення гербіцидів — ґрунтових і посходових. Звичайно, при механічному догляді можлива деяка засміченість посіву, але вона не знижує врожайності порівняно з обробітком посіву гербіцидами.

Біоенергетична ефективність вирощування кукурудзи. При вирощуванні кукурудзи за екологічно чистими технологіями без зниження врожайності або при її підвищенні досягається економія ене-

ргії 3 – 4 тис. МДж/га (10 – 12 %). Але це можливо лише при високому рівні технології, своєчасному і якісному виконанні всіх технологічних операцій. Біоенергетична ефективність вирощування продукції за звичайної технології невисока. Енергетичний коефіцієнт виробництва зерна становить 4,3, для кукурудзи його слід вважати цілком задовільним (табл. 19).

19. Біоенергетична ефективність технології вирощування кукурудзи на зерно (за даними Інституту кукурудзи)

Показники	Всього	У тому числі		
		зерно	солома	стрижні качанів
Затрати сукупної енергії на 1 га, МДж	29 358,4	6717,3	10 934,3	1706,3
Вихід з 1 га:				
продукції (сухої речовини), ц	92,97	38,70	47,25	7,02
валової енергії, МДж	164 119,5	71 982,0	79 852,5	12 235,0
обмінної енергії, МДж	95 149,3	54 180,0	35 437,5	5531,8
Енергоемність 1 ц продукції (сухої речовини), МДж	315,8	432,0	231,4	243,1
Енергетичний коефіцієнт	5,59	4,30	7,30	7,19
Коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва	3,24	3,24	3,24	3,24
Приріст валової енергії на 1 га, МДж	135 761,0	55 264,7	68 918,2	10 578,1

1.4.2. СОРГО

Господарське значення. У світовому землеробстві сорго є однією з основних продовольчих культур, особливо в таких країнах, як Індія, КНР, Ефіопія, Марокко, Судан, займаючи площі близько 50 млн га. Батьківщиною зернового сорго є Африка, цукрового — Східна Азія. Відоме в культурі приблизно за 3 тис. років до н. е.

У державах СНД, у тому числі в Україні, сорго вирощують переважно як кормову культуру — на зерно й зелену масу. Поживність 100 кг зерна оцінюється вмістом 119, а 100 кг силосу — 22 корм. од. Зелену масу, яка містить отруйні ціаністі сполуки, рекомендується згодовувати не у свіжому, а у прив'яленому вигляді.

Сорго є також технічною культурою. Зокрема, цукрове сорго, у стеблах якого міститься 10 – 15 % цукру, використовують для виробництва цукрового сиропу. З волотей віничного сорго виготовляють віники, щітки.

Вирощують сорго переважно у південних посушливих районах, в Україні — в південному Степу на посівній площі понад 60 тис. га.

Сорго серед злаків другої групи — найбільш теплолюбна рослина. Насіння його проростає при температурі ґрунту 10 – 12 °С, а сходи не витримують температури нижче 0 °С. Добре росте і розвивається при 30 – 35 °С, легко витримує спеку до 40 °С. Це одна з найбільш посухостійких рослин з транспіраційним коефіцієнтом 150 – 200.

Сорго невибагливе до ґрунту. Може добре рости як на легких, так і на важких за механічним складом ґрунтах. Малочутливе до підвищеної засоленості ґрунту. Проте кращими для нього є легкі супіщані ґрунти, де воно формує найвищі врожаї.

За способом використання культурні види сорго поділяють на чотири групи: зернове, цукрове, віничне і трав'янисте (суданська трава).

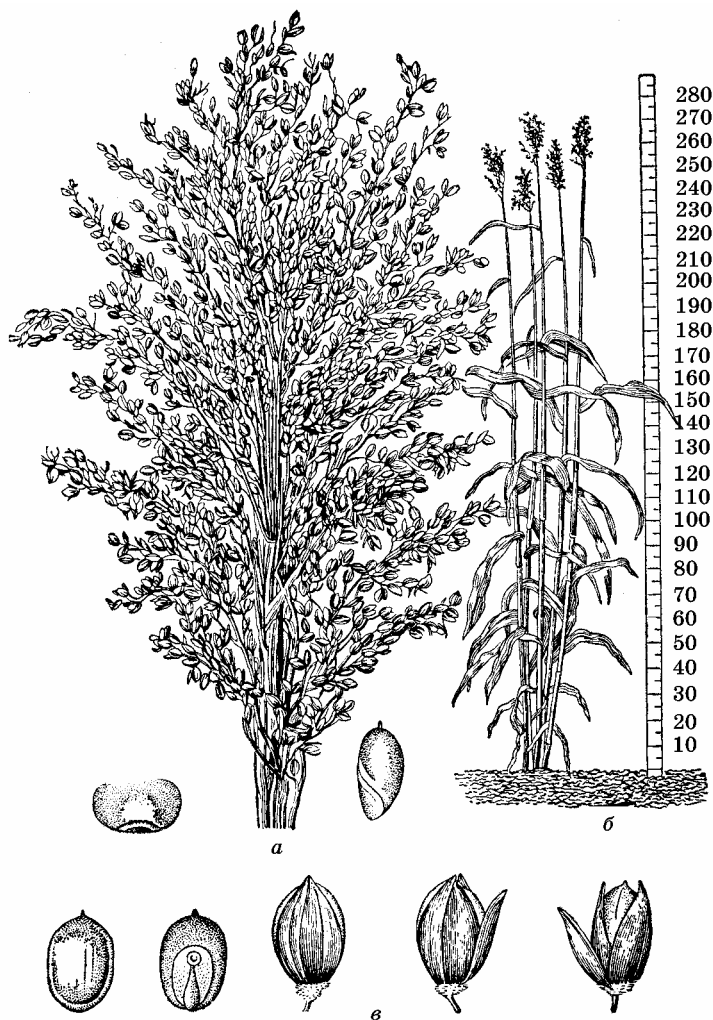


Рис. 40. Сорго:

а — волоть; *б* — загальний вигляд; *в* — зерно і колоски

Морфобіологічні та екологічні особливості. Сорго належить до роду *Sorghum*, який об'єднує багато одно- і багаторічних видів. Із культурних видів на території СНД поширені: *сорго звичайне* (*S. vulgare* Pers.), *гаолян* (*S. chinense* Sakushev), *джугара* (*S. cernuum* Host) і *суданська трава* (*S. sudanense* Pers.). Всі види однорічні, їх вирощують для продовольчих, технічних і кормових цілей. З диких видів сорго в Середній Азії трапляється *гумаї* — злісний бур'ян.

За характером волоті та щільністю розміщення у ній гілочок різних порядків сорго поділяють на три підвиди: *розлоге* (волотисте — *ssp. effusum* Körn.), *стиснене* (*ssp. contractum* Körn.) і кормове (*ssp. compactum*).

Колоски волотей сорго одноквіткові, розміщені по два або три. Запилюється здебільшого перехресно, однак можливе й самозапилення (рис. 40).

Зерно сорго округле, без борізки, голе або плівчасте, в колоскових і квіткових лусках. Маса 1000 насінин 20 – 30 г. В одній волоті утворюється від 1600 до 3500 зернин.

За характером використання розрізнять сорго:

- *цукрове* — високоросла рослина, стебла використовують для вироблення патоки й сиропу, а також на силос; зерно плівчасте та напівплівчасте, важко обмолочується;

- *віничне* — для отримання волотей, виготовлення віників, щіток; серцевина стебла суха; волоті 50 – 90 см не мають головної осі; зерно плівчасте;

- *трав'янисте* (суданська трава) — в нього інтенсивно ростуть тонкі стебла, сильно кущиться; вирощують на зелений корм і сіно;

- *зернове* — порівняно низькоросле; вирощують на зерно; серцевина напівсуха; зерно відкрите й легко обмолочується; харчові сорти білозерні, без присмаку таніну.

За характером розвитку сорго належить до рослин короткого дня.

Сорти і гібриди. До районованих в Україні сортів і гібридів *зернового* сорго належать: Генічеський 5/11, Кактус, Кримдар 10, Кримбел, Одеський 205, Степовий 13 та ін.; *кормового* — Кормове 35, Медовий F1, Одеський 220, Север 2, Силосне 88, Ювілейне та ін.; *віничного* — Вавіган 100, Донське 35, Українське 20 та ін.

Технологія вирощування. У сівозміні сорго висівають після озимої пшениці по чорному або зайнятому пару, після кукурудзи або зернових бобових культур. Основний і передпосівний обробіток ґрунту такий самий, як і під кукурудзу.

Під основний обробіток ґрунту вносять мінеральні добрива з розрахунку $N_{45-60}P_{45-60}K_{45-60}$, на чорноземах віддають перевагу фосфорним добривам, на каштанових — азотно-фосфорним (калійні нерідко виключають). Сорго на зелений корм не рекомендується удобрювати підвищеними нормами азотних добрив, які сприяють накопиченню в зеленій масі отруйних ціаністих сполук. Під час сівби сорго

в рядки вносять гранульований суперфосфат (P_{10}), а на бідних ґрунтах — повне мінеральне добриво ($N_{10}P_{10}K_{10}$). Вирощуючи сорго на зелений корм з дво-триразовим скошуванням, після кожного разу посіви при потребі підживлюють і вносять мінеральні добрива в парному чи потрійному поєднанні елементів живлення, залежно від типу ґрунту, в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Сіють сорго кондиційним протруєним насінням, обробляючи його байтаном (2 кг/т) або вітаваксом 200 (2 кг/т) за препаратом, коли ґрунт на глибині 5 см прогріється до 12 – 14 °С.

Зернове сорго сіють пунктирним або широкорядним способом (з шириною міжрядь 70 см); цукрове (на зелений корм) — широкорядним з шириною міжрядь 42 см; на сіно — звичайним рядковим способом, а на силос — разом з кукурудзою за схемою: 2 рядки сорго — 4 рядки кукурудзи або, навпаки, 4 рядки сорго — 2 рядки кукурудзи чи 3 рядки сорго — 3 рядки кукурудзи.

Норма висіву за звичайної рядкової сівби становить 18 – 22 кг/га; пунктирної або широкорядної (70 см) 10 – 15 кг/га; на зелений корм при комбінованій сівбі з міжряддями 45 см — 15 – 20 кг/га.

Глибина загортання насіння 3 – 5 см, на легких ґрунтах у посушливу весну 6 – 8 см.

Після сівби поле звичайно коткують кільчасто-шпоровими котками, що підвищує дружність проростання насіння, а до з'явлення сходів площу боронують середніми боронами і при з'явленні на рослинах 3 – 5 листків обробляють посіви гербіцидами — агритоксом (0,7 – 1,7 кг/га) або 2М-4Х (0,5 – 1,1 кг/га за препаратом). На широкорядних посівах приблизно через тиждень після застосування гербіцидів розпушують ґрунт у міжряддях на глибину 15 см, а коли рослини досягнуть висоти 20 – 23 см — на глибину 6 – 8 см. Через 2 – 3 тижні ґрунт у міжряддях ще раз обробляють.

Сорго на силос, монокорм або для виготовлення гранул збирають на початку воскової стиглості зерна силосозбиральними комбайнами. При вирощуванні пізньостиглих сортів сорго на зерно бажано провести десикацію посівів, обприскуючи їх дихлоратом магнію (40 кг препарату у 400 л води на 1 га) за 10 – 14 днів до збирання. Це прискорює досягнення сорго.

Зернове сорго стійке проти обсіпання, тому збирають його звичайно при досягненні повної стиглості зерна однофазним способом зерновими комбайнами із зменшенням числа обертів барабана до 500 – 600 за 1 хв. Якщо в період збирання вологість зерна перевищує 20 %, застосовують двофазне збирання: сорго скошують жатками у валки і після їх просихання обмолочують комбайнами з підбирачами ППТ-3,0.

Після обмолоту сорго визначають вологість зерна. Якщо вона вища 18 – 20 %, його обов'язково досушують на сонці або у спеціальних сушарках при температурі 35 – 40 °С протягом 40 – 45 хв. Без

досушування вологе зерно через кілька годин самозігрівається і різко втрачає технологічні та посівні якості.

Віничне сорго збирають звичайно вручну, зрізуючи верхню частину рослин 60 – 70 см завдовжки на початку воскової стиглості зерна, коли стебла ще зеленуваті. Зерно з волотей вичісують спеціальними гребінцями, а вичесану сировину сортують, досушують і відправляють для виготовлення віників, щіток. Залишені нижні частини стебел скошують косарками.

Сорго на зелений корм слід збирати на початку викидання рослинами волотей — поки стебла не огрубіли. При використанні на корм отави сорго його скошують косарками з висотою зрізу 10 – 12 см.

Згодовують зелену масу після її 3 – 4-годинного пров'ялювання, що забезпечує тварин від можливого отруєння ціаністими сполуками.

1.4.3. РИС

Господарське значення. Рис у світовому землеробстві є основною продовольчою культурою, продукцією якої харчується приблизно половина людей земної кулі, які проживають переважно у таких густонаселених країнах Південно-Східної Азії, як Китай, Індія, Пакистан, Індонезія, Японія та ін.

За посівними площами (140 млн га) та валовими зборами зерна (понад 470 млн т) рис є третьою у світі зерновою культурою після пшениці та кукурудзи.

В якості харчового продукту рис використовується у вигляді крупи, яка містить до 75 % вуглеводів, 88 % крохмалю, до 7,7 % білків, до 0,5 % цукру, 1 % олії, вітаміни В₁, В₂, РР. Рисова крупа відзначається низьким вмістом клітковини — всього 0,3 %, тому добре засвоюється організмом людини і є дієтичним продуктом харчування. Хворим рекомендується вживати рисовий відвар, який має цілющі властивості.

Відходи від переробки рису на крупу у вигляді борошна із вмістом до 14 % білка використовують як концентрований корм у тваринництві.

З рисового борошна і зародків зерна виробляють різні фармацевтичні препарати (фітин та ін.), вітаміни. Зародки, крім того, є сировиною для виробництва олії, яку використовують у миловарінні, для виготовлення свічок. З битого зерна виробляють крохмаль, спирт, рисову пудру.

Велике значення має рисова солома, з якої виробляють високоякісний папір, картон, мішковину, різні побутові вироби — міцні елегантні капелюхи, жіночі сумки тощо. Кормові якості рисової соломи і полови невисокі.

Історія культури. Батьківщиною рису є країни Південно-Східної Азії, де його вирощували давні народи 4 – 5 тис. років тому. У VIII ст. рис проник у Єгипет, у XV ст. — в європейські країни.

У країнах СНД рис здавна відомий народам Середньої Азії, Південного Казахстану, Азербайджану. Виробничого значення в Росії набув лише в XIX ст. Тепер рис вирощують більш як 60 країн світу. Найпоширеніший у КНР, Індії, Пакистані, Японії та інших країнах Південно-Східної Азії. Вирощують його також у США, Бразилії, Африці, Єгипті, в Європі — у середземноморських країнах (Італії, Греції, Іспанії).

У СНД він найбільш поширений на Далекому Сході, у Середній Азії, Закавказзі, на Кубані, Нижньому Поволжі та в Україні. Загальна посівна площа рису в СНД становить 700 тис. га, в тому числі в Україні — 35 тис. га (1988 р.). Рис в Україні — найбільш урожайна зернова культура. Середній урожай зерна в Україні становив у 1986 – 1990 рр. 47,4 ц/га. Відомі рисосіючі господарства, наприклад, «П'ятиозерний» Кримської області, збирають по 69 – 65 ц/га рису на всій площі.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Рис посівний (*Oryza sativa* L.) — однорічна рослина (рис. 41). Особливістю його кореневої системи є наявність *аеренхіми* — тканини, яка пропускає повітря. Вона є також у листках і стеблах. Така особливість будови рослини пов'язана з тим, що рис є типово поливною культурою.

Зерно рису плівчате (плівчастість 18 – 25 %), ендосперм рогоподібний. Посівний рис поділяють на два підвиди, які різняться довжиною зернівки: *рис звичайний* (ssp. *communis* Gust) і *рис короткозерний*, або *дрібний* (ssp. *brevis* Gust). Звичайний рис поділяють на дві гілки: *індійську* (*indica*), рослини якої мають слабкоопушені квіткові луски, тонкі й вузькі зернівки, та *японську* (*japonica*), у рослин якої квіткові луски опушені, зернівки широкі й товсті. В межах цієї японської гілки ще виокремлюють *рис звичайний* (var. *utilissima* L.) із скловидним зерном та *рис клейкий* (var. *glutinosa* Lour.) з борошністим зерном, який розварюється до клейкої консистенції.

Форма волоті рису компактна, прямостояча або поникла. Довжина її 15 – 18 см, на 1 см волоті припадає 4 – 5,4 колоска. Волоть за формою може бути округла або довгаста. Маса зерен у волоті 30 – 33 г. Довжина колосків більша за ширину в 1,9 – 2 рази.

Рис — досить теплолюбна рослина, його насіння дає нормальні сходи лише при прогріванні ґрунту до 14 – 15 °С. Зниження температури до мінус 1 °С при появі сходів викликає їх загибель. Оптимальною температурою у період вегетації рису є 25 – 30 °С, максимальною 35 – 37 °С.

При літньому похолоданні ріст і розвиток рослин затримуються. У холодні ночі, які настають у період достигання рису, помітно сповільнюється вегетація рослин, особливо пізньостиглих сортів. Сума ефективних температур для скоростиглих сортів рису становить не менше 2200 °С, пізньостиглих 3200 °С.

Рис є гігрофільною рослиною. У більшості країн світу його вирощують при затопленні шаром води до 15 см. Тільки в деяких місцях планети, наприклад на території Індонезії, де за вегетацію випадає близько 1000 мм опадів, рис можна вирощувати без додаткового затоплення водою. Висока потреба рису у воді зумовлена особливостями волосків і слабкою всисною силою як коренів, так і листків. У зв'язку з цим він потребує також високої вологи приземного шару повітря (не менш 70–80 %).

Транспіраційний коефіцієнт рису може сягати 800–1000, але при вирощуванні під шаром води він різко знижується і не перевищує 400–500. Проте за такого відносно невисокого коефіцієнта транспірації для рису потрібні великі витрати води на випаровування — до 25–30 тис. м³/га.



Рис. 41. Рис:

а — загальний вигляд; б — безоста форма; в — остиста форма; г — колосок

У період вегетації потреби рису у волозі неоднакові. Наприклад, дружні сходи його з'являються при сівбі насіння у вологий, але незатоплюваний ґрунт. Погано витримує рис затоплення товстим шаром води (понад 5 см) у фазі кущення, а в період максимальної потреби до вологи — у фазі трубкування та викидання волоті його можна затоплювати шаром води до 15 см і більше. Після цього знову знижуються вимоги рису до вологи і він досягає без затоплення.

Рис росте на ґрунтах різної родючості і механічного складу, які не схильні до заболочування, добре витримує беззмінне вирощування на одному місці 3 – 4 роки. Кращими для нього є родючі ґрунти із слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5,5 – 6,5), за якої стимулюється ріст кореневої системи і рослини краще засвоюють поживні речовини (чорноземи, заплавні, важкі мулуваті).

Рис добре витримує середню засоленість ґрунту. Урожаєм 1 ц зерна рису з ґрунту виноситься в середньому 2,4 кг азоту, 0,8 кг фосфору і 2,5 кг калію.

Рис належить до світлолюбних рослин короткого дня. Швидше розвивається при тривалості сонячного освітлення 9 – 12 год.

Вегетаційний період скоростиглих сортів рису становить в умовах України 100 – 110 днів, середньостиглих 110 – 125 і пізньостиглих 125 – 145 днів.

Районовані сорти: Україна 5, Україна 96, ВНІР 8847, Перекат, Спальчик, Мутант 428 та ін.

Технологія вирощування. Рис вирощують на спеціально створених рисових полях з відповідно побудованою зрошуваною системою. Площі, призначені для його вирощування, мають бути рівними за рельєфом, додатково старанно вирівняні бульдозерами, скреперами, планувальниками з глибиною залягання ґрунтових вод 2 – 3 м. Якщо ґрунтові води залягатимуть глибше, буде велика перевитрата води, якою затоплюють рис, коли мілкіше — ґрунт заболочуватиметься.

Підібрану і вирівняну площу під рис розбивають поздовжніми валами 600 – 1500 м завдовжки через кожні 200 – 300 м на так звані *карти* площею 20 – 25 га, а кожну карту — поперечними валиками до 35 см заввишки на рисові *чеки* площею 2 – 5 га.

Усі роботи з вирощування рису проводять безпосередньо в чеках.

Попередники. Рис вирощують у спеціальних 6 – 7 – 8-пільних сіввозмінах, у яких його висівають підряд 2 – 3 роки з таким чергуванням у *6-пільній сіввозміні*: поля 1, 2 — рис, 3 — зайнятий пар, 4 — рис, 5, 6 — люцерна; у *7-пільній*: 1, 2 — люцерна; 3, 4, 5 — рис, 6 — зайнятий пар; 7, 8 — рис. Отже, основними попередниками рису є люцерна, яка збагачує ґрунт на органічну масу, відновлює його структуру і посилює водостійкість, та зайнятий пар. Останній у рисових сіввозмінах відіграє роль агромеліоративного поля, в якому після збирання парозаймаючої культури проводять планувальні та інші ремонтні роботи.

Обробіток ґрунту передбачає насамперед поліпшення його аерації, знищення бур'янів, вирівнювання поверхні поля.

При розміщенні рису по багаторічних травах після їх остаточного укусу обробляють пласти важкою дисковою бороною БДТ-7 на глибину 10 – 12 см у два сліди, після чого проводять зяблеву оранку плугами з передплужниками на глибину 27 – 30 см.

Зяблеву оранку з попереднім луценням стерні дисковими лушпильниками здійснюють при розміщенні рису після рису, зайнятого пару на глибину 20 – 22 см.

На полях, сильно засмічених бульбокомишем, очеретом, рогозом, сусаком зонтикоподібним орють мілко — на 12 – 14 см, що сприяє доброму проморожуванню і просушуванню ґрунту та загибелі бур'янів. Мілку оранку (18 – 20 см) проводять також на солонцюватих ґрунтах.

Весняна підготовка ґрунту залежить від попередника та фізичного стану ґрунту.

У господарствах, які залишають люцерну на зелену масу за рахунок весняного відростання, після її використання в другій–третій декадах квітня здійснюють поверхневий обробіток пласта важкими дисковими боронами БДТ-7 у два сліди із загортанням рослинних решток на глибину 10 – 12 см і вирівнювання поля планувальниками Д-719, ПА-4. Перед сівбою рису вносять мінеральні добрива, заробляють їх фрезерним культиватором КФГ-3,6-01 на глибину 6 – 8 см і поле ушлякнюють важкими гладенькими котками.

Ділянки, забур'янені бульбокомишем, рогозом та зорані восени на глибину 12 – 14 см, навесні боронують з видаленням кореневищ, після чого орють на 22 – 25 см, а перед сівбою вирівнюють вирівнювачем в агрегаті з котками.

Весняний обробіток ґрунту, зораного восени на повну глибину, починають з боронування, яке запобігає підняттю солей до поверхні, після чого вносять добрива розкидачами РУМ-8 та загортають їх чизель-культиваторами ЧКУ-4 або культиваторами-фрезами КФГ-3,6-01. До початку сівби поле вирівнюють вирівнювачами в агрегаті з котками.

Чеки, які запливали, за 7 – 8 днів до сівби рису переорюють на глибину 16 – 18 см плугами ПН-4-35 в агрегаті з котком.

Навесні на рисових полях проводять також ремонтно-відновлювальне планування (зрізують підвищення і засипають пониження скреперами) та експлуатаційне планування планувальником П-4, яким вирівнюють гребені, подрібнюють грудки землі.

Удобрення. Коренева система рису відзначається недостатньою біологічною активністю, тому він дуже добре реагує на внесення добрив. В умовах затоплення рис особливо вибагливий до азоту. Це зумовлено тим, що в ґрунті під водою пригнічуються процеси нітрифікації, а внесені азотні добрива вимиваються в нижні шари ґрунту, внаслідок чого рослини недостатньо забезпечуються азотом.

У період вегетації найбільшими є потреби рису в азоті при появі сходів, формуванні генеративних органів та під час наливання зерна. Найкраще забезпечується рис азотом, коли азотні добрива на запланований урожай вносити роздільно (у три строки): 50 – 70 % в основне удобрення, 30 – 50 % у підживлення у фазі повних сходів (2 – 3 листки) та на початку кушення (4 – 5 листків), яке здійснюють з літаків АН-2. При вирощуванні рису по люцерні потреба в азотному підживленні відпадає.

Фосфор і калій рис інтенсивно засвоює у період кушення — цвітіння, тому фосфорні і калійні добрива повністю вносять восени або в підживлення у фазі кушення.

Органічні добрива застосовують звичайно при висіванні рису після рису. Вносять їх на початку весни у нормі 40 – 60 т/га розкидачами РУН-15Б, ПРТ-10 і заробляють у ґрунт важкими дисковими бородами БДТ-4. Найвищого ефекту досягають при одночасному внесенні органічних і мінеральних добрив.

В Китаї, Індії, Південно-Східній Азії, Африці, Південній Європі, США, Латинській Америці використовують як зелене добриво азолу (Azolla). В Італії найбільш придатними виявилися клони виду *Azolla foliculoides*. Ця рослина має унікальну властивість концентрувати калій. Вона поглинає з води слідові кількості цього елемента (0,0001 – 0,0005 % в перерахунку на K_2O). Тому цю рослину розглядають як потенційне джерело калію при традиційній технології вирощування рису без застосування хімічних добрив (М. S. Silver, E. C. Schröder, 1984).

Найдоцільніше застосовувати органічні й мінеральні добрива з розрахунку на заплановану урожайність рису.

Орієнтовні норми добрив під рис залежно від попередників становлять: при розміщенні рису по пласту люцерни — по 80 кг/га азоту і фосфору та 60 кг/га калію в основне удобрення; по обороту пласта — по 60 – 80 кг/га азоту і 60 – 90 кг/га фосфору і калію в основне удобрення та по 40 кг/га азоту по сходах і у фазу кушення; при розміщенні рису два роки підряд — по 90 кг/га азоту, фосфору і калію в основне удобрення і по 30 кг/га азоту по сходах і у фазу кушення; при сівбі рису у меліорованому полі — по 90 кг/га азоту, фосфору і калію в основне удобрення та по 40 кг/га азоту по сходах і на початку кушення.

Сівба. Для сівби використовують добре виповнене, ваговите кондиційне насіння, очищене від бур'янів та інших домішок. Для підвищення енергії проростання і польової схожості доцільно провести повітряно-теплове обігрівання насіння протягом 5 – 6 днів або замочування у воді при температурі 18 – 20 °C (2 – 3 доби) з наступним просушуванням.

Для знищення збудників хвороб насіння завчасно (не пізніше 1 – 2-ї декади березня) протруюють на машинах ПС-10, «Мобітокс»

гранозаном (2 кг/т) з додаванням 10 л/т води і одного з плівкоутворювачів — полівінілового спирту (ПВС) (0,5 кг/т) або NaКМЦ (0,2 кг/т), які сприяють кращому прилипанню до насіння препарату-протруювача. За 6–7 днів до сівби не протруєне завчасно насіння протруюють фундазолом (2–3 кг/т) також з водою (8–10 л/т) і плівкоутворювачами. Раніше обробляти насіння фундазолом не можна, бо знижується його схожість.

Одночасно з протруюванням, пророщуванням слід обробити насіння одним з ефективних на даній ґрунтовій відміні мікроелементів — міддю, магнієм, кобальтом, молибденом у дозі 500 г/т.

За 2–3 дні до сівби вносять у чеки ґрунтові гербіциди (машинами ОПШ-15, ПОУ, ОН-400 та ін.): сатурн (4–5 кг/га за діючою речовиною), ордрам (6 кг/га), шаккімол (7 л/га), які загортають дисковими або зубовими бородами на глибину 3–5 см.

Після першого затоплення чеків ґрунтові гербіциди можна вносити по вологому ґрунту за допомогою авіації.

Рис як високотеплолюбну рослину сіють у добре прогрітий ґрунт — при температурі повітряного шару 12–14 °С. Найпоширеніший спосіб сівби — звичайний рядковий сівалками СЗ-3,6, КФС-3,6, СРН-3,6 та ін. Застосовують також вузькорядний спосіб сівалками СЗУ-3,6 та розкидний — сівалками із загортанням насіння бородами.

Враховуючи недостатню польову схожість насіння, рис висівають підвищеними нормами висіву. Залежно від попередника та особливостей сорту норми висіву кондиційного насіння становлять: при сівбі ранньо- і середньостиглих сортів рису (Малиш, Спальчик) після багаторічних трав — 7 млн, седеньопізностиглих (Краснодарський 424) — 8 млн схожих насінин на 1 га, при вирощуванні рису по обороту пласта і в меліоративному полі — 9 млн/га; на третій рік сівби рису — 10 млн/га.

Насіння рису загортають неглибоко — на 1,5–2 см. На легких добре розроблених ґрунтах допускається сівба на глибину 3–5 см.

Догляд. В Україні рис вирощують із застосуванням режиму зрошення за типом скороченого затоплення (табл. 20).

При появі сходів злакових бур'янів (плоскухи та ін.) посіви рису по сходах обробляють сумішшю гербіцидів сатурну (3 кг/га) і пропаніду (3 кг/га за діючою речовиною) і через 6–10 год чеки затоплюють.

На початку кушення посіви обприскують проти шкідників (рисового комарика, прибережної мухи та ін.) метафосом або фосфамідом у нормі 1–1,5 кг/га одного з препаратів. Проти болотних бур'янів посіви у фазі 8–10 листків та фазі кушення обробляються малими нормами гербіцидів — амінною сіллю 2,4Д (1,5–2 кг/га за діючою речовиною), базаграном (1–1,9 кг/га) або 2М-4Х-0,5 (0,7 кг/га) у суміші з базаграном (1–1,5 кг/га за діючою речовиною). Застосовують, зокрема, метод ультрамалооб'ємного обприскування посіву (УМО) висококонцентрованими гербіцидами, які не викликають опіків рослин, без застосування води.

20. Строки та агротехнічні вимоги до затоплення рису
(за О. С. Алексеевою, 1998)

Строк затоплення	Основні агротехнічні вимоги
Розрив між сівбою і затопленням не більше 2 днів	Затоплення водою, прогрітою до 12 – 14 °С до змочування ґрунту на горбах. Шар води 10 – 12 см. Тривалість 4 – 5 днів, після чого воду скидають
Поява сходів (2 – 3-тя декади травня)	Сходи мають з'явитися 25 – 30 травня, фаза сходів починається з появи шилець і закінчується утворенням 4-го листка. Ґрунт підтримується у вологому стані. Після обробки гербіцидами проти просоподібних бур'янів створюють постійний шар води з тим, щоб вона вкривала рослини на 1/3 їх висоти
Кущення (2 – 3-тя декади червня)	Кущення починається з появи 5-го листка і триває до утворення 8 – 9-го листків. Тривалість фази 20 – 25 днів. Шар води 8 – 10 см. Посіви підживлюють мінеральними азотними добривами. Формування густоти зріджених посівів можливе до 5 – 10 листя
Трубкування (2 – 3-тя декади липня)	Тривалість 20 – 25 днів, шар води не менше 20 см. Не допускаються перебої з постачанням води
Викидання волоті та цвітіння (до 15 серпня)	Триває 5 – 8 днів залежно від погодних умов. Шар води не менше 20 см. Тривалість достигання зерна до 36 днів після викидання волотей і цвітіння. До початку воскової стиглості шар води не менше 18 – 20 см, у фазі воскової стиглості подачу води в чеки припиняють

При з'явленні на рослинах ознак захворювання на пірикуляріоз рис обробляють такими препаратами, як рацид-П (1 – 2 кг/га), ци-неб (3 кг/га) або фундазол (2 кг/га).

В період появи сходів — виходу у трубку залиті водою рисові поля розпушують в інтервалі 5 – 7 днів. Це поліпшує аерацію ґрунту, знищується біологічна плівка водоростей, гинуть бур'яни.

Збирання. При досягненні рослинами молочно-воскової стиглості повністю припиняють подачу води в чеки. Рис збирають переважно роздільним способом. При застосуванні прямого комбайнування посіви за 4 – 5 днів до збирання обробляють за допомогою літаків (АН-2) хлоратом магнію (26 кг/га за діючою речовиною), що зумовлює швидше і дружне підсушування (десикацію) листостеблової маси, 90 – 95 % зерна при цьому досягає повної стиглості.

До роздільного збирання рису приступають при повній стиглості 85 – 90 % зерна у волоті. Скошують рис жатками ЖНУ-4, ЖРС-5 та іншими при висоті зрізу 15 – 20 см. Після досягнення зерном вологості до 18 % валки обмолочують комбайнами СКГД-6, СКД-6Р та інших марок. Для повного вимолочування зерна застосовують повторний обмолот валків через 3 – 4 дні після першого.

Після обмолоту здійснюють первинне очищення й сушіння зерна на агрегатах ОЗП-200Д, СМ-4, КЗР-5, СЗШ-8, КЗС-20Ш та інших з доведенням вологості зерна до 15 – 16 %.

Існує низка сучасних енергозберігаючих та екологічно доцільних технологій вирощування рису, в тому числі без застосування пестицидів, особливо в районах, що прилягають до річок, озер, водойм санаторіїв та ін. Подаємо короткий огляд їх.

Елементи енергоресурсозбереження та екологічної доцільності в сучасних і перспективних технологіях вирощування рису. Залежно від регіональних ґрунтових і кліматичних умов Півдня України і СНД можуть застосовуватись різні варіанти технологій виробництва рису. Базові технології, які застосовувались в попередні роки, включали понад 60 технологічних заходів, а враховуючи їх повторення, — понад 70, що призводило до зростання прямих витрат, металоємності технології, витрат пального. Але ця традиційна технологія найбільш опрацьована, хоч економічно найменш вигідна.

Для вдосконалення і здешевлення виробництва рису досить перспективними є технології, які включають *ранню сівбу* з глибоким загортанням насіння без затоплення, що дає змогу економити поливну воду, прискорити дозрівання рису, знизити полягання рослин, поліпшити якість зерна. На окультурених полях рання сівба дає змогу одержати сходи за рахунок запасів ґрунтової вологи.

Важливим елементом сучасних технологій є ***суміщення технологічних заходів з обробітку ґрунту, загортання добрив, сівби насіння***, що здійснюється комбінованими агрегатами, які включають машини з активними робочими органами, зокрема фрезерні культиватори в поєднанні з сівалкою. Крім обробітку ґрунту і внесення добрив, здійснюють вирівнювання рельєфу, заробляння ґрунтових гербіцидів, сівбу й коткування, що сприяє значному (на 10 – 15 % і більше) підвищенню врожайності, різко зменшує кількість агрегатів, кількість їх проходів по полю, витрату пального.

Технології виробництва рису з мінімальним обробітком ґрунту виключають осінню зяблеву оранку, дискування, чизелювання, переорювання з експлуатаційним плануванням. Всі ці процеси переносяться на весну. Після внесення добрив по стерні ґрунт розпушують культиватором-глибокорозпушувачем і висівають рис звичайною зерновою сівалкою або використовують комбінований агрегат, який здійснює принаймні три технологічні операції — обробіток ґрунту, заробляння мінеральних добрив, сівбу (наприклад, агрегат КФС-3,6). Правда, така мінімізована технологія можлива на рисових чеках, добре очищених від бур'янів, з попередньою високою культурою вирощування рису й добре вирівняних.

На площах, де чеки підтоплюються і де неможливо своєчасно просушити ґрунт як восени, так і навесні, а також під час дощів, проводять *обробіток ґрунту і планування чеків, уже частково залитих водою*, з таким розрахунком, щоб було видно підвищення й пониження. Ґрунт з підвищень переміщують у пониження за допомо-

гою грейдера-вирівнювача або малого планувальника і після цього створюю шар води 10 – 15 см. Причому орний шар доводять до рідкого пластичного стану за допомогою дискової борони або фрезерного культиватора. Після цього залите поле остаточно вирівнюють планувальником або так званим «плаваючим брусом» із зубовою бороною, але рис при цьому на великих площах потрібно сіяти з літака, вертольота або за допомогою наземно-начіпного розкидача.

Останнім часом важливого значення набувають **безгербіцидні технології**, коли проти бур'янів, шкідників і хвороб вживають агро-технічних заходів. Вона підходить насамперед у господарствах біля природоохоронних зон, у безпосередній близькості від водойм, річок, водоприймачів, санаторіїв та ін. Тут вводиться сувора заборона на застосування гербіцидів і пестицидів у посівах рису. Так, працівники Скадовської науково-дослідної станції з вирощування рису опрацювали безгербіцидну технологію його вирощування, яка включає наведені та інші елементи.

Основою **технології вирощування рису без застосування пестицидів** є правильна сівозміна, в якій рисом зайнято не більше 50 % площі. При цьому велику увагу приділяють передпосівній підготовці ґрунту з метою максимального знищення проростків бур'янів. Глибоке розпушування ґрунту проводять на початку липня, що дає змогу раніше провести фрезерування та експлуатаційне планування. Після цього площу коткують, нарізають водовідвідні борозни і заливають чеки водою. Після появи сходів бур'янів воду скидають, підсушену площу чека розпушують фрезерним культиватором і проводять сівбу. Подальшу боротьбу з бур'янами ведуть регулюванням шару води.

Екологічно чисті технології вирощування рису більш енергоємні, але дають змогу виробляти екологічно чисту продукцію, що реалізується за вищою ціною.

За сучасних технологій вирощування рису (а вони, як і при вирощуванні інших культур, мають бути тільки інтенсивними), застосовують такі знаряддя, як ротаційні плуги (наприклад, ПФ-2,4), фрезерні культиватори-сівалки (КФС-3,6 та ін.), різні комбіновані агрегати, які поєднують виконання кількох технологічних прийомів за один прохід. Це дає змогу зменшити кількість проходів агрегатів по полю в 1,5 – 2 рази, знизити витрати на обробіток ґрунту, внесення добрив, сівбу в 1,6 – 1,9 раза, різко скоротити витрати пального і металоємність технологій.

Певну проблему становить збирання рису. При традиційних технологіях його збирають переважно роздільно (скошування жаткою і підбирання та обмолочування комбайном). Роздільно його збирають на 85 % площі, а на решті — прямим комбайнуванням. При збиранні короткостеблових невилягаючих сортів використовують комбайни, у яких обмолочування поєднується з очісуванням. При ви-

ропущанні низькорослих сортів частка прямого комбайнування збільшується до 40–50 %. Нині створено комбайни з підвищеною пропускною продуктивністю молотильного апарата.

1.4.4. ГРЕЧКА

Господарське значення. Гречка, як і просо, рис, належить до найважливіших круп'яних культур і є єдиною незлаковою рослиною у групі зернових культур. Крупа з неї має високі споживчі, смакові та дієтичні якості.

У зерні гречки міститься від 10 до 15 % (у середньому 13,1 %) білка, 67,8 % вуглеводів, 3,1 % олії, 2,8 % золи, 13,1 % клітковини. У складі білка гречки переважають легкорозчинні глобуліни та глютеніни, тому він краще засвоюється і поживніший за білок злакових культур (наближається за якістю до білків зернобобових культур). Містить багато незамінних амінокислот: аргінін (12,7 %), лізин (7,9 %), цистин (1 %), гістидин (0,59 %) та ін. У золі гречки багато фосфорної кислоти (48,7 %), оксиду калію (23,1 %) та оксиду магнію (12,4 %). За вмістом заліза (1,7 %) вона переважає інші круп'яні культури, а також багата на мідь.

У зерні гречки містяться органічні кислоти (лимонна, яблучна, малеїнова, щавлева), які сприяють кращому засвоєнню не тільки гречаної каші, а й інших страв, які вживаються після неї. До складу зерна гречки входять такі цінні вітаміни, як В₁, В₂, В₆, Р (рутин), необхідні для нормальної фізіологічної діяльності людського організму. Цим визначається цінність гречки як лікувально-дієтичного продукту харчування.

Гречана крупа швидко розварюється, відзначається високою калорійністю.

Хімічний склад зерна характеризує гречану крупу як важливий продукт харчування, особливо для дітей, літніх людей, а також осіб, хворих на діабет, гіпертонію, склероз, виразкову хворобу шлунка, розлад нервової системи.

Кашу з гречаної крупи вважають національним українським блюдом.

Із зерна гречки виробляють гречане борошно, придатне для виготовлення млинців, галушок, вареників, здавна відомих українських «гречаників», печива, макаронів, деяких сортів шоколаду. У хлібопеченні це борошно не використовують через брак у зерні клейковини.

Велике значення має гречка для тваринництва. На корм худобі і домашній птиці використовують дрібне, щупле зерно «рудяк», а також висівки й борошняний пил, які утворюються під час переробки зерна. Поживним кормом для тварин є гречана полова (в 100 кг її міститься 50 корм. од.) і силос із зеленої маси гречки. При переробці гречки на крупу на крупорушках залишається луска із вмістом у

золі 40 % оксиду калію. Її використовують як цінне місцеве калійне добриво і в якості сировини для виробництва поташу (K_2CO_3).

Гречка — цінна медоносна рослина. В областях, де розміщені її основні посіви, гречаний мед є основним сортом товарного меду. Вважається, що кожна четверта частина зібраного меду в СНД — гречаний мед.

За даними Інституту бджільництва, 1 га посіву гречки забезпечує в середньому збір 40 – 60 кг меду, а за сприятливих погодних умов 90 – 100 кг. Значення гречки як медоносу зростає ще й тому, що з окультуренням полів, особливо із впровадженням нових технологій, зникає дика медоносна флора.

Одночасно з медозбором бджоли запилюють квітки гречки і різко підвищують її врожайність.

Гречка має агротехнічне значення. У зв'язку з пізніми строками висівання та скоростиглістю вона є страховою культурою для пере-сівання загиблої озимини. Її використовують для післяукісних і післяжнивних посівів, а також як сидеральну культуру на зелене добриво. Гречка є добрим попередником для інших культур. Пояснюється це тим, що на площах, де її вирощують широкорядним способом, значно зменшується кількість бур'янів завдяки кількарізковим допосівним обробіткам ґрунту та міжрядним розпушуванням, а на звичайних рядкових — внаслідок пригнічення бур'янів під покривом гречки. Культури, які розміщують у сівозміні після гречки, краще забезпечуються фосфором і калієм, на які багаті післяжнивні рештки гречки.

Гречку використовують у медицині. З її листків і квіток добувають рутин, який призначають при захворюванні на склероз, гіпертонію і для виведення з організму радіоактивних речовин.

Гречка є високоприбутковою культурою.

Походження та поширення. У землеробській культурі гречка з'явилася близько 2500 р. тому. Встановлено, що вона походить з відрогів Гімалайських гір (Індія), звідки поступово поширилась у Монголію, Тибет, Японію, райони Східного Сибіру та на Далекий Схід. У I ст. гречка проникла на південь Росії, після чого стала відомою слов'янським народам. Проте великого поширення в нашої країні вона набула тільки у XV – XVI ст. Тепер гречку вирощують у світі на площі близько 3,9 млн га, у тому числі в Європі приблизно на 2,4 млн га. З європейських країн гречку вирощують переважно в Польщі, Франції, Німеччині, Австрії, Швеції, з інших країн світу — в КНР, США, Бразилії, Канаді, Японії, Кореї, Індії. З усіх країн світу найбільші посівні площі під гречкою зосереджені в СНД — 2 млн га, у тому числі в Україні близько 450 тис. га (1993 р.). В СНД гречка найпоширеніша в Росії (до 65 % від загальної площі) — у центральних районах Нечорноземної та Чорноземної зон, в Татарстані, Башкортостані, Удмуртії, на Уралі, у Казахстані, районах Сибіру і на

Далекому Сході та в Україні (понад 20 % площ) — переважно на Поліссі, особливо в Чернігівській області.

Середня врожайність гречки в СНД невисока й нестабільна (від 3,1 ц/га в 1981 р. до 7,9 ц/га у 1987 р.). Вища врожайність її в Україні (у 1990 р. становила 11,6 ц/га). В інших країнах світу урожайність гречки теж невисока: у Канаді, США, Японії, Польщі 10–12 ц/га, трохи вища у Франції — від 10 до 20 ц/га.

Причин низької врожайності гречки багато. Серед них скорочення в районах її вирощування площ під лісами, внаслідок чого вона зазнає шкідливого впливу сухого вітру; недостатньо розвинені коренева система й листкова поверхня рослин з розрахунку на одну квітку; особливості запилення квіток, пов'язані із статевим диморфізмом, та ін. Проте головною причиною слід вважати недосконалість вирощування гречки, ставлення до неї як до другорядної культури.

Досвід і виробнича практика свідчать, що при впровадженні інтенсивних технологій гречка має значний потенціал продуктивності в різних ґрунтово-кліматичних умовах. В Україні є тепер багато господарств, у яких урожайність гречки досягала 30–40 ц/га («Маяк» Підволочиського району Тернопільської області — 37 ц/га, «Росія» Волинського району Донецької області — 43,4 ц/га та ін.). Наведені приклади — свідчення великих біологічних можливостей гречки.

Нині селекціонери посилено працюють над виведенням ранньо- і середньостиглих сортів гречки з обмеженим ростом рослин у висоту, кількістю суцвіть не більше 2–4 із збільшеною площею кожного листка. Ці так звані детермінантні форми (із зумовленим ростом) мають підвищену забезпеченість листям квіток і високу озерненість. Вони стійкі проти вилягання й добре реагують на високі норми добрив.

Такий перший в Україні детермінантний сорт Сумчанка створено на Сумській дослідній станції. Це сорт інтенсивного типу з високою реакцією на добрива, низькорослий, відносно стійкий проти вилягання та обсіпання, з високою вирівняністю зерна (80–90 %) і потенціалом врожайності 45 ц/га.

Учені-селекціонери працюють також над створенням нових карликових форм гречки, які є основою одержання перспективних низькорослих високоврожайних зразків і сортів. Так, у Подільській аграрно-технічній академії є колекція форм-карликів гречки типу Малиш (висота 10–25 см), Надія (30–50 см), Орловський (30–50 см) і Подільський (25–35 см). Створений на основі карликів сорт Малиш 10 практично не вилягає, має середню врожайність 20 ц/га.

Селекціонери працюють також над виведенням так званих синтетичних сортів гречки з використанням ефекту гетерозису. Синтетичний сорт є популяцією, утвореною поєднанням більш як 4 генотипів з високою комбінаційною здатністю. Важливо, що синтетичні сорти зберігають високий рівень гетерозису протягом кількох років.

Перший синтетичний сорт гречки Київська створено в Інституті землеробства УААН. За врожайністю зерна він перевищує кращі районовані сорти на 2 – 6 ц/га, на Вознесенській сортодільниці дав урожай зерна 46,8 ц/га. Перспективними є також тетраплоїдні сорти білоруської селекції (Іскра, Мінчанка), які відзначаються крупноплідністю, високою стійкістю проти вилягання та обсипання.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Гречка належить до родини гречкових (Polygonaceae), роду *Fagopyrum*. Сорти, які вирощують у нашій країні, належать до виду *Fagopyrum esculentum* Moench — гречка культурна підвиду *vulgare* — гречка звичайна і *ssp. multifolium* Stol. — гречка багатоліста. Трапляється також вид *Fagopyrum tataricum* (L.) — дикоростуча однорічна рослина, яка засмічує посіви.

Плід гречки — тригранний горішок із прирощеним навколоплідником. Маса 1000 насінин 18 – 32 г, плівчастість — від 15 до 30 %. Внутрішня частина плода складається із зародкового корінця, двох складчастих сім'ядоль та ендосперму. Сім'ядолі при проростанні виносяться на поверхню ґрунту.

Суцвіття — пазушні китиці. На добре розвиненій рослині є від 500 до 1500 квіток з яскраво вираженою гетеростилією. Гречка запилюється комахами, частково — вітром (рис. 42).

Гречка — одна із скоростиглих польових культур. Серед районованих її сортів є багато таких (Орлиця, Скоростигла 86), які досягають всього за 65 – 75 днів. Навіть у пізньостиглих сортів вегетаційний період рідко перевищує 100 днів. Це дає змогу вирощувати гречку в багатьох північних районах (до 70° північної широти) та широко використовувати її для післяукісних і післяжнивних посівів в основних районах вирощування.

Гречка — досить теплолюбна рослина. Її насіння здатне проростати лише при температурі не нижче 6 – 8 °С, а дружне проростання і поява сходів спостерігаються лише при 13 – 15 °С. Сходи чутливі до весняного похолодання; терплять при 2 – 3 °С, гинуть при заморозках мінус 2 – 4 °С. Дорослі рослини чутливі до осінніх заморозків — листки і стебла пошкоджуються при мінус 2 °С, а квітки гинуть навіть при мінус 1 °С, що особливо слід враховувати при післяжнивному вирощуванні гречки.

Високі вимоги у гречки до ходу температури в період вегетації. Вона повільно росте й розвивається при температурі нижче 13 – 15 °С, але негативно реагує на підвищення температури в період цвітіння (більше 25 °С). Високі температури знижують виділення нектару, внаслідок чого погіршується запилення бджолами, зменшується озернення рослин. Якщо в період цвітіння — плодоутворення температура повітря підвищується до 30 – 35 °С, у гречки спостерігається «запал», квітки «горять» з масовим відмиранням зав'язей. Оптимальна температура для плодоутворення 17 – 19 °С.

Сума ефективних температур для скоростиглих сортів гречки становить 800 °С, середньо- та пізньостиглих — понад 1200 °С.

Погано діють на гречку тумани, а також тривалі дощі й суховії у період цвітіння, які порушують нормальний хід запилення та розвиток зерна.

Гречка є однією з найбільш вологолюбних рослин. Вона потребує води утричі більше, ніж просо, і удвічі більше, ніж пшениця. Для створення урожаю зерна 20 ц/га і соломи 50 ц/га їй потрібно до 3500 т води. Транспіраційний коефіцієнт гречки становить 500 – 600. Посіви гречки мають бути достатньо забезпечені вологою протягом усієї вегетації. Насіння під час проростання поглинає до 60 % води від

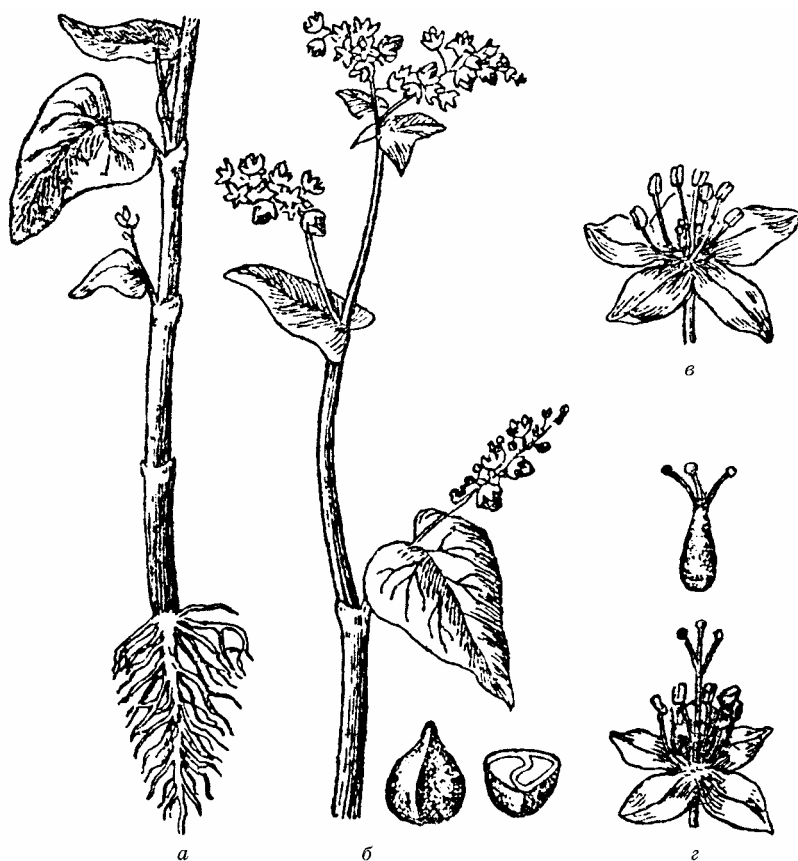


Рис. 42. Гречка:

а — нижня частина стебла з корінням і листям; *б* — гілка з квітками і листям; *в* — квітка з короткими стовпчиками і довгими тичинками; *г* — квітка з довгими стовпчиками і короткими тичинками

його маси. У період вегетації найбільшу кількість вологи (50 – 60 % від загальної потреби) рослини засвоюють під час масового цвітіння — плодотворення. Цей період у гречки є критичним, і нестача води призводить до різкого зменшення врожайності зерна.

В умовах ґрунтової посухи ріст гречки припиняється, а розвиток триває. Внаслідок цього формуються карликові рослини, які швидко відцвітають і досягають. Продуктивність їх звичайно невисока.

Гречка чутлива до повітряної посухи, особливо в період цвітіння і зав'язування плодів. Відносна вологість повітря менше 30 – 40 %, яка супроводжується вітрами, викликає в'янення рослин, загибель квіток, зав'язей і навіть плодів. Особливо несприятливою для гречки є сумісна дія ґрунтової посухи, високих температур (вище 30 °C), низької вологості повітря (менше 40 %) і вітру-суховію. За таких умов у рослин протягом 2 – 3 днів відмирають зав'язі. Тому гречку слід висівати недалеко від лісу або лісосмуг, де підтримується більш м'який мікроклімат як за вологістю, так і за температурою.

Вважається, що гречка невибаглива до ґрунтів. Підставою для цього є висока фізіологічна здатність кореневої системи гречки, яка за інтенсивністю поглинання поживних речовин з важкорозчинних сполук ґрунту переважає багато інших сільськогосподарських культур. Проте за масою кореневої системи в одиниці об'єму ґрунту гречка поступається іншим культурам, наприклад пшениці в 2,4, ячменю — в 1,6 рази. Тому гречку слід вирощувати на родючих ґрунтах, які сприяють кращому розвитку її кореневої системи, посиленню засвоєвальної здатності і, як наслідок, формуванню високого врожаю. Недостатній розвиток кореневої системи, швидкий ріст рослин і короткий період засвоєння поживних речовин, створення великої надземної маси з недостатньою листовою поверхнею в розрахунок на одну квітку зумовлюють велику залежність гречки від ґрунтового живлення.

При формуванні 1 ц зерна і відповідної кількості соломи гречка виносить з ґрунту: N — 4,3 кг, P₂O₅ — 3 кг, K₂O — 7,5 кг, що, наприклад, у 1,5–3 рази перевищує винос поживних речовин озимою пшеницею. Причому вимоги до поживних речовин, особливо до азоту, дуже зростають у гречки на початку другої половини вегетації (на VIII – IX етапах органогенезу), коли вона швидко розвивається і нагромаджує сухі речовини та формує органи плодоношення.

Кращими для гречки є чорноземи та опідзолені ґрунти, які відзначаються підвищеною аерацією, добре утримують вологу і не заболочуються, мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину (pH 6,5 – 7,5). Добре родить гречка в умовах високої культури землеробства також на легких глинистих та піщаних, на окультурених торфових ґрунтах. Не придатні для неї важкі глинисті, запливаючі, дуже кислі підзолисті (pH < 5) і важкі солонцюваті ґрунти. Не слід вирощувати гречку на ґрунтах, надміру удобрених гноєм, на яких

спостерігається «жирування» рослин — надмірний розвиток зеленої маси за рахунок формування зерна.

Гречка належить до так званих ремонтантних рослин, на яких одночасно можна виявити зрілі й незрілі плоди, квітки та бутони. Вона також розвивається в умовах як короткого, так і довгого світлового дня. За даними А. Е. Столетової, пізньостиглі сорти її при скороченні світлового дня до 12 – 14 год плодоносять на 3 – 4 тижні раніше, ніж при довгому дні (15 – 16 год). Ранньо- й середньостиглі сорти мало реагують на скорочений день, прискорюючи свій розвиток всього на 3 – 5 днів.

Гречка має тривалий період цвітіння і плодоутворення. Першими досягають плоди у суцвіттях нижньої частини рослин, за ними — верхньої. Перші плоди найбільш виповнені і найкраще сформовані, тому їх при сортуванні відбирають насамперед на насіння.

Ф. М. Куперман виділяє у гречки 12 етапів органогенезу: I — період до розгортання першого справжнього листка; II — диференціація зачаткового стебла на вузли і міжвузля, закладання перших справжніх листків; III — формування осі суцвіт'я і приквітників; IV — закладання лопаті суцвіт'я; V — закладання зачаткових органів квіток; VI — формування тичинок і маточок; VII — витягування квітконіжки й генеративних органів; VIII — винос бутона з приквітника; IX — цвітіння і плодоутворення; X — формування плода; XI — воскова стиглість і досягання насіння; XII — повна стиглість.

Сорти. В Україні з районованих селекційних сортів гречки найбільш поширені: Айстра, Зеленоквіткова 90, Іванна, Кара-Даг, Аеліта, Київська, Крупинка, Любава, Майська, Українка, Орлиця, Роксолана, Степова, Скороспелая 86 та ін. Всі вони високоврожайні, придатні для вирощування за інтенсивною технологією. Досить поширеним є також ранньостиглий (67 – 77 днів) детермінантний сорт Сумчанка.

Технологія вирощування. Інтенсивна технологія вирощування гречки забезпечує високу її врожайність і достатню прибутковість тільки в умовах високої культури землеробства, яка передбачає найбільш раціональне забезпечення рослин протягом вегетації всіма факторами врожайності.

Попередники. У системі агротехнічних заходів, які сприяють реалізації біологічних можливостей гречки, великої уваги слід надавати розміщенню її після кращих попередників. Досвід кращих господарств свідчить, що після таких попередників, як зернобобові й озимі культури, кукурудза, цукрові буряки і картопля, льон-довгунець, урожайність гречки буває на 15 – 40 % вищою, ніж після вівса або ячменю. При розміщенні гречки після цукрових буряків у ПСП «Світанок» Бершадського району Вінницької області її урожайність перевищувала 25 ц/га, після гороху досягала 25 ц/га.

У господарствах Заліщицького району Тернопільської області гречка після удобрених цукрових буряків забезпечувала урожайність 23 – 25 ц/га.

У гречки, висіяної після гороху, люпину або багаторічних бобових трав, вміст білка в зерні підвищується на 1 – 1,5 %.

Гречку рекомендується висівати в районах Полісся після удобрених картоплі, люпину на силос, озимини та льону-довгунця; у районах Лісостепу — після кукурудзи, цукрових буряків, удобреної озимої пшениці, гороху; у Степу — після озимої пшениці, кукурудзи, гороху, баштанних культур.

Гречка є добрим попередником для інших сільськогосподарських культур. Пояснюється це тим, що вона швидко росте, в умовах високої агротехніки формує гіллясті широколисті рослини і пригнічує бур'яни; ґрунт після збирання гречки буває досить пухким і добре утримує вологу, а післяжнивні рештки гречки, багаті на азот, фосфор і особливо калій, поліпшують його родючість.

Обробіток ґрунту спрямований на створення найсприятливіших умов водного, повітряного, теплового і поживного режимів для кращого формування кореневої системи й листового апарата гречки.

При розміщенні гречки після стерньових попередників основний обробіток ґрунту починають з луцення стерні. При незначному забур'яненні однорічними бур'янами стерню дискують лушпильниками (ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15) на глибину 6 – 8 см. Поля, сильно забур'янені коренепаростковими бур'янами, перший раз дискують на глибину 6 – 8 см, удруге — після відростання бур'янів полицевими лушпильниками (ППЛ-10-25) на 12 – 14 см; забур'янені кореневищними бур'янами — двічі дискують дисковими лушпильниками у двох напрямках на глибину залягання кореневищ (10 – 12 см). Зяблеву оранку на цих площах проводять плугами з передплужниками після масової появи сходів однорічних бур'янів на глибину 20 – 22 см, багаторічних 25 – 27 см, а на ґрунтах з мілких орним шаром (дерново-підзолистих) — на глибину його залягання.

Якщо попередником гречки є цукрові буряки або картопля, то зяблеву оранку проводять на глибину 20 – 22 см без попереднього луцення.

На полях, чистих від бур'янів, оранку замінюють глибоким розпушуванням (12 – 14 см) важкими дисковими боровами або плоскорізами на глибину 20 – 22 см.

На схилах, а також у районах вітрової ерозії здійснюють безвідвальний обробіток: стерню розпушують голчастою бороною (БИГ-3), а основний обробіток проводять плоскорізами-глибокорозпушувачами (ПГ-3-5, КПГ-2-150, ОПТ-3-5) на глибину 20 – 22 см.

Зважаючи на вологолюбність гречки, взимку слід застосовувати снігозатримання з використанням валкоутворювачів (СВУ-2,6). Ра-но навесні, з настанням фізичної стиглості ґрунту, закривають воло-

гу боронуванням (БЗСС-1, БЗТС-1) у 2 – 3 сліди на глибину 3 – 4 см і приступають до культивуації. Першу культивуацію культиваторами КПС-4, КПК-4 з боронуванням (БЗТС-1) проводять на глибину 10 – 12 см, другу (передпосівну) — до 6 см культиваторами УСМК-5,4.

У суху весну перед сівбою площу прикотковують котками ЗККШ-6 або СКГ-2 з райборінками ЗБП-0,6.

Удобрення. При формуванні врожаю зерна близько 20 ц/га гречка виносить з ґрунту до 90 кг азоту, 60 кг фосфору і понад 150 кг калію. Причому до 60 % поживних речовин вона засвоює у перші півтора місяці життя (до цвітіння). Тому гречка досить вибаглива до внесення добрив. Зважаючи на те, що гречка добре реагує на післядію органічних добрив, внесених під попередник, її удобрюють лише мінеральними добривами. Більше того, при безпосередньому внесенні гною гречка часто «жирує» й у посушливе літо терпить від нестачі вологи. Мінеральні добрива найефективніші при вирощуванні гречки на дерново-середньопідзолистих ґрунтах Полісся, де за їх рахунок приріст урожаю досягає 5 – 7 ц/га і більше. Встановлено також, що мінеральні добрива ефективніші при нейтральній реакції ґрунтового розчину та широкорядному вирощуванні гречки: рослини краще гілкуються, формують більшу листову поверхню і забезпечують вищу врожайність.

Потрібно враховувати, що гречка негативно реагує на добрива, у складі яких є хлор (хлорид калію, калійна сіль). Хлор викликає плямистість листків і зменшує вміст у них хлорофілу, а отже, послаблює процеси фотосинтезу рослин, тому їх продуктивність помітно зменшується. Кращими калійними добривами для гречки є калімагнезія, сульфат калію, поташ, калімагнезійевий концентрат; із комплексних добрив — нітрофоски, нітроамофоски; з фосфорних — суперфосфат. Ефективним місцевим добривом є попіл.

Враховуючи високу засвоювальну здатність кореневої системи гречки, при її удобренні доцільно використовувати важкорозчинні добрива, наприклад фосфоритне борошно. Середні норми мінеральних добрив під гречку в умовах України залежно від родючості ґрунту і попередника становлять N_{30-60} , P_{45-60} і K_{30-60} кг/га. З них фосфорні і калійні добрива вносять зазвичай під основний обробіток ґрунту, азотні — переважно під першу весняну культивуацію. Новим ефективним прийомом удобрення гречки є внесення під культивуацію рідких комплексних добрив (РДК) у дозі 3 ц/га. Ефективним є також рядкове удобрення з внесенням на Поліссі і в Лісостепу по 10 кг/га азоту, фосфору і калію у вигляді нітрофоски або нітроамофоски, у Степу — 10 кг/га фосфору. Певний приріст урожаю забезпечують внесені в рядки мікроелементи — бор, марганець та інші у вигляді боратового та марганізованого суперфосфату.

Якщо добрива до сівби гречки не внесені, її підживлюють на початку бутонізації (VIII етап органогенезу) азотно-фосфорними добривами.

вами у дозі від 20 до 30 кг/га азоту і фосфору; на бідних ґрунтах — повним мінеральним добривом з внесенням по 30 кг/га азоту, фосфору і калію.

Важливою умовою одержання високого врожаю гречки є висівання ретельно відсортованим кондиційним насінням, маса 1000 шт. якого понад 20 г і схожість понад 92 %. Перед сівбою (за 2 – 3 дні) його протруюють вітаваксом 200, фундазолом, витрачаючи на 1 т насіння по 2 – 3 кг одного з препаратів, розчиненого в 5 – 10 л води. Багато авторів (О. С. Алексеева та ін.) рекомендують одночасно з протруєнням обробляти насіння препаратом ТУР (1,5 кг/т за діючою речовиною), який підвищує стійкість рослин проти вилягання, та мікроелементами: сульфатом марганцю (50 – 100 г/ц насіння), сульфатом цинку (50 г/ц), мідним купоросом (50 – 100 г/ц), борною кислотою (100 – 200 г/ц) та ін. Використовують також полімікродобрива (ПМД), які містять цинк, марганець, мідь, молібден (400 – 500 г/т).

Сівба. Сіють гречку, коли ґрунт на глибині 8 – 10 см прогріється до стійкої температури 10 – 12 °С, переважно звичайним рядковим або широкорядним способом з шириною міжрядь відповідно 15 та 45 см.

Рядковій сівбі надають перевагу в районах достатнього зволоження, на бідних та чистих від бур'янів ґрунтах з використанням скоростиглих сортів гречки, які мало гілкуються; широкорядній, стрічковій (45 × 15 × 2) — на забур'янених ґрунтах, особливо в районах нестійкого і недостатнього зволоження.

При рядковій сівбі висівають в районах Степу 3 – 3,5 млн схожих зерен на 1 га (60 – 75 кг/га), в Лісостепу і на Поліссі 4 – 5 млн зерен (80 – 110 кг/га); при широкорядній сівбі, яку проводять буряковими сівалками ССТ-12Б з пристосуванням для точного висіву СТЯ-27000, у Степу висівають 45 – 50 кг/га, у Лісостепу і на Поліссі 50 – 80 кг/га. Загортають насіння на глибину 4 – 5 см, а на легких ґрунтах 6 – 7 см.

Догляд. Догляд за гречкою, висіяною в недостатньо вологий ґрунт, починають з післяпосівного коткування ґрунту кільцями шпоровими котками ЗККШ-6 з тим, щоб створити для насіння більш сприятливі умови зволоження. Цей прийом особливо цінний у районах недостатнього і нестійкого зволоження. На важких ґрунтах Полісся, які схильні в дощову погоду до запливання й утворення ґрунтової кірки, її руйнують досходовим боронуванням, що одночасно сприяє знищенню бур'янів.

При з'явленні у рослин першого справжнього листка посіви гречки боронують упоперек рядків або під кутом до них для знищення бур'янів. Найкраще боронувати вдень, коли рослини втрачають тургор і менше ламаються зубцями борін. На широкорядних посівах проводять дво-триразове розпушування міжрядь, завдяки чому поліпшується водний режим і знищуються бур'яни. Перший раз розпушують міжряддя при появі у рослин першого справжнього листка (II етап органогенезу) на глибину 5 – 6 см, другий — на початку бутонізації (III етап) на глибину 6 – 8 см, третій — на початку цвітін-

ня (IX етап) на глибину 6–8 см із залишенням захисної смуги уздовж рядків обробітку близько 10 см. При третьому обробітку міжрядь гречку в рядках підгортають і знищують таким способом бур'яни у захисних смугах.

На насінницьких ділянках проти шкідників (попелиці, листової білшки) здійснюють крайове обприскування посівів у фазі бутонізації 40 %-м метафосом у дозі 0,5–0,8 кг/га.

Значному приросту врожаю гречки (3–5 ц/га) сприяє запилення бджолами. Бджолосім'ї (2–3 на 1 га) вивозять до початку масового цвітіння рослин, розміщують вулики безпосередньо біля посіву гречки.

Збирання. Гречка досягає нерівномірно: при наближенні строків збирання на одній рослині можна виявити одночасно зелені листки, стиглі плоди, зелені, ще не сформовані плоди, квітки. Щоб запобігти обсіпання найбільш цінного достиглого зерна, до роздільного збирання гречки приступають при побурінні 75–85 % плодів. Через 4–6 днів після скошування, коли вологості вегетативної маси буде не більше 30–35 %, а стиглого зерна 16–18 %, підсохлі валки обмолочують зернозбиральними комбайнами, відповідно регулюючи число обертів барабана.

Після обмолоту зерно проसують до вологості 14–15 %, за якої воно добре зберігається.

Біоенергетична ефективність вирощування гречки. Аналіз показує, що енергетичний коефіцієнт вирощування гречки загалом невисокий — 3,93, а коефіцієнт енергетичної ефективності становить всього 2,75. При вирощуванні гречки без гербіцидів у наукововиробничій асоціації «Гречка» а Тернопільській області (керівник О. С. Алексеева) ці показники значно вищі (табл. 21). Цього досягають переважно за рахунок економії на пестицидах.

Післяукісні та післяжнивні посіви гречки. Післяукісні посіви гречки поширені в Лісостепу і на Поліссі, післяжнивні — переважно у степових районах України.

В Україні тривалість теплового періоду для гречки літніх сортів достатня (90–110 днів) і вона формує урожайність зерна 10–15 ц/га. За рахунок літніх посівів гречки зміцнюється також кормова база бджільництва.

Післяукісну гречку висівають переважно після зібраної озимини на зелений корм, післяжнивну — після озимої пшениці, озимого ріпаку, зібраних на зерно.

Після збирання попередників стерню дискують на глибину 4–6 см і відразу приступають до оранки або

21. Біоенергетична ефективність вирощування гречки за звичайною і безгербіцидною технологією
(за О. І. Зінченком, О. С. Алексеевою та ін., 1996)

Показник	Технологія	
	традиційна	альтернативна
Затрати сукупної енергії, МДж/га	23 024	18 072
Енергетичний коефіцієнт	3,93	5,0
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,75	3,5

плоскорізного обробітку на глибину 16 – 18 см з одночасним коткуванням ґрунту.

На площах, чистих від бур'янів, застосовують поверхневий обробіток (дискування на глибину 8 – 10 см). Під обробіток вносять мінеральні добрива (по 30 – 45 кг/га азоту, фосфору і калію).

Сіють гречку на малозабур'янених полях звичайним рядковим способом, на забур'янених — широкорядним. Норми висіву порівняно з весняною сівбою збільшують на 15 – 20 %, насіння загортають теж на 1 – 2 см глибше. Після сівби площу коткують.

Для літніх посівів краще використовувати ранньостиглі сорти (Скоростигла 86, Сумчанка, Орлиця та ін.).

Догляд за літніми посівами такий самий, як і за весняними. Збирають гречку роздільно при побурінні близько 70 % зерен.

На півдні при післязливному вирощуванні гречки застосовують також зрошення. Поливають посіви протягом вегетації 2 – 3 рази: перший раз — після сівби, другий — у період цвітіння, третій — при формуванні зерна. Поливна норма становить 300 – 400 м³ води на гектар.

1.4.5. ПРОСО

Господарське значення. Серед основних круп'яних культур СНД найбільш поширеною є просо. Воно цінне своїм пшоном, яке відзначається високими харчовими якостями.

У складі пшона вміст білка становить 12 %, крохмалю 81 %, жиру 3,5 %, клітковини 1 – 2 %. За вмістом білка пшоно наближається до манної і кукурудзяної круп, переважає ячмінну, перлову, гречану і особливо рисову крупу, поступаючись лише вівсяній, яка містить до 16 % білка. У його складі більше жиру, ніж у крупі інших культур, крім вівсяної, багато крохмалю та порівняно мало клітковини. Пшоно багате на зольні елементи, містить такі важливі вітаміни, як В₁, В₂, РР, а також мікроелементи. Швидко розварюється (через 25 – 30 хв), дає високий привар (12 – 13 %), а каша добре засвоюється організмом людини. У Казахстані з пшона готують особливу делікатесну кашу «тару». Інколи з пшона виготовляють борошно, яке використовують у кондитерській промисловості.

Просо має кормове значення. Його зерно та пшоняна каша — практично незамінний корм для курчат. Використання проса для дорослих курей підвищує їх несучість і міцність шкарлупи яєць. Для відгодівлі гусей, свиней добрим кормом є просяне борошно у суміші з картоплею або іншими харчовими відходами. Відходи від переробки проса на пшоно, у складі яких є до 16 % білка та багато жиру, — цінний концентрований корм для тварин. Луску, яка залишається при виробництві пшона, використовують для виготовлення комбікормів.

До цінних грубих кормів належить просяна солома, яка при збиранні проса на зерно зберігає зеленуватий стан, добре облистнена, має приємний запах і більш поживна, ніж солома інших культур. У 100 кг її міститься 50 корм. од. Добрим кормом є також полова, у 100 кг якої міститься 42 корм. од.

Просо в зеленому стані добре поїдається великою рогатою худобою, вівцями, тому його вирощують на зелений корм, сіно, для випасання худоби. Проте випасати тварин слід обережно — відомі випадки їх отруєння.

Просо як скоростигла культура має певне агротехнічне значення: використовується як страхова культура для пересівання загиблої озимини, придатна для післяукісних та післяжнивних посівів, може використовуватись як покривна культура для багаторічних трав.

Походження та поширення. Просо — одна з давніх зернових культур світового землеробства, яка була відома народам центрального і західного Китаю, гірських районів Монголії за 3 – 5 тис. років до н. е. В доісторичні часи просо перемістилося з Азії в Європу (Італію), Африку (Єгипет). Близько 2500 р. просо відоме в Закавказзі.

У сучасному світовому землеробстві просо вирощують на площі близько 40 млн га.

Із зарубіжних країн просо поширене на великих площах у Китаї, Монголії, Пакистані, Індії, Афганістані, Японії; у Європі — в Болгарії, Югославії, Туреччині, Румунії, Угорщині, Польщі. У СНД основними районами виробництва проса є Поволжя, Північний Кавказ, Центральночорноземна зона, Казахстан, країни Середньої Азії, Західний Сибір, Україна. Загальна посівна площа проса в СНД сягає в окремі роки 2,8 – 3 млн га (1990 р.), в Україні — до 300 тис. га.

В Україні просо найбільш поширене в Степу та Лісостепу.

Середні врожаї проса в СНД коливаються від 13,5 до 18,4 ц/га, в Україні від 14,9 до 19,4 ц/га. Застосовуючи прогресивні технології, крапці господарства України вирощують по 45 – 55 ц/га і більше зерна на всій площі посіву.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Вид проса включає такі різновиди: *флявум* (flavum), *ауреум* (aureum), *субфлявум* (subflavum), *сангвінеум* (sanguineum), *субсангвінеум* (subsanguineum).

Довжина волотей 15 – 30 см, залежно від різновиду. Вони пониклі нещільні, слабкопониклі середньої щільності, злегка пониклі щільні з подушечками на нижній частині волоті або без них (рис. 43).

Забарвлення зерна світло-жовте, світло-кремове, золотисто-жовте, кремове, ясно-червоне, темно-червоне, оранжеве. За формою зерно буває овальним, кулястим, округло-овальним, овально-видовженим. Маса 1000 зерен становить 5,7 – 8,2 г.

Плівчастість становить 12 – 20 % від маси зерна. Висота рослини змінюється від 65 до 125 см, міжвузлів 5 – 7.

Просо, яке належить до хлібів другої групи, високовибagliве до тепла. Насіння його починає проростати при температурі не нижче $6 - 8^{\circ}\text{C}$, але дружнє проростання спостерігається при прогріванні ґрунту до $15 - 16^{\circ}\text{C}$. Якщо в період проростання температура знижується до $8 - 9^{\circ}\text{C}$, сходи з'являються тільки через $15 - 18$ днів. Сходи витримують незначні заморозки до мінус 2°C , а при мінус $3,5^{\circ}\text{C}$ здебільшого гинуть або сильно пошкоджуються. Дуже шкідливою для сходів проса є тривала одночасна дія низьких позитивних температур ($6 - 10^{\circ}\text{C}$) та хмарної погоди. У рослин при цьому різко знижується фотосинтез, що може стати причиною їх загибелі.

Сума ефективних температур для ранньостиглих сортів проса становить близько 1500°C , середньопізніх — понад 1600°C , а в прохолодні та вологі роки — понад 2000°C .

Просо краще за інші злакові культури витримує ґрунтову й повітряну посуху. Відзначається високою жаростійкістю. Параліч продихів у нього спостерігається при температурі $38 - 40^{\circ}\text{C}$ лише через 49 год, тоді як у ячменю — через $25 - 35$ год, ярої пшениці — 17 год, а у вівса вони паралізуються вже через $5 - 7$ год. Рослини проса економно витрачають вологу. Для проростання насіння достатньо

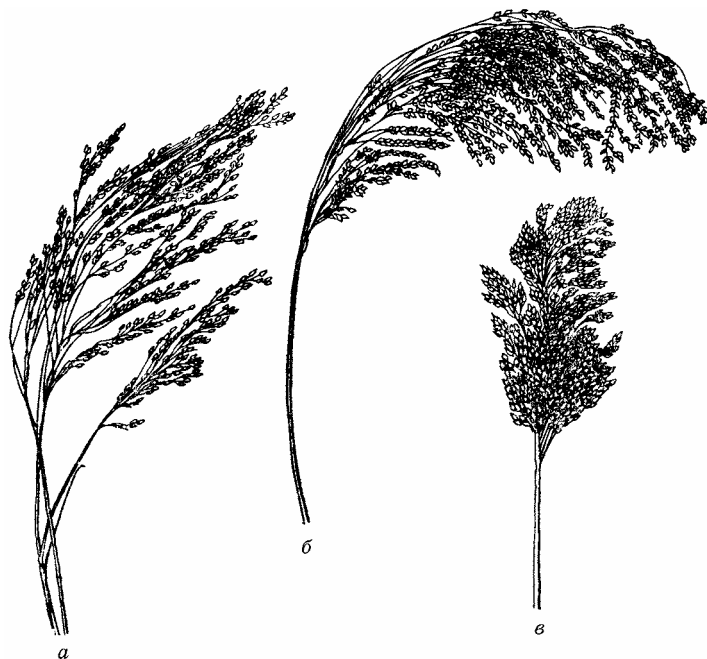


Рис. 43. Форми волоті проса:

а — розлога; *б* — стиснута; *в* — кім'яста

всього 25 – 30 % води від його маси. Просо здатне формувати вузлові корені при мінімальній вологості ґрунту. Все ж ріст кореневої системи і надземної маси за тривалої посухи (1 – 1,5 місяця) затримується, на рослинах формуються малих розмірів суцвіття, які часто бувають безплідними. Тому для проса теж необхідна достатня кількість вологи в ґрунті, особливо в період формування генеративних органів — приблизно за декаду до викидання волотей.

У проса рідко спостерігається запал зерна, його коренева система добре забезпечує суцвіття водою навіть тоді, коли в ґрунті кількість вологи наближається до мертвого запасу. Транспіраційний коефіцієнт проса низький (130 – 280). Слід, проте, враховувати, що просо, відзначаючись високою посухостійкістю, інтенсивно підвищує свою продуктивність при зрошенні.

Просо вибагливе до поживних речовин: потребує на формування 1 ц зерна 3 кг азоту, 1,4 кг фосфору, 3,5 кг калію. До вмісту азоту в ґрунті воно виявляє підвищені вимоги вже у фазі 3 – 4 листків і особливо у період інтенсивного росту вегетативної маси, до фосфору — з самого раннього періоду вегетації, до калію — протягом усієї вегетації.

Коренева система проса відзначається недостатньою здатністю до засвоєння поживних речовин, тому воно краще росте на ґрунтах, добре забезпечених легкодоступними сполуками поживних речовин. Кращими ґрунтами для нього є чорноземні та каштанові, причому за сухої погоди вищі врожаї проса отримують при вирощуванні на ґрунтах середнього і важкого механічного складу, за умов достатнього зволоження — на легких ґрунтах.

Просо належить до солевитривалих культур, не витримує кислих ґрунтів і найкраще росте при нейтральній реакції ґрунтового розчину (рН 6,5 – 7,5).

На початку вегетації у проса спостерігається повільний ріст через те, що воно часто пригнічується бур'янами. Відзначається підвищеною кущистістю. При рідкому стоянні рослин здатне утворювати на одну рослину від 50 – 100 до 200 пагонів, до 20 г зерна, близько 3000 зерен. Просо є факультативною самозапильною рослиною короткого світлового дня. Вегетаційний період залежно від сорту і умов вирощування становить від 70 – 90 у скоростиглих сортів до 155 – 120 днів у пізньостиглих.

Сорти. До поширених районованих в Україні сортів проса належать: Веселоподолянське 176, Київське 87, Миронівське 51, Старт, Харківське 31, Харківське 57, Сонячне, Лілове, Сяйво та ін.

Технологія вирощування. Високі урожаї проса отримують при розміщенні його у сівозмінах на полях, добре забезпечених вологою та чистих від бур'янів. Кращими попередниками для нього є озимі культури, багаторічні трави, кукурудза, цукрові буряки, картопля.

Обробіток ґрунту. Просо позитивно реагує на якісний обробіток ґрунту, який звільняє поле від бур'янів, зберігає вологу в ґрунті.

При розміщенні його після зернових і зернобобових культур основний обробіток починають з лушення стерні, яке проводять дисковими лушчильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15 на глибину 6–8 см. При забур'яненні поля осотом, березкою лущать двічі: перший раз дисковими лушчильниками на глибину 6–8 см, удруге — лемішними (ППЛ-10-25) на глибину 10–12 см; при наявності пірію проводять два перехресні лушення дисковими лушчильниками на глибину залягання кореневищ (10–12 см). Після кукурудзи і багаторічних трав площі двічі дискують важкими дисковими боронами БДТ-7, БДТ-10 на глибину 12–14 см. Вивільнені й чисті від бур'янів площі після збирання пізніх просапних культур (цукрових буряків, картоплі), як правило, не лушать.

Зяблеву оранку під просо після зернових культур, багаторічних трав, кукурудзи на зелений корм або силос краще проводити у ранні строки наприкінці серпня. Це дає змогу більш ефективно проводити боротьбу з бур'янами за допомогою культивуації за типом напівпару. На чорноземних ґрунтах орють плугами з передплужниками ПЛН-5-35 або ПЛН-6-35 на глибину 25–27 см, на інших ґрунтах на 20–22 см або на глибину орного шару. Чисті від бур'янів поля після цукрових буряків, картоплі обробляють дисковими боронами на глибину 14–16 см або застосовують плоскорізнний обробіток плоскорізами КППГ-2-150 та іншими на глибину 25–27 см.

У районах вітрової ерозії при вирощуванні проса після стерньових попередників практикують плоскорізнний обробіток, застосовуючи послідовно голчасті борони БИГ-3, культиватори КПЕ-3,8А з глибиною обробітку 8–10 см, КПП-9 з обробітком на глибину 12–14 см та плоскорізи-глибокорозпушувачі КППГ-250, ППГ-3-5, якими розпушують ґрунт восени на 20–22 см.

Узимку на зораних полях проводять снігозатримання, яке не тільки збагачує ґрунт на вологу, а й зменшує глибину промерзання ґрунту. Такий ґрунт навесні раніше відтає і краще поглинає весняні води. Як показують дослідження, приріст урожаю проса від снігозатримання досягає 15–20, а в посушливі роки — до 30 %.

Передпосівний обробіток ґрунту полягає в ранньовесняному закритті вологи боронами БЗТС-1,0 або боронами і шлейфами під кутом до зяблевої оранки у два сліди та двох культивуацій, першу з яких проводять одночасно з сівбою ранніх зернових культур на глибину 8–10 см в агрегаті з боронами, другу — перед сівбою на глибину загортання насіння (5–6 см) з одночасним коткуванням котками ЗККШ-6 для більш рівномірного й неглибокого загортання насіння. При ранній та посушливій весні першу і другу культивуації проводять на глибину 5–6 см.

На підзолистих глинястих ґрунтах, які за зиму сильно ущільнюються, доцільніше першу культивуацію провести на глибину 12–14 см; на легких ґрунтах замість першої культивуації здійснюють 2–3 бо-

ронування для того, щоб не пересушити ґрунт, і лише передпосівну культивуацію.

Для зменшення забур'яненості поля під передпосівну культивуацію вносять гербіцид пропазин (3 – 6 кг/га за діючою речовиною).

Удобрення. Просо найкраще забезпечується поживними речовинами при основному та рядковому удобренні і підживленні рослин у період вегетації. Удобрюють просо переважно мінеральними добривами, а гній вносять під попередники. Безпосередньо вносити гній під просо недоцільно, бо у складі гною, особливо свіжого, є багато насіння бур'янів. Крім того, просо добре використовує післядію гною. Мінеральні фосфорно-калійні добрива рекомендується вносити під основний обробіток ґрунту у таких дозах: на Поліссі по 60 – 70 кг/га, Лісостепу по 40 – 60 кг/га фосфору і калію; у Степу 40 – 50 кг/га фосфору і 30 – 40 кг/га калію. При вирощуванні проса на солонцюватих ґрунтах Степу калійні добрива не вносять. По 50 – 70 кг/га азоту більш раціонально вносити під першу весняну культивуацію.

У рядки під час сівби вносять на чорноземах суперфосфат у дозі 10 – 15 кг/га фосфору, на підзолистих — повне мінеральне добриво з розрахунку 10 кг/га азоту, фосфору та калію.

Підживлюють просо при доброму забезпеченні ґрунту вологою переважно азотними добривами, які вносять у дозі близько 20 кг/га азоту до виходу рослин у трубку.

Кислі ґрунти вапнують за гідролітичною кислотністю (3 – 5 т/га вапна), на солонцюватих ґрунтах вносять гіпс (3 – 5 т/га).

Сівба. При підготовці насіння до сівби його старанно очищають та сортують на машинах ЗАВ-20, ЗАВ-40, відбираючи крупні фракції (діаметром до 2 мм). Таке насіння забезпечує приріст урожаю 2,5 – 3 ц/га. Насіння перед сівбою протруюють на машинах ПС-10, ПСП-5 та ін., використовуючи гранозан (1,5 кг/т), ТМТД, вітавакс або фундазол (по 2 – 2,5 кг/т) із застосуванням плівкоутворювачів ПВС (0,5 кг/т) або NaКМЦ (0,2 кг/т).

Сіють просо сівалками СЗТ-3,6, СЗА-3,6, СЗ-3,6 при прогріванні ґрунту до 10 °С. Кращий спосіб сівби — звичайний рядковий із внесенням добрив у рядки. Застосовують також вузькорядну сівбу сівалками СЗУ-3,6, СЗЛ-3,6.

Якщо до сівби проса гербіцидів не вносили, то краще сіяти широко-рядно буряковими сівалками ССТ-12А з пристосуванням СТА-2300, що дає змогу вести боротьбу з бур'янами шляхом міжрядних обробітків ґрунту.

Рекомендовані норми висіву проса при звичайній рядковій сівбі такі: на Поліссі та в північному Лісостепу 3,7 – 4 млн (26 – 28 кг/га), на півдні Лісостепу 2,5 – 3 млн (20 – 22 кг/га), у Степу 2,3 – 2,5 млн (18 – 20 кг/га). При широкорядній сівбі норму висіву зменшують на 0,5 – 0,7 млн зерен, при вузькорядній — збільшують приблизно на таку саму величину.

Глибина загортання насіння на чорноземних ґрунтах 3 – 5 см, на важких 3 – 4 см. При пересиханні ґрунту насіння загортають на 1 – 2 см глибше.

Догляд і збирання. Першим прийомом догляду за просом є післяпосівне коткування кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6, що значно підвищує польову схожість насіння і сприяє з'явленню дружних сходів.

При утворенні ґрунтової кірки, а також появи бур'янів проводять досходові боронування легкими боронами ЗПБ-0,6 або середніми БЗСС-1,0 зі швидкістю 5 – 6 км/год.

На широкорядних посівах після появи сходів приступають до міжрядних розпушувань ґрунту культиваторами УСМК-5,4, перше з яких проводять на глибину 4 – 5 см лапами-бритвами, друге — на 5 – 6 см стрілчастими лапами із залишенням захисних смуг завширшки 10 – 12 см від рядка.

Для знищення бур'янів застосовують гербіциди 2,4Д, 2М-4Х. Гербіцидом 2,4Д обробляють просо двічі: перший раз у фазі 2 – 3 листків, витрачаючи 1,5 – 2 кг/га препарату, другий — у фазі повторного кущення нормою 2 – 2,5 кг/га; гербіцидом 2М-4Х — у фазі кущення нормою 1,5 – 2 кг/га.

Просо дозріває нерівномірно: першим дозріває зерно у верхній частині волоті, потім — у середній та нижній. Тому основним способом збирання є роздільний при досягненні більшою частиною зерна (70 – 80 %) воскової стиглості. Скошують просо жатками ЖБА-3,5, ЖНС-4,9А, ЖВР-10-03 та іншими при висоті зрізу 12 – 15 см. Через 3 – 4 дні валки обмолочують комбайнами з частотою обертів барабана 700 – 800 за хвилину.

Очищене зерно при потребі підсушують і зберігають при вологості 13 – 14 %.

Післяукісні та післяжнивні посіви на зелений корм. Найпоширеніші такі посіви у південно-західних районах України. При своєчасному і якісному проведенні рекомендованих агротехнічних заходів вирощування вони здатні давати високі врожаї зеленої маси.

Кращий спосіб підготовки ґрунту — поверхневий обробіток на глибину 10 – 12 см, який проводять відразу після збирання попередника. Одночасно вносять повні мінеральні добрива по 60 – 90 кг/га азоту, фосфору і калію. Сіють просо без розриву в часі з обробітком звичайним рядковим способом із збільшенням норми висіву на 15 – 20 % порівняно з весняною сівбою. Догляд за цими посівами такий самий, як і за весняними.

Культура проса при зрошенні. Просо позитивно реагує на зрошення: приріст урожаю зерна становить 8 – 10 ц/га і більше.

Вирощуючи просо в умовах зрошення, необхідно дотримуватись таких агротехнічних вимог:

- проводити боротьбу з бур'янами із застосуванням кількарізних обробітків ґрунту: лущення, глибокої ранньої оранки, 2 – 3 культиваций з боронуванням і використанням гербіцидів;
- застосовувати підвищені норми основного добрива (30 – 40 ц/га гною або мінеральні добрива з розрахунку по 90 – 120 ц/га азоту і фосфору та 60 – 90 ц/га калію);

- застосовувати широкорядну сівбу, яка сприяє знищенню бур'янів міжрядними обробітками, з підвищеною на 20 – 25 % нормою висіву порівняно з посівами без зрошення;

- протягом вегетації підтримувати вологість ґрунту на глибині до 60 см на рівні близько 70 % НВ;

- при зрошенні проводити вологозарядковий полив восени нормою 800 м³/га води, у посушливу весну — передпосівний полив та 3 – 4 вегетаційних поливи: перед кушенням, перед викиданням волотей, наприкінці викидання волотей, при наливанні зерна; поливна норма становить 300 – 400 м³/га (при дощуванні);

- після кожного поливу необхідно розпушувати ґрунт у міжряддях.

Біоенергетична та економічна ефективність вирощування проса.

Дослідження і практика показують, що просо можна вирощувати як із застосуванням гербіцидів, так і без них. При цьому поліпшуються показники біоенергетичної ефективності його вирощування. Порівняння затрат сукупної енергії на вирощування проса за двома технологіями — звичайною та альтернативною — показало, що здійснення агротехнічних заходів замість використання пестицидів не збільшило, а навіть дещо знизило її затрати, тому за однакової врожайності (досліди свідчать, що вона суттєво не різнилася по варіантах технологій) біоенергетична ефективність екологічно чистої технології виявилася дещо вищою (табл. 22).

22. Біоенергетична ефективність вирощування проса

Показник	Технологія	
	традиційна	альтернативна
Затрати сукупної енергії, МДж/га	16 034	14 229
Енергетичний коефіцієнт	7,2	9,4
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності	4,45	5,64

1.5. ЗЕРНОВІ БОБОВІ КУЛЬТУРИ

Загальна характеристика. До групи зернових бобових культур відносяться горох, сочевиця, квасоля, чина, соя, нут, кормові боби, люпин, маш, арахіс, вігна. Всі вони належать до родини бобових (Fabaceae). Серед сільськогосподарських культур зернобобові відзначаються найвищим вмістом білка. Якщо, наприклад, у зерні найбільш високобілкової злакової культури — твердої ярої пшениці середній вміст білка становить 16 %, то в зерні зернобобових — 25 – 35 %, а в деяких з них (соя, кормовий люпин) — понад 40 %. За вмістом білка

в зерні і калорійністю зернобобові культури переважають м'ясо, рибу та інші продукти харчування. Важливо й те, що їх білки є повноцінними за амінокислотним складом і значно краще засвоюються організмом, ніж білки злакових культур.

За вмістом у зерні основних незамінних амінокислот (аргініну, валіну, лізину, триптофану та ін.) зернобобові в 1,5 – 3 рази переважають білок злакових культур.

Крім білків, у зерні більшості зернових бобових культур міститься близько 50 % вуглеводів (крім сої, в насінні якої міститься БЕР у межах 19 – 30 %, та люпину із вмістом БЕР 18 – 21 %); від 1 до 7 – 14 % жиру (у сої — до 26 %), 2 – 7 % зольних речовин, значна кількість вітамінів А, В₁, В₂, С та ін. (табл. 23).

23. Хімічний склад зрілого зерна зернових бобових культур
(за даними Держкомісії із сортовипробування), %

Культура	Вода	Білок	Крохмаль	Жир	БЕР	Сира клітковина	Зола
Горох	10 – 15	16 – 35	20 – 46	1,3 – 1,5	48 – 55	3,0 – 6,0	2,0 – 3,1
Сочевиця	12 – 14	25 – 34	47 – 60	1,3 – 1,4	48 – 55	3,5 – 4,0	2,0 – 2,5
Квасоля	12 – 15	22 – 30	50 – 56	2,3	45 – 52	5,0 – 5,5	2,5 – 3,0
Чина	12 – 14	25 – 34	24 – 25	1,0 – 1,2	45 – 52	4,0 – 5,4	2,5 – 3,0
Нут	12 – 14	25 – 34	47 – 60	4,0 – 7,2	45 – 52	4,0 – 5,4	2,5 – 3,0
Кормові боби	10 – 14	25 – 35	50 – 55	1,0 – 1,3	46 – 54	3,4 – 6,0	2,6 – 4,3
Соя	14 – 16	30 – 60	22 – 34	13 – 26	19 – 30	2,9 – 11	4,5 – 6,8
Люпин кормовий	14 – 18	30 – 48	18 – 39	3,6 – 14	18 – 21	11 – 18	2,5 – 4,0

Зернові бобові завдяки цінному хімічному складу зерна мають велике промислово-сировинне значення. Із зерна їх виробляють крупи, борошно, різні кондитерські вироби, харчові й кормові концентрати. Із недозрілих плодів і зерна гороху (особливо цукрового), спаржевої квасолі, сої виготовляють смачні й поживні консерви. Олія із зерна сої широко використовується (особливо у США) для виробництва високоякісного маргарину.

Із зоотехнічної літератури відомо, що для повноцінної годівлі тварин в одній кормовій одиниці вміст перетравного протеїну має становити 110 – 120 г. У зерні зернобобових культур міститься 174 – 276 г перетравного протеїну на одну кормову одиницю, в зеленій масі 160 – 205 г. Тому вони мають важливе значення у збалансуванні кормових раціонів за білком відповідно до зоотехнічних норм. За статистичними даними, за рахунок зернобобових потреби тваринництва у протеїні задовольняються на 70 – 75 %.

На корм худобі використовують подрібнене або розмелене зерно в чистому вигляді, а також у складі комбікормів, сіно, сінаж, зелену масу, соєві шрот, макуху, а також солому й полову зернобобових культур.

Соя, кормові боби і кормові люпини є важливими культурами у зеленому конвеєрі, в якому їх часто висівають у багатокомпонентних сумішах з кукурудзою, бобами, суданською травою.

Зерно зернобобових культур, зокрема чини, сої, використовують також для технічних потреб — виробництва клею (казеїну), пластмас, лаків та інших матеріалів.

Враховуючи особливості переважного використання головної продукції (зерна) зернових бобових культур у народному господарстві, їх поділяють на *типово харчові*, до яких відносять квасолі, сочевицю, горох, що відзначаються високими смаковими та кулінарними якостями і використовуються для виготовлення смачних і поживних страв; *кормові* — чина, нут, кормові боби, люпин білий і жовтий, зерно яких є цінним компонентом у виробництві комбікормів; *універсальні* — соя, яка є цінною харчовою, технічною і кормовою культурою. Поділ зернобобових на такі групи є, звичайно, умовним, бо, наприклад, сочевиця є не тільки харчовою, а й певною мірою кормовою культурою; кормові боби, нут (білонасінні сорти) є також харчовими культурами; чина використовується як харчова і технічна культура.

Зернобобові відіграють важливу роль у поліпшенні родючості ґрунтів, особливо бідних дерново-підзолистих, піщаних і супіщаних ґрунтів Полісся України. Вони характеризуються виключно цінною здатністю зв'язувати вільний азот повітря за допомогою бульбочкових бактерій і збагачують ґрунт на азотні сполуки. Дослідженнями встановлено, що на 1 га площі після вирощування зернобобових рослин залишається до 50 – 100 кг/га азоту і значна кількість органічних речовин, особливо багаті останні залишаються в ґрунті, коли зернобобові рослини, зокрема люпин, вирощувати на зелене добриво як сидеральні культури.

Зернобобові рослини здатні також поліпшувати структуру ґрунту, збагачувати орний шар на фосфор, калій, кальцій, поліпшувати його хімічні властивості. Завдяки цьому вони є одним з найкращих попередників у сівозміні для зернових і технічних культур.

Серед зернобобових є група рослин (люпин, кормові боби, горох), коренева система яких добре засвоює поживні речовини (особливо фосфор) з важкорозчинних сполук ґрунту. Це важливо з господарського погляду, бо є можливість зекономити частину фосфорних добрив без зниження урожайності цих культур.

Ботанічна характеристика. Зернобобові культури належать до родини бобових (Fabaceae). *Коренева система* у них стрижнева. Головний корінь, який розгалужується на велику кількість бічних корінців, проникає у ґрунт на глибину до 2 – 3 м і більше.

Стебло в деяких зернобобових рослин досить нестійке проти вилягання (горох, чина тощо), а в інших, навпаки, міцне, прямостояче і не вилягає (боби, нут, люпин та ін.). Є зернобобові рослини (окремі

види квасолі), які мають витке стебло. Висота стебла у різних зернобобових рослин може коливатись від 15 – 25 см (сочевиця) до 2,5 – 3 м і більше (квасоля багатоквіткова).

Листки у зернобобових рослин складні: у гороху, вики, сочевиці, бобів, чини, нуту, арахісу парно- або непарнопірчасті; у квасолі, сої — трійчасті; у люпинів — пальчасті (рис. 44).

Квітки зернобобових рослин неправильної форми, п'ятироздільні, мають чашечку і віночок. Пелюстки віночка різні за розміром і формою. Одна з пелюсток, що є непарною і має найбільший розмір, називається *вітрилом*; дві інші, які вільно розміщуються по боках віночка, називаються весельцями, четверта і п'ята пелюстки, розміщені внизу віночка, утворюють так званий *човник*. Забарвлення віночка — від білого до червоного й фіолетового. У кожній квітці є 10 *тичинок* і стиснена з боків *маточка*. Квітки утворюють *суцвіття* (китицю) або розміщуються по одній чи по дві у півхві листка.

Плід зернобобових рослин — біб, різний за розміром (від 0,5 до 25 см і більше) та формою (прямий, зігнутий, пухирчастий тощо). Боби різних рослин містять від однієї до 10 – 12 насінин (зерен).

Насіння зернобобових рослин також дуже різноманітне за розміром, формою і забарвленням. Воно вкрите досить міцною шкірястою насінною оболонкою, під якою розміщуються дві сім'ядолі і зародок. Зародок має зародковий корінець і брунечку.

Біологічна і екологічна характеристика. Зернобобові по-різному реагують на умови зовнішнього середовища. Найменш вибагливі до тепла горох, сочевиця і кормові (кінські) боби. Вони проростають, коли температура в посівному шарі ґрунту досягає лише 2 – 3 °С. Сходи їх

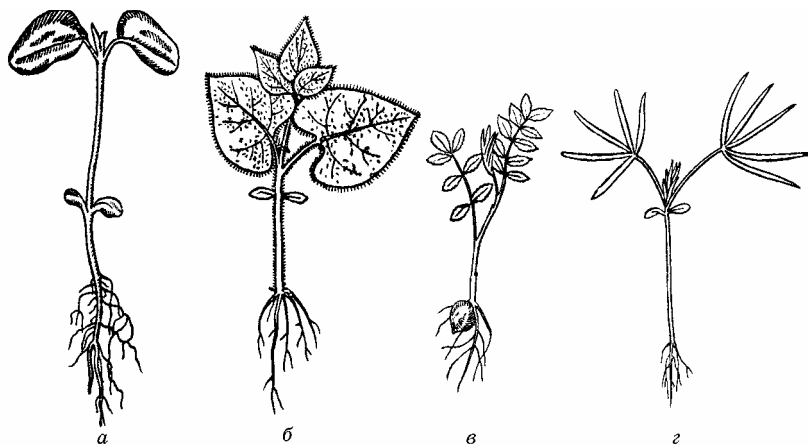


Рис. 44. Сходи зернобобових:

а, б — з трійчастими листками (соя, квасоля звичайна); в — з пірчастими листками (нут); г — з пальчастими листками (люпин)

досить добре витримують заморозки до мінус 4 °C і навіть до мінус 6 – 7 °C. Малочутливі вони до похолодання також і в період вегетації. Проте ці зернобобові рослини вибагливі до вологи (наприклад, транспіраційний коефіцієнт гороху досягає 600, кормових бобів — навіть до 800). Вони погано витримують посуху в період цвітіння, даючи найвищий урожай лише у районах достатнього зволоження з річною кількістю опадів 450 – 600 мм.

Висока вибагливість зернобобових до вологи виявляється вже при проростанні насіння, яке бубнявіє при поглинанні 100 – 160 % води від маси.

Слід зазначити, що для всіх зернобобових шкідлива надмірна вологість — посилюється ураженість рослин хворобами, деякі (горох, чина) сильно вилягають.

За низької температури ґрунту (2 – 3 °C) проростає насіння нуту й чини. Їх сходи витримують також заморозки до мінус 6 – 7 °C, але, на відміну від гороху, сочевиці кормових бобів, вони є досить посухостійкими. Нут, наприклад, краще витримує нестачу, ніж надмірну кількість вологи. Проте, коли посуха спостерігається під час цвітіння і формування насіння, вони теж терплять від неї (можуть опадати зав'язі, підгоряти верхівки листків, бобів).

Найбільш вибагливими до тепла є соя, квасоля. Їх насіння починає проростати лише при температурі ґрунту не нижче 8 – 10 °C. До весняних заморозків особливо чутливі сходи квасолі, які часто гинуть при температурі близько мінус 0,5 – 1 °C. Сходи сої можуть витримувати заморозки до мінус 2,5 °C. Соя має досить високий транспіраційний коефіцієнт (400 – 500), але завдяки глибокій кореневій системі краще витримує посуху, ніж інші зернобобові культури, особливо в першу половину вегетації. У квасолі коефіцієнт транспірації менший і вона є досить посухостійкою культурою, особливо до початку бутонізації.

Підвищених температур (4 – 6 °C) для проростання насіння потребують однорічні люпини — жовтий та вузьколистий (синій), проте їх сходи витримують заморозки до мінус 5 °C. Люпин білий за мінусових температур часто гине. Розвиваючи глибоку кореневу систему, люпини добре витримують посуху у другу половину вегетації, але коефіцієнт транспірації у них високий (600 – 700). Серед зернобобових люпини жовтий і вузьколистий найменш вибагливі до ґрунтів і дають значний урожай навіть на дуже бідних пісках. Це пояснюється тим, що добре розвинена коренева система люпинів може засвоювати важкорозчинні мінеральні сполуки, які для інших зернобобових рослин малодоступні. Виняток становить білий люпин, який потребує родючих ґрунтів.

Найбільш вибагливими до родючості ґрунтів є кормові боби.

Зернобобові рослини, крім синього, жовтого, багаторічного люпинів, дають високий урожай на ґрунтах, багатих на кальцій (вапно),

тобто мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину. Кислі ґрунти для них необхідно вапнувати. Люпини, крім білого, краще ростуть на середньокислих ґрунтах і терплять від надмірної кількості вапна у ґрунті. Деякі бобові, наприклад нут, добре витримують підвищену засоленість ґрунту.

Характерною особливістю зернових бобових рослин є тривале їх цвітіння і плодоутворення: часто на одній рослині можна спостерігати одночасно зрілі (внизу рослини), незрілі й зовсім зелені плоди, а на верхівках рослин навіть квітки. Це, звичайно, ускладнює їх збирання.

За характером розвитку зернові бобові культури поділяють на 3 групи: рослини довгого світлового дня (горох, сочевиця, нут, чина, люпин, боби), короткого (соя, більшість сортів квасолі звичайної, маш) та нейтральні до довжини дня (деякі сорти квасолі звичайної).

Багато зернових культур, насамперед соя, квасоля, горох, кормові боби, добре витримують затінення, тому є цінними компонентами у змішаних посівах.

Поширення. У світовому землеробстві зернобобові культури досить поширені, їх вирощують на площі понад 100 млн га при валовому зборі зерна понад 80 млн т за рік. Найбільшу площу серед зернобобових займають соя (більше 50 млн га), квасоля (23 млн га), горох (15 млн га), нут (12 млн га).

В СНД посівна площа зернобобових культур становить близько 5,5 млн га (1990 р.), в Україні — 1,3 млн га (1992 р.).

Середня врожайність зернових бобових культур в Україні нижча, ніж зернових культур, на 7–9 ц/га. Найвищою середньою урожайністю серед зернобобових відзначається в Україні горох (24,0 ц/га, 1993 р.), найнижчою — люпин (8,6 ц/га), урожайність інших зернобобових — у межах 12–18 ц/га.

Сучасний рівень валового виробництва зерна зернобобових культур у країні не задовольняє потреб народного господарства. Розрахунки показують, що вони можуть бути задоволені при доведенні валових зборів зерна їх в Україні не менш як до 10–12 млн т. Основний напрям успішного вирішення цієї проблеми — подальше підвищення середньої врожайності зернобобових культур в усіх районах їх вирощування.

В Україні зернові бобові культури вирощують на всій території з переважанням у Лісостепу та на Поліссі холодостійких і вологолюбних (горох, кормові боби, сочевиця, люпин), у Степу — посухостійких (нут, чина, соя), в усіх зонах — квасолі.

Найбільш поширений в Україні горох. Він займає понад 1 млн га, соя — приблизно 70 тис. га, квасоля — 15 тис. га, кормові боби — близько 10 тис. га.

1.5.1. ГОРОХ

Господарське значення. Серед зернових бобових культур, які вирощують в СНД, горох займає найбільші посівні площі — до 5 млн га, що становить близько 30 % світової площі. Таке велике поширення гороху пояснюється його високою середньою врожайністю та цінними продовольчими й кормовими якостями.

Зерно гороху містить від 16 до 36 % білка, до 54 % вуглеводів, 1,6 % жиру, понад 3 % зольних речовин. Білок гороху є повноцінним за амінокислотним складом і засвоюється в 1,5 раза краще, ніж білок пшениці. В ньому міститься 4,66 % лізину, 11,4 % аргініну, 1,17 % триптофану (від сумарної кількості білка), тоді як у складі білка пшениці — тільки 2,32 % лізину та 3,56 % аргініну.

Горох добре розварюється і широко вживається в їжу у вигляді різноманітних продуктів харчування, які відзначаються приємним смаком і високою поживністю.

Зелене недозріле насіння гороху («зелений горошок»), а також недозрілі плоди овочевих сортів мають промислово-сировинне значення. Його, зокрема, широко використовують у консервній промисловості. Насіння зеленого гороху містить значну кількість вітамінів А, В₁, В₂, С, мінеральних речовин і є цінним дієтичним продуктом харчування.

Борошно із зерна гороху використовують як важливий концентрований корм, в 1 кг якого міститься 1,17 корм. од. і 180 – 240 г перетравного протеїну.

Тваринам згодують зелену масу, сіно, а також солому гороху, кормова поживність яких, завдяки підвищеному вмісту білка, значно вища, ніж злакових культур.

Походження та поширення. Горох — давня землеробська культура. Народом середземноморських країн (Іспанія, Італія, Австрія, Югославія) він був відомий за 5 тис. років до н. е. Одночасно з народами Європи дрібнонасінний горох вперше ввели в культуру землероби країн Центральної, Передньої і Південно-Східної Азії (Іран, Закавказзя, Туркменія). У країнах Нового світу історія гороху пов'язана з іменем Х. Колумба, який висіяв його на о. Ізабелла у 1493 р.

В Україні горох з'явився приблизно за 500 років до н. е., про що свідчать розкопки, проведені поблизу Харкова.

Тепер горох вирощують практично усі європейські країни, США, Канада, КНР та ін. Загальна світова посівна площа його становить близько 15 млн га, в тому числі в СНД — понад 5 млн га.

В СНД горох вирощують у Росії (Центральнорозомній і Нечорноземній зонах), Україні, Білорусі, Татарстані, Мордовії, Чувашії, Башкортостані.

В Україні горох займає площу до 1,3 млн га (1995 р.). Вирощують його в усіх зонах, найбільше — в Лісостепу (55 % від загальної площі), Степу (25 %), решту — на Поліссі.

Середня врожайність гороху в Україні сягає 24 ц/га (1993 р.), у кращих господарствах 40 – 45 ц/га і більше. Одержання таких урожаїв — свідчення великих можливостей господарств країни в дальшому зростанні середньої врожайності цієї культури.

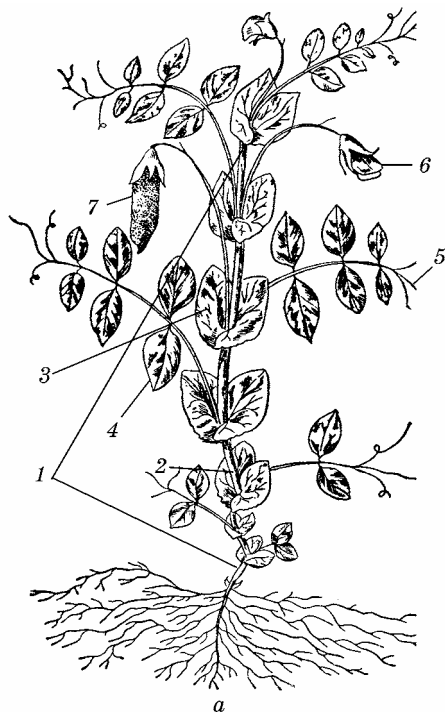
Морфобіологічні та екологічні особливості. Горох (*Pisum L.*) має кілька видів, з яких найпоширеніші: поліморфний — *P. sativum L.* і культурний посівний. Підвидами останнього є горох звичайний посівний — *ssp. sativum*, горох польовий (пелюшка) — *ssp. arvense* та ін.

У *гороху посівного* білі квітки, зелене листя, кулясте гладеньке, інколи зморшкувате насіння однотонного забарвлення (біле, зелене, рожеве) та світлі (рідко темні) рубчики (рис. 45). Маса 1000 насінин становить 150 – 300 г. Цей підвид найпоширеніший у культурі.

У *гороху польового*, або пелюшки, квітки червоно-фіолетові, листя зелене, прилистники з фіолетовими (антоціановими) плямами. Насіння кулясто-кутасте з невеликими вм'ятинами, коричневим або чорним рубчиком. Шкірка сіро-зелена, бура або чорна, часто з крапчастим малюнком. Горох польовий менш вибагливий до ґрунтів. Ростає в західних і північних областях СНД, особливо на піщаних і торф'яних ґрунтах. Його вирощують для кормових потреб і на зелене добриво.

Горох невибагливий до тепла. Насіння його починає проростати, коли ґрунт прогріється всього до 1 – 2 °С, а сходи добре витримують короточасні заморозки до мінус 5 – 7 °С. Найсприятливішою температурою для гороху у період вегетації є 15 – 18 °С. Проте в період наливання і дозрівання зерна для гороху потрібна дещо вища температура (близько 25 °С).

До вологи горох вибагливий починаючи з проростання: насіння бубнявіє при по-



глинанні до 115 % води від власної сухої маси. Найвищі врожаї формує у районах з річною кількістю опадів 450 – 600 мм і вологістю ґрунту 70 – 80 % НВ. В посушливі роки (особливо коли в період від сходів до кінця цвітіння запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту становлять менше 25 мм) різко знижує врожай — опадають квітки, зменшуються озерненість бобів, маса 1000 насінин. Негативно впливає на урожайність зерна гороху і надмірна волога — розвивається велика вегетативна маса, на що витрачається багато поживних речовин, рослини сильно уражуються хворобами.

На півдні горох добре реагує на зрошення.

До ґрунтів у гороху підвищені вимоги. Найкращими для нього є середні за механічним складом суглинкові й супіщані родючі чорноземні ґрунти, багаті на фосфор, калій та кальцій, з нейтральною або слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 6 – 7). Добре родить на осушених некислих торфовищах. На щільних глинистих, перезволожених ґрунтах, ґрунтах з неглибоким заляганням ґрунтових вод (50 – 60 см від поверхні), кислих горох розвивається погано. Тут він пригнічується діяльністю бульбочкових бактерій, рослини жовкнуть і припиняють ріст. Тому такі ґрунти треба обов'язково вапнувати. Малоприсадибними для гороху є також бідні на поживні речовини легкі піщані, солонцюваті й солончакуваті ґрунти.

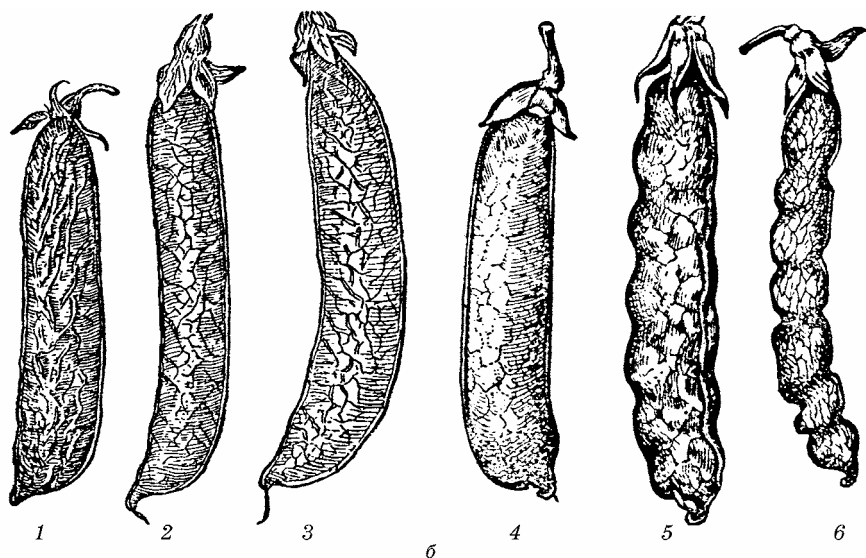


Рис. 45. Горох:

а — загальний вигляд; 1 — стебло; 2 — міжвузля стебла; 3 — прилистник; 4 — пластинка пірчастого листка; 5 — вусики (редуковані листкові пластинки); 6 — квітка; 7 — біб; 8 — форми бобу: лущильного: 1 — пряма; 2 — зігнута; 3 — шаблеподібна; зеленого: 3, 4 — лущильного; 5 — мечеподібного цукрового; 6 — чоткоподібного цукрового

За тривалістю вегетаційного періоду горох належить до скоро-стиглих культур — визріває за 75 – 115 днів. Тому його часто вирощують як парозаймаючу культуру.

Це самозапильна рослина, проте в жарку погоду спостерігається також його перехресне запилення.

У рослин гороху розрізняють 4 основні фази (проростання насіння, поява сходів, бутонізація — цвітіння, досягання) і XII етапів органогенезу, які поділяють на 3 періоди онтогенезу: 1-й (I – II етапи) — формування та ріст вегетативних органів, коренів, стебла, листя; 2-й (III – VIII етапи) — закладання, ріст генеративних органів (суцвіть, квіток); 3-й (IX – XII етапи) — формування, ріст і досягання репродуктивних органів — бобів і насіння.

Сорти. Районовані в Україні й СНД сорти зернового гороху належать переважно до середньостиглих сортотипів. Серед них поширені: Аграрій, Акціонер, Вінничанин, Графіс, Інтенсивний 92, Надійний, Норд, Топаз 2, Світязь, Таловець 50, Харківський 85 та ін.

Серед кормових (укісних) сортів районовано: Богун, Донбас, Зерноградський, Урожайний, Кормовик, Люлинецький 1, Подільський, Резонатор, Усатий 90 та ін.

У виробництві поки що мало невилягаючих сортів, так званих штабмових, вусатих. Проблема ця давня, проте й досі практично не вирішена в промисловому масштабі. Такі сорти дають змогу обходитись без роздільного збирання гороху, яке спричинює великі втрати зерна, і перейти на пряме збирання.

Технологія вирощування. Інтенсивна технологія вирощування гороху, як і інших зернобобових культур, полягає у проведенні системи агротехнічних та організаційних заходів, спрямованих на одержання високих урожаїв зерна. Вона передбачає: дотримання науково обґрунтованого розміщення посівів гороху в сівоzmіні, впровадження високоврожайних сортів, придатних для механізованого вирощування, застосування оптимальних норм добрив, високоякісний основний і передпосівний обробітки ґрунту, науково обґрунтоване використання пестицидів або механічного догляду та комплексу високопродуктивних машин, прогресивну організацію праці.

Попередники. Залежно від зони вирощування горох у сівоzmіні висівають після удобрених озимих культур, кукурудзи на зерно або силос, картоплі, льону-довгунця, у районах достатнього зволоження — після цукрових буряків.

Не слід сіяти горох після або поблизу (ближче 1 км) інших бобових культур, з якими в нього багато спільних шкідників. Не рекомендується також часто (через кожні 4 – 5 років) повертати горох у сівоzmіні на його попереднє місце, щоб запобігти так званій гороховтомі: горох сильно уражується кореневими гнилями, фузаріозом, пошкоджується нематодами, плодожеркою, бульбочковими довгоносіками, гороховим комариком.

Горох можна вирощувати на зелений корм як післяжнивну культуру, а скоростиглі сорти — як парозаймаючи.

Обробіток ґрунту. На посівах гороху, розміщених після стерньових попередників (озимої пшениці), при наявності однорічних бур'янів проводять одне дискування (ЛДГ-15) на глибину 6–8 см і звичайну зяблеву оранку плугами ПЛН-5-35 або ПЛП-6-35 на глибину 20–22 см, на деградованих чорноземах 25–27 см, дерново-підзолистих ґрунтах — на глибину орного шару. Якщо поле забур'янене кореневищними бур'янами, його дискують двічі дисковими луцильниками або боронами (ЛДГ-10А, ЛДГ-15А, БДТ-7) на глибину 10–12 см; на площах з коренепаростковими бур'янами — перший раз дискують на глибину 6–8 см, другий — через 10–15 днів лемішними луцильниками (ППЛ-10-25) на глибину 12–14 см. Зяблеву оранку проводять на глибину 20–22 см. У Лісостепу й на Поліссі віддають перевагу ранній зяблевій оранці, яка дає змогу застосувати напівпаровий обробіток для очищення поля від бур'янів і накопичити в ґрунті більше вологи.

При вирощуванні гороху після кукурудзи площу після збирання останньої двічі дискують у поперечних напрямках важкими дисковими боронами (БДТ-3, БДТ-7) на глибину 10–12 см і орють на зяб на глибину 25–27 см.

Розміщуючи горох після цукрових буряків, картоплі, поле здебільшого не луцять, а обмежуються лише зяблевою оранкою на глибину 22–25 см.

У районах вітрової ерозії поле після стерньових попередників обробляють плоскорізами КПП-2-250, КПП-250.

Зважаючи на вологолюбність гороху, високі потреби його у волозі під час проростання насіння, надають великого значення передпосівному обробітку ґрунту. Головна мета його — максимально зберегти вологу в ґрунті і створити дрібногрудочкувату структуру посівного шару для якісної сівби гороху. Такий обробіток починають відразу після настання фізичної стиглості ґрунту з розпушування важкими або середніми боронами (БЗТС-1,0) у комплексі з шлейфами, яке проводять під кутом до оранки. Через день–два, а на півдні в один день починають передпосівний обробіток паровими культиваторами (КПС-4) в агрегаті із середніми боронами на глибину 6–8 см. У посушливу весну передпосівний обробіток ґрунту доцільно проводити комбінованими агрегатами РВК-3,0, РВК-3,6, які за один прохід культивують, вирівнюють, боронують і коткують ґрунт. При цьому зменшуються втрати ґрунтової вологи через випаровування. На важких запливаючих ґрунтах Лісостепу навесні площу до сівби гороху двічі культивують — на 8–10 і 6–8 см.

Удобрення. Горох, формуючи врожай, виносить з ґрунту значну кількість поживних речовин: на 1 ц зерна 4,5–6 кг азоту, 1,6–2 кг фосфору, 2–3 кг калію, 2,5–3 кг кальцію, 0,8–1,3 кг магнію і мік-

роелементи (молібден, бор та ін.). Через це, а також у зв'язку з тим, що в гороху недостатньо розвинена коренева система і короткий вегетаційний період він добре реагує на внесення добрив. Оскільки горох є азотфіксуючою рослиною і азотом значною мірою забезпечується завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, його посіви удобрюють переважно фосфорними та калійними добривами, які сприяють кращому розвитку кореневої системи, підвищують активність бульбочкових бактерій. Проте на бідних дерново-підзолистих та інших ґрунтах (при вирощуванні гороху, наприклад, після кукурудзи, яка засвоює з ґрунту багато азоту) під горох слід вносити, крім фосфору й калію, також азот.

Фосфорні і калійні добрива вносять, як правило, врозкид машинами РУМ-5, РУМ-8, ІРМГ-4 — під основний обробіток ґрунту, азотні — під передпосівну культивуацію. Фосфорні добрива дозою 10 – 15 кг вносять також у рядки під час сівби гороху. Середні норми добрив — 45–60 кг/га фосфору, калію і азоту. Для стимуляції життєдіяльності бульбочкових бактерій вносять мікродобрива — в рядки 50 – 70 кг/га гранульованого молібденізованого суперфосфату. Розчином молібдату амонію можна обприскувати також насіння з розрахунку на 1 т насіння 200 – 300 г препарату, розчиненого в 5 – 10 л води. Обробляти насіння молібденом доцільно одночасно з обробкою його бактеріальним препаратом ризоторфіном у день сівби.

Кислі ґрунти при вирощуванні гороху треба обов'язково вапнувати, вносячи 6 – 7 т/га дефекату, солонцюваті — гіпсувати (3 – 5 т/га гіпсу).

Органічні добрива безпосередньо під горох не вносять, бо вони викликають надмірний ріст вегетативної маси.

Сівба. Урожайність гороху значною мірою залежить від якості насіння. Висівати треба добре сформоване, добірне за крупністю, чисте, не пошкоджене гороховим зерноїдом (брухусом), висококондиційне насіння 1 – 3 репродукції.

Готуючи насіння гороху до сівби, його насамперед слід перевірити на наявність зерноїда. У разі виявлення останнього пошкоджене насіння видаляють (на бурякових гірках або зануренням посівного матеріалу в 5 – 10 %-й розчин аміачної селітри, в якому таке насіння спливає на поверхню розчину). Занурене здорове насіння промивають водою і провітрюють на сонці до сипкого стану. Щоб запобігти захворюванню гороху, насіння за 3 – 4 тижні до сівби протруюють на машинах ПС-10А, ПСШ-5 та інших, використовуючи такі препарати, як фундазол (3 кг/т), тигам (4 – 6 кг/т) або тачигарен, який особливо ефективний проти кореневих гнилей (1 – 2 кг/т в 5 – 10 л води).

Протруєне завчасно насіння обробляють безпосередньо перед сівбою бактеріальним препаратом ризоторфіном. Одночасно з протрую-

ванням можна застосовувати ризоторфін лише при використанні фундазолу. Інші протруювачі при поєднанні з ризоторфіном знищують бульбочкові бактерії. Застосування ризоторфіну особливо ефективно, коли горох висівають у сівозміні один раз за ротацію.

Горох — культура найраніших строків сівби. У разі запізнення з висіванням на 5 – 10 днів урожай зерна гороху знижується в західному Лісостепу на 4 – 7 ц/га, східному 4 – 9, центральному на 5 – 8 ц/га.

Починають сівбу при настанні фізичної стиглості ґрунту — відразу після його передпосівного обробітку.

Сіють горох переважно звичайним рядковим способом зерновими сівалками, наприклад, СЗ-3,6, СЗП-3,6 та ін. Сошники при цьому менше забиваються вологим ґрунтом і насіння висівається рівномірніше, ніж при вузькорядній сівбі.

Норми висіву гороху залежать від зони вирощування, особливостей сорту, посівних якостей насіння.

Рекомендовані зональні норми висіву становлять: для південних степових районів України 0,9 – 1,0 млн схожих зерен на 1 га, лісостепових 1,3 – 1,4 млн, поліських до 1,5 млн. Для низькорослих сортів норму висіву збільшують на 0,1 – 0,2 млн зерен, а для високорослих приблизно на стільки ж зменшують. Крупнозерні сорти сіють рідше, ніж дрібнозерні. За вузькорядної сівби або при висіванні насіння в сухий ґрунт норму висіву збільшують на 10 – 15 %.

Глибина загортання насіння на важких ґрунтах 4 – 5 см, середніх і легких 6 – 7 см. При пересиханні посівного шару, враховуючи, що горох не виносить на поверхню сім'ядолі, насіння, насамперед крупнозерних сортів, можна загортати на глибину 8 – 10 см.

Догляд. Першим заходом догляду за горохом у посушливу весну є післяпосівне коткування ґрунту, яке сприяє підтягуванню вологи до насіння та кращому контактуванню його з ґрунтом. Цей захід забезпечує також більш якісне збирання гороху жатками. Для коткування використовують гладкі котки СКГ-2,2 або ЗГКВ-1,4 в агрегаті з посівними борінками для створення мульчуючого шару ґрунту або кільчасто-шпорові ЗККШ-6. Якщо немає гербіцидів, до появи сходів проводять одне–два боронування для знищення бур'янів у фазі «білої ниточки» і зменшення випаровування ґрунтової вологи.

З появою сходів посіви також боронують (під кутом до сівби) зубовими або сітчастими боронами БЗС-1,0, ЗБП-0,6А, БСО-4А та іншими. Боронування повторюють, коли на рослинах буде 3 – 4 листки (до утворення вусиків).

Щоб запобігти значному обламуванню соковитих рослин, боронування слід проводити вдень не раніше 11 – 12 год, в суху погоду, коли рослини втрачають тургор і менше пошкоджуються зубцями борін, а знищені бур'яни швидше підсихають.

У посівах гороху одно- і двосім'ядольні бур'яни знищують також гербіцидами 2М-4ХМ (2,5 – 3,8 кг/га) або 48 %-м базаграном (3 – 4 л/га),

обприскуючи рослини водними розчинами у фазі 3 – 4 листків; при виявленні бульбочкових довгоносиків (10 – 15 шт. на 1 м²) сходи гороху обприскують 30 %-м метафосом (0,5 – 0,7 л/га), 50 %-м поліхлоркамфеном (1,6 – 3 л/га за препаратом). Рекомендується обприскувати горох на початку бутонізації препаратом ТУР з розрахунку 3 – 6 кг/га д. р. При застосуванні ТУРу поліпшується розвиток кореневої системи гороху, збільшується кількість бобів на рослинах, гине попелиця. Цим препаратом можна також обробляти насіння гороху (1,5 – 3 кг/т) або вносити його під передпосівну культивуацію дозою 6 кг/га за д. р.

Під час бутонізації та на початку цвітіння горох обприскують розчином 20 %-го метафосу (0,5 – 1 л/га) для знищення зерноїда. Повторюють обприскування через кожні 6 – 8 днів (на початку цвітіння) зменшеною нормою препарату (на 40 – 50 %). Можна використовувати також 40 %-й фосфамід (0,5 – 1 л/га) та інші засоби, які одночасно знищують горохову попелицю та горохового комарика.

Проти аскохітозу, антракнозу горох обприскують 1 %-м розчином бордоської рідини; проти борошнистої роси використовують цинеб (2 – 4 кг/га).

Збирання. Боби гороху дозрівають нерівномірно — спочатку нижні, потім у верхніх ярусах. Строки збирання визначають, зважаючи на стан дозрівання (пожовтіння) 60 – 75 % нижніх і середніх бобів на рослинах, у яких формується найкрупніше, добірне насіння. Починають збирання, коли насіння в пожовклих нижніх і середніх бобах затвердіє (матиме вологість 30 – 35 %), набере форми й забарвлення, типових для сорту. Чекати, поки дозріють верхні боби, які становлять приблизно третю частину усіх бобів на рослині, не можна, бо через розтріскування нижніх бобів втрачається найцінніше зерно. Не слід також поспішати із збиранням, коли на рослинах дозріло близько половини бобів, що призводить до недобору врожаю за рахунок недозрілого насіння, маса 1000 шт. якого на 10 – 30 г менша, ніж дозрілого.

Збирають горох переважно роздільним способом. Скошують косарками КС-2,1, КЗН-2,1, які обладнані пристроями ПВ-2,1 і здвоувачами валків ПБ-4 або жатками ЖРБ-4,2 та ін. На 3 – 4-й день після скошування й підсихання валків, коли вологість зерна досягне 16 – 19 %, їх підбирають і обмолочують зерновими комбайнами СК-4, СК-5 з підбирачами ППТ-3А, ППТ-3. Обмолочують при зменшеній частоті обертів барабанів молотарок до 400 – 500 об./хв, що запобігає дробленню зерна.

На півдні України при вирощуванні короткостеблових сортів гороху, що не обсіпаються, застосовують також однофазне збирання гороху, яке проводять при повній стиглості бобів з вологістю насіння 15 – 16 %.

Обмолочене й очищене насіння зберігають при вологості 14 – 15 %.

Технологія вирощування гороху без застосування гербіцидів. Безгербіцидну технологію запропонували науковці Черкаського НВО «Еліта». Суть її полягає в тому, що при вирощуванні гороху проти бур'янів застосовують агротехнічні, а не хімічні заходи. Починають роботи з високоякісного зяблевого обробітку ґрунту і продовжують їх після сівби гороху. Обов'язково проводять досходове боронування через 4 – 5 днів після сівби гороху середніми боронами у два сліди на підвищеній швидкості (7 – 8 км/год) і післясходове одно-двофазне боронування у фазі зміцнілих сходів легкими та у фазі 2 – 3 листків середніми боронами. Боронуваннями знищується 80 – 85 % бур'янів, тому не треба застосовувати гербіциди. Внаслідок післясходового боронування знищується значна частина рослин гороху (200 – 300 тис. шт./га), тому норму висіву насіння за цією технологією збільшують на 200 – 300 тис. зерен на 1 га. Всі інші прийоми догляду за посівами гороху такі самі, як при загальноприйнятій технології.

Біоенергетична ефективність вирощування гороху. Загалом технологія вирощування гороху менш енергоємна, ніж кукурудзи і цукрових буряків. Це пов'язано з тим, що він менш вимогливий до удобрення і не потребує особливого догляду, а до- і післясходові боронування малоенергоємні. Так, за два досходові і одне післясходове боронування витрачають 360 – 720, а при застосуванні гербіцидів 1600 – 1800 МДж/га. Тому біоенергетична ефективність вирощування гороху досить висока, вища, ніж гречки, проса, картоплі та інших культур. Безгербіцидна технологія вирощування культури поліпшує ці показники (табл. 24).

До- і післясходові боронування забезпечують значно кращий ріст рослин, підвищують їх урожайність. Тому є підстави альтернативну безгербіцидну технологію вирощування гороху, яка широко випробовувалася в господарства Черкаської області, вважати її ресурсозберігаючою.

1.5.2. СОЯ

Господарське значення. За посівними площами і валовими зборами зерна соя (*Glycine hispida* Maxim.) є головною зерною бобовою культурою світу. Вирощують її більше 40 країн на загальній площі понад 50 млн га. Таке велике поширення сої пояснюється

24. Біоенергетична ефективність вирощування гороху сорту Уладівський 10 (врожайність зерна 36 ц/га, соломи 40 ц/га за традиційною і відповідно 38 і 42 ц/га за безгербіцидною технологіями, акумульована в урожаї енергія — відповідно 103 940 і 109 628 МДж/га) (за О. І. Зінченко, 1996)

Показник	Технологія	
	традиційна	безгербіцидна
Затрати сукупної енергії, МДж/га	17 770	16 173
Енергетичний коефіцієнт урожаю	5,87	6,68
Коефіцієнт енергетичної ефективності	4,11	4,74

універсальністю її використання як важливої продовольчої, технічної і кормової культури. Зумовлено це винятково сприятливим поєднанням у насінні органічних і мінеральних речовин.

За хімічним складом насіння сої є унікальним. Воно містить у середньому 39 % (33 – 52 %) білків, 20 % (14 – 25 %) напіввисихаючої олії, 24 % вуглеводів, 5 % зольних елементів (з переважним вмістом калію, фосфору і кальцію), а також потрібні для організму людини і тварин різні ферменти, вітаміни (А, В, С, D, Е) та інші важливі органічні й неорганічні речовини.

Висока цінність сої визначається насамперед великим вмістом повноцінного білка, який за амінокислотним складом наближається до білків тваринного походження і добре засвоюється людиною і тваринами.

Має значення також те, що головний протеїн сої — гліцидин здатний при закисанні згортатися, що дає змогу виготовляти з насіння і бобів велику кількість різноманітних продуктів харчування. Причому медичною наукою встановлено, що в продуктах харчування із сої є антисклеротичні речовини, що особливо важливо для людей старшого і похилого віку.

З насіння сої виготовляють соуси, молоко, сир, котлети, кондитерські вироби, ковбаси, харчове борошно, сурогати кави та ін. В їжу використовують також незрілі боби у вареному й консервованому вигляді.

Соя — важлива технічна культура. Вона займає перше місце у світовому виробництві харчової рослинної олії, яку використовують у їжу і яка є сировиною для виробництва вищих сортів столового маргарину, лецитину. Соева олія широко використовується також у миловарній та лакофарбовій промисловості. Із білків сої виробляють пластмаси, клей та інші вироби.

Як кормову культуру сою використовують на зелений корм, сінаж, для виробництва трав'яного борошна, на силос (в сумішах з кукурудзою), монокорм. Поживність соєвих кормів досить висока. Наприклад, у 100 кг її зеленої маси міститься 21 корм. од. та 3,5 кг перетравного протеїну; в 100 кг кукурудзяно-соевого силосу — відповідно 26 і 2,9 кг.

Цінними концентрованими кормами є соєва макуха із вмістом до 47 % і шрот, який містить понад 45 % білка. За амінокислотним складом вони не поступаються м'ясному й рибному борошну. Задовільним кормом (для овець, кіз) є половина й солома сої.

Соя збагачує ґрунт на азот, тому, як і інші бобові культури, є цінним попередником для різних сільськогосподарських культур.

Походження та поширення. Соя — одна з давніх культур. Встановлено, що в країнах Південно-Східної Азії (Китай, Корея, Індія, Японія) вона була відома як землеробська культура за 4 тис. років до н. е. У Європі з'явилася наприкінці XVIII ст.

На сучасній території СНД її здавна вирощували російські переселенці на Далекому Сході, а в європейській частині країни вона з'явилася лише в 70-х роках XIX ст. Серед країн світу найбільші посівні площі сої у США — понад 25 млн га та КНР — до 10 млн га. Великі посівні площі вона займає також у Бразилії, Японії, В'єтнамі, країнах Північної Африки, Австралії. У країнах СНД сою вирощують на площі 900 тис. га. Основними районами її вирощування є Далекий Схід (Амурська область, Хабаровський і Приморський краї). Відносно сприятливі умови для її вирощування також на Північному Кавказі, в Закавказзі, Лісостепу України, Молдові, Середній Азії (при зрошенні).

В Україні соя займає поки незначну площу — до 75 тис. га і більше залежно від року. На перспективу заплановано довести соєвий лан в Україні не менш як до 500 тис. га.

Середні врожаї сої в СНД невисокі — 10 – 15 ц/га, у кращих господарствах України сягають 20 – 25 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Ботанічний рід сої *Glycine* об'єднує більш як 40 видів, з яких половина росте в країнах тропічної Африки. Виробниче значення і поширення має вид сої культурної *G. hispida* L., у якого є 6 підвидів. В Україні поширений слов'янський підвид — *ssp. Slovonica* Kov. Ef Pinz.

Культурна соя — це однорічна самозапильна трав'яниста рослина з гіллястим стеблом заввишки до 1 м і більше (рис. 46).

Соя — теплолюбна культура. Насіння її починає проростати при температурі ґрунту 8 – 10 °С, а дружні сходи з'являються при 15 – 18 °С.

Висока вибагливість сої до тепла спостерігається упродовж усього періоду вегетації, особливо під час цвітіння і наливання зерна. Сприятливою середньодобовою температурою для росту й розвитку сої протягом вегетації є 18 – 22 °С, а при цвітінні-наливанні насіння 22 – 25 °С. Проте в молодому віці соя відносно непогано витримує низькі температури. Сходи її практично не пошкоджуються заморозками мінус

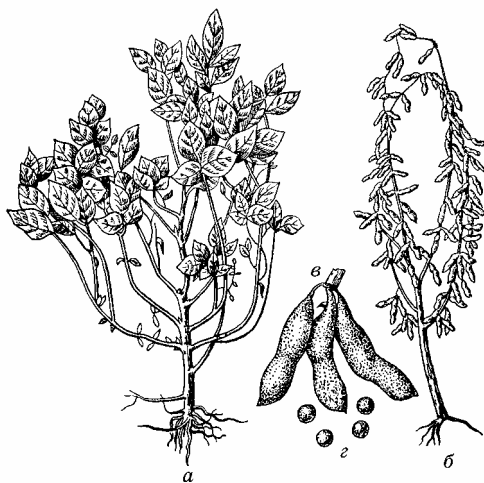


Рис. 46. Соя:

а — венетуєча рослина; *б* — рослина з дозріваючими плодами; *в* — боби; *г* — насіння

2 – 3 °C, а іноді (при низькій відносній вологості повітря) навіть витримують зниження температури до мінус 5 °C.

Вимоги до вологи у сої у різні періоди росту неоднакові. Наприклад, при проростанні насіння, яке поглинає не менше 130 – 160 % води від власної маси, потрібний значний запас вологи в ґрунті — близько 30 мм в шарі 0 – 20 см. На початку вегетації, коли соя в основному вкорінюється, а темпи росту її вегетативної маси сповільнені, рослини до цвітіння добре витримують посуху.

З посиленням росту вегетативної маси потреби сої у волозі збільшуються, досягаючи максимуму під час цвітіння і розвитку плодів. Через нестачу вологи в цей час обпадає частина квіток, молодих пагонів.

Транспіраційний коефіцієнт сої у середньому становить 520. Тому високий урожай вона дає при вологості ґрунту 75 – 80 % НВ, добре витримуючи повітряну посуху. Загальне споживання води посівами сої коливається залежно від місця та умов вирощування в межах 3000 – 5500 м³/га, а коефіцієнт водоспоживання — 150 – 300 м³ на 1 ц зерна.

Найкращі ґрунти для сої — достатньо родючі, багаті на органічну речовину і кальцій, з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,5 – 7) та добре аеровані, з щільністю 1,1 – 1,25 г/см³. Кислі, засолені, схильні до заболочення ґрунти без відповідного їх поліпшення непридатні для вирощування сої. Не витримує вона тривалого затоплення (більше трьох діб).

Соя — рослина короткого дня. Тривалість вегетаційного періоду залежно від сорту й району вирощування коливається від 90 – 100 до 150 – 170 днів. В Україні районовані сорти дозрівають за 115 – 140 днів.

У розвитку сої виділяють три періоди: перший (I – II етапи органогенезу) — формування вегетативних органів (коренів, стебел, листя); другий (III – VIII етапи) — утворення генеративних органів і третій (IX – XII етапи) — дозрівання плодів і насіння.

Сорти. В Україні районовано багато сортів сої, зокрема: Аметист, Київська 27, Бистриця 2, Деймос, Іванка, Ізумрудна, Київська 91, Медея, Пальміра, Подільська 1, Романтика, Сонячна, Хаджибей, Чарівниця степу, Вустя, Оксана та ін. Сортовий склад як сої, так і інших культур весь час поповнюється і змінюється.

Технологія вирощування. За наявності в господарства високоврожайних сортів, достатньої кількості мінеральних добрив, ефективних гербіцидів, сільськогосподарських машин сою вирощують за інтенсивною технологією.

Попередники. Висівають сою після найбільш придатних попередників — озимих і ярих колосових культур, кукурудзи, овочевих, картоплі. Кращим попередником для сої в бурякосійних районах достатнього зволоження є також цукрові буряки. Не слід вирощува-

ти сою після інших бобових культур через пошкодження рослин спільними хворобами і шкідниками та на полях, засмічених осотом, бо гербіцид трефлан, рекомендований як найефективніший на посівах сої, не знищує цей бур'ян.

Основний обробіток ґрунту після стерньових попередників та кукурудзи складається з лушення та зяблевої оранки плугами з передплужниками. На полях, засмічених однорічними бур'янами, обмежуються одним неглибоким лушенням дисковим лушильником ЛДГ-10, ЛДГ-15 на глибину 6 – 8 см; на забур'янених осотом ділянкам перше лушення проводять також дисковими лушильниками на глибину 6 – 8 см, друге — полицевими лушильниками ППЛ-10-25 або культиваторами-плоскорізами КПШ-5, КРЕ-3,8 та іншими на глибину 12 – 14 см, а за два тижні до зяблевої оранки при відростанні розеток осоту вносять амінну сіль 2,4Д (4 – 5 кг/га за препаратом); на запирієних площах здійснюють подвійне дискування на глибину 10 – 12 см; двічі дискують площу на таку саму глибину після збирання кукурудзи, для чого використовують важкі дискові бори БЦТ-3, БЦТ-7.

Зяблеву оранку на чорноземних ґрунтах, особливо при висіванні сої після кукурудзи, проводять плугами ПЛН-5-35 та іншими на глибину 28 – 30 см, на дерново-підзолистих ґрунтах з мілким орним шаром — на його глибину. Після овочевих культур, картоплі, цукрових буряків орють мілкіше — на 22 – 25 см і здебільшого без попереднього лушення.

Удобрення. На утворення 1 ц зерна соя виносить з ґрунту 7,5 – 10 кг азоту, 3 – 4,5 кг калію, 1,7 – 2,5 кг фосфору, тому добре реагує на органічні та мінеральні добрива в легкодоступній формі. Під зяблеву оранку рекомендується вносити гній або компости в норму 20 – 25 т/га та мінеральні добрива (фосфорно-калійні по 60 – 90 кг/га д. р.), крім каштанових ґрунтів Степу, де норми калію зменшують до 30 – 45 кг/га, та солонцюватих, на яких калій не вносять. Азотні добрива застосовують під передпосівну культивуацію (30 – 45 кг/га), у рядки (по 10 – 12 кг/га) вносять молібденізований суперфосфат. Посіви також підживлюють (20 – 25 кг/га NP) під час обробітку міжрядь.

Весняний обробіток ґрунту полягає в ранньому боронуванні, вирівнюванні волокушами (ВВ-2,5), вирівнювачами (ВП-8, ВПН-5,6), боролами (БП-8), застосуванні гербіцидів і передпосівній культивуації. Передпосівну культивуацію з боронуванням проводять на глибину 5 – 7 см.

З використовуваних при вирощуванні сої ґрунтових гербіцидів найпоширеніший трефлан. Його вносять під передпосівну культивуацію в нормі 4 – 6 кг/га. Крім трефлану під культивуацію вносять його аналог нітран (3,5 – 5 кг/га), суміш трефлану (4 – 5 кг/га) з прометрином (2 – 3 кг/га) та ін.

Сівба. Висівають кондиційним насінням, протруєним ТМТД (2,4 – 3,2 кг/т), тигамом (2,8 – 4,2 кг/т) або іншими рекомендованими препаратами з додаванням 5 – 10 л води на 1 т насіння. Безпосередньо перед сівбою насіння обробляють у затінку соєвим ризоторфіном. Сіють сою у добре прогрітий ґрунт (12 – 14 °С) широкорядним способом з міжряддям 45 – 60 см або звичайним рядковим способом (на землях 2-ї технологічної групи).

Норма висіву в районах достатнього зволоження Лісостепу й Полісся становить 550 – 650 тис. схожих насінин на 1 га, недостатнього 450 – 500; у Степу 300 – 450 тис.; в умовах зрошення норма висіву насіння ранніх сортів 600 – 700, середньостиглих 500 – 600, пізньостиглих 400 – 500 тис./га. Вагова норма висіву 35 – 100 кг/га. Насіння загортають на глибину 4 – 5 см, на важких ґрунтах 3 – 4 см, при недостатній вологості ґрунту 5 – 6 см. Для сівби використовують бурякові сівалки (ССТ-12А, ССТ-8), кукурудзяні (СПЧ-6М, СУПН-8) або овочеві (СКОН-4,2) в агрегаті з котками.

Догляд і збирання. За якісного обробітку ґрунту і позитивної дії внесених гербіцидів догляд за соєю практично обмежується одним міжрядним розпушуванням на глибину 5 – 6 см. На площах без застосування ґрунтових гербіцидів проводять 2 досходових і 1 – 2 післясходових боронування середніми або легкими боронами упоперек посіву та обробіток міжрядь. Глибина першого міжрядного розпушування 5 – 6 см, другого і третього 6 – 8 см.

В умовах зрошення сою в період вегетації 2 – 4 рази поливають: перший раз — у фазі бутонізації, другий — при формуванні бобів, наступні — під час наливання зерна, витрачаючи щоразу 500 – 700 м³/га води.

На посівах пізньостиглих сортів сої, а в дощові роки — середньостиглих проводять десикацію, коли побуріє більшість бобів у нижніх і середніх ярусах: посіви обприскують хлоратом магнію в дозі 20 – 30 кг/га за препаратом. Це прискорює досягання сої. Збирають її у повній стиглості зерна переобладнаними на низький зріз (5 – 6 см) зерновими комбайнами («Нива», «Колос» та ін.). Зібране насіння очищають, при потребі підсушують і зберігають за вологості 12 – 14 %.

Сою вирощують на зелений корм як у чистому вигляді, так і в сумішах з іншими культурами, часто з кукурудзою, висіваючи їх при зрошенні в один рядок; на суходолі — по чергово за схемою: один рядок кукурудзи — один рядок сої або два рядки кукурудзи — один-два рядки сої. Збирають зелену масу під час цвітіння рослин, на силос — у молочно-восковій (восковій) стиглості кукурудзи.

Безгербицидна технологія вирощування сої. Варіант цієї технології випробуваний в КСП «Зоря» у 80-х роках генеральним директором Миколаївського об'єднання «Соя» М. Ю. Дробітьком, схвалений Міністерством аграрної політики України та Інститутом кормів УААН.

Технологія передбачає якісний зяблевий обробіток ґрунту з метою знищення насамперед осоту та березки польової як злісних коренепаросткових бур'янів. Завдяки цьому мінімізується весняний допосівний обробіток, є можливість обмежитися лише однією—двома культиваціями (замість двох—трьох) проти ранніх ярих бур'янів та передпосівною або поєднати їх. Насіння висівають спеціальною сівалкою, виготовленою на Кіровоградському заводі «Червона зірка». При цьому широкі міжряддя (90 см) чергуються із стрічками, у яких міжряддя звужуються до 45 см. Проводять також досходове боронування (через кожні 4–5 днів), по сходях — у фазі першого листка. При потребі його повторюють уже після міжрядного обробітку (обов'язково впоперек рядків).

Застосування цієї екологічно чистої технології тривалий час у зазначеному вище та інших господарствах показало ефективність її в умовах Степу, а тривалі дослідження в Уманській державній аграрній академії (О. І. Зінченко, В. Ф. Кропивко, Р. В. Ткачук, 1996) з дещо іншим просторовим розміщенням рослин підтвердили ефективність цієї технології стосовно енергозбереження. Енергетичний коефіцієнт безгербіцидної технології вирощування сої становив 3,81, традиційної 3,46 (табл. 25).

1.5.3. ЛЮПИН

Господарське значення. Люпин (*Lupinus L.*) у сільськогосподарському виробництві вирощують на корм худобі і як сидеральну культуру на зелене добриво.

Поділ люпину на кормовий і сидеральний пов'язаний з кількісним вмістом у рослинах гірких отруйних речовин — алкалоїдів (люпиніну, люпаніну, спартеїну та ін.). Серед сортів кормового люпину, в свою чергу, виділяють групу безалкалоїдних, або так званих «солонких» люпинів, у насінні яких вміст алкалоїдів не перевищує 0,0025 % (його навіть можна вживати у їжу), та малоалкалоїдних із вмістом алкалоїдів до 0,1–0,2 %. У насінні сидеральних або «гірких» люпинів вміст алкалоїдів сягає 1–2 % і більше. Проте як чисто сидеральні культури «гіркі» люпини втратили своє значення і замі-

25. Біоенергетична ефективність вирощування сої за традиційною та альтернативною технологіями (врожайність — відповідно 19,6 і 21,4 ц/га, соломи — 26 і 28 ц/га, валової енергії разом у зерні й соломі — відповідно 64 452 і 69 211 МДж/га, перетравної — 43 506 і 46 717 МДж/га) (О. І. Зінченко та ін., 1996)

Показник	Технологія	
	традиційна	альтернативна
Затрати сукупної енергії, МДж/га	18 647	18 182
Енергетичний коефіцієнт вирощування	3,46	3,81
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,38	2,57

нені кормовими люпинами, які одночасно є високобілковим кормом для худоби (дозріле зерно або зелена маса) і поліпшують родючість ґрунту.

Серед зернобобових культур, а тим більше порівняно із злаковими, люпин, поряд із соєю, відзначається найвищим вмістом білка в насінні — з коливанням залежно від виду, сорту та умов вирощування 33–50 %. За вмістом білка 1 ц зерна люпину прирівнюється до 4,5 ц зерна ячменю або 5–6 ц кукурудзи.

Білок люпину за вмістом незамінних амінокислот і біологічною цінністю прирівнюється до найбільш цінного білка сої. До його складу входять усі 10 незамінних амінокислот, у тому числі аргінін (3,6 %), валін (4,3 %), гістидин (2,9 %), лізин (4,3 %), лейцин (9,8 %) та ін.

Високий вміст у зерні перетравного протеїну, який залежно від виду люпину становить у середньому 290–367 г на 1 кг, що в 3,5–4,5 раза більше, ніж в 1 кг зерна ячменю, кукурудзи, свідчить про його високу цінність як компонента при виробництві збалансованих за протеїном концентрованих комбикормів.

Крім білка, у зерні люпину міститься 25–40 % безазотистих екстрактивних речовин, 4,4–9,4 % і більше жиру, 3,5–4,2 % золи, що підвищує його високу кормову поживність. У 100 кг зерна міститься в середньому понад 100 корм. од.

Зелену масу кормового люпину, в складі якої є до 9 % і більше білків, вітаміни А, С і мінеральні речовини, кальцій, калій, фосфор, марганець, залізо, сірка, згодують тваринам у вигляді зеленого корму, силосу, сіна, трав'яного борошна. У 100 кг зеленої маси міститься близько 15 корм. од. із вмістом на одну кормову одиницю 150–160 г перетравного протеїну.

Використовують на корм також люпинове борошно із соломи кормових люпинів, яка містить 6,5–9 % білка, і сіно, в якому до 17 % білків.

Сорти кормового люпину, крім використання на корм, відіграють важливу роль у підвищенні родючості малородючих дерново-підзолистих, піщаних та супіщаних ґрунтів Полісся. Завдяки добре розвиненій кореневій системі, здатній активно засвоювати з ґрунту важкорозчинні сполуки елементів живлення, та активній діяльності бульбочкових бактерій кормовий люпин дає урожай зеленої маси до 350 ц/га і більше із середнім вмістом азоту 0,6 %. При заорюванні такої маси як зеленого добрива у ґрунт він збагачується на 180–200 кг/га біологічного азоту та на 35–40 т/га органічної речовини. Це рівноцінно внесенню у ґрунт 40–48 т/га гною.

Дані науково-дослідних установ свідчать, що кормовий люпин навіть при поширеному в господарствах двобічному його використанні (перший укіс — на зелений корм, а відрослу отаву — на зелене добриво) замінює внесення у ґрунт 20–25 т/га гною.

Кормовий люпин добре відростає після скошування, тому його можна вирощувати на випас, а залишки використовувати для заорювання на зелене добриво. На Поліссі поширене вирощування кормового люпину на зелене добриво як післяукісної та післяжнивної культури. Ґрунт значно збагачується на органічну речовину та біологічний азот також при заорюванні лише післяжнивних решток, які залишаються після збирання кормового люпину на зерно.

Відомі й інші способи використання люпину. Із його насіння, наприклад, одержують вітаміни, а також білки, які застосовуються при виробництві певних видів клею та пластмас.

Походження та поширення. Люпин білий як харчова культура був відомий у Єгипті, Греції, Давньому Римі 2 – 3 тис. років до н. е. З країн Середземномор'я походять також жовтий і синій люпини, які стали відомими в XVI – XVII ст., але введені в культуру лише в XIX ст. Багаторічний люпин походить з Північної Америки і введений у культуру також у XIX ст. У Росії люпин був відомий з початку XVII ст., а як сидеральну культуру його почали використовувати й поширювати лише наприкінці XIX ст.

Історія безалкалоїдного і малоалкалоїдного люпинів пов'язана з науковою діяльністю видатного вченого-агрохіміка Д. М. Прянишнікова, за ініціативою якого в Росії з 1924 р. були розгорнуті роботи з їх відбору в посівах алкалоїдних люпинів. Малоалкалоїдні сорти люпину, на відміну від безалкалоїдних, більш стійкі проти хвороб і шкідників. Їх згодовують худобі у вигляді силосу або трав'яного борошна як профілактичний лікувальний корм.

На території СНД люпин вирощують переважно в Нечорноземній зоні Росії, Білорусі та в Україні.

Із однорічних видів люпинів в Україні найпоширеніші сорти жовтого кормового люпину, які вирощують у Чернігівській, Житомирській, Київській, Рівненській та Волинській областях, та білого люпину, котрі поширені в районах Лісостепу і в Закарпатті. Незначне поширення на Поліссі має також люпин вузьколистий.

Середня врожайність зерна кормових люпинів порівняно невисока: жовтого 10 – 15, білого до 20 ц/га. За високої агротехніки із застосуванням інтенсивної технології врожайність зерна люпинів, особливо білого, сягає 25 – 30 ц/га і більше, зеленої маси 450 – 500 ц/га.

Морфобіологічні і екологічні особливості. Люпин — Одно- або багаторічна трав'яниста рослина. В СНД поширені три види однорічного люпину: *синій*, або вузьколистий (*L. agnustifolius*), *жовтий* (*L. luteus*) і *білий* (*L. albus*) та один вид багаторічного люпину (*L. polyphyllus*). Як декоративну рослину вирощують *люпин мінливий* (*L. mutabilis*). Заслужовує на увагу як перспективний вид за високий вміст жиру в насінні (15 – 20 %). У виробничих посівах України вирощують однорічні види кормового люпину — переважно жовтий та білий (рис. 47).

Серед вирощуваних люпинів найбільш вибагливий до тепла на початку вегетації люпин білий, насіння якого починає проростати при температурі ґрунту близько 4–6 °С, сходи витримують зниження температури до мінус 3–4 °С. Насіння жовтого люпину проростає при 3–5 °С, а сходи виживають при заморозках до мінус 4–5 °С.

Найменш вибагливий до тепла люпин вузьколистий. Його насіння проростає при температурі 2–4 °С і сходи не гинуть навіть з настанням заморозків до мінус 6–8 °С.

У період вегетації всі види люпинів, насамперед білий, формують високий урожай насіння при достатньо високих сумах ефективних температур, зокрема вузьколистий — при сумі температур 2400 °С, жовтий — 2600 °С, білий — 2800 °С.

Нормально ростуть і розвиваються люпини в умовах достатнього зволоження ґрунту. Особливо вибагливі вони до вологості під час проростання насіння, яке при бубнявінні поглинає в 2–3 рази більше

води, ніж насіння зернових культур, а також у період від бутонізації до зав'язування бобів. Проте в другу половину вегетації, коли коріння люпинів проникає глибоко в ґрунт, рослини здатні добре витримувати посуху. Транспіраційний коефіцієнт у люпинів, залежно від виду, становить 600–700. Синій і жовтий люпини, завдяки добре розвиненій і фізіологічно активній кореневій системі, котра здатна засвоювати важкорозчинні мінеральні сполуки ґрунту, добре ростуть на дерново-підзолистих та інших малородючих піщаних ґрунтах. Малоприсадибні для них важкі глинясті ґрунти із щільним підґрунтям. Люпини, крім білого, витримують значну кислотність ґрунту (рН 5 і



Рис. 47. Види люпину:
а — вузьколистий (синій); *б* — жовтий; *в* — багаторічний

нижче) і дуже погано ростуть на ґрунтах з великою кількістю вапна, яке викликає хлороз рослин. Люпин білий краще росте на більш родючих ґрунтах з реакцією ґрунтового розчину, близькою до нейтральної (рН 6 – 6,8).

Вегетаційний період люпинів, залежно від сорту й умов вирощування, становить 120 – 160 днів. Люпини — світлолюбні рослини довгого дня, з добре виявленим геліотропізмом: у них листки завжди спрямовані пластинками перпендикулярно до променів сонця і, як кошики соняшнику, «рухаються за сонцем».

Технологія вирощування. Кращими *попередниками* для люпинів на зерно є удобрені озими та ярі зернові культури, а також картопля, кукурудза, цукрові буряки. Проте слід враховувати, що при вирощуванні люпинів після просапних культур, під які вносили високі дози гною, можливе недружне й запізніле досягання насіння. Якщо в господарстві вирощують кормовий і сидеральний «гіркий» люпин, який подекуди ще зустрічається, то під кормовий треба відводити площі, на яких протягом останніх 3 – 4 років не вирощували «гіркого» люпину. Насіння останнього має досить тверду оболонку, тому, потрапляючи в ґрунт під час збирання, може давати сходи через 2 – 3 роки, навіть на 4-й рік, і засмічувати посіви кормового люпину.

Не рекомендується висівати люпин на зерно після інших бобових культур або поряд з ними, а також повертати його на попереднє місце в сівозміні раніше як через 7 – 8 років, а сорти, стійкі проти фузаріозу (Лідер, Кастрічник), — через 4 – 5 років. Такий захід знижує ураження люпину властивими для бобових хворобами і шкідниками.

Люпин на зелене добриво або зелений корм вирощують у польових сівозмінах переважно в паровому полі. У кормових сівозмінах «солодкі» люпини розміщують на полях після однорічних трав. Багато господарств застосовують післяжнивні та післяукісні посіви люпину на зелене добриво або на зелений корм, розміщуючи їх після озимого жита, ячменю, які рано дозрівають і звільняють поле, та після озимого жита, котре вирощують на зелений корм.

Великого поширення набирають змішані посіви люпину з кукурудзою, ярою викою, вівсом, горохом, які дають вищий і якісніший урожай зеленого корму, ніж чисті посіви зазначених культур.

Заслужовують на увагу змішані посіви люпину з житом або пшеницею. До зими люпин формує 60 – 70 ц/га зеленої маси, яка взимку виконує роль куліс, а навесні розкладається, і озимина забезпечується поживними речовинами.

Основний обробіток ґрунту під люпин, як і під інші зернові бобові культури ранніх строків сівби, включає лущення (одне або два, залежно від кількості і видового складу бур'янів) та зяблеву оранку плугами з передплужниками ПЛН-5-35, ПЛП-6-35. Дерново-

підзолисті ґрунти орють на глибину орного шару при вирощуванні білого люпину, чорноземи — на глибину 25 – 27 см.

Рано навесні ґрунт боронують зубовими боронами БЗТС-4,0, після чого проводять культивування культиваторами КШП-8, КПС-4 та ін. в агрегаті з боронами БЗТС-1,0 на глибину 6 – 8 см. На легких піщаних, супіщаних ґрунтах обмежуються лише боронуванням з використанням важких борін. Пухкі ґрунти перед сівбою ущільнюють кільчасто-шпоровими котками ЗКШ-6.

Під передпосівну культивування вносять гербіциди: прометрин (1,5 кг/га) або симазин (0,8 – 1 кг/га).

Удобрення. При вирощуванні люпинів застосовують, звичайно, фосфорно-калійні добрива, які, крім забезпечення рослин поживними речовинами, підвищують стійкість їх проти фузаріозу. На легких піщаних і супіщаних ґрунтах, на яких вирощують жовтий або вузьколистий люпин, під зяблеву оранку слід вносити до 60 кг/га д. р. фосфору і 90 кг/га калію. На більш важких за механічним складом ґрунтах калію й фосфору вносять по 60 кг/га. З фосфорних добрив краще використовувати фосфоритне добриво, фосфор якого добре засвоюється люпином. Під білий люпин фосфорні та калійні добрива вносять з розрахунку $P_{90-120}K_{90}$.

Сівба. Сіють люпин добре очищеним, відсортованим насінням із схожістю не менше 87 %, чистотою 97 – 98 %. Насіння перед сівбою протруюють проти фузаріозу, аскохітозу, антракнозу, пліснявіння. Найкраще це робити восени після просушування насіння, а якщо навесні, то не пізніше як за два тижні до сівби, використовуючи бенлат у дозі 2,5 – 3 кг/т, фундазол (3 кг/т) або тигам (4 – 6 кг/т) з витратою на 1 т насіння 5 – 10 л води. У день сівби насіння обробляють ризоторфіном. У разі виявлення в ґрунті значної кількості азотфіксуючих бактерій інокуляція насіння не обов'язкова.

Більшість районованих сортів люпину сіють одночасно або слідом за ранніми зерновими культурами — при температурі ґрунту 5 – 6 °С, а післязливний та післяукісний — негайно після збирання попередньої культури. Найпоширеніший спосіб сівби — звичайний рядковий, а на забур'яненних полях та ущільнених ґрунтах вдаються до широкорядної сівби з шириною міжрядь 45 см або стрічкової за схемою 45 × 2 × 15 см.

Норма висіву жовтого люпину при звичайній рядковій сівбі близько 1,1 – 1,3 млн/га зерен, або 160 – 180 кг/га; синього — також 1,1 – 1,3 млн/га зерен, або 180 – 200 кг/га, білого 0,9 – 1 млн/га зерен, або 200 – 250 кг/га. За вузькорядної сівби люпину на зелене добриво або зелений корм норму висіву збільшують на 20 – 25 %, при широкорядній сівбі жовтого, вузьколистого люпинів — по 0,5 – 0,6 млн/га (80 – 90 кг/га), білого — теж 0,5 – 0,6 млн/га (100 – 120 кг/га); при стрічковій сівбі висівають на 20 % більше насіння, ніж при широкорядній.

Насіння люпину під час проростання виносить на поверхню сім'ядолі, тому дружні сходи його з'являються за умови сівби у вологий шар ґрунту на глибину: на легких ґрунтах 3 – 4 см, на важких 2 – 3 см.

Догляд за люпином у суху весну починають з післяпосівного коткування ґрунту гладкими котками в агрегаті з легкими бородами. Якщо під культивуацію не вносили гербіцидів, то в холодну весну, коли поява сходів люпину затягується, площу боронують легкими бородами під певним кутом до напрямку сівби, знищуючи бур'яни у фазі утворення зародкового корінця 2 – 5 мм завдовжки. До боронування бажано внести один з гербіцидів — лінурон (1,5 кг/га) або картекс-М (6 кг/га). Застосовують також післясходове боронування добре вкоріненого люпину, яке проводять у фазі 2 – 4 справжніх листки в другу половину дня, коли в рослин зменшується тургор.

На широкорядних і стрічкових посівах 2 – 3 рази за вегетацію розпушують міжряддя: перший раз після проведення післясходового боронування на глибину 10 – 12 см, другий — через 12 – 15 днів на глибину 5 – 6 см, третій — у фазі бутонізації на глибину 6 – 8 см.

Для захисту люпину від кореневих гнилей, люпинового довгоносика посіви у фазі бутонізації рослин обприскують інсекто-гербіцидною сумішшю концентрату БІ-58 (6 л/га 40%-ї емульсії) з фундазолом (0,7 кг/га 80 %-го порошку).

Збирання. Люпин на зерно досягає недружно: першими досягають боби й насіння на центральних китицях, пізніше — на бічних. Для якісного проведення збирання застосовують десикацію (підсушування) люпину, обприскуючи рослини під час побуріння бобів на центральних китицях розчином реглону-супер з витратою 4 – 5 л/га, 5 %-м розчином радонистого натрію або 7 %-м — аміачної селітри.

На площах із застосуванням десикації люпини збирають переважно прямим комбайнуванням; без проведення десикації, на забур'янених площах — роздільним способом при побурінні на рослинах 70 – 75 % бобів, насінники — при дозріванні 95 % бобів. Використовують на збиранні жатки ЖРБ-4,2А, ЖРС-5, зернові комбайни СК-5М та інші з частотою обертів барабана 700 – 850 об./хв при вологості стулок бобів 13 – 16 % і 850 – 1100 об./хв при вологості їх 16 – 19 %.

Обмолочене насіння ретельно очищають на зерноочисних машинах ОВС-25, ЗВС-20А від незрілого, битого зерна, різних домішок, підсушують на зерносушарках при температурі 20 – 25 °С до вологості 14 – 15 %. Зберігають його в зерносховищах у мішках або в засіках шаром 1,5 м.

Кормовий люпин, який вирощують на зелений корм або сіно, скошують у фазі бутонізації або цвітіння рослин на висоті 12 – 13 см, після чого люпин добре відростає і дає другий урожай зеленої маси, яку використовують на корм худобі або зелене добриво. Люпин на силос збирають у фазі блискучих бобів.

Люпин, вирощуваний на зелене добриво, заорюють у фазі блискучих бобів. Післяжнивний та післяукісний люпини заорюють, коли настане стійке похолодання.

1.5.4. КВАСОЛЯ

Господарське значення. Квасоля є цінною зернобобовою високобілковою харчовою культурою. Вміст білка в її зерні становить 28 – 30 %. За якістю білок квасолі наближається до білків м'яса і добре засвоюється організмом людини. Насіння квасолі містить також органічні й мінеральні речовини: вуглеводи (45 – 52 %), в тому числі цукор (5,2 %), жир (1,8 %) зольні елементи (4 %), а також вітаміни А, В₁, В₂ та ін. Його широко використовують для приготування різних поживних і смачних страв — супів, борщів, вінегретів, пирогів, пюре тощо; дієтичних страв для хворих при захворюваннях печінки, сечового міхура; як сировину для консервної промисловості. У харчуванні використовують також зелені боби (спаржеві сорти квасолі), які містять до 15,7 % білка, до 2 % цукру, багаті на суху речовину та вітамін С. Використання квасолі як кормової культури обмежене через те, що в її незрілих бобах, насінні, зелених листках містяться отруйні речовини.

Деякі види квасолі, наприклад багатоквіткову, з довгими виткими стеблами, використовують як декоративну рослину: вона є окрасою веранд, балконів, садових куточків відпочинку та ін.

Агротехнічне значення квасолі визначається її здатністю накопичувати азот у ґрунті. У польовій культурі поширені крупно- та дрібнонасінні форми квасолі. Перші походять з Америки, звідки у XVI ст. потрапили в Європу, а в XVII – XVIII ст. — в Росію. Дрібнонасінна квасоля — досить давня культура країн Південної Азії (Індії, Китаю, Японії). В СНД поширена в Середній Азії. У світовому землеробстві посівна площа квасолі становить 20 млн га. В СНД квасолі як польову культуру вирощують переважно в Україні, Молдові та Грузії на загальній площі близько 50 тис. га, в тому числі в Україні до 20 тис. га. Урожайність її в умовах України невелика — у середньому 10 – 13 ц/га, у кращих господарствах 18 – 20 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. В Україні в польовій культурі поширена *квасоля звичайна* (*Phaseolus vulgaris* Savi) (рис. 48). На присадибних ділянках трапляється *квасоля багатоквіткова* (*Phaseolus multiflorus* Wild). Квасоля звичайна — одна з найбільш теплолюбних культур серед зернобобових. Насіння її починає проростати при 10 °С, сходи нормально ростуть лише при 12 – 14 °С і гинуть при незначних заморозках — мінус 0,5 – 1 °С. У період вегетації оптимальною для росту й розвитку квасолі є температура 22 – 25 °С.

Для проростання насіння квасолі потрібно багато вологи — близько 105 % від його маси, проте сходи добре витримують посуху. Дуже

чутлива квасоля до нестачі води в ґрунті та повітряної посухи в період цвітіння — досягання (обпадають квітки, зав'язі). Найсприятливішою вологістю ґрунту в період вегетації є 70 – 80 % НВ.

Кращими ґрунтами для квасолі є легкі за механічним складом чорноземи з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,5 – 7,5). На важких, кислих, заболочених або надто легких піщаних ґрунтах рослини ростуть погано.

Квасоля — світлолюбна культура, проте добре розвивається і при затіненні. Більшість форм звичайної квасолі — рослини короткого дня. За тривалістю вегетаційного періоду сорти поділяються на *ранні*, які досягають за 75 – 85 днів, *середньостиглі* (85 – 100) і *пізньостиглі* (100 – 120 днів і більше).

Районовані **сорти**: Альфа, Алуна, Бельцька 16, Первомайська, Подільська кущова, Синельниківська 6, Харківська 9, Харківська штабмова, Ювілейна 250 та ін.

Технологія вирощування. Квасолю в сівозміні висівають після озимих і ярих зернових культур, картоплі, цукрових буряків, кукурудзи, льону-довгунця. У сівозміні квасолю не слід повертати на попереднє місце раніше як через 4 – 5 років.

Основний обробіток ґрунту після стерньових попередників починається з лущення стерні дисковими лущильниками (ЛДГ-10А, ЛДГ-15А, ЛДГ-20) на глибину 6 – 8 см. Якщо треба, поле дискують удруге на глибину 10 – 12 см. Запирієні площі дискують двічі на

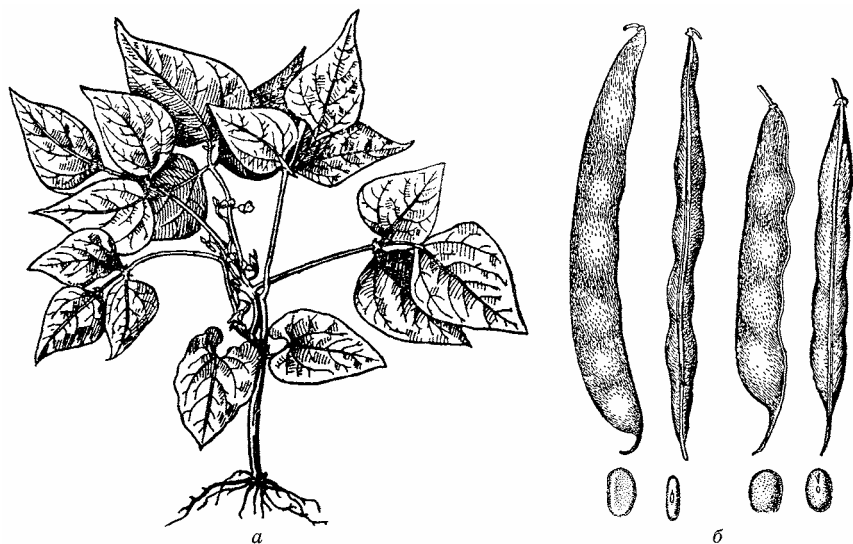


Рис. 48. Квасоля звичайна:

а — загальний вигляд; *б* — боби й насіння

глибину 10 – 12 см, засмічені осотом — спочатку дискують на 6 – 8 см і вдруге лушать полицевими лушильниками (ППЛ-10-25) на глибину 12 – 14 см. Після кукурудзи замість дискових лушильників використовують важкі дискові борони (БДТ-10). Після таких попередників квасолі, як цукрові буряки, картопля, і на полі, чистому від бур'янів, лушення не проводять.

Зяблеву оранку здійснюють плугами з передплужниками (ПЛН-5-35, ПЛН-6-35) на глибину 20 – 22 см, після кукурудзи 25 – 27 см.

Рано навесні при настанні фізичної стиглості ґрунту поле боронують боронами БЗТС-1,0 у двох напрямках і на другий–третій день перший раз культивують культиваторами (КШУ-6) в агрегаті з боронами на глибину 10 – 12 см. Після культивації рілля вирівнюють шлейфами, планувальниками або волокушами. Перед сівбою проводять передпосівну культивуацію з боронуванням на глибину загортання насіння.

Удобрення. Квасоля дуже добре реагує на внесення органічних і мінеральних добрив. Гній зазвичай вносять під попередник, проте його можна в нормі 15 – 20 т/га вносити безпосередньо під квасолю.

Фосфорно-калійні добрива дають під зяблеву оранку, а азотні — навесні під першу культивуацію. Середні норми мінеральних добрив: 30 – 45 кг/га азоту та по 45 – 60 кг/га фосфору й калію.

Для **сівби** використовують кондиційне насіння із схожістю не нижче 92 – 95 %, добре відсортоване й за 2 – 3 місяці до сівби протруєне проти фузаріозу, антракнозу, пліснявіння з використанням ТМТД (3 кг/га), фундазолу (3 кг/га) та інших протруювачів. Проти квасолевої зернівки восени насіння обробляють бромистим метилом (30 – 100 г/м³ приміщення) або проморожують взимку при мінус 15 °С протягом двох діб або при мінус 3 – 4 °С упродовж 20 – 30 діб. Безпосередньо перед сівбою (за 2 – 3 год до висівання) його обробляють ризоторфіном.

Висівають квасолю сівалками ССТ-8, СКОН-4,2, СО-4,2 у пізні строки, коли ґрунт прогріється до 11 – 13 °С. Основний спосіб сівби — широкорядний з шириною міжрядь 45 – 60 см. Норми висіву залежно від районів вирощування коливаються від 300 тис. схожих насінин на 1 га у Степу до 350 – 400 тис. у Лісостепу та на Поліссі. Глибина загортання насіння на важких ґрунтах 3 – 4, на легких 5 – 7 см.

Догляд і збирання. Важливим агрозаходом при вирощуванні квасолі в посушливу весну є післяпосівне коткування поля кільчasto-шпоровими котками ЗККШ-6А. При утворенні ґрунтової кірки проводять досходове, а після з'явлення у рослин першої пари справжніх листків — післясходове боронування легкими боронами впоперек або по діагоналі рядків. При з'явленні бур'янів починають обробляти ґрунт у міжряддях культиваторами УСМК-5,4В, КРН-4,2А. Протягом вегетації міжряддя розпушують 2 – 3 рази на глибину 5 – 6 см. Зважаючи на малі площі посіву, гербіциди застосовувати

не бажано. При потребі проводять ручне прополювання, що обходиться дешевше, ніж при застосуванні гербіцидів.

Після появи сходів квасолі та ретельного обстеження площі і виявлення бульбочкових довгоносиків посіви обприскують 50 %-м карбофосом (0,6 – 1 кг/га) або 30 %-м метафосом (0,7 кг/га). У фазі бутонізації, цвітіння проти квасолевої зернівки посіви обприскують 20 %-м метафосом (1 кг/га) або іншими препаратами, що рекомендуються при вирощуванні квасолі, проте здебільшого потреба в такій обробці посівів не виникає або вона економічно недоцільна.

Урожай збирають, коли на рослинах побуріє 70 – 80 % бобів. Скошують квасолі переобладнаними на низький зріз жатками ЖБА-3,5А, ЖРБ-4,2А, ЖБС-4,2 та ін. Використовують також квасолезбиральні машини ФА-4А, ФА-4М. Валки обмолочують зерновими комбайнами з підбирачами із зменшеною частотою обертів барабана (до 400 – 500 об./хв), щоб уникнути травмування насіння.

1.5.5. НУТ

Господарське значення. Нут, як і багато інших зернобобових культур, використовують як продовольчу й кормову культуру, в насінні якої міститься 25 – 34 % білка, 4 – 7,2 % жиру та багато інших корисних органічних і мінеральних речовин. Насіння білонасінних сортів нуту за смаком нагадує горох і використовується для виробництва консервів, різних кондитерських виробів, приготування домашніх страв, виробництва сурогатів кави. На корм худобі використовують сорти нуту з темним забарвленням насіння, яке гірше розварюється і має нижчі смакові якості.

Солома нуту груба і малопридатна на корм тваринам. Її згодують лише козам та вівцям. Зеленої маси нуту теж не використовують на корм, бо в ній міститься багато органічних кислот — яблучної та щавлевої.

Як бобова культура нут здавна відомий землеробам Давніх Греції, Риму, Єгипту; в СНД — в Середній Азії, Закавказзі. Дрібнонасінний нут походить з Південно-Західної Азії, крупнонасінний — з країн Середземномор'я.

Світова посівна площа нуту становить близько 12 млн га, з них 8 млн га в Індії.

В СНД нут висівають на малій площі — близько 30 тис. га. Посіви його розміщені переважно в Середній Азії, посушливих районах Поволжя, в Західному Сибіру, Центральній-Чорноземній зоні, на Кавказі, у степових районах України.

За інтенсивної технології нут може давати до 30 – 35 ц/га і більше зерна. Тому за останні роки інтерес до цієї культури в Україні зростає і площі посівів її в Степу розширюються.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Нут (бараний горох, пухирник — *Cicer arietinum* L.) — однорічна рослина з ребристим

прямостоячим стеблом. Боби однонасінні — здуті, овальні, сильно опуклі, не тріскаються. Маса 1000 насінин 100 – 600 г. Самозапильна рослина (рис. 49).

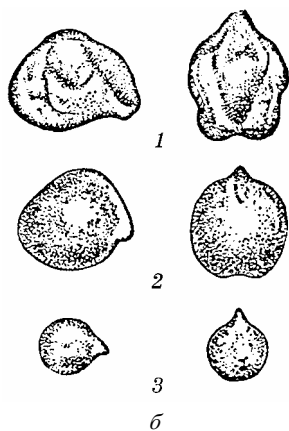
Розрізняють чотири підвиди нуту. Найпоширеніший підвид *евразійський* (ssp. *eurasiaticum* G. P.) — середньої висоти рослина (60 – 80 см). Маса 1000 насінин 200 – 300 г.

Холодостійкий, насіння починає проростати при температурі ґрунту 2 – 4 °С, а дружні сходи з'являються при 4 – 8 °С. Витримує весняні й осінні заморозки до мінус 8 – 10 °С, а зимуючі форми (в Середній Азії, Закавказзі) при осінній сівбі під снігом витримують морози до мінус 25 °С. Під час вегетації (цвітіння, достигання) дуже вибагливий до тепла. Добре витримує повітряну й ґрунтову посуху, при надлишку вологи уражується фузаріозом, аскохітозом. Має добре розвинену кореневу систему. Економно витрачає вологу. Транспіраційний коефіцієнт нуту 320 – 360.

До ґрунту нут невибагливий. Він добре росте на супіщаних легких суглинках, а також на піщаних і солонцюватих ґрунтах. Кращими для нього є ґрунти чорноземні й каштанові.

Із **сортів** в Україні районовано Краснокутський 123, Совхозний 14, Дніпровський високорослий, Красноградський 213.

Технологія вирощування. Нут у сівозміні можна висівати після різних **попередників**, кращими з яких є просапні й озимі культури.



49. Нут:

a — загальний вигляд; *б* — форми насіння: 1 — кутаста («бараняча голова»); 2 — проміжна; 3 — горохова

Основний і передпосівний **обробіток ґрунту** під нут, як і під інші ранні зернобобові культури, має бути якісним. Під зяблеву оранку вносять фосфорно-калійні добрива в дозі 60 – 90 кг/га фосфору й калію.

Навесні боронуванням закривають вологу, вносять 20 – 30 кг/га азоту одночасно з боронуванням на глибину загортання насіння.

Сівба. Висівають нут у ранні строки одночасно з сівбою ранніх колосових культур. Основний спосіб сівби — широкорядний з шириною міжрядь 45 см, на чистих полях — звичайний рядковий.

Для сівби використовують відсортоване й очищене насіння, схожість якого не нижче 90 – 95 %. Перед висіванням його протруюють фундазолом (2 – 3 кг/т), а в день сівби обробляють ризоторфіном.

При широкорядному способі сівби норма висіву становить 0,5 – 0,6 млн схожих зерен, або 80 – 120 кг/га, при звичайному рядковому — відповідно 0,7 – 0,9 млн і 120 – 200 кг/га, залежно від крупності насіння. При ранніх строках сівби насіння загортають на глибину 5 – 7 см, при запізнілих — до 8 – 10 см.

Догляд. Відразу після сівби площу коткують кільчасто-шпоровими котками. Коли сходи вкоріняться, при появі бур'янів або ґрунтової кірки проводять боронування упоперек рядків. Проти бур'янів застосовують також гербіциди, зокрема прометрин (3 кг/га), який вносять за 2 – 3 дні до появи сходів. На широкорядних посівах проводять міжрядний обробіток не менш як двічі за літо.

Збирають нут, коли пожовтіє більшість бобів. Не слід запізнюватись із збиранням, бо втрачається багато бобів і під час обмолочування сухе зерно подрібнюється. Кращий спосіб збирання на чистих посівах — пряме комбайнування, на засмічених — роздільне. Для запобігання подрібненню насіння під час обмолочування валків частоту обертів барабана в комбайні зменшують до 400 – 600 об./хв. Після обмолоту насіння очищають, сушать до 14 % вологості і зберігають у сухих приміщеннях.

1.5.6. ЧИНА

Господарське значення. Чину (*Latirus sativus* L.), подібно до гороху й сочевиці, використовують як кормову й продовольчу культуру. Продовольча цінність її визначається високим вмістом білка в зерні (28 – 30 %), яке добре перетравлюється організмом. За смаком воно майже таке, як горох. Маса 1000 насінин 160 – 220 г.

У Середньоазійських країнах чину сіють разом з іншими бобовими культурами і з борошна зерноsumіші готують кашу та інші страви. Її використовують також як овочеву культуру.

Подрібнене зерно чини в якості концентрованого корму згодовують великій рогатій худобі, свиням. На корм тваринам використовують солому чини, яка за вмістом білка (13 %) значно переважає солому гороху, сочевиці й інших бобових культур.

Чину висівають на зелений корм, сіно і на випас.

Чина ціниться і як технічна культура. З білка її насіння виробляють високоякісний клей (казеїн) для склеювання високих сортів фанери. Його використовують також у текстильній промисловості, виробництві пластмас.

Агротехнічне значення чини полягає в тому, що вона, як і інші бобові, поліпшує фізико-хімічні властивості ґрунту і підвищує його родючість. Вирощують її і як сидеральну культуру, що збагачує ґрунт на органічну речовину та азот.

Чина — досить давня культура. Дрібнонасінна чина походить з країн Південно-Західної Азії, крупнонасінна — із Середземномор'я. Світова площа посівів чини — до 500 тис. га. Невеликі площі засівають нею в Азербайджані, Російській Федерації (Татарстані, Башкортостані, Центрально-Чорноземній зоні та ін.), в Україні (в південних областях). Загальна посівна площа її в СНД — близько 10 тис. га.

Урожайність зерна чини в посушливих районах становить 25 – 30 ц/га і більше. При вирощуванні чини на зелений корм урожай в районах достатньої вологості досягають 250 – 350 ц/га, в посушливих районах 120 – 150 ц/га, що значно перевищує урожай інших однорічних бобових культур в таких самих умовах. Урожай сіна чини у середньому становить 35 ц/га.

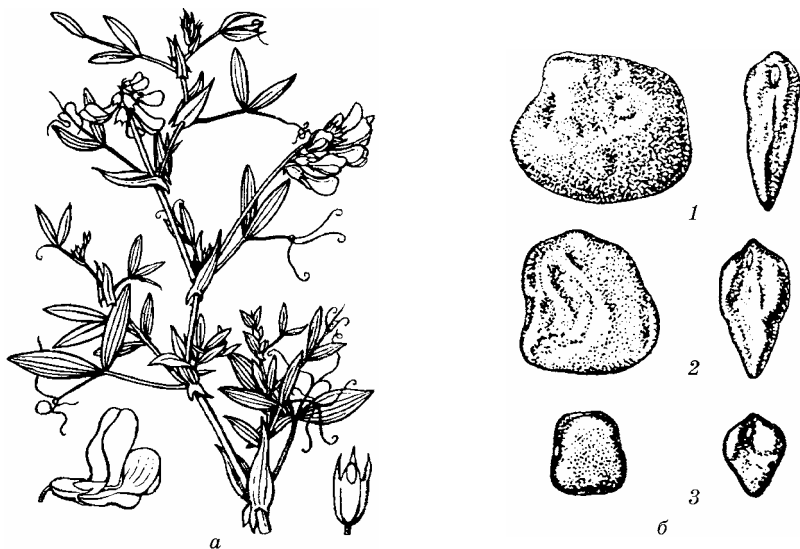


Рис. 50. Чина:

а — загальний вигляд; *б* — насіння: 1 — плоске, 2 — плоско-клиноподібне, 3 — клиноподібне

Морфобіологічні і екологічні особливості. В культурі найчастіше зустрічається *чина посівна* (*L. sativus* L.) (рис. 50). Чина відзначається високою холодостійкістю. Її насіння проростає при температурі 2 – 3 °С. Сходи витримують заморозки до мінус 5 – 8 °С. Висока холодостійкість чини дає змогу висівати її в осінньо-зимовий період у районах Закавказзя й Середньоазіатських країнах. Сума позитивних температур, необхідна до нормального досягання чини, коливається від 1500 °С у посушливі роки до 1900 °С.

Чина — культура посушливих і напівпосушливих районів. Транспіраційний коефіцієнт її становить 400. Вона особливо легко витримує посуху навесні після появи сходів. Однак під час цвітіння та бутонізації потребує достатнього зволоження ґрунту. Надмірні дощі в період наливання і досягання плодів шкідливі для чини: її вегетативна маса сильно уражується іржею, аскохітозом, формується щупле зерно.

Чина — рослина довгого дня. Вегетаційний період, залежно від сорту й кліматичних умов, триває 70 – 125 днів.

Районованими **сортами** чини в Україні є: Степова 12, Степова 21, Красноградська 4, Білянка, Кубанська 492 та ін.

Технологія вирощування. Чину в сівозмінах слід висівати після озимих та просапних культур. В районах достатнього зволоження та посушливих при зрошенні її можна вирощувати на зелений корм як парозаймаючу культуру. Чина придатна і для післяжнивного вирощування.

Чина як бобова рослина є добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур.

Обробіток ґрунту під посіви чини залежить від її попередника, типу ґрунту, погодних умов. Практично його здійснюють так само, як і під інші ранні зернові культури.

Під основний обробіток ґрунту вносять фосфорні або фосфорно-калійні добрива в дозі 45 – 60 кг/га д. р., на бідних ґрунтах — повні добрива: 45 – 60 кг/га фосфору і калію під зяблеву оранку, 30 кг/га азоту — під передпосівну культивуацію.

Сівба. Висівають висококондиційне насіння, яке перед сівбою протруюють фундазолом (2 – 3 кг/т) і обробляють у затінку ризоторфіном.

У напівпосушливих та посушливих районах півдня чину сіють одночасно з ранніми зерновими культурами. У районах достатнього зволоження, особливо в холодну весну, чину доцільно висівати після сівби ранніх зернових, коли ґрунт трохи прогріється.

Сівбу проводять звичайним або вузькорядним способом, у посушливих районах при вирощуванні чини на насіння — широкорядним. Норма висіву залежить від крупності насіння, способу сівби і коливається від 0,8 – 1 млн/га схожих насінин на широкорядних посівах до 1,2 млн/га при звичайній рядковій сівбі (або відповідно

150 – 200 і 200 – 250 кг/га). Глибина загортання насіння 6 – 8 см, на легких ґрунтах (і в посушливу весну) можна загортати його на 8 – 10 см.

Догляд за посівами полягає в коткуванні у разі нестачі вологи в ґрунті, знищенні бур'янів до- і післясходовими боронуваннями, розпушуванням міжрядь на широкорядних посівах і в боротьбі з хворобами та шкідниками із застосуванням пестицидів, рекомендованих для зернобобових культур.

Збирають чину роздільним способом при пожовтінні більшості бобів, скошуючи її на низькому зрізі, бо нижні боби в рослин розміщені на висоті 18 – 20 см.

Скошену чину підсушують у валках протягом 2 – 3 днів і обмолочують самохідним комбайном при зменшених обертах барабана (500 – 600 об./хв), щоб запобігти подрібненню насіння. Після обмолоту його очищують і при потребі підсушують. Зберігають насіння вологістю 14 – 15 %.

1.5.7. КОРМОВІ БОБИ

Господарське значення. Боби (*Faba vulgaris* L.) — одна з давніх культур світового землеробства. У нашій країні їх вирощують переважно як кормову культуру. На корм використовують зерно, зелену масу, силос і солому. Зерно, яке містить 25 – 35 % білка, до 54 % вуглеводів, 1,5 % жиру, близько 3,5 % мінеральних речовин, вітаміни А, В та інші, є високопоживним концентрованим кормом, в 100 кг якого міститься 129 корм. од. і 28,4 кг перетравного протеїну. Воно є цінним компонентом у виробництві комбікормів. Досить багата на білок зелена маса бобів, у якій на одну кормову одиницю (в 100 кг — 16 корм. од.) припадає понад 130 г перетравного протеїну, що дає змогу використовувати боби як важливий компонент силосу кукурудзи.

Боби вирощують також як харчову рослину. Зерно їх вживають у їжу у вареному вигляді, готуючи з нього салати, вінегрети, соуси, супи, холодні закуски.

Боби мають агротехнічне значення: їх використовують при вирощуванні овочевих культур як кулісні рослини, а в садівництві — як зелене добриво. Боби — цінна медоносна рослина.

У світовому землеробстві боби були відомі за 2 тис. років до н. е. Народи Давніх Єгипту, Греції, Риму вирощували їх і використовували для харчування. В нашій країні вони з'явилися у VI – VIII ст.

Сучасна посівна площа бобів у світі становить близько 5 млн га. Їх вирощують в Італії, Іспанії, Франції, Єгипті Марокко, КНР, Бразилії. В СНД вони незначно поширені в регіонах достатнього зволоження (в Білорусі, на Закавказзі, в західних областях та на Поліссі України).

В Україні кормові боби вирощують на площі понад 10 тис. га. Середня врожайність зерна їх — близько 18 ц/га, за високої агротехніки отримують по 25 – 30 ц/га зерна і 500 – 600 ц/га зеленої маси.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Боби — *Vicia faba* L. (*Vaba vulgaris* Moench) — однорічна рослина 60 – 170 см заввишки (рис. 51). Походять із Середземномор'я. Розрізняють три різновиди: *дрібнонасінні* (маса 1000 зерен 200 – 450 г) *високорослі, середньо- і пізньостиглі* (105 – 140 днів); *середньонасінні* (маса 1000 зерен 500 – 700 г) *середньо- і пізньостиглі* (110 – 140 днів); *крупнонасінні* (насіння плоске, маса 1000 зерен 800 – 1300 г) *скоростиглі* (95 – 105 днів).

Кормові боби невибагливі до тепла. Насіння їх проростає при температурі ґрунту 3 – 4 °С, а молоді сходи витримують весняні заморозки до мінус 3 – 5 °С і гинуть лише при температурі мінус 6 – 7 °С. У період вегетації боби нормально розвиваються при 15 – 18 °С. Температура вище 30 °С пригнічує рослини.

При вирощуванні бобів на насіння, особливо пізньостиглих сортів, треба враховувати, що у фазі зелених бобів рослини ушкоджуються осінніми заморозками, внаслідок чого може утворюватись морозобійне зерно з низькими товарними й посівними якостями.

Боби досить вибагливі до вологи, особливо під час проростання насіння, на бубнявіння якого потрібно води не менше 110 – 120 % від їх маси. Висока вибагливість до ґрунтової вологи зберігається у бобів до фази повного цвітіння.

Боби погано витримують повітряну посуху. Транспіраційний коефіцієнт їх високий — 700 – 800.

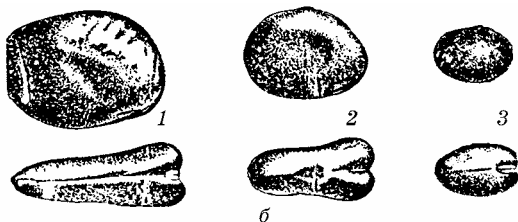
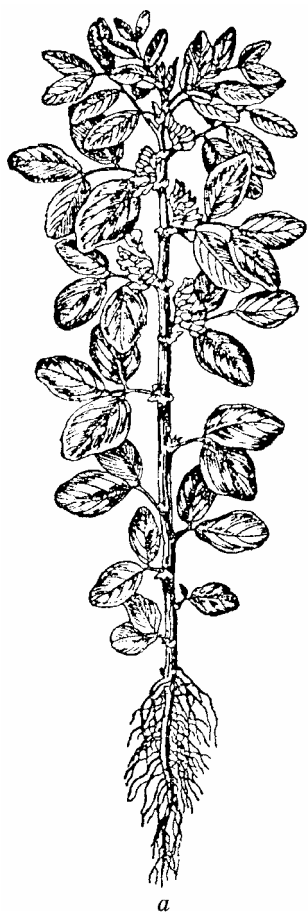


Рис. 51. Кормові боби:

а — загальний вигляд; *б* — насіння: 1 — плоске; 2 — плоско-циліндричне; 3 — циліндричне

Досить вибагливі боби також до ґрунтів. Вони краще ростуть на родючих, багатих на органічну речовину і достатньо вологих ґрунтах з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6 – 7).

Кормові боби належать до рослин довгого світлового дня. Залежно від сорту й метеорологічних умов вегетаційний період у них коливається від 95 до 100 і навіть до 140 днів.

Районованими **сортами** кормових бобів в Україні є Прикарпатські 4, КІУ-82, Уладівські фіолетові, Чабанські, Янтарні та ін.

Технологія вирощування. Високі врожаї кормових бобів отримують при сівбі їх після картоплі, цукрових буряків у вологі роки, а також після кукурудзи, удобрених озимих культур.

Основний обробіток ґрунту під кормові боби такий, як під інші ранні зернові бобові культури, слід тільки зважати на те, що вони дуже добре реагують на глибоку оранку. Тому на ґрунтах з глибоким орним шаром її проводять після лушчення на глибину не менше 25 – 27 см, з неглибоким — на повну глибину орного шару ґрунтопоглибленням.

Враховуючи велику вибагливість бобів до вологи, рано навесні, як тільки посіріє ґрунт, поле боронують важкими або середніми боронами, а через 1 – 2 дні двічі культивують: перший раз на глибину 6 – 8 см, другий під кутом до першої культивації на глибину 10 – 12 см.

Боби вибагливі до **удобрення**, особливо органічного. Тому при розміщенні їх після гірших (стерньових) попередників або на бідних ґрунтах вносять під зяблеву оранку по 25 – 30 т/га гною або торфокомпостів, а також по 60 – 90 кг/га фосфору й калію, а на кислих ґрунтах, крім того, по 3 – 5 т/га вапна або інших вапнякових матеріалів. Під передпосівну культивацію слід внести 30 – 60 кг/га азоту, який потрібний для росту рослин на початку вегетації, поки на коренях не розвинулись в достатній кількості бульбочкові бактерії.

При висіванні бобів у рядки вносять гранульований суперфосфат, збагачений на молібден, з розрахунку 10 – 15 кг/га фосфору.

Для **сівби** використовують крупну й середню фракції каліброваного насіння із схожістю не менше 95 % і 100 %-ї чистоти. Завчасно його протруюють проти фузаріозу, бактеріозу, сірої гнилі та інших хвороб тигамом (2,8 – 4,2 кг/т), ТМТД (3,5 кг/т), а в день сівби в затінку обробляють ризоторфіном.

Сіють кормові боби якомога раніше широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см, а на чистих від бур'янів ґрунтах і при застосуванні гербіцидів — звичайним рядковим, який більш ефективний у північних зволжених районах.

Норма висіву за широкорядної сівби на Поліссі становить 450 – 500 тис. схожих насінин на гектар, у західних областях України 350 – 400 тис./га. При звичайній рядковій сівбі висівають відповідно по 600 – 700 і 400 – 500 тис./га схожих насінин. Вагові норми висіву коливаються відповідно від 100 – 150 до 200 – 250 кг/га.

Сіють боби на глибину 4 – 6 см, а на більш легких ґрунтах і в суху погоду 7 – 8 см. У суху погоду перед сівбою і після неї площу коткують.

Догляд і збирання. Для знищення бур'янів на 5 – 6-й день після сівби площу боронують легкими боронами, щоб не пошкодити нижніх ростків бобів. Удруге боронують посіви у фазі 3 – 5 листків у середині дня, коли спаде тургор рослин. Проти бур'янів застосовують також гербіциди (прометрин 1,5 – 2,5 кг/га), обприскуючи поле до появи сходів бобів. Широкорядні посіви 2 – 3 рази розпушують у міжряддях культиваторами на глибину 4 – 6 см.

Під час догляду за посівами бобів іноді застосовують чеканку рослин на широкорядних посівах — скошують їх верхівки (10 – 12 см завдовжки) косарками на високому зрізі приблизно за місяць до досягання бобів. Це сприяє підвищенню врожайності насіння за рахунок більшого притоку поживних речовин до плодів і одночасно є заходом боротьби з попелицею. Останню знищують також обприскуванням посівів метафосом (1 кг/га), фосфамідом (0,75 – 1 кг/га) або карбофосом (1 – 1,2 кг/га).

Кормові боби на насіння досягають недружно. Щоб прискорити їх досягання, проводять дефоліацію рослин, обприскуючи їх за 10 – 12 днів до збирання 15 %-м розчином сульфату амонію. Після такого обприскування опадає листя рослин і боби з насінням досягають швидше й дружніше.

Після досягання бобів у 2 – 3 нижніх ярусах рослин приступають до роздільного збирання бобовими жатками. Сухі валки обмолюють зерновими комбайнами, які відрегульовано на частоту обертів барабана 400 – 500 за хвилину.

Після очищення насіння зберігають сухим (вологість не вище 15 %).

Незрілі боби для харчових цілей збирають вручну, в міру досягання, починаючи знизу, в 3 – 4 прийоми з проміжками 8 – 12 днів, що значно збільшує вихід товарної продукції.

1.5.8. СОЧЕВИЦЯ

Господарське значення. Сочевицю (*Lens culinaris* D.) вирощують для продовольчого використання і як кормову культуру. Насіння її багате на білок (до 34 %), містить близько 1,5 % жиру, багато безазотистих речовин (близько 55 %), має високі смакові якості, швидко розварюється. У харчовій промисловості з насіння сочевиці виготовляють консерви, ковбаси, білкові препарати, шоколад, печиво, супи тощо. Особливо цінним для цього є насіння крупнонасінної сочевиці. Насіння дрібнонасінної сочевиці є цінним концентрованим кормом. Сочевицю вирощують також на зелений корм і сіно, яке містить до 16 % протеїну і характеризується високою перетравністю поживних речовин. На корм худобі використовують також солому й половину сочевиці, вміст білка в яких становить відповідно 14 і 18 %.

Сочевиця, як і всі бобові, збагачує ґрунт на азот, є одним з кращих попередників для озимої пшениці та інших сільськогосподарських культур.

У культурі сочевиця відома за 2 тис. років до н. е. Крупнонасінна сочевиця походить із Середземномор'я, а дрібнонасінна — з Південно-Західної Азії. В Росії з'явилася в XIV ст. Тепер поширена в Азії (Індія, Туреччина та ін.), Латинській Америці (Чилі), Європі (Словаччина, Іспанія, Румунія). Світова площа посівів сочевиці близько 1 млн га. В СНД її вирощують на незначних площах у Поволжі (Саратовська, Самарська області), в Центральнорозомній зоні Росії, Казахстані та Україні — в лісостеповій і степовій зонах.

За середньою врожайністю зерна (12 – 13 ц/га) сочевиця поступається іншим зерновим бобовим культурам. Найвищі урожаї сіна (30 – 35 ц/га) дає при вирощуванні у сумішах з вівсом або ячменем.

Морфобіологічні та екологічні особливості. *Сочевиця культурна*, або харчова, — *Ervum lens* L. (*Lens esculenta* Moench) — однорічна, низькоросла рослина (30 – 70 см). Стебло витке, борознисте, схильне до вилягання. Є два види культурної сочевиці: *крупно-* і *дрібнонасінна* (ssp. *Macroserpa* Bar і ssp. *Microserpa*) відповідно з масою 1000 насінин 48 – 52 і 32 – 35 г (рис. 52).

Сочевиця є середньовибагливою до тепла. Насіння її проростає при температурі 4 – 5 °С, а сходи пошкоджуються заморозками мінус 5 – 6 °С. У період вегетації сприятливою температурою для росту і розвитку сочевиці є близько 20 °С. До вологи сочевиця вибагли-

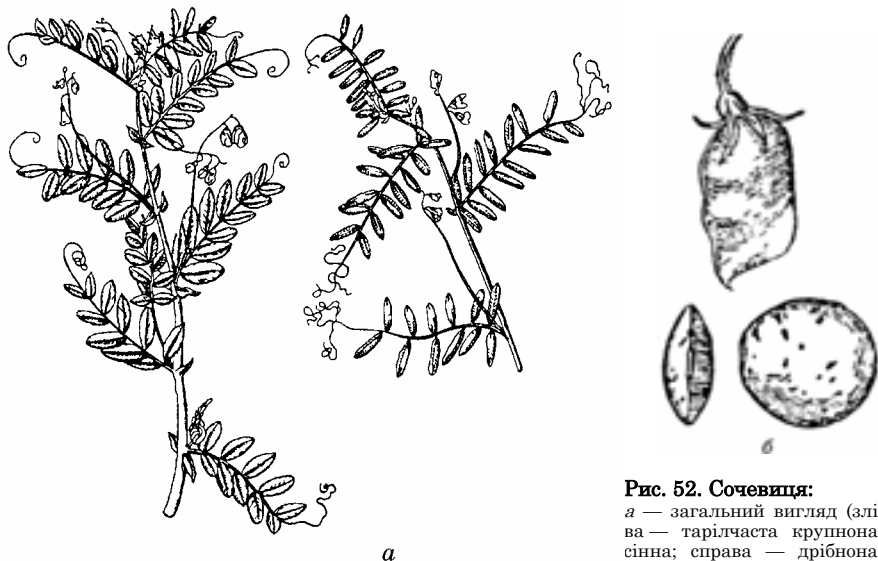


Рис. 52. Сочевиця:

а — загальний вигляд (зліва — тарілчаста крупнонасінна; справа — дрібнонасінна); б — біб і насіння

ва на початку росту — при бубнявінні і проростанні насіння. Коли рослини зміцніють і утворять достатньо розвинену кореневу систему, то добре витримують посуху, чим і пояснюється поширення сочевиці в посушливих умовах Степу.

Кращі ґрунти для цієї культури — чорноземи, суглинисті й супіщані з підвищеним вмістом вапна. Погано росте вона на кислих, низинних та заболочених ґрунтах.

На початку вегетації росте повільно, що є причиною сильного пригнічення рослин бур'янами.

Належить до рослин довгого світлового дня. Вегетаційний період у поширених сортів сочевиці становить 85 – 110 днів.

До районованих **сортів** сочевиці в Україні належать: Дніпровська 3, Красноградська 250, Красноградська 49, Луганчанка.

Технологія вирощування. Сочевицю в сівозміні слід висівати після **попередників**, які залишають площі чистими від бур'янів (озимих зернових культур, кукурудзи, цукрових буряків, картоплі).

Основний і передпосівний обробітки ґрунту проводять, як і під інші зернові бобові культури ранніх строків сівби. Треба тільки більше уваги приділяти знищенню бур'янів і збереженню вологи в ґрунті на час сівби сочевиці.

Урожайність сочевиці значною мірою залежить від застосування фосфорних і калійних добрив. Враховуючи високу фізіологічну активність її кореневої системи, під основний обробіток опідзолених чорноземів, дерново-підзолистих ґрунтів раціонально вносити з фосфорних добрив фосфоритне борошно в дозі 45 – 60 кг/га за д. р. Проте на чорноземних ґрунтах краще вносити суперфосфат в указаній дозі діючої речовини. Калійні добрива дають також з розрахунку 45 – 60 кг/га за д. р.

Сівба. Для одержання високого врожаю треба висівати кондиційне насіння із схожістю понад 92 %, чисте від насіння злісного засмічувача посівів сочевиці — плосконасінної вики.

За 1,5 – 2 місяці до сівби насіння сочевиці протруюють ТМТД (2,5 кг/т) або тигамом (4 – 6 кг/т), а в день сівби обробляють його ризоторфіном.

Сіють сочевицю зазвичай у ранні строки, проте в умовах холодної й затьняної весни вища польова схожість насіння спостерігається при сівбі через 5 – 7 днів після початку весняних польових робіт. Крім того, слід враховувати, що ранні посіви сильніше заростають бур'янами.

На чистих від бур'янів полях застосовують звичайний рядковий спосіб сівби, а на засмічених — віддають перевагу широкорядному.

Норми висіву сочевиці встановлюють залежно від умов вирощування та крупності насіння. Звичайним рядковим способом висівають крупнонасіну сочевицю нормою 2 – 2,5 млн схожих насінин на гектар, або 100 – 120 кг/га; дрібнонасіну 2,5 – 3 млн, або 80 – 100 кг/га.

В північних районах норми висіву крупнонасінної сочевиці збільшують до 150 кг/га, дрібнонасінної — до 110–120 кг/га, у південних посушливих та при широкорядній сівбі, навпаки, зменшують норму висіву відповідно на 15–20 і 20–25 %. Норма висіву сочевиці для змішаних посівів становить до 90 кг/га, а вівса чи ячменю — 45 кг/га.

Глибина загортання насіння 4–6 см, на глинистих ґрунтах 3–4 см. У посушливу весну поле коткують.

Важливим прийомом *догляду* за посівами сочевиці є до- й після-сходове боронування середніми боролами, а на широкорядних посівах, крім того, проводять одне–два міжрядних розпушувань. При виявленні в посівах сочевиці плосконасінної вики слід провести в період її цвітіння ручне прополювання, коли її легко можна виявити за червоно-фіолетовими квітками.

Збирають сочевицю на зелений корм на початку цвітіння рослин, на сіно — в період повного цвітіння і на насіння — при побурінні 60–70 % бобів на рослині. Запізнення із збиранням сочевиці на зерно призводить до значних його втрат від розтріскування нижніх бобів. Особливо не слід запізнюватись із збиранням продовольчих сортів сочевиці із зеленим забарвленням насіння. Перестоювання рослин на пні зумовлює побуріння зерна і втрату ним товарної якості.

Скошену косарками сочевицю підсушують у валках протягом 1–2 днів і обмолочують комбайном при побурінні на рослинах 80–85 % бобів. Після обмолоту насіння сочевиці старанно очищають, сортують і зберігають при вологості зерна 14–15 %.



2. ТЕХНІЧНІ КУЛЬТУРИ

- ☞ *Загальна характеристика*
- ☞ *Ефіроолійні культури*
- ☞ *Цукрові буряки*
- ☞ *Прядивні культури*
- ☞ *Олійні культури*
- ☞ *Наркотичні рослини*

2.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Це велика група польових культур, яка включає багато родин, тому не має загальної ботаніко-біологічної та екологічної характеристики. Використовуються в харчовій, крохмале-патоковій, хімічній, ткацькій, машинобудівній, медичній, парфумерній та інших галузях промисловості, а також у кормовиробництві та ін. До технічних культур належать культурні рослини, що дають цукор, харчову, технічну, ефірну олію, прядиво, наркотичні речовини.

Провідними технічними культурами в Україні та СНД, які займають найбільші посівні площі, є цукрові буряки, соняшник та бавовник. Вирощують також коноплі, тютюн та махорку. Ефіроолійні культури займають порівняно незначні площі, проте значення їх, особливо в медицині та парфумерній промисловості, досить велике.

Обсяг виробництва усіх видів технічної сировини надалі повинен збільшуватись передусім за рахунок підвищення врожайності і якості технічних культур. У зв'язку з цим найважливішим завданням у виробництві технічних культур є забезпечення господарств новими сортами і гібридами та освоєння прогресивних енергоресурсозберігаючих, екологічно доцільних технологій їх вирощування.

2.2. ЦУКРОВІ БУРЯКИ

Господарське значення. Цукрові буряки — одна з основних технічних культур. При врожайності 400 ц/га забезпечують вихід 50 – 55 ц цукру, 150 – 200 ц гички, 260 – 280 ц сирого жому, 15 – 18 ц меляси, які використовуються на корм.

Цукор є цінним продуктом харчування. Він легко засвоюється організмом, висококалорійний. Фізіологічно обґрунтована норма цукру для людини не перевищує 100 г на добу.

За поживністю цукрові буряки значно перевищують кормові. 100 кг коренеплодів відповідають 26 корм. од. і містять 1,2 кг перетравного протеїну, а 100 кг листків — відповідно 20 корм. од. і 2,2 кг протеїну. Це одна з найпродуктивніших сільськогосподарських культур.

Цукрові буряки є цінним попередником для багатьох сільськогосподарських культур і підвищують загальну продуктивність польових сівозмін.

Дещо з історії розвитку буряківництва. Цукрові буряки виведено з дикоростучих форм, взятих з побережжя Середземного моря. Цукристість їх становила всього 5–6 %. Шляхом селекції вміст цукру збільшено до 19–21 %.

Вперше добув цукор з цукрових буряків німецький учений Маркграф у 1747 р. Власне цю культуру ще не можна було назвати цукровим буряком, оскільки цукор добули із листової форми — мангольда, білокореневого листового коренеплоду. В подальшому учень Маркграфа Франц Карл Ахард розпочав дослідження із селекції, агротехніки і технології переробки буряків на цукор (1784 р.).

У Росії вперше було вироблено невелику кількість цукру з буряків у 1792 р. професором І. Біндгеймом. Він також опублікував праці з визначення вмісту й добування цукру з кавунів, гарбузів, капусти та картоплі. 1799 р. І. Біндгейм передав проби цукру з білих буряків цареві Павлу I з відповідною доповідною запискою про спосіб його добування.

У Німеччині К. Ахард уже на мініцукроварнях у промислових дослідах досяг 3 %-го виходу цукру-сирцю. Було вперше добуто 16 ц цукру.

У 1800 р. цар Павло I видав відповідний указ про відведення земель у південних краях Росії для вирощування цукрових буряків. Для заохочення вирощування цієї культури податок не стягували.

Засновником бурякоцукрового виробництва в Росії вважається Яків Єсіпов, який у своєму маєтку в Московській губернії (с. Нікольське) виробив 5 пудів чистого цукру з цукрових буряків. Правда, вихід цукру із сировини становив тільки 1 % від маси буряків. Єсіпов займався і технологією вирощування культури. В цей же час в літературі вперше зустрічається назва культури — «цукрові буряки».

Перші цукроварні було збудовано в 1802 р. К. Ахардом у Німеччині та Я. Єсіповим і Е. Бланкеннагелем у Росії (с. Аляб'єве Тульської губернії). У 1803 р. Я. Єсіпов публікує в «Московских ведомостях» своєрідний маніфест про необхідність створення російського виробництва цукру з цукрових буряків як альтернативи дорогому закордонному цукру із цукрової тростини.

У 1807 р. професор Московського університету Ф. Рейс опублікував статтю, в якій показав прибутковість виробництва цукру із цукрових буряків. На той час у Росії працювало вже 8 цукрових заводів.

Перший в Україні цукровий завод було збудовано в 1824 р. в Чернігівській губернії в с. Макошине, а в 1826 р. — в Київській і через рік — у Подільській губернії (в Бершаді). Але площа посівів цукрових буряків ще була незначною — всього 1250 десятин. Лише граф О. Бобринський, який у 1840 р. збудував у м. Сміла потужний цукровий завод, започаткував широкий розвиток бурякоцукрового виробництва в Україні.

Наприкінці XIX ст. в Росії було вже 500 тис. га посівів цукрових буряків, а виробництво цукру сягало 800 тис. т щороку.

Нині у світі виробляють із цукрових буряків близько 40 % цукру і з цукрової тростини — 60 %. Цукрові буряки вирощують у багатьох країнах. Найбільші площі їх в Україні, Росії, Франції, США, Португалії, Німеччині, Італії, Румунії, Чехії, Словаччині, Англії, Бельгії, Угорщині, Туреччині. Близько 80 % усіх посівних площ та валового збору цукрових буряків припадає на Європу. Посіви буряків в Україні у 80-ті роки становили 1,7 млн га, у середині 90-х років скоротилися до 1651,6 тис. га, а нині вони значно менші — 1,25 млн га. Основні посіви їх розміщено в лісостеповій зоні. У Степу вони займають біля 25 % посівної площі.

Досвід багатьох господарств України свідчить, що при постійному підвищенні культури землеробства можна стабільно одержувати врожаї цукрових буряків 350 – 450 ц/га.

Розроблено принципово нову технологію, яка передбачає істотне збільшення виходу цукру з гектара при високому рівні механізації виробничих процесів та зменшенні кількості обробіток посівів пестицидами. Вона дістала назву української інтенсивної технології вирощування буряків. Для її освоєння розроблено комплекс перспективних широкозахватних машин, зокрема, культиватор КРШ-8,1А, сівалку ССТ-24Б, автоматичний буряковий проріджувач ПСА-5,4. При вирощуванні за цією технологією врожайність буряків досягає 450 – 550 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Цукрові буряки (*Beta vulgaris* S. V. *saccharifera*) належать до родини лободових (*Chenopodiaceae*). *Коренева система* дорослої рослини складається з потовщеного головного кореня (коренеплоду) та сітки тонких кореневих розгалужень, які проникають на глибину до 2,5 м, а в ширину на 100 – 120 см. Розрізняють *головку коренеплоду* (вкорочене стебло), яка несе листки; *шийку* (гіпокотиль, або підсім'ядольне коліно) — частина коренеплоду, яка не має листків і бічних коренів; *власне корінь* — нижню конічну частину коренеплоду, на якій утворюються бічні корінці (рис. 53). На поперечному розрізі коренеплоду видно *центральный судинно-волокнистый пучок*, або «зірочку», й *концентричні кільця* провідних пучків, які чергуються. Між кільцями містяться клітини паренхіми відкладання цукру. Коренеплоди потовщуються за рахунок утворення нових кілець і розростання міжкільцевої паренхіми.

Листки у цукрових буряків великі, суцільні, черешкові, які сте-
ляться або стирчать, пластинки їх округлі або серцеподібні, гла-
денькі чи гофровані. Для машинного вирощування найбільш тех-
нологічно придатними є рослини правильної конусоподібної форми
коренеплоду з невеликою, рівномірно виступаючою з ґрунту голів-
кою, компактною розеткою прямостоячих листків.

Квітки буряків розміщені в пазухах листків групами по 2–6 у
выгляді волотей; *суцвіття* — рихлий колос. В однонасінних буряків
квітки розташовані по одній.

Плід — горішок з товстим навколоплідником з пористої де-
рев'янистої тканини. Кількість плодів, з яких складається *супліддя*
(клубочки), коливається від 2 до 6. Однонасінні плоди містять один
горішок. Зародок насінини, який скручений майже кільцем навколо
перисперму, складається з двох сім'ядоль, брунечки між ними, під-
сім'ядольного коліна і зародкового корінця.

Цукрові буряки — дворічна рослина. В перший рік з насіння ви-
ростає потовщений коренеплід із запасами поживних речовин та

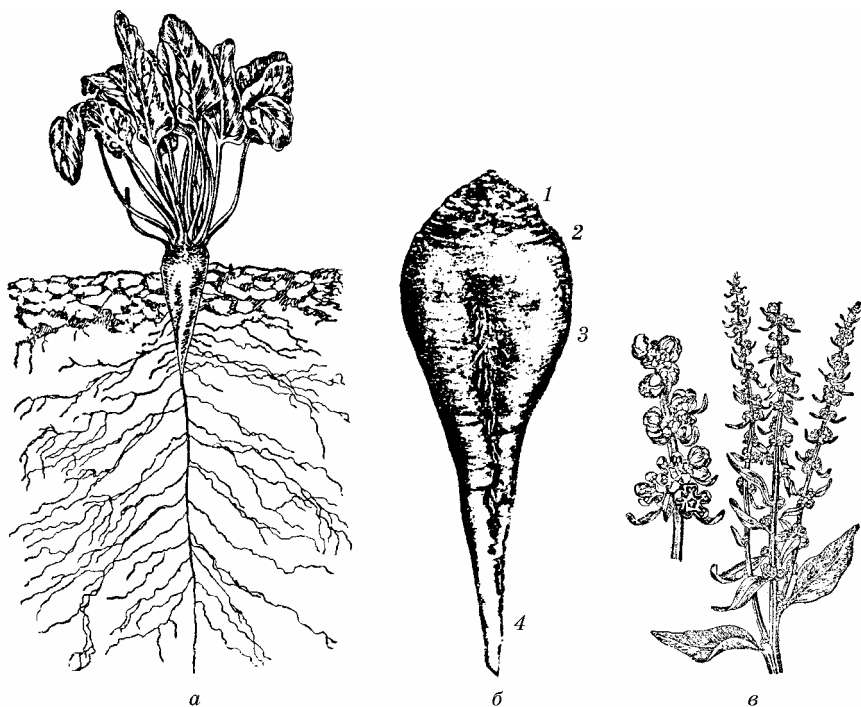


Рис. 53. Цукровий буряк:

а — розміщення кореневої системи в ґрунті; *б* — коренеплід (1 — голівка, 2 — шийка, 3 — корінь, 4 — хвостик кореня); *в* — квітконосні пагони

розеткою прикореневих листків. Тривалість вегетаційного періоду у різних зонах бурякосіяння від 120 – 140 до 180 – 200 днів. На другий рік у висаджених у ґрунт коренеплодів із сплячих бруньок відрастають листки і з'являються гіллясті високі (1,5 м і більше) стебла з квітками. Від висаджування до дозрівання насіння минає 100 – 125 днів. Рослини, в яких квітконосні стебла формуються вже в перший рік вегетації, називають *цвітушними*. Цвітушність спричинює зниження цукристості, здерев'яніння тканин і зменшення маси коренеплодів, утруднює переробку і зберігання буряків.

Рослини другого року вегетації, які не цвітуть і не формують насіння, називають *«упрямцями»*. Основна причина їх з'явлення — фізіологічна невідповідність до дальшого розвитку, яка буває внаслідок раннього збирання, підсихання маточних коренеплодів, високої температури їх зберігання, неглибокого висаджування.

При проростанні насіння вбирає воду і бубнявіє. В ньому активізуються ферменти, за допомогою яких запасні білки, жири та вуглеводи перетворюються на амінокислоти, цукор та інші речовини, необхідні для життєдіяльності рослини. Проростаюче насіння енергійно дихає, тому в цей час треба забезпечити більше надходження повітря у ґрунт. Під час проростання насіння першими починають рости і з'являються корінець і підсім'ядольне коліно. Потім на поверхню ґрунту виходять сім'ядолі, які зеленіють і виконують роль органів фотосинтезу в початковий період росту (фаза «вилочки»). Розміри сім'ядоль 2 – 3 см². Ушкодження сім'ядоль їх істотно знижує майбутній врожай, тому дуже важливо вчасно захистити молоді рослини від шкідників і хвороб.

Фаза сім'ядоль триває 6 – 8 днів, а потім з центральної бруньки виростають справжні листки. Строки появи першого і другого, третього і четвертого, п'ятого і шостого листків настільки збігаються, що здається, ніби вони ростуть водночас — парами. Звідси — фази першої, другої, третьої пари справжніх листків. На початку літа кожний листок з'являється через 2 – 3, а в середині — через 1 – 2 дні. За вегетацію рослина утворює 50 – 60 листків загальною площею в липні–серпні 3000 – 6000 см², або 50 – 60 тис. м²/га.

Найбільш інтенсивно ростуть листки у другій половині липня і в серпні. На час збирання частка листків становить 40 – 60 % і більше від маси коренеплоду.

З появою перших справжніх листків починається потовщення головного кореня, первинна кора стає тісною і відмирає. Це так зване «линяння» кореня. Закінчується воно звичайно у фазі третьої пари листків. До цього періоду треба закінчити проріджування посівів. Тривале перебування їх у загущеному стані призводить до незворотних змін у будові коренеплодів. Рослини потерпають не тільки від нестачі води та поживних речовин, а й від дефіциту світла. Коренеплоди витягуються — «стікають», знижується їх продуктивність.

Ріст коренеплоду і кореневої системи тісно пов'язаний з формуванням листків: чим раніше й більше утворюється листків, тим інтенсивніше росте головний корінь. У перший рік виділяють три періоди вегетації буряків: формування асиміляційного апарату й кореневої системи — приблизно перші півтора місяці життя рослин; посилений ріст листків та коренеплоду, який триває більше двох місяців (добові прирости коренеплоду сягають 10 г і більше); інтенсивне нагромадження цукру — останній місяць вегетації, коли при порівняно високих приростах коренеплоду (5 г і більше) інтенсивно підвищується їх цукристість — до 0,07 – 0,1 % за добу.

Насіння цукрових буряків активно проростає при середньодобовій температурі ґрунту 6 – 8 °С на глибині 6 – 7 см. Сходи витримують заморозки до 4 – 5 °С. Холодна погода на початку вегетації спричинює цвітущість. Фотосинтез та ріст буряків найкраще відбуваються при температурі 20 – 22 °С, але активний ріст і нагромадження цукру тривають до настання періоду зниження температур восени до рівня нижче 6 °С. Необхідна сума активних температур у різних районах бурякосіяння становить 1800 – 3000 °С.

Цукрові буряки — рослина довгого дня, вибаглива до світла. Необхідна для них сумарна сонячна радіація становить до 3 тис, а ФАР — до 1,1 – 1,3 тис. МДж/м². Цукристість значною мірою залежить від кількості сонячних днів у серпні–вересні.

Цукрові буряки вибагливі до вологи і водночас є посухостійкими. Для бубнявіння і проростання насіння потрібно 150 – 170 % води від маси клубочків. На формування 1 ц коренеплодів і відповідної кількості листя при урожайності 400 – 500 ц/га буряки використовують з ґрунту близько 80 ц води, або 3200 – 4000 м³/га. Тому при їх вирощуванні велике значення мають заходи, спрямовані на нагромадження і зберігання вологи в ґрунті. Найбільше води буряки потребують в період посиленого росту (в липні–серпні). Оптимальна вологість ґрунту для них 65 – 70 % НВ. Відносно менше зниження врожаю цукрових буряків у роки з недостатньою кількістю опадів порівняно з іншими рослинами пояснюється тим, що коренева система їх глибоко проникає в ґрунт (до 2 м і більше), а також тривалим періодом вегетації і здатністю використовувати пізньолітні опади.

Цукрові буряки потребують великої кількості поживних речовин. У середньому при утворенні 1 т коренеплодів і відповідної кількості гички вони виносять з ґрунту 5 – 6 кг азоту, 1,5 – 2 кг фосфору і 6 – 7,5 кг калію, а також значну кількість інших макро- та мікроелементів. На початку вегетації у них особливо велика потреба в азоті й фосфорі. В середині вегетації надходження усіх елементів живлення досягає максимуму. В другій половині вегетації рослини використовують понад 25 % загальної кількості азоту і близько 40 % калію. Потреба у фосфорі така сама, як і в середині вегетації.

Найкращими для цукрових буряків є структурні чорноземні та суглинкові ґрунти з нейтральною або слабкокислою реакцією (рН 6,5 – 7,5).

Буряки терплять від підвищеної кислотності (рН < 6), витривалі до засоленості ґрунтів. Оптимальна щільність орного шару для них становить 1,0 – 1,2 т/см³.

В результаті фотосинтезу в цукрових буряках утворюється 90 – 95 % органічної речовини і 100 % сахарози. Порівняно з іншими рослинами вони краще використовують ФАР. Ефективність використання ФАР різними рослинами становить у середньому 0,2 – 0,4 %, культурними — 0,55 %. Для формування урожаю посівами буряків у господарствах України використовується 1 – 1,25 % ФАР. Дослідження показують, що можливе використання ними ФАР до 7 – 10 %.

Підвищенню інтенсивності й продуктивності фотосинтезу сприяють агротехнічні заходи щодо збільшення вмісту вуглекислоти в повітрі, підвищення температури, мінерального живлення й вологості. Основним є створення оптимальної асиміляційної листкової поверхні посіву за рахунок збільшення кількості листя, поліпшення його оптичних властивостей й безперервного функціонування. Цьому сприяють ранні строки сівби буряків, оптимальна густота посівів, рівномірність розміщення рослин на площі, обґрунтовані пізні строки збирання врожаю.

Близько 75 – 80 % загальної маси коренеплоду становить вода, вміст сухих речовин — 20 – 25 %. *Суха речовина* — це 17 – 20 % сахарози, 3 – 5 клітковини, 1 – 2 азотистих і 0,8 безазотистих речовин, 0,5 % золи. Вміст цукру в коренеплодах залежно від сортових особливостей і умов вирощування коливається від 15 до 22 %. Сахароза становить 70 – 75 % сухої речовини.

Існує зворотна кореляція між урожайністю й цукристістю. Основним показником продуктивності фабричних буряків є вихід цукру заводського з одиниці маси коренеплодів і з 1 га посіву. Вихід цукру залежить не тільки від цукристості коренеплодів, а й від вмісту і співвідношення в них зольних елементів, розчинного азоту, пектинових речовин, редукуючих цукрів та органічних кислот. Саме вони визначають всі основні показники технологічних якостей цукрових буряків (втрати цукру з мелясою, імовірний вихід цукру, чистота очищеного соку та ін.).

Сорти і гібриди. Сучасна технологія вирощування буряків передбачає застосування генетично одонасінних сортів і гібридів, створених на стерильній основі з потенційною врожайністю 500 – 550 ц/га і цукристістю 17 – 18 %, з підвищеними одонасінністю та схожістю (Білоцерківський одонасінний 45, Уладівський одонасінний 35, Ювілейний, Уманський ЧС-5, Верхняцький ЧС-63, Екстра, Лазер, Олександрія, Призма, Ялтушківський ЧС-72, Ярина та ін.). У господарствах доцільно використовувати 2 – 3 районованих сорти чи гібриди.

В Україні понад 1,2 млн га (70 %) посівів цукрових буряків розміщуються на ґрунтах чорноземного типу. Їх вирощують у трьох агрокліматичних зонах (табл. 26): достатнього зволоження (західні області, частина районів Вінницької, Житомирської, Сумської і Чернігівської областей), нестійкого (більша частина Лісостепу) та недостатнього (південний і південно-східний Лісостеп, північний Степ). Кількість років з опадами менше 450 мм становить відповідно 10 – 12, 30 – 40 і 43 – 64 %. Вегетаційний період буряків триває 160 – 175, у північно-західній частині України — до 185 днів. Кількість ФАР, яка надходить за травень–вересень, становить 1250 – 1550 МДж/м².

26. Агрокліматичні зони вирощування цукрових буряків

Зона зволоження	Кількість опадів		Сума температур повітря, °С	Запаси продуктивної вологості в метровому шарі ґрунту на початку весни, мм	Гідротермічний коефіцієнт
	за рік	за вегетацію			
Достатнього	Більше 550	450 – 340	2300 – 2600	170 – 200	1,2 – 1,5
Нестійкого	550 – 480	340 – 300	2600 – 2850	150 – 180	0,8 – 1,2
Недостатнього	480 – 430	300 – 250	2850 – 3100	100 – 150	0,75 – 0,90

Ґрунтові й кліматичні умови районів бурякосіяння України в цілому дають змогу одержувати високі врожаї цукрових буряків з достатнім рівнем цукристості і високими технологічними якостями.

Технологія вирощування. Правильне розміщення цукрових буряків у сівозміні — один з основних чинників поліпшення забезпеченості рослин вологою і елементами живлення, зменшення засмічення посівів, кількості шкідників і хвороб, усунення токсичності ґрунтів, підвищення врожайності та якості коренеплодів.

Попередники. У зоні достатнього зволоження найсприятливіші умови для цукрових буряків створюються при розміщенні їх після озимих зернових, які висівали після багаторічних трав на один укіс, по зайнятих парах, після гороху. У зоні нестійкого зволоження буряки розміщують після озимих, по зайнятих, а в південно-східних районах — і по чистих парах, після гороху, багаторічних трав на один укіс. У зоні недостатнього зволоження кращим попередником для буряків є озимі після чорних удобрюваних парів. Якщо площа буряків більша за площу чорного пару, їх розміщують у ланках з однорічними травами на зелений корм або з багаторічними травами одного року використання на один укіс. За даними досліджень Дніпропетровського аграрного університету, врожайність коренеплодів після озимої пшениці по чорному пару становила 349 ц/га, або на 27 – 31 ц/га більше за врожайність після озимої пшениці, висіяної після еспарцету на один укіс і гороху на зелений корм, і на 40 – 52 ц/га більше за врожайність при сівбі після озимої пшениці, висіяної після кукурудзи на силос і ячменю.

Удобрення. При правильному поєднанні з іншими агротехнічними заходами внесення добрив є найефективнішим чинником інтенсифікації буряківництва. Приріст урожаю коренеплодів цукрових буряків при внесенні 1 кг азоту становить у середньому 35,7 кг; 1 кг фосфору — 37,5; 1 кг калію — 18,8 кг. Внесення повного мінерального добрива в оптимальних співвідношеннях його елементів забезпечує збільшення вмісту цукру в коренеплодах на 0,2 – 0,4 %. Надмірна кількість азоту знижує цукристість буряків на 0,3 – 0,4 %; фосфор сприяє незначному підвищенню цукристості (0,2 – 0,3 %), а калій помітно підвищує її (0,3 – 0,6 %). Підвищені дози азоту погіршують технологічні якості коренеплодів, а фосфорні й калійні добрива поліпшують їх.

Максимальну продуктивність цукрових буряків забезпечує внесення органічних і мінеральних добрив. У дослідях Дніпропетровського аграрного університету на чорноземах звичайних при сумісному внесенні під цукрові буряки гною (30 т/га) і мінеральних добрив ($N_{60-240}P_{120-140}K_{60-240}$) врожайність коренеплодів підвищувалась на 65 – 124 ц/га порівняно з урожайністю без застосування добрив (373 ц/га), у тому числі за рахунок гною приріст урожаю становив 30, а за рахунок мінеральних добрив — 35 – 94 ц/га.

Підстилковий гній, який зберігався не менше 6 місяців, рекомендується вносити безпосередньо під цукрові буряки восени під час зяблевого обробітку ґрунту з розрахунку 40 – 50 т/га, залежно від типу ґрунту та зони зволоження. Кислі ґрунти також вапнують. Під основний обробіток вносять більшу частину річної норми мінеральних добрив в оптимальному співвідношенні їх складових з урахуванням вмісту елементів живлення на кожному конкретному полі. Орієнтовні річні норми їх у зоні достатнього зволоження на чорноземах опідзолених і сірих лісових ґрунтах становлять $N_{140-160}P_{100-120}K_{120-160}$, у зоні нестійкого зволоження на чорноземах слабкосолонцюватих — $N_{70-90}P_{100}K_{60}$, на чорноземах солонцюватих — $N_{110}P_{120}$, на чорноземах звичайних і південних — $N_{100-110}P_{100-120}K_{80-100}$. Добрива вносять розкидачами РОУ-6 та ін. У рядки добриво вносять в усіх зонах. У зоні достатнього, а інколи і нестійкого зволоження доцільні підживлення у фазі 2 – 4 пар листків буряків у дозі $N_{30}P_{30}K_{40}$ на глибину 12 – 14 см. У зоні недостатнього зволоження через пересихання верхнього шару ґрунту (10 – 15 см) всю річну норму добрив вносять під зяблеву оранку, за винятком $N_{10}P_{15-20}K_{10}$, які вносять під час сівби в рядки. Застосовують аміачну селітру, суперфосфат, хлорид калію, нітроамофоску та інші добрива, при потребі збагачені на мікроелементи. Підвищенню цукристості коренеплодів сприяє застосування регуляторів росту (обпудрюють насіння ресином — 2 кг/т, обробляють посіви за 20 – 30 днів до збирання натрієвою сіллю гідразиду малеїнової кислоти — 2 – 2,5 кг препарату розчиняють у 250 – 300 л води з розрахунку на 1 га).

Обробіток ґрунту. Для вирощування цукрових буряків потрібен глибокий орний шар, у якому розвивається міцна коренева система й активно відбуваються мікробіологічні процеси, накопичуються великі запаси води й поживних речовин. Високоякісна підготовка ґрунту восени й навесні сприяє також одержанню дружних і рівномірних сходів.

Основний обробіток ґрунту під цукрові буряки включає лущення стерні та глибоку зяблеву оранку. Кращим є поліпшений або напівпаровий обробіток ґрунту. *Поліпшений* обробіток ефективніший у зонах нестійкого та недостатнього зволоження, особливо в посушливі роки й на полях, засмічених коренепаростковими та кореневищними бур'янами. Він включає два лущення і глибоку зяблеву оранку. Перше лущення проводять услід за збиранням озимих дисковими лущильниками ЛДГ-10(15) у два сліди на глибину 6–8 см або дисковими бородами БД-10А, БДТ-7, друге — через 10–12 днів на глибину 12–14 см лемішними лущильниками, наприклад, ППЛ-10-25 в агрегаті з важкими зубовими бородами, а в посушливу погоду — кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6А. Замість лемішного лущення можна здійснювати плоскорізний обробіток. У міру з'явлення бур'янів поле 1–2 рази обробляють на глибину 6–10 см. Зяблеву оранку проводять у вересні — на початку жовтня на глибину 28–32 см плугами ПН-4-35А, ПЛН-5-35, ПТК-9-35(40) або двоярусними плугами ПЯ-3-35, ПНЯ-4-40, які краще заробляють післяжнивні рештки і зменшують забур'яненість посівів.

У зонах достатнього зволоження в роки з вологим літньо-осіннім періодом, а також у зонах нестійкого та недостатнього зволоження при підвищеній забур'яненості однорічними бур'янами краще застосовувати *напівпаровий* обробіток, який включає післязбиральне лущення стерні дисковими знаряддями у два сліди на глибину 6–8 см і оранку наприкінці липня — у першій половині серпня на 28–30 см плугами в агрегаті з бородами і кільчасто-шпоровими котками. Зоране поле після опадів і з'явлення бур'янів обробляють 1–2 рази важкими зубовими бородами або культиваторами в агрегаті з бородами. Наприкінці осені обов'язково проводять безполіцеве розпушування ґрунту плугами упоперек оранки на глибину 15–20 см лемішними лущильниками без полиць або плоскорізами, а також глибоке щілювання. Коренепаросткові бур'яни, які відростають після лущення або оранки, знищують культиваторами в агрегаті з бородами.

Весняний обробіток ґрунту включає ранньовесняне розпушування, вирівнювання та передпосівний обробіток. Мета ранньовесняного обробітку — розпушування поверхневого шару фізично сплого ґрунту до дрібногрудочкуватого стану, щоб зменшити витрати вологи, вирівняти поверхню поля і створити умови для високоякісного передпосівного обробітку й сівби. Для розпушування використовув-

ють агрегати з важких БЗТС-1,0 або середніх БЗСС-1,0 борін (перший ряд) і посівних ЗПБ-0,6А або райборінок ЗОР-0,7 (другий ряд). Вирівнюють поверхню ґрунту агрегатами з шлейф-борін ШБ-2,5 (перший ряд) і борін ЗБП-0,6 або ЗОР-0,7 (другий ряд). Слід зазначити, що на неуцільнених ґрунтах і при швидкому доспіванні ґрунту вирівнювання й розпушування здійснюють одним агрегатом із шлейф-борін і зубових борін за один-два проходи. Агрегати рухаються по діагоналі поля. Глибина передпосівного обробітку на 0,5 – 1,5 см менша за глибину загортання насіння культиваторами УСМК-5,4Б(А) в агрегаті з трактором Т-70С з метою створення вирівняного і твердого ложа для насіння, дрібногрудочкуватого мульчуючого шару ґрунту, знищення паростків і сходів бур'янів. Для обробітку середньоуцільнених ґрунтів із зниженою і нормальною вологістю на культиваторах установлюють стрілчасті лапи, потім спіральні ротори з шарнірними шлейфами. Агрегати рухаються під кутом 3 – 4° до напрямку сівби із швидкістю до 7 км/год.

З деяких причин, зокрема через низьку технологічну дисципліну, порушення строків виконання робіт, відсутність необхідних знарядь, особливо різних типів борін і борінок, високу засміченість поля насінням бур'янів внаслідок внесення свіжого гною та неякісний зяблевий обробіток, виникає потреба в застосуванні гербіцидів. Вносити їх треба тільки в зону рядка локально смугами 15 см завширшки на глибину 2 – 4 см під час сівби спеціальними пристроями, встановленими на сівалці. Досить вдалий варіант такого пристрою розроблено в Інституті цукрових буряків науковим співробітником В. В. Мироновим. Його застосування значно (у 2,5 – 3 рази) знижує екологічну шкоду від гербіцидів, а також затрати сукупної енергії на вирощування культури. Питання смугового внесення гербіцидів вирішується в конкретних умовах, залежно від наявних у господарстві гербіцидів. Орієнтовно можна рекомендувати такі гербіциди, кг/га (в дужках наведено дозу їх при суцільному внесенні, при стрічковому її відповідно треба знижувати):

ТХА + роніт (8 – 10 + 5 – 6); ТХА + гексилур (8 – 10 + 1,5); феназол + роніт (5 + 5); ептам (4 – 6), а при переважанні двосім'ядольних бур'янів — нортрон (3 – 4). Для знищення двосім'ядольних бур'янів у фазі 1 – 2 пар справжніх листків у буряків вносять бетанал 5 смуговим способом (поєднують з міжрядним обробітком). При появі двосім'ядольних, злакових однорічних і дворічних бур'янів бетанал застосовують в суміші з лонтрелом (5 + 0,3), НАБУ (5 + 2 – 3), фюзіладом (5 + 1 – 2) та ін.

Сівба. Для сівби слід використовувати насіння районованих сортів і гібридів, яке за своїми посівними якостями відповідає вимогам діючих стандартів і технічних умов. Лабораторна схожість насіння має бути не менше 80 %, а одноростковість і вирівняність — 95 %. Насіння цукрових буряків готують до сівби на насінних заводах, де

його калібрують на фракції 4,5 – 5,5 мм і 3,5 – 4,5 мм, шліфують або дражують і обробляють захисними та стимулюючими речовинами. Для розрахунків потреб у насінні і його витрат введено посівну одиницю обліку насіння. Вона дорівнює 100 тис. насінин на гектар з міжряддями 45 см завширшки з розрахунку 4,5 схожих насінин на 1 м рядка. Насіння цукрових буряків вважають якісним, якщо маса 1000 однонасінних диплоїдних форм становить не менше 15 г.

Поняття про посівну одиницю конкретизує витрати насінного матеріалу, видається його мінімум. Водночас це розраховано на обов'язкове застосування гербіцидів, оскільки висівання такої кількості насіння повністю виключає до- і післясходовий механічний догляд — механізовану боротьбу зі сходами бур'янів, тобто не має нічого спільного з екологічно чистою технологією вирощування цукрових буряків. Потрібно старанно розрахувати, що буде дорожче — збільшення норми висіву насіння чи застосування ґрунтових і посходових гербіцидів, порівняти затрати сукупної енергії.

Сівбу починають з настанням фізичної сплості ґрунту, коли температура на глибині 5 – 7 см досягає 6 – 8 °С, ґрунт добре кришиться і містить достатню кількість вологи. Цей період збігається з періодом масової сівби ранніх зернових культур (у квітні).

Сівбу на кожному полі слід проводити за 1 – 1,5 дня груповим методом, щоб забезпечити можливість наступного механізованого суцільного досходового розпушування та проріджування сходів.

Сіють буряки одночасно з передпосівним обробітком ґрунту, не допускаючи його висихання, пунктирними сівалками ССТ-12А, ССТ-12Б, якими одночасно вносять у рядки мінеральні добрива. Ширина міжрядь 45 см. Сівалки обладнують слідоутворювачами по центру міжряддя між сьомою і восьмою посівними секціями.

Визначення правильної норми висіву насіння дає змогу сформулювати густоту стояння рослин з мінімальними затратами ручної праці. Тут можливі два підходи: застосування мінімальних норм висіву, розрахованих на кінцеву або близьку до неї густоту посівів з обов'язковим інтенсивним застосуванням гербіцидів і пестицидів для захисту рослин, або норм висіву, розрахованих на механічний догляд. У першому варіанті висівають по 12 – 15 насінин на 1 м рядка (3 – 4 кг/га), що забезпечує появу 8 – 10 сходів. На чистих від бур'янів полях і при ефективному захисті сходів від шкідників і хвороб можна висівати навіть по 9 – 10 насінин на 1 м рядка (2,0 – 2,4 кг/га), щоб одержати 6 – 7 сходів буряків, тобто сівбу проводять на кінцеву густоту стояння рослин.

У США і Західній Європі норма висіву насіння становить 3,0 – 3,5 кг/га.

При застосуванні звичайної технології на забур'янених полях (незабур'янених практично немає) при відсутності гербіцидів або екологічно виправданій відмові від них оптимальна норма висіву

становить 18 – 22 насінини на 1 м (5 – 6 кг/га). При дотриманні всіх вимог агротехніки така норма висіву забезпечує одержання 14 – 16 сходів на 1 м рядка і дає змогу поєднати механічне формування густоти посівів з механічним доглядом за ними.

Для висівання дражованого насіння цукрових буряків застосовують спеціальне пристосування СТЯ-45.000.

Насіння буряків має невеликий запас поживних речовин і під час проростання виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, тому не витримує глибокого загортання. При достатній вологості ґрунту його загортають на глибину 3 – 3,5 см, а в посушливу весну — на 4 – 5 см у вологий шар ґрунту. Швидкість руху агрегатів під час сівби 4 – 5 км/год. Важливо забезпечити прямолінійність рядків. Відхилення від прийнятої ширини міжрядь (45 см) не повинно перевищувати ± 10 мм.

У посушливу погоду при інтенсивному підсиханні поверхні ґрунту посіви буряків доцільно коткувати водоналивними (СКГ-2-1, СКГ-2) або кільчасто-зубчастими (ККН-2,8) котками. Коткування відновлює капілярність у верхньому шарі ґрунту, що прискорює бунняння та проростання насіння.

Догляд за посівами цукрових буряків передбачає суцільне розпушування ґрунту до появи сходів (досходові боронування), перше розпушування ґрунту в міжряддях і зоні рядків (шарування), формування густоти стояння рослин, розпушування в міжряддях з присипанням бур'янів ґрунтом у рядках (у разі потреби — одночасно з підживленням), захист рослин від шкідників та хвороб.

Суцільне уздовж рядків розпушування ґрунту до появи сходів буряків проводять не більш як на 2/3 глибини загортання насіння, на 4 – 5-й день після початку сівби при з'явленні в поверхневому шарі проростків бур'янів у вигляді «білих ниточок». У прохолодну зягнущу весну, коли проростання насіння буряків затримується, необхідне одно-, іноді навіть дворазове досходове розпушування. Не можна проводити його, коли проростки буряків досягли висоти 1 см. Якщо боротьба з ґрунтовою кіркою збігається за часом з появою проростків, треба, незалежно від довжини їх, застосовувати ротаційні робочі органи, але при швидкості агрегату не більше 4 км/год. Досходове розпушування уздовж рядків проводять культиваторами УСМК-5,4Б(А), які обладнують ротаційними робочими органами і двобарабанными спіральними роторами без шлейфів. Агрегати рухаються уздовж рядків правою гусеницею (колесом) по маркерній борозні, утвореній слідоутворювачем, із швидкістю до 9 км/год.

На полях, де висівали 15 і більше насінин на 1 м рядка, можна провести 1 – 2 досходових боронування зубовими боролами БЗСС-1,0, ЗБП-0,6А або ЗОР-0,7, скомплектованими у широкозахватні агрегати. Обробіток проводять уперек напрямку сівби зі швидкістю до 7 км/год (у разі потреби — у два сліди). Якщо вдало підібрати боро-

ни, то щоразу можна знищувати до 90 % сходів бур'янів, що за ефективністю не поступається перед дією гербіцидів.

Перше міжрядне шарування виконують після позначення рядків для розпушування ґрунту в міжряддях на глибину 3 – 4 см. Ширина захисної зони з обох боків рядка має бути не більше 6 – 7 см. При цьому мають бути повністю знищені бур'яни в міжряддях, а ґрунт розпушений до стану дрібногрудочкуватого. Кількість засипаних і уражених рослин буряків не повинна перевищувати 10 %. Для шарування застосовують культиватори УСМК-5,4Б(А) та їх аналоги, обладнані захисними дисками й однобічними плоскорізальними лапами із захватом 150 мм, які переміщуються в міжряддях, а також ротаційними батареями, що переміщуються в зонах рядків. Щоб прошарувати посіви з малими (3 – 5 см в один бік рядка) захисними зонами і полегшити умови праці тракториста, на культиваторі встановлюють щілювачі-напрямлячі. Швидкість руху агрегату до 6 км/год. У необроблених рядках і захисних смугах залишаються сходи бур'янів, тому після першого шарування міжрядь потрібно обробити ці смуги упоперек або по діагоналі посіву легкими борінками ЗОР-0,7 або борінками-«гвоздівками». При такому обробітку гинуть сходи бур'янів і проріджуються посіви.

Для знищення бур'янів і ґрунтової кірки частково проріджують сходи вдруге у фазі першої пари справжніх листків при густоті посівів більш як 8 рослин на 1 м рядка. Ушкоджених рослин буряків може бути не більше 20 %, а присипаних ґрунтом — 8 %. Цю операцію виконують культиваторами УСМК-5,4Б(А) з ротаційними робочими органами або райборінками ЗОР-0,7 чи посівними боронами ЗБП-0,6А на тязі гусеничних тракторів. Культиватори рухаються уздовж рядків зі швидкістю до 8 км/год. Виконані своєчасно і якісно, такі обробітки є реальною альтернативою застосуванню гербіцидів.

Густота посівів перед збиранням повинна становити в зоні достатнього зволоження 115 – 120 тис., нестійкого — 110 – 115 і недостатнього — 95 – 100 тис. рівномірно розміщених у рядках рослин на гектар. Як уже зазначалось, таку густоту забезпечують сівою на кінцеву густоту, коли обов'язковим є використання гербіцидів, або формують за допомогою борін і автоматичних проріджувачів ПСА-2,7, ПСА-5,4 та механічних УСМП-5,4. У разі потреби (велика кількість сходів, підвищена забур'яненість) посіви обробляють культиваторами УСМК-5,4Б(А) шляхом поперечного букетування: виріз 8,5 см, букет 14 см; виріз 8,5 см, букет 9,5 см (з дообробкою букетів вручну).

За будь-якого способу формування густоти посівів має залишатись 5 – 6 рослин на 1 м рядка. Швидкість руху механічних проріджувачів і культиваторів — до 6, автоматичних проріджувачів — 2,5 – 5,4 км/год, заглиблення робочих органів — до 3 см. Усі ці роботи виконують до появи у буряків четвертої пари справжніх листків.

Для створення сприятливих умов росту рослин після формування густоти посівів і знищення сходів бур'янів розпушують ґрунт у між-

рядках, одночасно присипаючи бур'яни ґрунтом у зоні рядків. Необхідність розпушувань і присипань, а також глибину ходу робочих органів (від 5 – 6 до 10 – 12 см) визначають з урахуванням кількості опадів і ступеню забур'яненості посівів. Перше присипання бур'янів у зонах рядків поєднують з розпушуванням ґрунту в міжряддях культиваторами УСМК-5,4Б(А) у фазі 2 – 3 пар справжніх листків і висоті рослин буряків 5 – 7 см. Для цього використовують спеціальні підгортачі, які подають розпушений ґрунт у зони рядків для знищення сходів бур'янів.

Удруге бур'яни присипають у зонах рядків буряків, поєднуючи цю операцію з підгортанням рослин і розпушуванням ґрунту в міжряддях, при змиканні рослин буряків у рядках, а втретє — перед змиканням листків у міжряддях. Щоб не пошкоджувались рослини буряків, ширина захисних зон з кожного боку рядка при перших розпушеннях ґрунту в міжряддях має становити 6 – 7 см, при наступних — 10 – 12 см, а трактори обладнують гичковідами. При підгортанні висота ґрунтового валка не повинна перевищувати 1/3 висоти рослин буряків. При цьому не можна засипати точку росту буряків. Швидкість руху агрегатів — до 6 км/год.

Захист від шкідників і хвороб. При вирощуванні буряків слід старанно захищати рослини від шкідників і хвороб, виконуючи увесь комплекс агротехнічних заходів. Хімічні засоби варто застосовувати тільки при загрозі масового з'явлення шкідників і розвитку хвороб. Треба обов'язково враховувати економічну доцільність застосування пестицидів, так званий економічний поріг шкідливості. Може бути так, що затрати на пестициди не окупляться приростом урожаю, що, як показують спостереження, буває дуже часто. Це серйозний аспект у технології вирощування цукрових буряків та інших польових культур. Пестициди досить часто застосовують тільки тому, що це передбачено технологічною картою, а не у зв'язку із загрозою епіфітотій (масові хвороби) або епізоотій (масова поява шкідників).

При прогнозованій масовій появі шкідників, які живуть у ґрунті (бурякова крихітка, дротяники, личинки пластинчастовусих жуків та ін.), потрібно вносити в рядки під час сівби гранульовані інсектициди, кг/га: 10 %-й фурадан (10 – 15); 10 %-й каунтер (15). Останнім часом на насінних заводах насіння цукрових буряків обробляють системними інсектицидами, зокрема фураданом 35, який забезпечує внутрішню токсикацію рослин і захищає їх від ґрунтових та наземних шкідників протягом 15 – 30 днів. Проти бурякових довгоносиків, бліх, щитососок, мертвоїда застосовують один з таких препаратів, кг/га: 16 %-ну мінерально-масляну емульсію, 40 %-й змочуваний порошок базудину (2,5); 50 %-й волатон (2,5). Посіви обробляють у разі потреби, але не частіше як через 7 – 9 днів. Для знищення гусениць совок і лучного метелика плантації обприску-

ють відповідними, рекомендованими в рік обробітку препаратами. Проти гусениць озимої та інших підгризаючих совок розсівають по рядках 10 %-й гранульований базудин (50 кг/га). У період льоту метеликів і масового відкладання яєць на посіви буряків випускають трихограму (50 – 100 тис. самок на 1 га) в три прийоми через кожні 3 – 5 днів у співвідношенні 50 : 30 : 20 %. Для боротьби з листковою попелицею, мінуючою міллю, мінуючою мухою, павутинним кліщиком теж застосовують рекомендовані на час обробітку препарати.

Особливості вирощування при зрошенні. Кращим попередником для цукрових буряків на зрошуваних землях є озима пшениця після багаторічних трав. Услід за післязбиральним лущенням вирівнюють поверхню поля, а за 5 – 10 днів до глибокої зяблевої оранки проводять вологозарядковий полив (1000 – 1200 м³/га води). Для одержання 500 – 700 ц/га цукрових буряків вносять гній — не менш як 40 – 50 т/га і повне мінеральне добриво N_{160–200}P_{180–240}K_{100–130}. Близько 70 % добрив вносять під оранку, а решту — в рядки й у підживлення. При неглибокому заляганні ґрунтових вод (до 1,5 м) азотні добрива вносять під передпосівну культивуацію і в підживлення.

Сіють буряки з міжряддями 60 см сівалками ССТ-8А під полив по борознах і 45 см при дощуванні. До початку збирання має бути не менше 95 – 100 тис. рослин на 1 га. Наприкінці доповільного періоду нарізають поливні борозни 15 – 18 см завглибшки або борозни-щілини на глибину 20 – 30 см. Після поливів розпушують ґрунт і повторно нарізають борозни. Вологість ґрунту підтримують на рівні 70 – 75 % НВ. В оптимальні за зволоженням роки здійснюють 3 – 4 вегетаційні поливи нормою 600 – 700 м³/га води, в посушливі роки — на 1 – 2 поливи більше, а у вологі — на 2 – 3 менше. Останній полив проводять за 20 – 30 днів до збирання буряків.

Збирання. Щоб полегшити роботу збиральних машин і знизити забрудненість коренеплодів ґрунтом, за 10 – 15 днів до початку збирання буряків розпушують міжряддя на глибину 10 – 12 см. Масове збирання цукрових буряків рекомендується проводити при настанні їх технологічної стиглості (з 20 вересня по 20 жовтня) переважно потоковим способом без ручного доочищення коренів із застосуванням очищувачів. Найбільшу продуктивність праці, своєчасне закінчення збирання урожаю і вивезення якісної сировини на заводи забезпечує груповий метод використання сучасних бурякозбиральних машин БМ-6Б(А), ОГД-6, КС-6Б, КС-0,2, РКС-6, РКМ-6, МКК-6-02 (на зрошуваних землях БМ-4, РКС-4), буряконавантажувачів СПС-4,2А, СПС-4,2А-0,2, самоскидних причепів і автотранспорту.

Економічна і біоенергетична ефективність вирощування цукрових буряків. Цукровий буряк — високорентабельна культура. У Степу (Дніпропетровська, Кіровоградська області, частина

27. Затрати сукупної енергії та біоенергетична ефективність цукрових буряків у Лісостепу України при вирощуванні за традиційною та альтернативною технологіями, МДж/га

Агротехнічний захід	Технологія		Примітки
	традиційна	альтернативна	
Основне удобрення	14 137	14 137	Розтарювання, навантаження, подрібнення мінеральних добрив, транспортування, внесення
Основний обробіток ґрунту	2728	2728	Напівпаровий з вирівнюванням гребенів бородами
Ранньовесняний обробіток ґрунту	204	204	Вирівнювання поверхні поля і боронування
Передпосівний обробіток ґрунту	285	285	
Внесення гербіцидів до сівби	1287	—	Одночасно з передпосівним обробітком ґрунту (приготування, транспортування і внесення розчину)
після появи сходів, розпушування міжрядь	796	—	
Сівба з одночасним внесенням добрив (суперфосфат у рядки)	337	438	Включаючи навантаження насіння і добрив. У варіанті альтернативної технології висівають дві посівні норми
Суцільне досходове розпушування ґрунту	204	408	Боронування у два сліди ЗОР-0,7 і аналогами
Обробіток поля пестицидами	2920	275*	Приготування розчину, транспортування, внесення
Післясходове боронування (1 – 2 рази)	—	306	У разі потреби у два сліди. Проріджування сходів і знищення бур'янів
Формування посівів (проріджування)	687	—	Формування посівів автоматичним проріджувачем ПСА-2,7 та ін.
Перевірка густоти посівів	74	74	Вручну
Розпушування міжрядь з підживленням N ₄₅ P ₄₅	5362	5719	Боротьба з бур'янами, поліпшення механічного стану ґрунту, присипання захисних смуг, підгортання рослин, підживлення
Передзбиральне розпушування міжрядь	357	357	
Збирання гички, 200 ц/га	9709	9709	Транспортування на відстань до 5 км
Збирання коренеплодів, 500 ц/га	1628	1628	РКС-6
Транспортування коренеплодів на цукровий завод	8088	8088	На відстань понад 5 км
Всього	48 803	44 356	
Різниця	—	— 4447	
%	—	8,9	
Акумуляовано валової енергії (ВЕ) урожаєм (коренеплоди + гичка)	277 400	277 400	
Акумуляовано ВЕ	221 920	221 920	
Приріст ВЕ з урожаєм	228 597	233 044	
Енергетичний коефіцієнт	5,76	6,26	
Коефіцієнт енергетичної ефективності	4,54	5,04	

* При прогнозованому економічному порогові шкідливості.

Полтавської, північна частина Одеської і Миколаївської областей) урожайність їх становить 200 – 220, в Лівостепу й на Поліссі — 450 – 500 ц/га. За врожайності 450 – 500 ц/га коренеплодів і відповідній мінімізації та поєднання технологічних прийомів за один прохід агрегату затрати праці на 1 ц коренеплодів становлять 0,14 – 0,16 люд./год.

Собівартість цукрових буряків у 2 – 3 рази вища проти собівартості зернових культур, рентабельність становить 110 – 140 %. Біоенергетична ефективність культури порівняно із зерновими за врожайності 250 – 300 ц/га також значно нижча, залежно від затрат сукупної енергії на паливе, пестициди, збирання врожаю. Проте при підвищенні врожайності до 450 – 500 ц/га вона сягає рівня рентабельності зернових.

Застосування (переважно або повністю) механічного способу боротьби з бур'янами, незважаючи на деяке збільшення витрат пального, дає змогу зекономити до 9 % енергії (табл. 27).

2.3. ОЛІЙНІ КУЛЬТУРИ

2.3.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

До олійних належать культури, в насінні або плодах яких міститься не менш як 15 % олії. Таких рослин, що належать до різних ботанічних родин, налічується понад 340. Окрему групу становлять ефіроолійні рослини, в насінні або вегетативних органах яких накопичуються леткі олії із сильним і приємним запахом. Серед олійних розрізняють культури, які вирощують виключно для виробництва олії (соняшник, ріпак, кунжут, гірчиця, ріжій, льон олійний, мак тощо) і рослини комплексного використання, з яких олію отримують як побічний продукт у процесі переробки (бавовник, соя, льон-довгунець, коноплі, арахіс та ін.).

Рослинні олії мають велике харчове й технічне значення. Їх використовують як харчовий продукт у натуральному вигляді, для виготовлення маргарину, в консервній, харчовій і кондитерській промисловості. Цінність харчової рослинної олії зумовлена вмістом у ній біологічно активних жирних кислот, які організмом людини не синтезуються, а засвоюються тільки в готовому вигляді. До складу рослинних олій багатьох олійних культур входять також інші цінні для організму біологічно активні речовини — фосфатиди, стерини, вітаміни.

Олію використовують також для виготовлення оліфи, фарб, стеарину, лінолеуму, лаків, в електротехнічній, шкіряній, металообробній, хімічній, текстильній та інших галузях промисловості; ефірну олію — у фармацевтичній, парфумерній, кондитерській промисловості.

Побічні продукти переробки насіння олійних культур (макуха і шрот) — цінний концентрований корм для тварин, що містить 35 – 40 % білка. Білок олійних культур містить аргінін (удвічі більше, ніж зерно кукурудзи чи пшениці), гістидин, лізин та інші незамінні амінокислоти.

Значну кількість олійних рослин вирощують як просапні культури, тому вони мають агротехнічну цінність — є добрими попередниками для наступних культур сівозміни, особливо зернових хлібів.

Вміст олії в насінні та її якість у різних культур залежать від виду, особливостей росту, удобрення, водного режиму ґрунту та ін. Вирішальне значення для підвищення вмісту олії в насінні мають впровадження у виробництво високоолійних сортів і гібридів та застосування досконалої системи насінництва. За високого рівня агротехніки та сприятливого водозабезпечення рослин олія в насінні накопичується інтенсивніше, тривалість цього процесу подовжується, що сприяє підвищенню вмісту олії в насінні. Із агротехнічних заходів значно впливають на вміст і якість олії в насінні види добрив та норми їх внесення, режим зрошення, строки сівби, площі живлення рослин, строки збирання врожаю. У багатьох олійних культур на фоні фосфорно-калійних добрив за помірних доз азоту вміст олії в насінні підвищується. Збиткове азотне живлення посилює синтез білків і зменшує кількість вуглеводів, що призводить до зниження вмісту олії в насінні. Позитивно впливає на олійність зрошення при внесенні фосфорно-калійних добрив. Зростає олійність і за ранніх строків сівби. В розріджених посівах кількість олії в насінні зменшується.

Олійні культури вирощують майже в усіх країнах світу, проте у кожній з країн є своя провідна олійна культура. В Україні такою культурою є соняшник, у США — соя, Канаді — льон олійний, Англії та Індії — ріпак, Азії і Африці — арахіс. Соя, арахіс, ріпак, льон олійний, соняшник і кунжут займають найбільші посівні площі в світі. Світова посівна площа олійних культур, включаючи сою, становить понад 100 млн га, а світове виробництво олій — близько 70 млн т.

Україна за обсягом виробництва олії займає одне з провідних місць у Європі. Посівні площі олійних культур у нашій державі сягають 1,8 млн га. Найбільші площі займає соняшник (близько 96 % усіх олійних культур). На відносно невеликих площах вирощують ріпак озимий, рицину, мак олійний, льон олійний, ріжій ярий та ін.

2.3.2. СОНЯШНИК

Господарське значення. Соняшник — основна олійна культура в Україні. Насіння його районованих сортів і гібридів містить 50 – 52 % олії, а селекційних — до 60 %. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі

(750 кг/га в середньому по Україні). На соняшникову олію припадає 98 % загального виробництва олії в Україні.

Соняшникову олію широко використовують як продукт харчування в натуральному вигляді. Харчова цінність її зумовлена високим вмістом поліненасиченої жирної лінолевої кислоти (55 – 60 %), яка має значну біологічну активність і прискорює метаболізування ефірів холестерину в організмі, що позитивно впливає на стан здоров'я. До складу соняшnikової олії входять і такі дуже цінні для організму людини компоненти, як фосфатиди, стерини, вітаміни (А, D, Е, К). Соняшникову олію використовують в кулінарії, хлібопеченні, для виготовлення різних кондитерських виробів і консервів. Вона є основним компонентом при виробництві маргарину. Соняшникову олію використовують також при виготовленні лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, клейонки, водонепроникних тканин тощо.

Побічні продукти переробки насіння соняшнику — макуха при пресуванні і шрот при екстрагуванні (близько 35 % від маси насіння) є цінним концентрованим кормом для худоби. Стандартна макуха містить 38 – 42 % перетравного протеїну, 20 – 22 % безазотистих екстрактивних речовин, 6 – 7 % жиру, 14 % клітковини, 6,8 % золи, багато мінеральних солей. За поживністю 100 кг макухи відповідають 109 корм. од. Шрот містить близько 33 – 34 % перетравного протеїну, 3 % жиру, 100 кг його відповідають 102 корм. од.

Лузга (вихід 16 – 22 % від маси насіння) є сировиною для виробництва гексозного й пентозного цукру. Із гексозного цукру виробляють етиловий спирт і кормові дріжджі, із пентозного — фурфурол, який використовують при виготовленні пластмас, штучного волокна та іншої продукції.

Кошки соняшнику (вихід 56 – 60 % від маси насіння) є цінним кормом для тварин. Їх добре поїдають вівці і велика рогата худоба. В них міститься 6,2 – 9,9 % протеїну, 3,5 – 6,9 % жиру, 43,9 – 54,7 % безазотистих екстрактивних речовин та 13,0 – 17,7 % клітковини. За поживністю борошно з кошиків прирівнюється до пшеничних висівок, 1 ц його відповідає 80 – 90 кг вівса, 70 – 80 кг ячменю. З кошиків виробляють харчовий пектин, який використовується в кондитерській промисловості.

Соняшник вирощують і як кормову культуру. Він може дати до 600 ц/га і більше зеленої маси, яку в чистому вигляді чи в сумішах з іншими кормовими культурами використовують при силосуванні. Силос із соняшнику добре поїдається худобою і за поживністю не поступається силосу з кукурудзи. В 1 кг його міститься 0,13 – 0,16 корм. од., 10 – 15 г протеїну, 0,4 г кальцію, 0,28 г фосфору і 25,8 мг каротину (провітаміну А).

Стебла соняшнику можна використовувати для виготовлення паперу, а попіл — як добриво. Жовті пелюстки язичкових квіток соняшнику використовують як ліки у фітотерапії.

Соняшник — чудова медоносна рослина. З 1 га його посівів під час цвітіння бджоли збирають до 40 кг меду. При цьому значно поліпшується запилення квіток, що підвищує врожай насіння.

Сіють соняшник також для створення куліс на парових полях. Як просапна культура він сприяє очищенню полів від бур'янів.

Походження. Батьківщиною соняшнику вважають південно-західну частину Північної Америки, де й нині ростуть його дикі форми. В Росію його завезли на початку XVIII ст. і тривалий час (понад 125 років) вирощували як декоративну рослину і з метою одержання насіння, яке використовували як ласощі замість горіхів. Першу спробу використати насіння соняшнику для отримання олії зробив у 1829 р. житель слободи Олексіївка Воронежської губернії селянин Д. С. Бокарьов. Відтоді й починається історія окультурення дикого соняшнику, а безроздільний пріоритет у формуванні культурного високоолійного соняшнику належить ученим колишнього Союзу. Особливо велика заслуга в його окультуренні В. С. Пустовойта, Л. А. Жданова, зусиллями яких олійність насіння соняшнику вдалося підвищити з 30 – 33 до 50 – 53 % і при цьому створити високоврожайні, стійкі проти шкідників і хвороб сорти. До багатьох держав світу олійний соняшник був завезений з колишнього СРСР.

Тепер олійний соняшник поширений на всіх континентах земної кулі. За даними ФАО, світова площа його посівів становить понад 14,5 млн га. На великих площах його висівають в Україні, Аргентині, США, Китаї, Іспанії, Туреччині, Румунії, Франції та багатьох інших державах.

Посіви соняшнику в Україні займають понад 2 млн га, що становить 96 % площі всіх олійних культур. Найбільші посівні площі соняшнику в Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Херсонській і Полтавській областях.

Середня врожайність соняшнику в Україні в останні роки становила 16 – 18 ц/га. Найвища вона в господарствах, де соняшник вирощують за прогресивною технологією, — по 30 ц/га і більше, а в умовах зрошення — 38,7 – 40 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Соняшник належить до родини айстрових (Asteraceae) роду *Helianthus*. Розрізняють два види соняшнику — *культурний* (*Helianthus cultus* Wenzl) і *дикорослий* (*Helianthus ruderalis* Wenzl). У культурного соняшнику виділяють два підвиди — *посівний* (subsp. *sativus*) і *декоративний* (subsp. *ornamentalis*). Культурний соняшник посівний (польовий) — однорічна рослина (рис. 54). *Корінь* у нього стрижневий, проникає в ґрунт на глибину 2 – 4 м і розгалужується в сторони на 100 – 120 см. *Стебло* прямостояче, грубе, виповнене всередині губчастою серцевиною, вкрите жорсткими волосинками, має висоту 0,7 – 2,5 м (у силосних форм — 3 – 4 м і більше), є карликові форми з висотою стеб-

ла 50 – 70 см. *Листя* черешкове, велике, густо опушене. Пластинки звичайно овально-серцеподібні із зазубреними пилчастими краями. Нижні листки супротивні — 1 – 2 пари після сім'ядоль, решта — почергові. На одній рослині розвивається у скоростиглих сортів і гібридів 15 – 25, у пізньостиглих — 30 – 35 і більше листків.

Суцвіття — кошик у вигляді опуклого чи плоского диска діаметром до 20 см і більше (рис. 54, 2), обгорненого кількома рядами недорозвинених листочків. Крайні квітки — *язичкові*, великі, розміщені попарно в один ряд по колу кошика. Вони звичайно безплідні (безстатеві, іноді з недорозвиненою приймочкою), оранжево-жовтого кольору. Язичкові квітки приваблюють комах, що важливо для запилення.

На квітколожі кошика розміщені колами *трубчасті двостатеві квітки* з півчастими прицвітниками, які закінчуються (при дости-

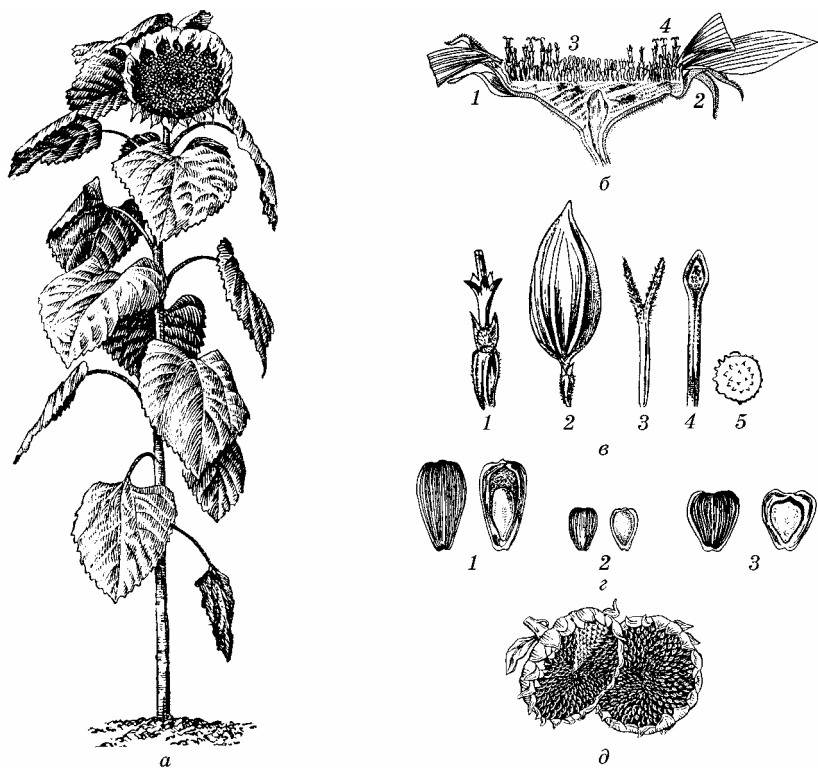


Рис. 54. Соняшник:

a — загальний вигляд; *б* — будова розквітлого кошика (1 — листочки обгортки, 2 — язичкові квітки, 3 — трубчасті квітки, що не розкрилися, 4 — розквітлі трубчасті квітки); *в* — окремі частини квітки соняшнику (1 — трубчасті, 2 — язичкові, 3 — маточка, 4 — пильяк, 5 — пилочок); *г* — насіння (1 — лузального соняшнику, 2 — олійного, 3 — межуемка); *д* — дозрілі кошики

гання) жорсткими зубцями. Кожна квітка має маточку з одногніздом нижньою зав'яззю. *Віночок* п'ятизубчастий від світло-жовтого до темно-оранжевого кольору. *Тичинок* п'ять. Їх нитки вільні, а пиляки зрослися і утворюють кільце. Приймочка маточки дволопатева (рис. 54, 3). За сприятливих умов в одному кошику закладається 1000 – 1200 квіток. Кількість їх різко зменшується при запізненні з прорідженням загущених посівів до утворення 3 – 5 пар справжніх листочків у середньоранніх і 5 – 7 — у середньопізніх сортів. Саме в цей період у соняшнику відбувається диференціація точки росту на квіткові бугорки, тобто закладається основа майбутнього врожаю. Тому в цей період (2 – 3 тижні після появи сходів) потрібен особливо добрий догляд за рослинами.

Трубчасті квітки розкриваються в певній послідовності — від периферії до центра кошика. Цвітіння одного кошика триває 8 – 10 днів.

Соняшник — рослина виключно перехресного запилення. *Пиляки* його дозрівають раніше, ніж приймочки, що сприяє перехресному запиленню. В польових умовах частина квіток залишається незаплідненою, що призводить до пустозерності та зниження врожаю насіння. Якщо пустозерні сім'янки зосереджені в центрі кошика, це свідчить про нестачу в ґрунті води, коли в різних місцях кошика — про неповне запилення квіток через недостатнє використання бджіл. Пустозерність можна значно знизити, якщо на посіви соняшнику вивозити вулики.

Плід соняшнику — сім'янка з дерев'янистою плодовою оболонкою (оплоднем), яка не зростається з насінною. Насінина (ядро) вкрита тонкою прозорою оболонкою. Оболонка плода (лузга) вкрита зверху епідермісом, забарвлення якого буває білого, чорного, сірого, чорно-фіолетового, коричневого кольору та ін.

Для сортів і гібридів олійного соняшнику, поширених тепер у виробництві, дуже важливим є наявність в оболонці сім'янки особливого темнозабарвленого панцирного шару, що утворюється кількома шарами здерев'янілих клітин склеренхіми. До складу панцирного шару входить речовина фітомелан, що містить до 76 % вуглецю, не розчиняється у воді, кислотах та лугах і надійно захищає насіння від пошкодження соняшниковою міллю.

За морфологічними ознаками розрізняють три типи культурного соняшнику.

Лузальний — має товсте, високе стебло (до 4 м), велике листя і кошики діаметром від 17 до 46 см. Сім'янки великі з товстою лузгою. Ядро (насінина) лише наполовину заповнює сім'янку. Маса 1000 сім'янок 100 – 200 г. Процент плодових оболонок (лузжистість) 46 – 56, олійність незначна.

Олійний — з порівняно тонким стеблом 1,5 – 2 м заввишки. Сім'янки дрібніші, ніж у лузального. Лузга тонка, ядро заповнює

всю внутрішню порожнину сім'янки. Маса 1000 сім'янок 50 – 100 г, лузжистість 22 – 30 %. Вміст олії в насінні кращих сортів і гібридів 48 – 50 %.

Межеумок — рослина проміжної групи, яка за окремими ознаками нагадує лузальний або олійний соняшник. За висотою і товщиною стебла, розмірами листя і кошиків межеумок подібний до лузального, а за виповненістю сім'янок — до олійного соняшнику.

Культурні форми олійного соняшнику формувались в умовах степових районів європейської частини колишнього СРСР, для яких характерними є високі температури та низька відносна вологість повітря влітку. Однак для нього властива висока екологічна пластичність.

Насіння соняшнику проростає при температурі 3 – 5 °С. Оптимальна температура проростання 20 °С. При цій температурі сходи з'являються на 7 – 8-й день. Сума активних температур від сівби до сходів становить 140 – 160 °С, а ефективних за вегетацію — від 1600 до 1800 °С для ранньостиглих і від 2000 до 2300 °С — для пізньостиглих сортів.

У фазі цвітіння і в наступний період найсприятливіша температура 25 – 27 °С. Підвищення температури до 30 °С і вище негативно впливає на рослини, а при 40 °С припиняється фотосинтез. Весняні заморозки до мінус 5 – 6 °С не завдають істотної шкоди рослинам, проте затримують і послаблюють їх ріст, а осінні до мінус 3 °С спричинюють загибель рослин.

Соняшник — посухостійка рослина. Коефіцієнт водоспоживання його значно вищий, ніж у багатьох інших рослин, і становить 450 – 570, може підвищуватись до 700. Соняшник задовольняє потребу у воді завдяки розвиненій кореневій системі, яка глибоко проникає в ґрунт. Проте це призводить до сильного висушування ґрунту і нестачі вологи в ньому для наступної культури сівозміни. За період вегетації соняшник використовує від 3000 до 6000 т води з 1 га. Вирішальне значення для формування повноцінного врожаю має вологозабезпеченість соняшнику у фазі цвітіння і наливання насіння (критичний період). Високі врожаї соняшнику можливі лише в районах, де за осінньо-зимовий період в кореневмісному шарі (0 – 200 см) є достатні запаси вологи. При нестачі води в цей період різко знижується його врожайність внаслідок збільшення пустозерності, поганої виповненості насіння та зменшення озерненості кошика. Це явище типово при вирощуванні соняшнику в посушливих районах. Тому зрошення у другий період вегетації підвищує олійність насіння і більш як удвічі — врожайність соняшнику.

Соняшник добре росте на родючих аерованих ґрунтах. Найбільш придатними для нього є чорноземи супіщані і суглинкові з нейтральною (рН 6,7 – 7,2) або слабколужною реакцією ґрунтового розчину. На цих ґрунтах, а в лісостепових районах — і на сірих лісових роз-

міщують основні площі посівів соняшнику в Україні. На важких безструктурних ґрунтах соняшник росте дуже повільно, особливо в перший (ювенільний) період. Тут потрібні додаткові агротехнічні заходи. Малопридатні для соняшнику також легкі піщані, солонцюваті й дуже кислі ґрунти.

Соняшник — світлолюбна рослина. Затінення молодих рослин і хмарна погода затримують їх ріст і розвиток, зумовлюють формування на них дрібного листя і малих кошиків, що знижує врожайність. Соняшник належить до рослин короткого дня. В міру просування на північ вегетаційний період його подовжується.

У розвитку соняшнику від сівби до повного досягання розрізняють такі фази: сходів, першої пари справжніх листків, утворення кошика, цвітіння, досягання. Тривалість міжфазних періодів у найпоширенішій середньостиглої групи сортів (гібридів) соняшнику становить: від сівби до сходів 14 – 16 днів, від сходів до початку утворення кошика 37 – 43, від початку утворення кошика до цвітіння 27 – 30, а від цвітіння до досягання 44 – 50 днів. У ранньостиглих форм міжфазні періоди скорочуються, в середньопізніх — подовжуються.

Період вегетації сортів і гібридів соняшнику (від сівби до досягання насіння), які вирощуються в Україні, триває від 80 до 130 днів.

У перший період розвитку (до утворення 2 – 3 пар листків) соняшник росте порівняно повільно. В цей час головний корінь, що утворюється із зародкового корінця, інтенсивно росте углиб, випереджаючи ріст стебла в 2,7 – 2,9 раза. Потім приріст стебла збільшується, досягаючи максимуму (3 – 5 см за добу) в період від утворення кошика до цвітіння. У фазі цвітіння ріст у висоту сповільнюється і в кінці цвітіння припиняється.

Початок утворення кошика відмічається у скоростиглих сортів (гібридів) соняшнику у фазі двох пар, в середньостиглих — 3 – 5 пар листків. Цвітіння одного кошика триває 8 – 10 днів, а ріст — до його пожовтіння. Найінтенсивніше він росте протягом 8 – 10 днів після закінчення цвітіння. Наливання сім'янок триває 32 – 42 дні після запліднення.

Сорти і гібриди. В Україні поширені високоврожайні селекційні сорти й гібриди соняшнику із значним вмістом олії в насінні, низькою лузжистістю (22 – 27 %) та високою стійкістю проти найбільш відомих рас вовчка, шкідників і хвороб.

За тривалістю вегетаційного періоду сорти (гібриди) соняшнику поділяють на *середньостиглі* (вегетаційний період 120 – 140 днів), *середньоранні* (110 – 130), *ранньостиглі* (100 – 120) і *скоростиглі* (80 – 100 днів). В Україні районувано понад 70 сортів і гібридів соняшнику.

Майже всі площі його засівають сортами й гібридами олійної групи. До районуваних сортів і гібридів соняшнику, поширених у

Степу, Лісостепу України, належать: середньостиглі — Запорізький кондитерський, Краснодарський 885, СПК, Харківський 3 та ін.; середньоранні — Казіо, Одеський 123, Одеський 504, Оріон, Харківський 58 та ін.; ранньостиглі — Одеський 122, Одеський 249, та ін.; скоростиглі — Одеський 149 та Харківський 49.

Скоростиглі сорти й гібриди поступаються ранньостиглим і середньостиглим за урожайністю та олійністю насіння. Проте короткий вегетаційний період скоростиглих типів дає змогу вирощувати їх на півдні України в повторних посівах при зрошенні. Високою врожайністю з високим вмістом олії в насінні відзначаються середньостиглі й середньоранні сорти та гібриди соняшнику.

У господарствах слід вирощувати не один, а два-три сорти чи гібриди соняшнику. Це дає змогу ефективніше використовувати екологічний потенціал регіону та збиральну техніку і транспортні засоби.

Технологія вирощування. Сучасна екологічно безпечна, ресурсо- та енергозберігаюча технологія вирощування соняшнику передбачає комплексне й поточне проведення належних механізованих операцій в установлені строки для створення оптимальних умов розвитку й росту рослин протягом вегетації.

Місце в сівозміні. Чергування культур у сівозміні спрямоване на підвищення родючості ґрунту, знищення бур'янів, шкідників і хвороб без використання хімічних засобів і одержання високих урожаїв. Установлено, що при розміщенні посівів соняшнику на тому самому полі через 8–10 років можливість ураження хворобами і шкідниками майже повністю зникає, а через 4–5 років — призводить до значного ураження рослин шкідниками і хворобами (вовчок, гниль біла й сіра, несправжня борошніста роса та ін.), що зменшує врожайність і погіршує якість насіння. Через 8–10 років насіння вовчка втрачає схожість, а зачатки інфекції у ґрунті гинуть і рослини соняшнику наступного посіву не уражуються.

Кращі попередники для соняшнику ті, після яких у ґрунті залишається більше води і поживних речовин. У Степу найефективніші ланки сівозміни, де соняшник висівають після кукурудзи чи озимої пшениці, в Лісостепу — де опадів буває більше і в сівозміні вносять достатньо добрив, високі врожаї одержують при розміщенні соняшнику не тільки після озимої пшениці, а й після ячменю. Недоцільно висівати соняшник після суданської трави, цукрових буряків, а в Степу також після ячменю та вівса.

Удобрення. Наявність елементів мінерального живлення в ґрунті в оптимальних співвідношеннях сприяє підвищенню продуктивності рослин, поліпшенню якості насіння.

Соняшник дуже вибагливий до поживного режиму ґрунтів порівняно з іншими польовими культурами. Особливо багато він вбирає з ґрунту калію.

Для формування 1 ц врожаю насіння соняшник виносить з ґрунту 6,5 кг азоту, 2,7 фосфору і 15,5 кг калію. Проте незважаючи на

високий винос калію з ґрунту, сояшник на чорноземних ґрунтах більшою мірою потребує азотних і фосфорних добрив.

У південному Степу найбільший ефект дає внесення фосфорних добрив разом з азотними ($N_{30-45}P_{60}$), які забезпечують приріст урожаю насіння до 6 ц/га. У східних районах північного Степу внесення фосфорних добрив під сояшник високоефективне лише при поєднанні з азотними чи азотно-калійними добривами ($N_{60-90}P_{60-90}K_{60}$).

Враховуючи, що значна частина фосфору, внесеного в ґрунт з добривами, стає недоступною для рослин, а частину елементів живлення, особливо калію, рослини поглинають безпосередньо з ґрунту, норму добрив і співвідношення елементів для кожного поля уточнюють. Залежно від забезпеченості рослин поживними речовинами ґрунту (згідно з агрохімічними картографами, які є в кожному господарстві), використовують такі поправочні коефіцієнти:

Забезпеченість рослин поживними речовинами ґрунту	Поправочний коефіцієнт
Дуже низька	1,5
Низька	1,3
Середня	1,0
Підвищена	0,7
Висока	0,5

Крім встановлення норм добрив за рекомендаціями науково-дослідних установ, можна визначати їх розрахунковими методами, з яких найбільш поширеним є розрахунок за вмістом поживних речовин у ґрунті (на заплановану врожайність).

Органічні добрива вносять під попередню культуру, а мінеральні — під основний обробіток розкидачами РУМ-5, 1РМГ-4, РУМ-8, РУП-8 в агрегаті з тракторами МТЗ-80 і Т-150К. На полях, де восени не вносили повних норм основного добрива, мінеральне добриво вносять локально-стрічковим способом одночасно із сівбою на відстані 6 – 10 см від рядка і на глибину 10 – 12 см.

Важливою умовою підвищення ефективності внесення добрив під гібридний сояшник є рівномірний розподіл їх по площі. Недотримання цієї вимоги призводить до великого недобору врожаю. Нерівномірність розподілу добрив по площі не повинна перевищувати 20 %.

Обробіток ґрунту. Основним в усіх зонах вирощування сояшнику в Україні є поліпшений зяблевий обробіток. На полях, засмічених осотом та іншими коренепаростковими бур'янами, прийоми обробітку в системі поліпшеного зябу рекомендується чергувати так, щоб домогтися повного знищення бур'янів. Перше луцення проводять після збирання попередника дисковими знаряддями (ЛДГ-10, ЛДГ-15, БД-10, БДТ-7) на глибину 6 – 8 см, друге й третє — в міру відростання бур'янів багатолемішними плугами (ППЛ-10-25), важкими дисковими бородами (БД-10, БДТ-7), паровими культиваторами (КПС-4) чи культиваторами-плоскорізами (КПШ-5, КПШ-9)

на глибину 8 – 10 і 10 – 12 см. Інтервали між луценнями та останнім луценням і оранкою мають бути такими, щоб бур'яни встигли дати пагони (досягається найповніше їх знищення).

Для боротьби з осотом найефективніше поєднувати передоранкові розпушування з використанням гербіцидів. Після відростання багаторічних бур'янів (не менш як 5 – 6 листків) посіви обприскують розчином гербіциду амінна сіль 2,4-Д (1,5 – 2,0 кг/га д. р.). Поєднання обробітки ґрунту за системою поліпшеного зябу із застосуванням гербіцидів забезпечує загибель 94 % осоту рожевого і 96 % безки польової.

При розміщенні соняшнику після зернових догляд за посівами значно ускладнюють однорічні бур'яни, особливо пізні ярі (курай, просо куряче, щиріця, мишії та ін.). Ці бур'яни найнебезпечніші, бо масові сходи їх з'являються в посівах переважно після закінчення обробітки ґрунту в міжряддях. Для знищення пізніх бур'янів застосовують переважно ґрунтові гербіциди (трефлан, гезагард 50 та ін.). Проте слід мати на увазі, що в посушливих умовах застосування трєфлану недоцільне. Неодноразові неглибокі обробітки до оранки провокують проростання минулорічного насіння бур'янів. При утриманні поля більше двох місяців у злущеному стані і наступній оранці проростає і знищується бур'янів у 10 разів більше, ніж по ранньому зябу після одноразового луцення.

Поліпшений зяб ефективний майже в усіх зонах, де вирощують соняшник. При цьому оранку доцільно проводити в південному Степу у жовтні, в північному — наприкінці вересня — початку жовтня.

При розміщенні соняшнику після просапних культур, зокрема після кукурудзи, зяблевий обробіток полягає у дворазовому дискуванні після збирання попередників. Кращі результати дає обробіток ярусним плугом ПНЯ-4-40, який загортає всі післязбирні рештки. У південному Степу, де снігу на полях практично не буває і з гребенистої ріллі випаровується багато води, поверхню поля вирівнюють водночас з оранкою. У районах недостатнього зволоження Лісостепу застосовують таку саму схему зяблевого обробітку, як і в північному Степу, але поле орють не пізніше другої половини вересня — початку жовтня.

У зоні достатнього зволоження наприкінці липня — на початку серпня після луцення дисковими лушпильниками поле орють плугами з передплужниками в агрегаті з котками і боронами, щоб вирівняти поверхню ґрунту. Надалі, в міру зволоження опадами та проростання бур'янів, проводять культивуацію з одночасним боронуванням. Додатковий обробіток зябу восени сприяє очищенню ґрунту від однорічних бур'янів і вирівнюванню поверхні ріллі.

На схилах (до 2°) для нагромадження вологи в ґрунті і боротьби з водною ерозією орати слід тільки впоперек схилу, а при складному

рельєфі — контурним способом з лункуванням і валкуванням. На ерозійно небезпечних землях доцільно застосовувати оранку плугами з ґрунтопоглиблювачами, щоб запобігти стоку води і забезпечити накопичення її в ґрунті.

Проти вітрової ерозії, особливо в південних і південно-східних районах степової зони України, де часто бувають пилові бурі, рекомендується плоскорізний обробіток. Однак після такого обробітку більшість насіння бур'янів залишається у верхньому шарі ґрунту, через що у весняно-літній період різко збільшується забур'яненість посівів. Тому при плоскорізному обробітку треба під передпосівну культивуацію вносити гербіциди.

Український інститут захисту ґрунтів від ерозії пропонує на ерозійно небезпечних полях замість післяжнивного лушення проводити обробіток голчастою бороною БІГ-3 на глибину 6 – 8 см, а при появі бур'янів — культиватором КПП-2,2 на глибину 10 – 12 см. Після повторного відростання бур'янів замість оранки треба розпушувати ґрунт плоскорізом КПП-250 на глибину 25 – 27 см.

Передпосівний обробіток ґрунту полягає у ранньому закритті вологі й наступних культиваціях (1 – 2). При правильному застосуванні поліпшеного зяблевого обробітку до весни ґрунт не запливає, залишається розпушеним, а поверхня його — вирівняною. В цьому випадку відпадає потреба у двох весняних передпосівних культиваціях. У посушливу весну зменшують кількість розпушувань, що сприяє меншому висиханню посівного шару ґрунту. Передпосівну культивуацію доцільно поєднувати із сівою.

На чорноземах звичайних, важкосуглинкових, безструктурних і солонцюватих ґрунтах, схильних до ущільнення і утворення товстої кірки, а також на полях, дуже засмічених коренепаростковими бур'янами і післяжнивними рештками, слід застосовувати інтенсивний передпосівний обробіток зябу (ранньовесняне боронування і дві культивації).

Для передпосівної культивації культиватори комплектують універсальними стрілочастими лапами з шириною захвату 270 і 330 мм або розпушувальними лапами з пружинними стояками. Середня глибина обробітку ґрунту не повинна відхилятися від заданої більш як на 1 см.

Якщо поля очищені від бур'янів недостатньо, застосовують гербіциди трефлан (нітран, олітреф), прометрин (селектин, гезагард-50), дуал. Трефлан знищує проростки однорічних злакових бур'янів (мишію сизого та зеленого, проса курячого) і двосім'ядольних (лободи білої, щиріці білої, щиріці відігнутої, кураю та ін.). Під дією сонячного випромінювання трефлан швидко розкладається, тому його треба одразу ж загортати в ґрунт. Норма трефлану на легких ґрунтах становить 1,25 кг/га д. р., або 5 кг/га за препаратом, а на середніх і важких — відповідно 1,5 і 6 кг/га. Такі бур'яни, як гірчиця

польова, амброзія, нетреба, паслін, редька дика й канатник, відносно стійкі проти трефлану. Вони є ще й резерваторами гнилей білої та сірої. Для знищення цих бур'янів застосовують гербіцид прометрин за нормою 2 – 2,5 кг/га д. р., або 4 – 5 кг/га за препаратом. Прометрин ефективний проти бур'янів у роки, коли достатньо зволожений верхній шар ґрунту. Стійкі проти трефлану бур'яни можна знищувати внесенням у ґрунт суміші з 4 кг прометрину і 6 кг/га трефлану, розчинених у 300 л води.

Засмічені поля суцільно обприскують розчинами гербіцидів і негайно загортають їх культиватором. Високої ефективності трефлану досягають тільки при ретельному перемішуванні його з ґрунтом у посівному шарі на глибині 6 – 8 см. Доцільно внесення гербіциду поєднувати з передпосівною культивацією.

На окультурених полях краще вносити розчин гербіцидів смугами 30 – 35 см завширшки з відстанню між їх серединами 70 см. Загортати гербіциди треба за один прохід агрегату.

Сівба. При вирощуванні сортів соняшнику використовують кондиційне насіння (рН 1 – 3), схожість якого не менша 87 %, чистота 98 % (із вмістом облущеного насіння — не більше 2 %); гібридів (F₁) — відповідно 85 та 98 % (із вмістом облущеного насіння не більше 3 %). Проти хвороб (іржі, несправжньої борошнистої роси, гнилей, фомозу та ін.) насіння протруюють, використовуючи поширений протруювач ТМТД (3 кг препарату на 1 т насіння). Високоолійні сорти соняшнику в усіх зонах України висівати дуже рано не слід. У південному і північному Степу, а також у східній частині Лісостепу при сівбі в середні строки, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 8 – 12 °С, одержують найбільші врожаї насіння.

У північному Лісостепу перевагу віддають раннім строкам сівби (одночасно з ранніми ярими культурами). При цьому одержують більші урожаї насіння і вихід олії.

У районах Степу та східному Лісостепу середні строки сівби рекомендується диференціювати залежно від засміченості поля. На відносно чистих від бур'янів полях кращими є строки сівби соняшнику при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 8 – 10 °С. Закінчують висівання при температурі не вище за 12 – 14 °С. На дуже засмічених полях висівати соняшник слід трохи пізніше, при прогріванні ґрунту до 10 – 12 °С, і знищувати основну масу бур'янів, які проросли, передпосівною культивацією.

Глибина загортання насіння соняшнику становить 6 – 8 см.

Умовою одержання високого врожаю насіння є дотримання рекомендованої густоти посіву і рівномірне розміщення рослин на площі. При інтенсивній технології, коли густоту рослин регулюють не прориванням, а нормою висіву, треба висівати тільки висококондиційне насіння.

При регулюванні сівалки на норму висіву треба враховувати, що польова схожість насіння буває меншою за лабораторну на 20 – 25 %,

а під час боронування по сходах гине до 10 % рослин. Тому страхова надбавка до норми висіву (табл. 28) має становити 30 – 35 %.

28. Рекомендована густина посівів соняшнику по зонах України

Зона	Області	Кількість рослин, тис./га
Степ південний: південна частина	Ар Крим, Херсонська, Миколаївська, Одеська (південні райони), Запорізька (південні райони)	30 – 35
центральна частина	Запорізька (північні райони)	40 – 41
Зрошувані землі	Області південного Степу	50 – 60
Степ північний: західна частина	Кіровоградська, Одеська (північні райони)	45 – 50
центральна частина	Дніпропетровська: південні райони	40 – 45
	північні райони	45 – 50
східна частина	Донецька, Луганська	40 – 45
Лісостеп	Уся зона	50 – 55

Висівають насіння соняшнику пунктирним способом з міжряд-
дями 70 см пневматичними сівалками.

Догляд за посівами. Слідом за посівом ґрунт необхідно прикот-
кувати. Важливим прийомом догляду за посівами соняшнику є бо-
ронування до і після появи сходів. Досходове боронування прова-
дять середніми боронами через 5 – 6 днів після сівби, коли пророст-
ки соняшнику знаходяться на глибині, при якій зуби борони їх не
пошкоджують, а бур'яни у фазі «білої ниточки».

При похолоданні після сівби з'явлення сходів соняшнику затри-
мується. В такі роки для повнішого знищення бур'янів і запобіган-
ня утворенню ґрунтової кірки проводять дворазове боронування:
перше — через 5 – 6 днів після сівби, друге — за 3 – 4 дні до появи
сходів. Друге досходове боронування (ЗОР-07) можна здійснювати,
тільки коли проростки соняшнику не пошкоджуються зубами боро-
ни. Щоб запобігти їх пошкодженню, заглиблення зубів борони має
бути меншим за середню глибину залягання проростків на 0,5 – 0,9 см.

Післясходове боронування соняшнику проводять у фазі 2 – 3 пар
справжніх листків. Якщо боронують посіви у фазі сім'ядоль, то по-
шкоджується і загортається землею близько 17,5, а у фазі утворення
2 – 3 пар листків — 11 % рослин. Боронувати поле після появи сходів
треба в день, коли зменшується відносна вологість повітря і моло-
ді рослини стають не такими ламкими. Боронувати посіви соняшнику
доцільно широкозахватними агрегатами при спілому ґрунті, щоб не
допустити зайвого його ущільнення та руйнування структури. Швид-
кість руху агрегату під час досходового боронування 6 – 7 км/год, піс-
лясходового — не більше 4 км/год. У багаторічних виробничих до-
слідах ВНДІК установлено високу ефективність при догляді за со-
няшником боронування разом з коткуванням, розпушуванням між-

рядь і використанням прополювальних борінок. У Степу доцільно розпушувати ґрунт у міжряддях на глибину 6 – 8 см культиваторами КРН-4,2, КРН-5,6, КРН-8,4. Глибоке розпушування (12 – 14 см) призводить до деякого зменшення врожаю. Тому на відносно чистих посівах доцільно проводити неглибокі обробітки, а на засмічених — починати культивацію міжрядь на більшій глибині, поступово зменшуючи її. На полях, де бур'яни знищували восени за системою поліпшеного зябу, достатньо одного-двох розпушувань міжрядь.

Десикація. У посівах соняшнику рослини досягають нерівномірно. Через 20 – 25 днів після цвітіння вміст олії в насінні досягає максимуму, але накопичення масла триває у міру збільшення маси насіння, яке закінчується на 35 – 40-й день після цвітіння (фаза фізіологічної стиглості). Далі відбувається фізичне випаровування води із сім'янки і настає фаза повної (господарської) стиглості. Для прискорення збирання і одержання сухого насіння посіви обробляють десикантами при середній вологості насіння на пні не більше 30 %. Обприскування рослин десикантами при більш високій вологості насіння погіршує його якості — зменшується маса ядра і врожаю в цілому внаслідок гальмування фізіологічних процесів.

Десикацію проводять через 35 – 40 днів після повного цвітіння хлоратом магнію (20 кг/га) або реглоном (2 л/га). У вологу осінь, а також у роки епіфітотійного розвитку кошикових форм гнилі збільшують норми хлорату магнію до 25 – 30 кг/га, або реглону — до 2,5 – 3 л/га.

Для кращого прилипання десикантів на гектарну норму препарату додають 50 – 70 мл аграу-90. При авіаобробці посівів препарат розчиняють у 100 л води на 1 га або в 300 л/га при обприскуванні тракторними обприскувачами ОВТ-1В, ОВС-А. Проте норму дефіцитних препаратів можна наполовину зменшити в суміші з аміачною селітрою. Десикація дає змогу прискорити початок збирання соняшнику на 7 – 8 днів, не зменшуючи врожаю насіння та виходу олії.

Через 10 днів після десикації на насінні вже немає залишків хлорату магнію і воно придатне для переробки.

Аналогічні результати одержано при використанні реглону в суміші з аміачною селітрою. Після десикації вологість кошиків зменшувалася більш як утричі.

Десиканти діють швидше при середньодобовій температурі понад 13 – 14 °С. Обробляти посіви ними треба в нежаркий час доби до 9 – 10 і після 15 – 16 год. З екологічної точки зору захід небажаний.

Збирання врожаю. Урожайність соняшнику залежить від строку збирання, який визначають за ступенем стиглості та вологістю насіння. Залежно від погодних умов урожай починають збирати через 7 – 10 днів після обробки посівів хлоратом магнію і через 5 – 6 днів — реглоном. За цей час на оброблених полях вологість насіння

знижується до 12 – 15 %. Збирають соняшник у фазі господарської стиглості, коли рослин з жовтими і жовто-бурими кошиками в посівах 12 – 16 %, а з бурими й сухими — 85 – 88 %. У Степу починають збирати соняшник при середній вологості насіння 12 – 14 %, у Лісостепу — 16 – 18 %.

Гібриди досягають дружно, особливо після обробки рослин десикантами. Тому збирання їх починають при вологості насіння 17 – 19 %, а у вологу осінь — 20 – 22 %.

За 2 – 3 дні до початку збиральних робіт поле обкошують і розбивають на загінки, прокладають транспортні й розвантажувальні магістралі.

Для збирання використовують зернозбиральні комбайни СК-5 «Нива» із спеціальними пристроями ПСП-1,5М чи 34-103А та універсальними ПУН-5 для подрібнення і розкидання стебел по полю. Комбайни ДОН-1200 і ДОН-1500 обладнують пристроями ПСП-8 і ПСП-10. Щоб насіння менше обрушувалось і подрібнювалось, частоту обертання барабана на комбайнах СН-5 «Нива» встановлюють на рівні близько 300 об./хв.

Після первинного очищення на агрегаті ЗАВ-20 чи інших комплексах треба додатково обробити на машинах вторинного й остаточного очищення — СВУ-5, СМ-4, а також на пневмосортувальних столах ПСС-2,5, БПСУ-3.

Сухе й очищене насіння калібрують, що забезпечує висівання заданої кількості насіння у рядки і позбавляє від необхідності пропривати рослини. Для тривалого зберігання посівного насіння соняшнику його вологість має бути не більшою 7 – 8 %.

Зрошення. В посушливих умовах України жоден захід не впливає так на підвищення врожайності соняшнику, як зрошення. В Україні основні площі зрошуваних посівів соняшнику розміщені в АР Крим, Одеській, Харківській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій, Дніпропетровській та Донецькій областях.

Для формування врожаю 26 – 30 ц/га соняшник використовує 4500 – 5000 м³/га води, в тому числі в період сходи — формування кошика 20 – 30 %, формування кошика — цвітіння 40 – 50 і цвітіння — досягання 30 – 40 %. У роки із середньою забезпеченістю вологою достатньо провести 2 – 3, а в посушливі 3 – 4, іноді 5 вегетаційних поливів. На кожний полив дощуванням витрати води становлять відповідно 500 – 600 і 500 м³/га, по борознах — 600 – 700 м³/га. Час проведення вегетаційних поливів визначають за вмістом вологи в ґрунті з тим, щоб підтримувати вологість на постійному рівні — 60 – 70 % НВ до цвітіння і 75 – 80 % від цвітіння до початку досягання.

Ефективніше поливати посіви по попередньо нарізаних у міжрядях щілинах. Для їх нарізання використовують культиватор КРН-4,2, обладнаний долотоподібними робочими органами. Поли-

29. Затрати сукупної енергії та біоенергетична ефективність вирощування соняшнику за традиційною і альтернативною технологіями у південній частині правобережного Лісостепу
(с. Бабанка Уманського району Черкаської обл.; попередник — ярі колосові; врожайність за традиційної технології 32,6 ц/га, за альтернативної — 31,4 ц/га)

Агрозаходи	Технологія		Примітки
	традиційна	альтернативна	
Лущення стерні	483	483	Дисковим знаряддям
Повторне лемішне лущення	711	711	
Внесення добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$)	9400	9400	Восени під зяблеву оранку, хімікати
Зяблева оранка	729	729	
Весняне боронування із шлейфуванням	160	160	
Передпосівна культивация	285	285	
Те саме з одночасним внесенням гербіцидів	2374	—	Трефлан, прометрин
Підготовка насіння: повітряно-теплове обігрівання, калібрування	516	516	Енергоємність насіння (10 кг/га + робота технічного обслуговуючого персоналу)
До- і післясходове боронування	565	565	У два сліди до і два після появи сходів
Міжрядні обробітки	—	242	Шарування, обробіток з при-сипанням захисних смуг, обробіток з підгортанням рослин
Обробіток пестицидами	620	1071	Ронілан, фундазол, мета-фос + робота техніки, обслу-говуючого персоналу
Десикація	1654	—	Хлорат магнію (10 кг/га), реглон (1 л/га)
Збирання врожаю	688	670	Дон-1500 з ПСП-8 або ПСП-10
Усього	18 285	14 932	
Економія сукупної енергії, МДж/га	—	3352	
Економія, %	—	18,33	
Вихід валової енергії (ВЕ), МДж/га	96 015	94 328	
Вихід обмінної енергії (ОЕ)	72 011	70 746	
Енергетичний коефіцієнт	5,25	6,32	
Коефіцієнт енергетичної ефек-тивності	3,94	4,74	

вають дощувальними агрегатами ДДА-100М, ДДА-100МА і широкозахватними «Фрегат», «Днепр» (ДФ-120).

При поливі дощуванням треба враховувати, що краплі води, які залишаються на листках, під прямими сонячними променями діють подібно до лінзи, тому в цих місцях листки обпалюються і тканина їх гине, зменшується площа асиміляції. Тому не варто поливати соняшник дощуванням у сонячні дні.

При вирощуванні соняшнику на зрошуваних землях збільшують норми добрив. Кращі результати дає норма $N_{60}P_{120}K_{60}$, а на темно-каштанових ґрунтах півдня — $N_{60}P_{120}$.

Густота посіву на час збирання урожаю має становити 55 – 60 тис./га рослин.

Весняний передпосівний обробіток ґрунту, строки й способи сівби, прийоми догляду за посівами соняшнику такі самі, як і без зрошування. Тільки більшу увагу треба приділяти знищенню бур'янів.

За даними наукових установ, зрошування в Україні сприяє підвищенню врожаю насіння соняшнику на 10,1 – 12,6 ц/га.

Оранка на глибину 30 – 32 см із щільованням, внесення гною 20 т/га і $N_{120}P_{120}K_{60}$, густота посівів 60 тис./га рослин і чотири вегетаційні поливи по нарізаних у міжряддях щілинах при зрошувальній нормі 2100 м³/га забезпечили на Миколаївській сільськогосподарській дослідній станції врожай 42,1 ц/га насіння.

У південному Степу в умовах зрошення ефективне вирощування соняшнику в поукісних посівах після озимої пшениці, жита на зелений корм, ріпаку та інших культур.

Біоенергетична ефективність вирощування соняшнику. Практика господарств Степу і Лісостепу України свідчить про високу ефективність механічного догляду за посівами і боротьби з бур'янами. Якщо на посівах не застосовувати пестициди й ретарданти, врожайність соняшнику може знижуватись на 5 – 7 %. Однак при цьому значно знижуються затрати сукупної енергії на вирощування і зростають показники біоенергетичної ефективності культури (табл. 29), а також забезпечується одержання екологічно чистої продукції.

2.3.3. РИЦИНА

Господарське значення. В насінні рицини накопичується 50 – 55 % олії. Вона містить 81 – 96 % гліцеридів рицинолевої кислоти, яку не виявлено в інших оліях.

Рицинова (касторова) олія належить до групи невисихаючих (з йодним числом 82 – 86), дуже в'язка, слабо розчиняється в бензині та інших органічних розчинниках, не застигає при низьких температурах (мінус 12 – 18 °C), спалахує при високих температурах (плюс 300 – 310 °C). Тому вона є неперевершеним за якістю масливим матеріалом, особливо для авіаційних моторів і механізмів, що працюють у складних умовах півночі.

Рицинову олію використовують у різних галузях промисловості, а також в медицині для виготовлення ліків.

Олію одержують з насіння рицини гарячим або холодним пресуванням. Гаряче пресування забезпечує більший вихід олії, проте якість її гірша, бо в олію з насіння потрапляють отруйні речовини — дуже токсичний білок рицин та алкалоїд меншої токсичності — рицинін. Тому така олія придатна тільки для технічних потреб. Для

виготовлення ліків використовують касторову олію, відпресовану холодним способом. Давно відома касторова олія в медицині як проносний засіб.

Макуха рицини отруйна незалежно від способу виготовлення і для годівлі тварин (крім лисиць) без спеціальної обробки (детоксикації) непридатна. Вона містить близько 45 % білка і є цінною сировиною для виготовлення клею, який використовують у деревообробній та інших галузях промисловості. У сільському господарстві з рицинової макухи виготовляють принади для шкідників та вносять її в ґрунт як добриво (містить близько 7 % азоту та 1,7 % фосфорної кислоти).

У стеблах рицини багато калію та інших поживних речовин, тому при заорюванні їх в подрібненому вигляді значно підвищується родючість ґрунту.

Листя рицини можна використовувати для вигодовування деяких видів шовкопряда (ері), які виробляють жовте волокно.

Походження. Рицина походить з Африки. Ще в глибоку давнину її почали вирощувати в Єгипті, звідки вона поширилася в Азію, Америку, Європу.

Світова площа посівів рицини становить близько 1,5 млн га, найбільше їх у Бразилії, Індії, Таїланді та інших країнах тропічного поясу. З країн помірного клімату рицину висівають у Китаї, Ірані, Туреччині, Югославії, Румунії, Болгарії.

В Україні рицину почали вирощувати з часів радянської влади. Площі посівів було доведено до 110–120 тис. га. Зосереджуються вони в південних областях України: Херсонській, Запорізькій, Миколаївській, Одеській, Дніпропетровській та АР Крим.

Урожайність рицини в Україні при застосуванні високої агротехніки досягає 8–14 ц/га і більше, а в умовах зрошення зростає у два три рази.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Рицина (*Ricinus communis*) належить до роду *Ricinus*, родини молочайних (*Euphorbiaceae*). У країнах з тропічним та субтропічним кліматом вона росте й розвивається як багаторічна рослина з деревоподібним стеблом до 10–12 м заввишки та 20 см в діаметрі. Тривалість життя її тут досягає 10 років. У районах з помірним кліматом (південь України) рицину вирощують як однорічну рослину 1–3 м заввишки (рис. 55).

Рід *Ricinus* поділяється на три види: *дрібноплідний* (*Ricinus microcarpus* g. Pop.), *крупноплідний* (*Ricinus macrocarpus* g. Pop.) і *занзibarський* (*Ricinus sancibarinus* g. Pop.). Найбільше поширені в Україні дрібноплідний і крупноплідний види. Кожен з цих видів поділяють на підвиди й екотипи. В Україні вирощують рицину двох підвидів: *персидського* (*Ricinus microcarpus* ssp. *persicus* g. Pop.) і *сангвінеус* (*Ricinus macrocarpus* ssp. *sanguineus* g. Pop.).

Насіння сортів персидського підвиду починає проростати при 8–10 °С, у більш теплолюбного підвиду сангвінеус — при 12–13 °С.

В польових умовах сходи при температурі ґрунту 10 – 12 °С з'являються через 20 – 25 днів, при 14 – 16 °С — через 12 – 14, а при 18 – 20 °С — через 9 – 11 днів.

Сходи рицини гинуть при мінус 1 °С, а осінні заморозки мінус 3 °С гублять дорослі рослини.

В умовах Степу України рицина до настання осінніх заморозків встигає достигнути.

Рицина — короткоденна світлолюбна рослина. Нестача світла у фазі 2 – 3 листків (період формування генеративних органів) негативно позначається на її продуктивності. Затінення сходів бур'янами, а також взаємозатінення затримує формування репродуктивних органів. Тому дуже важливо своєчасно сформувати оптимальну кількість рослин на площі та вчасно знищувати бур'яни.

Рицина погано витримує як ґрунтову, так і повітряну посуху. Для формування середнього врожаю рицини потрібно, щоб за період вегетації випало не менше 180 – 200 мм опадів. Найбільшої кількості води рослини потребують у фазі цвітіння та наливу насіння. У цей період, який у рицини є критичним, під час посухи відмирає листя, обпадають квітки та коробочки.

Оптимальна вологість ґрунту по періодах вегетації коливається в межах 70 – 80 – 70 % НВ, транспіраційний коефіцієнт — від 300 до 630.

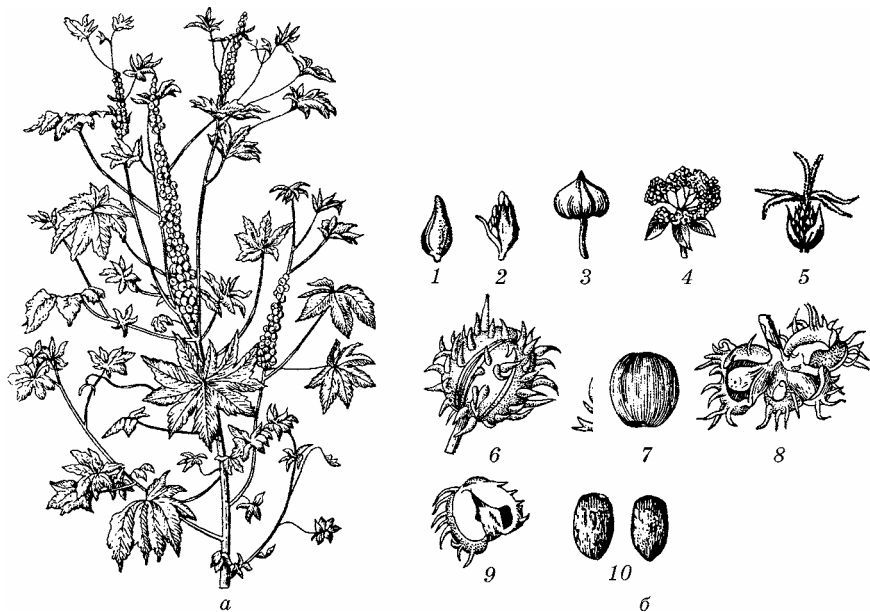


Рис. 55. Рицина:

а — загальний вигляд; *б* — квітки і плоди (1 — жіночий бутон, 2 — жіночий напіврозкритий бутон, 3 — чоловічий бутон, 4 — чоловіча квітка, 5 — жіноча квітка, 6 — коробочка з шипами, 7 — коробочка без шипів, 8 — розтріснута коробочка, 9 — одне гніздо коробочки, 10 — насіння)

Рицина вибаглива до умов мінерального живлення. За виносом поживних речовин вона в 2–4 рази перевершує озиму пшеницю. З утворенням 1 т насіння вона виносить з ґрунту 64–68 кг азоту, 14–20 кг фосфору і 52–56 кг калію. Більше поживних речовин рицина засвоює в другій половині вегетації.

Рицина добре росте на ґрунтах родючих, достатньо аерованих, з нейтральною реакцією, легких і середніх за механічним складом і погано — на засолених, глинистих, заболочених.

Сорти рицини, районовані в Україні: ВНІМК 165 поліпшений, Громада, Донська крупнокістна, Кубанська 15, Хортицька 1, Щербинівська та ін.

Технологія вирощування. На півдні України кращим місцем для рицини в польових сівоzmінах є ланки: пар чорний — пшениця озима — рицина та кукурудза на силос — горох — рицина. Не рекомендується сіяти рицину після соняшнику та кукурудзи на зерно.

Удобрення. Одним з важливих засобів підвищення врожаїв рицини є внесення мінеральних добрив. Досить ефективним є припосівне внесення мінеральних добрив, найбільший приріст урожаю забезпечує норма $N_{10}P_{20}$. За посушливого клімату степової зони України та підвищеного вмісту у ґрунтах калію під зяблеву оранку вносять переважно азотні й фосфорні добрива в нормі $N_{40-60}P_{60-90}$. Збільшення норм добрив на незрошуваних землях дає незначні прирости врожаю і окупність їх при цьому зменшується.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту під рицину проводять з урахуванням попередника та необхідності знищення багатолітніх бур'янів, а також запобігання водній та вітровій ерозії ґрунту.

На полях, засмічених однорічними бур'янами, проводять 2–3 дискових лущення стерні на глибину 6–8 або 8–10 см. Перший раз обробляють ґрунт лущильниками відразу після збирання попередника, наступні — в міру з'явлення бур'янів. На зяб орють у другій половині вересня — першій половині жовтня на глибину 25–27 см.

На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами, застосовують систему пошарового обробітку ґрунту за допомогою культиватора (КПШ-9 або КПЭ-3,8) на глибину 6–8 та 10–12 см. Після повторного відростання бур'янів орють плугами з передплужниками на глибину 30–32 см, а на ґрунтах з невеликим гумусовим горизонтом — на всю глибину орного шару.

Найповнішого знищення багаторічних бур'янів досягають у системі зяблевої підготовки ґрунту з використанням гербіциду 2,4-Д. Його вносять у нормі 1,5–2 кг/га д. р. після лущення при масовому відростанні бур'янів. Поле, оброблене гербіцидом 2,4-Д, орють не раніш як через 10–15 днів.

На ерозійно небезпечних ділянках найефективнішим способом обробітку ґрунту під рицину є розпушування плоскорізами із зали-

пенням стерні на поверхні ґрунту. Система протиерозійних обробітків складається з 2 – 3 мілких (на 8 – 10 або 10 – 12 см) розпушувачів ґрунту культиваторами-плоскорізами (КПШ-5 або КПШ-9) та глибокого (на 25 см) безвідвального розпушування за допомогою плоскоріза-глибокорозпушувача (КПГ-250 або КПГ-150).

При плоскорізному обробітку треба обов'язково застосовувати високоефективні гербіциди, без внесення яких посіви ріпичи значно забур'янюються.

На ґрунтах, які мають сприятливі фізичні властивості, та на чистих від бур'янів полях ріпича, як правило, мало реагує на зміну глибини та спосіб основного обробітку ґрунту. Лише за достатнього зволоження та відсутності повітряної посухи глибока оранка на 30 – 32 см забезпечує приріст урожаю на 10 – 12 % порівняно з урожаем за звичайної оранки на 22 – 25 см. Поглиблення орного шару чорноземних ґрунтів під ріпичу більше ніж на 30 см неефективне, оскільки урожай при цьому не підвищується, а затрати праці й засобів зростають.

Весняний обробіток ґрунту. Основним завданням весняної підготовки ґрунту є максимальне збереження запасів води в ньому, забезпечення сприятливих умов для загортання насіння на потрібну глибину та очищення поля від бур'янів.

Таким чином, передпосівну підготовку ґрунту під ріпичу слід проводити залежно від фізичного стану ґрунту та його забур'яненості. Коли поле не засмічене багаторічними бур'янами, як правило, проводять ранньовесняне боронування та одну передпосівну культивуацію. На ґрунтах, які переущільнюються до весни, на поганому виораному брилистою язбу, а також на полях, дуже засмічених падалицею озимих культур або коренепаростковими бур'янами, застосовують дві культивації — ранньовесняну та передпосівну на глибину загортання насіння.

У боротьбі з бур'янами використовують також гербіциди — трефлан і нітран. Ці препарати знищують як односім'ядольні (просо кураче, мишій зелений), так і двосім'ядольні бур'яни (шириця біла й загнута, лобода біла, курай, березка польова та ін.). Оптимальна норма трефлану й нітрану на легких ґрунтах 6, а на середніх і важких — 8 кг/га за препаратом. Якщо гумусу в ґрунті більше 5 %, зазначені норми можна збільшити на 1 кг/га.

Вносять гербіциди під передпосівну культивуацію або через 5 – 7 днів після сівби ріпичи з одночасним загортанням препарату у ґрунт важкою бороною у два сліди. Коли затримується загортання трефлану або нітрану в ґрунт навіть на 10 – 15 хв, ефективність їх різко зменшується, бо вони швидко випаровуються і розкладаються на сонячному світлі.

Сівба. Для сівби використовують кондиційне (рН 1 – 3) насіння районованих і перспективних сортів або гібридів першого покоління

(F₁), схожість якого не менше 80 %, чистота 98 %. Перед висіванням насіння піддають сонячно-повітряному обігріванню і протруюють бенлатом (2 кг/т) чи іншими протруювачами, застосовуючи спеціальні потруювальні машини АПС-4, ПСШ-3, ПСШ-5.

Оптимальним є строк сівби ріпичи, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогрівається до 8 – 10 °С і спостерігається подальше потепління.

Норма висіву насіння ріпичи залежить від рекомендованої густоти рослин на 1 га посіву. Оптимальною густиною рослин на час збирання урожаю вважається: для середньогалузистих сортів — 50 – 60, сильно галузистих — 30 – 40 тис./га.

З урахуванням польової схожості насіння та можливого пошкодження рослин у період вегетації норму висіву схожого насіння збільшують проти оптимальної густоти посіву на 15 – 20 %.

Сіють ріпичу сівалками СУПН-8, СУПН-12 або СПЧ-6М в агрегаті з тракторами МТЗ-80, ЮМЗ-6, Т-70С при ширині міжрядь 70 см, а також спареними сівалками в агрегаті з тракторами Т-150, ДТ-75М. Глибина загортання насіння на ґрунтах важкого механічного складу у вологу весну 6 – 8 см, на легких ґрунтах у суху погоду — на 10 – 12 см.

Тривалість оптимального строку сівби ріпичи для одного поля — один-два дні, для господарства 5 – 6 днів. Розрив між передпосівною культивуацією і сівбою — не більше одного дня.

Швидкість руху агрегату під час сівби сівалкою СУПН-8 становить 6 – 8, сівалкою СПЧ-6М — 5 – 6 км/год.

Догляд за посівами. Після сівби ріпичи, незважаючи на з'явлення сходів, починають догляд за посівами, захист їх від забур'янення із застосуванням до- і післясходових боронувальних машин. Оптимальним строком проведення досходових боронувальних машин вважається початок проростання бур'янів (фаза ниточки). Боронують поле упоперек посіву при швидкості руху агрегату 5 – 6 км/год зубовими боронами у період, коли насіння ріпичи проросло, але паростки знаходяться на 5 – 6 см нижче поверхні ґрунту. Оптимальна глибина боронування 4 – 5 см.

При утворенні щільної ґрунтової кірки після великих дощів на важких ґрунтах доцільно провести поверхнєве розпушування голчастими дисками КЛТ-28, встановленими на прасальній культиватор.

Іноді застосовують досходову суцільну (сліпу) культивуацію з використанням парових культиваторів. Проведення її допускається тоді, коли насіння ріпичи утворило корінець не довше 1,5 см.

У післясходовий період при потребі сходи боронують і проводять міжрядні культивуації. Боронувати сходи ріпичи слід у фазі 2 – 3 справжніх листків у денні години (коли зменшується тургор і рослини стають менш ламкими) легкими або середніми боронами впоперек рядків із швидкістю руху агрегату не більше 4 км/год.

При дворазовому боронуванні посівів (до сходів та після сходів) за сприятливих умов гине до 90 % сходів однорічних бур'янів.

Для першої культивуації міжрядь (у фазі 2 – 3 листків) культиватор обладнують просапними борінками КЛТ-38, які встановлюють по рядках посіву.

Кількість культивацій міжрядь залежить від забур'яненості посіву. На чистих полях обмежуються однією культивацією на глибину 8 – 10 см, на забур'янених повторюють культивації. Незалежно від засміченості посіву міжряддя обов'язково обробляють на середніх та важких за механічним складом ґрунтах.

Зрошення. Рицина добре реагує на зрошення і за умов правильного режиму поливів продуктивність її підвищується в 2 – 3 рази і більше, при цьому значно зростає вміст жиру в насінні.

В умовах зрошення найпридатніші сорти ті, які рано починають галузитись.

Кращим місцем рицини в польових зрошуваних сівозмінах є ланки: кукурудза молочно-воскової стиглості — озима пшениця — рицина; люцерна — озима пшениця — рицина; горох — озима пшениця — рицина.

Удобрення. На зрошуваних землях рицина добре реагує на мінеральні добрива. Найбільший коефіцієнт їх використання забезпечує внесення під рицину повного або азотного і фосфорного добрив у співвідношенні N : P₂O₅ : K₂O як 1 : 1,5 : 1. Азотні й фосфорні добрива на зрошуваних землях вносять у нормі N_{60–80}P_{90–120}. Калійні добрива малоефективні, тому що рицина добре використовує природні запаси калію з ґрунту. Під час сівби в рядки вносять по 0,5 ц/га гранульованих азотних і фосфорних добрив.

Підживлення рицини ефективне тільки до цвітіння, тому проводять його одночасно з першим розпушуванням міжрядь. Для цього краще використовувати амофос по 30 – 40 кг/га в перерахунку на оксид фосфору (P₂O₅).

Обробіток ґрунту. Зяблеву оранку під зрошувану рицину треба проводити на глибину 27 – 30 см. Приріст урожаю порівняно з урожаєм за звичайної оранки (на 20 – 22 см) становить 1,7 ц/га.

Дуже ефективне на чорноземах південних солонцюватих щілювання зябу. Приріст урожаю після цього агрозаходу досягав 3 ц/га (16 %) від звичайної оранки і 4 ц/га (19,4 %) — від глибокої. Щілини нарізають упоперек напрямку оранки через 70 – 140 см на глибину 55 – 60 см.

Навесні за нормального дозрівання ущільненого ґрунту і значної забур'яненості падалицею озимих культур проводять першу культивуацію чизель-культиватором на глибину 14 – 16 см з одночасним коткуванням кільчасто-шпоровим котком безпосередньо перед сівбою рицини на глибину загортання насіння.

При повільному доспіванні перезволоженого ґрунту на чистих від бур'янів та вирівняних з осені полях можна обмежитись ранньо-весняним боронуванням та однією передпосівною культивуацією.

Важливе значення для формування доброго врожаю має густота посіву. Для малогіллястих сортів (ВНПМК 165 поліпшена, Донська крупнокістна) оптимальна густота його 40 – 50 тис./га рослин, а для дуже гіллястих (Червона) 20 – 30 тис./га.

Великі врожаї насіння можливі тільки при дотриманні оптимального режиму зрошення та високого рівня агротехніки.

Поливи річини приурочують до трьох основних періодів вегетації: перший — утворення центральних китиць; другий — цвітіння центральних і бічних китиць; третій — наливання і досягання насіння бічних китиць. У перший період поливають один раз; у другий 2 – 3 і в третій 1 – 2 рази. Припиняють поливи наприкінці серпня.

У роки з посушливою весною дощування починають рано у фазі 4 – 5 листків. Поливні норми до цвітіння становлять 350 – 400 м³/га, у період цвітіння 400 – 500 і під час досягання насіння 300 – 400 м³/га. Усього за вегетацію річину поливають, залежно від кількості опадів, 3 – 5 разів.

Найбільша продуктивність посівів забезпечується при дотриманні поливами передполивної вологості активного шару ґрунту (0 – 70 см) до цвітіння не менше 70 %, під час цвітіння центральних і бічних китиць першого порядку — не менше 80 % і в період наливання зерна — досягання насіння — 65 – 70 % НВ. Залежно від забезпеченості вологою рослин загальна витрата води на посівах річини коливається від 3600 до 4600 м³/га.

Поливають посіви річини дощувальними агрегатами «Кубань», «Днепр», «Фрегат» ДДА-100М.

Десикація. Досягання і збирання врожаю річини прискорюється висушуванням рослин на пні (десикацією) за допомогою хімічних речовин. Цей агрозахід дає змогу повністю механізувати процес збирання, підвищити продуктивність комбайнів у 1,5 – 2 рази, отримати додатково 1,5 – 2 ц/га насіння за рахунок скорочення втрат і значно зменшити затрати праці та коштів на післязбиральну дообробку насіння.

На неопилених посівах віддають перевагу таким десикантам, як хлорат магнію 60 %-й (15 – 20 кг/га залежно від висоти та облиственості рослин), гербіцид групи 2,4-Д (3 – 4 кг/га), реглон (3 – 5 л/га) або суміш хлорату магнію (10 кг/га) з гербіцидом 2,4-Д (1,5 – 2 кг/га за препаратом). Десикацію проводять з вертольотів МІ-2 або Ка-26, літака Ан-2 або обприскувачами ОПШ-15, ПОМ-630. Витрата робочої рідини при авіаобприскуванні — 100, при наземному — 200 – 250 л/га. Найбільша і швидка дія десикантів виявляється при температурі повітря під час обробки посівів 16 – 18 °С.

Обприскують рослини у фазі повного досягання насіння центральних китиць. Через 5 – 7 днів після десикації починають збирати врожай.

Збирання — трудомісткий і складний етап у виробництві рицини. У сортів, коробочки яких при досягненні розтріскуються, китиці зрізають вручну при побурінні третини їх, звозять ворох на тік, розстеляють шаром в одну китицю. На току насіння під дією сонця висипається, його очищають і затарюють для зберігання. Сорти рицини з коробочками, які не розтріскуються, збирають однофазним способом рицинозбиральним комбайном ККС-6, при цьому отримують близько 80 % чистого насіння і до 20 % коробочок.

Найсприятливіші умови збирання, коли вологість оболонки насіння не перевищує 12 %.

Насіння в основному бункері комбайна ККС-6 при збиранні в оптимальні строки має чистоту 90 – 96 %, вологість 10 – 12 %, третинок — до 8, пошкодженого й шеретованого насіння — до 5 і сміття 5 – 6 %. Насіння товарних посівів без додаткової доробки здають на заготівельні пункти. Зібраний насінний матеріал потребує доведення до посівних кондицій.

Зелені коробочки з другого бункера комбайна містять 15 – 25 % домішок сміття і мають високу вологість (до 30 – 40 %). Такий ворох до сушіння та обмолоту треба очистити від грубих домішок. Для цього використовують очисник вороху ОВП-20А, а також повітряно-сонячний (на току) і штучний способи сушіння насіння й коробочок. За повітряно-сонячного сушіння ворох розміщують на площадках (краще заасфальтованих, відкритих для дії вітру і сонця) шаром 10 – 15 см і не менше двох разів на день перелопачують вручну або ворушилкою ВН-6. Сушіння ефективне при відносній вологості повітря не вище 60 %. Тривалість його залежно від початкової вологості й погоди становить 3 – 10 днів. Для штучного сушіння застосовують теплогенератори ТГ-150, ВПТ-300, ВПТ-400, ТАУ-0,75. Температура теплоносія під час сушіння насінної рицини має бути близько 35 – 40, товарної 65 – 75 °С. Через кожні 1,5 – 2 год ворох продувають протягом 15 – 20 хв атмосферним повітрям. Тривалість сушіння за активного вентилявання підігрітим повітрям залежно від початкової вологості товарної рицини 5 – 20, насінної 10 – 30 год.

Сортують насінну рицину на очисних машинах ОС-4,5А, ОВА-1,0, СВУ-5, «Петкус-Гігант» та ін. Сорти рицини за розмірами насіння умовно поділяють на три групи: дрібно-, середньо- і крупнонасінні.

Технологія післязбиральної доробки насінної рицини трудомістка й не завжди забезпечує одержання кондиційного насіння. Його посівні якості погіршуються внаслідок самозігрівання вороху та пошкодження насіння під час багаторазового проходження через сортувалку.

Розроблено сушильно-очисну лінію для обробки насіння рицини, яка поєднує в один процес його очищення, сушіння й сортування. До її складу входять машини ЗАВ-10.30.000, СВУ-5А, ПСС-2,5, сушарка та норії конструкції ВНДІОК. Вона забезпечує доведення насіння до посівного стандарту.

2.3.4. ЛЬОН ОЛІЙНИЙ

Господарське значення. Льон олійний є сировиною для виробництва технічної олії. Насіння його містить 49 % жиру, який швидко висихає (йодне число 175 – 195), утворюючи тонку гладеньку блискучу плівку. Доброякісну олію використовують у деяких галузях промисловості: лакофарбовій для виготовлення натуральної оліфи, лаків, емалей, різних фарб для підводних робіт; електротехнічній, автомобільній, суднобудівній та ін., а також у миловарінні, медицині. Широко використовують макуху льону олійного, яка містить 33,5 % білка та близько 9 % жиру і за кормовими якостями переважає макуху інших рослин для годівлі тварин.

У стеблах льону міститься 10 – 15 % волокна, придатного для виробництва грубих тканин і шпагату. Солома, яка містить до 50 % целюлози, слугує сировиною для виробництва цигаркового паперу, картону. З відходів (костриці) виготовляють будівельні плити.

Льон увійшов у побут людини таких країн, як Індія, Китай, Єгипет, а також країн Закавказзя за 4 – 5 тис. років до н. е. Перші слов'янські племена також добре знали цю культуру і вміли виготовляти з льону прядиво, а з насіння — олію. В XII – XIV ст. льон стає основною технічною культурою в усіх руських князівствах.

Нині серед зарубіжних країн найбільші площі льону олійного в США, Індії, Канаді, Аргентині. Загальна світова площа його становить близько 6 млн га. Середня світова врожайність насіння льону 5 – 6 ц/га. В Україні льон олійний вирощують у степовій і лісостеповій зонах. Урожайність насіння льону олійного у кращих господарствах сягає 10 ц/га і більше.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Льон належить до виду *Linum usitatissimum* L. (льон звичайний) родини льонових (Linaceae L.), яка об'єднує близько 200 видів як однорічних, так і багаторічних рослин. В межах виду *Linum usitatissimum* в культуру увійшли виключно однорічні форми з коробочками, які не розтріскуються.

Найпоширенішим підвидом льону в Європі та Азії є *євразійський*. До нього належать такі екотипи: *довгунець*, *межеумок*, *кучерявець* та *сланкий* (рис. 56). Виключно на олію вирощують льон-кучерявець.

Льон-кучерявець — однорічна трав'яниста рослина 20 – 45 см заввишки, в поливних умовах вища, кущиста, з великою кількістю

коробочок. Розгалуженість стебла і кількість коробочок залежно від умов вирощування дуже змінюються. При загущенні посіву рослини можуть бути одностебловими з малою кількістю коробочок.

Льон не дуже вимогливий до тепла. Насіння його починає проростати при температурі 3 – 4 °С, а сходи з'являються при температурі повітря 6 °С. Сходи льону витримують навесні заморозки до мінус 3 – 4 °С, а рослини двотижневого віку — навіть до мінус 6 °С.

Для повного розвитку рослин і досягання насіння олійного льону потрібно не менше 80 – 90 безморозних днів. Найбільше тепла і сонячних днів потребує під час досягання. За хмарної та вологої погоди із зниженням температури досягає повільно.

До вологи олійний льон менш вимогливий, ніж прядивний, проте коефіцієнт транспірації у нього досить високий (420 – 690).

Коренева система льону розвинена порівняно слабо, але всмоктувальна її здатність дуже висока. Найбільше води використовує з шару ґрунту 0 – 50 см. Характерною ознакою розвитку кореневої системи льону є її невинний ріст углиб майже до кінця вегетації. Це дає змогу рослинам засвоювати вологу після цвітіння з більш глибоких шарів ґрунту і краще витримувати посуху порівняно з іншими ярими культурами.

Найбільший урожай насіння льону буває тоді, коли в період від початку бутонізації до кінця цвітіння за помірних температур випадає достатньо опадів або при поливі в період цвітіння з розрахунку 500 м³/га води.

Льон дуже вибагливий до родючості ґрунту. На утворення одиниці сухої речовини він витрачає поживних речовин удвічі більше, ніж зернові колосові хліба: на формування 1 ц насіння з відповідною кількістю побічної продукції господарського врожаю льон виносить з ґрунту 7,6 кг азоту, 2,4 кг фосфору і 5,5 кг калію. Елементи мінерального живлення він засвоює нерівномірно: спочатку повільно, а у фазі бутонізації посилено. Водночас з посиленням засвоєння поживних речовин збільшується приріст органічної речовини за рахунок прискорення росту стебел льону, який іноді досягає 3 – 4 см за добу. Наприкінці цвітіння ріст рослин та засвоєння ними поживних речовин уповільнюються, а на початку утворення насіння припиняються.

Кращими ґрунтами для нього є чорноземи і каштанові.

Сорти олійного льону, вирощувані в Україні, належать до рослин середнього світлового дня. Підвищення температури під час цвітіння, а також у період наливання і досягання насіння прискорює розвиток рослин.

Залежно від сорту та погоди вегетаційний період льону триває від 73 до 115 днів. У помірно теплу й похмуру погоду він продовжується, а в суху та сонячну — скорочується.

Олійний льон — самозапилює рослина, але за певних погодних умов окремі квітки можуть перехресно запилюватись.

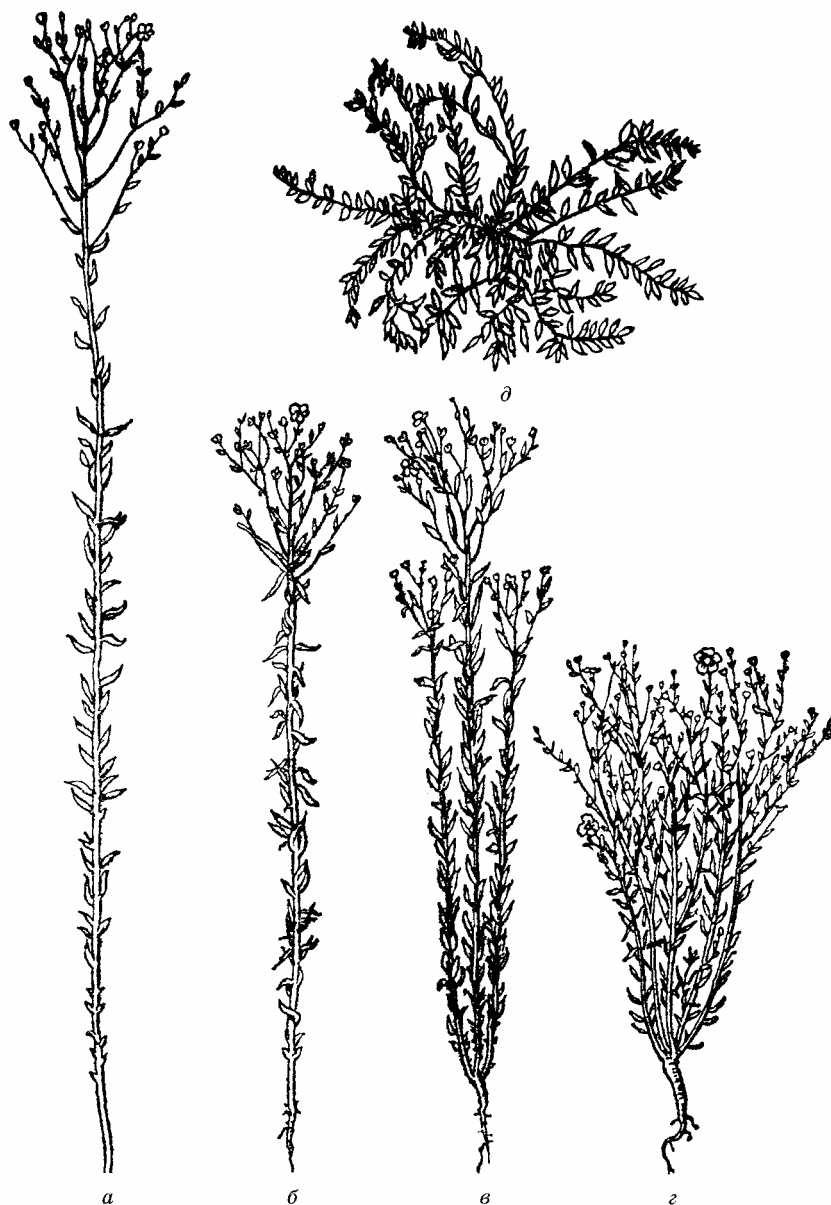


Рис. 56. Екотиши льону:

а — довгунець; *б, в* — межушок; *г* — кучерявець; *д* — сланкий; *е* — квітка, коробочка і насінина

Із **сортів** льону олійного районовано в Україні Дебют, Південна ніч, які вирощують у зонах Степу і Лісостепу України. Крім того, в господарствах висівають також сорти Авангард, Воронезький 1308, Кіровоградський 2, Крупнонасінний 3.

Технологія вирощування. Льон олійний вирощують у сівозміні після озимої пшениці, зернобобових, кукурудзи молочно-воскової стиглості, баштанних культур. Не рекомендується сіяти льон після соняшнику та рідини, а також повторно після льону. Розміщення його після таких попередників призводить до ураження рослин фузаріозом та зниження врожаю. В сівозміні льон можна повертати на те саме поле не раніш як через 6 – 8 років. Льон олійний — добрий попередник для озимих та ярих культур.

Основний обробіток ґрунту проводиться з урахуванням попередників, вологості ґрунту та його забур'яненості. На полях, засмічених однорічними бур'янами, проводять ранню оранку плугами з передплужниками. Коли цього не можна зробити, застосовують одно-, дворазове лущення стерні та оранку на зяб на глибину 20 – 22 см. На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами (осот польовий, молочай, березка), услід за збиранням попередника лушать ґрунт дисковими лушильниками на глибину 6 – 8 см. Після з'явлення на поверхні ґрунту сходів бур'янів поле повторно лушать лемішними або дисковими знаряддями на глибину 10 – 12 см. Зяблеву оранку проводять на глибину до 30 см. Високоєфективним є напівпаровий обробіток ґрунту.

Для знищення бур'янів поєднують обробіток ґрунту з використанням гербіцидів.

Рано навесні проводять боронування і шлейфування зябу, вносять азотні добрива, гербіциди й культивують поле в два сліди на глибину 6 – 8 см.

Льон добре реагує на **удобрєння**. Зокрема, вносять азоту 45 – 60, фосфору 45 – 60 та калію 45 кг/га. Фосфорно-калійні добрива застосовують під зяблеву оранку, азотні — під весняну культивуацію, частину фосфорних — під час сівби в рядки. При внесенні 40 – 50 кг/га гранульованого суперфосфату в рядки урожай насіння підвищується на 2 – 3 ц/га. При потребі льон підживлюють у фазі ялинки суперфосфатом (1,5 ц/га)



та калійною сіллю (0,7 ц/га). Норми добрив під льон уточнюють у кожному господарстві відповідно до родючості ґрунту і заплановано-го врожаю.

Сівба. Льон олійний належить до культур ранніх строків сівби. Проте в роки з дуже ранньою весною, коли є загроза заморозків, із сівбою треба зачекати, бо можливе зниження температури до мінус 4 – 5 °С може призвести до пошкодження сходів. Перед сівбою насіння протруюють ТМТД з розрахунку 2 – 3 кг/т. Висівають кондиційний посівний матеріал I – III репродукції. Норму висіву встановлюють з розрахунку 5 – 7 млн/га схожих насінин або 50 – 70 кг при звичайному рядковому способі сівби та 3,5 – 4,0 млн/га (35 – 40 кг/га) — при широкорядному.

Сіють льон зерновими сівалками СЗ-3,6, СЗТ-3,6, СЗЛ-3,6 та ін. на глибину 4 – 6 см. Після сівби посіви коткують кільчасто-шпоровими котками.

Догляд. Першим заходом догляду за посівами на важких ґрунтах є знищення кірки боронуванням райборінками впоперек напрямку рядків, а на широкорядних — шаруванням міжрядь однобічними лапами-бритами. За період вегетації на широкорядних посівах льону 2 – 3 рази розпушують міжряддя. Для знищення бур'янів використовують також гербіциди.

У період вегетації льон уражується хворобами (фузаріозом, поліспорозом, антракнозом, бактеріозом, аскохітозом та ін.).

Серед шкідників найбільше шкодять посівам льону блохи льонові, трипси, листокрутка льонова, гусениці різних совок. Найефективнішими засобами боротьби з шкідниками та хворобами є застосування агротехнічних, хімічних і біологічних заходів.

Збирання. Льон олійний збирають звичайно двофазним способом. При однофазному збиранні можливі втрати врожаю внаслідок поганого вимолочування недостиглих коробочок та можливого зігрівання вороху на токах. При скошуванні льону у валки та обмолоті їх комбайнами значно поліпшується якість зібраної продукції та підвищується продуктивність комбайнів. Скошування у валки починають за 10 – 12 днів до побуріння 50 – 75 % коробочок при вологості насіння 25 – 35 %. Висота зрізу 12 – 14 см. Така стерня добре витримує масу щільного валка та забезпечує швидке й рівномірне його підсихання.

Низькорослий і зріджений льон укладають у здвоєні валки, використовуючи для цього жатки, наприклад, ЖНС-6-12. Як тільки підсохнуть валки і вологість насіння зменшиться до 12 %, їх обмолочують. Перед обмолотом перевіряють герметизацію комбайнів, щоб не було втрат насіння. Швидкість руху барабана регулюють у межах 800 – 1300 об./хв. При обмолоті валків, які не досить просохли, швидкість руху барабана збільшують. При використанні комбайнів з двобарабанним апаратом (СДК-5, СК-6) потрібного вимолоту насіння

досягають регулюванням другого барабана, а перший налагоджують на більш м'який режим роботи.

Насіння льону, яке надходить на тік, потрібно негайно очистити, використовуючи ворохоочисники (ОВП-20А) та зерноочисні машини (ОС-4,5А, СМ-4 «Петкус-Гігант», К-531/1, «Петкус-Селектра», К-218, К-546А, К-548А та ін.), оснащені набором відповідних решіт та трієрними циліндрами. При використанні зерноочисних агрегатів типу ЗАВ їх переобладнують.

Сушати насіння у шахтній зерносушарці СЗШ-16А або її аналогах. Температура нагріву насіння не повинна перевищувати 35 – 45 °С.

Під час зберігання вологість насіння має бути не вищою 10 – 12 %. Зберігають його в мішках, складених у штабелі, або насипом шаром до 1 м.

2.3.5. ОЗИМИЙ РІПАК

Господарське значення. Озимий ріпак серед олійних культур родини капустяних займає перше місце за вмістом олії в насінні (51 % слабовисихаючої олії з йодним числом 94 – 112). Крім того, в насінні міститься до 20 % білка і понад 17 % вуглеводів. У складі ріпакової олії є значна кількість шкідливої для організму ерукової кислоти, яка знижує її харчові якості. Останнім часом виведено сорти озимого ріпаку, в олії яких майже зовсім немає ерукової кислоти, а вміст олеїнової кислоти доведено до 60 – 70 %, що значно підвищує її харчові властивості і наближає за якістю до соняшникової олії.

Ріпакову олію безерукових сортів широко використовують у їжу, а також у кондитерській, консервній, харчовій промисловості; олію звичайних сортів ріпаку — лише після рафінування. Її застосовують у миловарній, текстильній, металургійній, лакофарбовій та інших галузях промисловості.

Макуха і шрот озимого ріпаку — високобілковий концентрований корм для тварин. Шрот безерукових сортів ріпаку містить до 0,5 % шкідливих глюкозинолатів (замість 6 – 7 % у звичайних сортів) і за кормовими якостями прирівнюється до соєового. Макуху і шрот звичайних сортів також згодують тваринам невеликими дозами; 1 кг макухи прирівнюється до 1 корм. од.

Озимий ріпак як високоврожайну культуру з коротким вегетаційним періодом широко використовують для вирощування раннього зеленого корму. В 100 кг його зеленої маси міститься до 4 кг протеїну, 14 – 16 корм. од. На 1 корм. од. в зеленій масі ріпаку припадає 180 – 190 г протеїну.

Озимий ріпак — добрий медонос, з 1 га його посіву можна отримати до 100 кг меду. Він мало висушує ґрунт і рано звільняє поле, тому є добрим попередником для озимих і ярих зернових культур. Кореневі рештки ріпаку після мінералізації залишають у ґрунті

60 – 65 кг/га азоту, 32 – 36 фосфорної кислоти і 55 – 60 кг/га калію. Проте слід урахувувати, що він може засмічувати поля падалицею.

У зв'язку з тим, що озимий ріпак рано досягає (особливо при використанні на зелений корм), його вирощують як озиму проміжну і післяжнивну культуру.

Ріпак у культурі був відомий за 4 тис. років до н. е. Батьківщина його — Середземноморські країни, звідки він розповсюдився в Азію, а в XIV ст. в Західну Європу, де й понині є однією з головних олійних культур. Припускають, що в Україну ріпак завезено в середині XVIII ст. Нині його світові посіви становлять понад 12 млн га. Як озиму культуру ріпак вирощують у Франції, Голландії, Бельгії, Англії, Швеції, Польщі. В Україні посіви озимого ріпаку зосереджені переважно в правобережній частині Лісостепу.

Перспективним є вирощування озимого ріпаку на зрошуваних землях півдня України як в основних, так і в проміжних посівах.

Озимий ріпак — високоврожайна культура. Кращі господарства України отримують по 22 – 28 ц/га насіння із вмістом олії 45 – 48 %.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Ріпак озимий (рапс по-німецьки і російськи, кольза по-французьки) (*Brassica napus oleifera bienis* D. C.) — однорічна трав'яниста рослина з родини ка-



Рис. 57. Озимий ріпак:

1 — рослина першого року (розетка); 2 — рослина на другий рік життя; 3 — листок; 4 — плід (стручок); 5 — насінина

пустяних (Brassicaceae). Вид *napus* поділяють на два підвиди: *oleifera*, до якого відносять олійні форми (в тому числі й озимий ріпак), та *garifera*, до якого належать форми, що мають на коренях потовщення (бруква) (рис. 57).

В озимого ріпаку виділяють такі фази розвитку: бубнявіння насіння й формування сім'ядольних листків; утворення справжніх листків, розетки, стебла; бутонізація, цвітіння рослин і утворення стручків; фази стиглості насіння (зелена, технічна й повна). Перші три фази рослина проходить до зимівлі, а останні — після перезимівлі, у весняно-літній період.

Температурну стадію розвитку в польових умовах в осінньо-зимовий період ріпак проходить протягом 45 – 60 днів при середньодобовій температурі нижче 8 °С. За весняної сівби озимий ріпак, як правило, не проходить температурну стадію і не дає квітконосних пагонів, але розвиває розетку з великим листям, яка досягає висоти 60 – 80 см. Це дає змогу використовувати його на корм худобі в різних зонах України як у чистому вигляді, так і в сумішах упродовж всього літньо-осіннього періоду.

Ріпак — рослина довгого світлового дня

Сходи озимого ріпаку з'являються на 5 – 7-й день після сівби. Сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту. Через 5 – 10 днів утворюються справжні листки. Зимуює ріпак у фазі розетки з 5 – 7 листків. Навесні рано відростає. Через 10 – 20 днів після початку весняної вегетації настає фаза бутонізації. Від початку бутонізації до цвітіння минає 20 – 25 днів. Цвітіння рослин триває 25 – 30 днів. Ріпак є факультативним перехреснозапильником. Зерно досягає через 25 – 30 днів після цвітіння. Достигання, як і цвітіння, в межах суцвіття поширюється знизу вгору. Вегетаційний період культури (осінній і весняно-літній) триває 200 – 220 днів.

Озимий ріпак — рослина холодостійка, однак зимостійкість його слабка і залежить від сорту, температурних умов та загартування рослин. Ріпак легко витримує постійні зниження температури за нормальної вологості ґрунту і зовсім не витримує її коливань від мінус 10 до 10 °С тепла. Особливо негативно діє на рослини коливання температури навесні при підвищенні вологості ґрунту. За цих умов корені дуже уражаються бактеріальною гниллю, від якої спостерігається іноді масова загибель посівів.

Загартування ріпаку краще відбувається у фазі розвиненої розетки листя при температурі 5 °С тепла протягом 10 днів і мінус 3 °С протягом наступних 5 днів. Рослини, що не пройшли загартування (при пізніх строках сівби), гинуть при зниженні температури до мінус 6 – 8 °С. Добре загартовані рослини витримують зниження температури на глибині 1,5 – 2 см до мінус 12 – 14 °С. При сніговому покриві 5 – 6 см завтовшки і більше озимий ріпак витримує морози до 23 – 25 °С.

Насіння ріпаку за весняної сівби починає проростати при 1 – 2 °С, при висіванні восени — при температурі 15 – 18 °С. Навесні озимий ріпак починає відростати при температурі ґрунту 3 – 4 °С. Найсприятливіша для росту вегетативної маси температура 18 – 20 °С. У період цвітіння і досягання насіння потреба в теплі підвищується, кращою температурою в цій фазі є 22 – 23 °С. За високих температур пригнічується ріст рослин, знижується врожай насіння.

Озимий ріпак вибагливий до вологи протягом усієї вегетації. Транспіраційний коефіцієнт його становить у середньому 750. Особливо терпить від нестачі вологи в перші півтора–два місяці життя, коли інтенсивно розвиває кореневу систему. Тому восени посуху витримує погано, навесні досить стійкий проти неї. Краще росте в умовах помірно вологого клімату, а в посушливому Степу України — в умовах зрошення. Найбільша потреба у воді спостерігається в період бутонізації — цвітіння — наливання насіння.

Ріпак досить вибагливий до родючості ґрунту. При врожаї насіння 25 ц/га він виносить з ґрунту 132 – 138 кг азоту, 54 – 58 кг фосфору і 162 – 169 кг калію. Кращі ґрунти для нього — чорноземи, каштанові, сірі лісові та опідзолені суглинки (при вапнуванні) з нейтральною чи слабкою лужною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,5 – 7,4). Непридатні — важкі глинисті, заболочені, засолені й кислі, а також легкі піщані ґрунти. Ріпак не витримує близького залягання ґрунтових вод.

Районовані **сорти** озимого ріпаку в Україні: *для використання на зерно і корм* (з низьким вмістом ерукової кислоти і глюкозинолатів) — Атлант, Іванна, Света, Фалькон; *для використання на корм* (з низьким вмістом ерукової кислоти) — Ксаверівський, Митницький 2 та ін.

Технологія вирощування. Кращими *попередниками* озимого ріпаку в сівозміні є чорний або зайнятий пар, зернові бобові культури, злаково-бобові суміші на зелений корм. Ріпак на зелений корм сіють після озимої пшениці або ячменю. Не слід висівати його раніше як через 4 – 5 років після культур родини капустяних. Ріпак є добрим попередником озимих і ярих культур, а також проміжних культур у районах достатнього зволоження та в умовах зрошення.

Удобрення. Ріпак чутливий до внесення органічних та мінеральних добрив і їх післядії. Під оранку вносять повне мінеральне добриво дозою $N_{30-45}P_{45-60}K_{45}$. Органічні добрива краще вносити під попередню культуру в дозі 35 – 40 т/га. Під час сівби вносять 10 – 15 кг/га азоту, фосфору і калію у вигляді складних гранульованих добрив. Навесні проводять перше підживлення мінеральними добривами N_{40-60} , а на початку бутонізації — друге дозою N_{25} або лише навесні N_{60-90} .

Обробіток ґрунту. Після рано зібраних попередників проводять напівпаровий обробіток ґрунту. Услід за збиранням попередньої

культури луцать стерню дисковими знаряддями на глибину 6 – 8 см у два сліди. Орють на глибину 20 – 22 см плугами з передплужниками, укомплектованими кільчасто-шпоровими котками і середніми боронами. З появою сходів бур'янів поле культивують на глибину 5 – 6 см, при утворенні ґрунтової кірки — боронують. Проти багаторічних бур'янів ефективна глибока культивація на 14 – 16 см через 12 – 17 днів після луцання стерні попередника. Потім поле орють на глибину 23 – 25 см і вирівнюють. Після непарових попередників орють з передплужниками на 20 – 22 см і одночасно боронують.

У регіонах з оптимальним та надлишковим зволоженням, як правило, проводять оранку; з недостатнім і нестійким зволоженням — поверхневий обробіток.

Перед сівбою поле вирівнюють культиватором в агрегаті з боронами і шлейфами, а також котками. Глибина передпосівної обробки ґрунту 4 – 5 см. У разі потреби по непарових попередниках вносять гербіцид трефлан під передпосівну культивацію в дозі 2 – 2,5 кг/га на глибину 5 – 6 см.

Сівба. Кращі строки сівби озимого ріпаку на Поліссі 1 – 5 серпня, в Лісостепу 5 – 10, а в Степу 10 – 20 серпня. Дуже раннє висівання або із запізненням призводить до великого зниження врожаю, а часто і до загибелі посівів. Залежно від наявності вологи в ґрунті, строки сівби можуть зміщуватись на 4 – 5 днів раніше або пізніше.

Сіють ріпак широкорядним способом з міжряддями 45 см або звичайним рядковим. Норма висіву насіння при широкорядній сівбі 6 – 8 кг/га, при звичайній рядковій 10 – 12 кг/га. Глибина загортання насіння 3 – 5 см, а в західних областях 2 – 3 см.

Догляд за посівами. Після висівання ріпаку поле коткують. При появі ґрунтової кірки її руйнують ротаційною мотикою або легкими зубовими боронами. На широкорядних посівах в осінній і весняно-літній періоди розпушують ґрунт культиваторами.

Важливим заходом збереження посівів від шкідливої дії морозів є снігозатримання. Для цього разом з ріпаком через кожні 1,5 м висівають два рядки кулісної рослини — гірчиці білої або сизої. До початку зими стебла гірчиці досягають висоти 70 – 80 см, дерев'яніють, узимку не вилягають і затримують сніг. У західних областях ріпак на зиму підгортають, що також підвищує його зимостійкість.

Рано навесні посіви підживлюють азотними добривами (N₄₅₋₉₀) та знищують сходи бур'янів боронуванням зубовими боронами впоперед посіву.

Ріпак пошкоджується хрестоцвітими блішками, ріпаковим трачем, попелицею капустяною, міллю та іншими шкідниками. З хвороб найпоширеніші несправжня борошниста роса, пероноспороз, снігова плісень, бактеріоз коренів. Проти шкідників посіви до цвітіння обробляють 50 %-м карбофосом (0,6 – 0,8 кг/га) або суміцидином (0,3 л/га). Проти несправжньої борошнистої роси ефективний

80 %-й полікарбацин (2,4 кг/га) або цинеб (2,4 кг/га). В період цвітіння рослин посіви ріпаку не обробляють, щоб не викликати масової загибелі бджіл.

Збирання. Збирають ріпак як прямим комбайнуванням, так і роздільно. Пряме комбайнування проводять у фазі повної стиглості насіння, до початку розтріскування стручків. Використовують зернові комбайни, спеціально переобладнані для збирання дрібнонасінних культур.

Роздільний спосіб збирання найбільш прийнятний, бо при цьому втрати насіння мінімальні. До скошування ріпаку у валки приступають, коли в суцвіттях пожовтіють нижні стручки, а насіння в них побуріє чи почорніє. В цей час близько 50 % стручків середнього й верхнього ярусів мають лимонно-зелене забарвлення, а вологість насіння становить 30 – 40 %, з рослин починає обпадати листя. Запізнення із збиранням достиглих стручків призводить до їх розтріскування, а отже, до втрат врожаю, зменшення вмісту олії в насінні.

Валки обмолочують комбайнами через 5 – 7 днів після скошування при вологості насіння 10 – 11 %. За сухої і жаркої погоди обмолот проводять в ранішні, вечірні та нічні години, коли під час підбирання валків насіння із сухих стручків менше висипається й менше подрібнюється.

Насіння очищають у потоці із збиранням на зерноочисних машинах зі спеціальними решетами. На тривале зберігання його засипають при вологості не більше 8 %.

2.3.6. ЯРИЙ РІПАК

Господарське значення. Ярий ріпак має таке саме значення, як і озимий. Його вирощують на насіння, яке містить від 35 до 45 % слабовисихаючої олії (йодне число 101), 21 – 30 % протеїну і до 17 – 18 % вуглеводів. Олію ярого ріпаку використовують для технічних цілей (у миловарній, текстильній, лакофарбовій, металургійній та інших галузях промисловості). Через високий вміст у ній ерукової (до 35 – 40 %) і лінолевої (близько 10 – 13 %) кислот харчові якості олії дуже низькі. Олія безерукових сортів має високі смакові властивості, широко використовується в харчуванні та різних галузях харчової промисловості.

Макуха ріпаку містить багато білка (до 38 – 40 %), добре збалансованого за олійнокислотним складом. Кількість лізину в ній досягає 6,1 %. Проте кормова цінність макухи низька внаслідок високого (до 6 %) вмісту шкідливих глюकोзинолатів, які зумовлюють гіркий смак її і негативно впливають на роботу щитоподібної залози тварин (особливо свиней і птиці). Тому згодовувати її можна невеликими дозами після спеціальної обробки. Макуха безерукових і низькоглюкозинолатних сортів негативного впливу на організм тварин не справляє.

Зелене маса ярого ріпаку широко використовується для кормових цілей. У ній міститься 4,9 – 5,1 % білка, тобто удвічі більше, ніж у зеленій масі кукурудзи та соняшнику. Ярий ріпак — добрий медонос.

Батьківщина ярого ріпаку — Європа. Нині він дуже поширений у Канаді, Китаї, Індії, Пакистані, де займає площу, більшу, ніж озимий ріпак.

В Україні найбільше сіють ярий ріпак у Сумській, Київській, Чернігівській та Житомирській областях. Урожайність насіння його нижча, ніж озимого ріпаку, і становить у середньому 12 – 18 ц/га, зеленої маси 250 – 400 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Ярий ріпак *Brassica napus oleifera annua* Metzg. — однорічна рослина з родини капустяних (Brassicaceae) належить до того виду, що й озимий ріпак (рис. 58).

Вегетаційний період ярого ріпаку 95 – 110 днів. Сходи з'являються на 5 – 6-й день після висівання. В перші 20 – 30 днів після сходів стебло росте повільно, в цей час утворюється невелика розетка листя. Цвітіння починається на 35 – 50-й день після сходів і триває 20 – 35 днів і більше.

Ярий ріпак — холодостійка рослина, насіння його починає проростати при температурі 1 – 3 °С, дружні сходи з'являються через 5 – 7 днів (при температурі 9 – 12 °С). Вони витримують заморозки до мінус 3 – 5 °С, дорослі рослини — до мінус 8 °С. Для росту вегетативної маси потрібна помірна температура (18 – 20 °С), під час цвітіння та достигання насіння сприятливою є температура 23 – 25 °С. Сума середньодобових температур за вегетацію становить 1700 – 2100 °С.

Ярий ріпак належить до вологолюбних культур, найбільше води рослини поглинають у період бутонізації — цвітіння. Посуха в цей час призводить до зниження врожаю насіння.

До ґрунтів ярий ріпак не дуже вибагливий, але кращі врожаї дає на чорноземних і добре підготовлених опідзолених ґрунтах. Непридатні для нього легкі піщані та солонцюваті ґрунти. Він забирає з ґрунту багато



Рис. 58. Ярий ріпак

поживних речовин, тому при внесенні добрив значно підвищує врожай.

Сорти ярого ріпаку, районовані в Україні, мають низький вміст ерукової кислоти і глюкозинолатів, що виражається символом 00. Вони придатні для використання на зернові й кормові цілі. Найпоширеніші сорти: Аріон, Ірис, Клітинний 1, Оредеш 2, Стар, Отаман, Шпат, Микитинецький та ін.

Технологія вирощування. Кращі *попередники* ярого ріпаку — зернові колосові по пару, злако-бобові суміші на зелений корм, зернові бобові, кукурудза. Не слід висівати його після рослин родини капустяних. На попереднє поле ріпак можна повертати не раніше ніж через 4 – 5 років.

Удобрення. Ярий ріпак чутливий до органічних і мінеральних добрив. Гній (20 – 30 т/га) краще вносити під попередню культуру чи в пар. Під оранку пару чи зябу вносять фосфорні й калійні добрива по 40 – 60 кг д. р. на 1 га, азотні 60 – 90 кг/га навесні під передпосівну культивуацію. Нарівні з повним мінеральним добривом ($N_{60-90}P_{40-60}K_{40-60}$) на підзолистих ґрунтах слід вносити вапно, а на лісових і піщаних — сірку.

Обробіток ґрунту. Система основного обробітку ґрунту під ярий ріпак аналогічна тій, яку застосовують у відповідній ґрунтово-кліматичній зоні під ранні ярові культури. Після збирання попередника (колосових хлібів) ґрунт луцять, потім орють на глибину 20 – 22 см, а на засмічених багаторічними бур'янами полях здійснюють систему посиленого зяблевого обробітку з використанням гербіциду 2,4Д і глибоку оранку (25 – 30 см і більше), залежно від товщини гумусового шару. Для накопичення вологи взимку проводять снігозатримання. При поверхневому чи плоскорізному основному обробітку ґрунту із залишенням на зиму стерні навесні обов'язково застосовують гербіциди.

Навесні при фізичному досягненні ґрунту на зораних полях зяб боронують у два сліди зубовими боронами, а на полях з поверхневим чи плоскорізним обробітком — голчастими боронами типу БІГ-3. Щоб сівба була високоякісною, дуже важливо вирівняти й добре розробити поверхню поля. Ефективне при цьому використання комбінованих агрегатів, які одночасно розпушують, вирівнюють і коткують ґрунт. Для передпосівної культивації культиватори обладнують плоскорізальними робочими органами, боронами та шлейфами. Глибина передпосівної культивації 5 – 6 см.

Під передпосівну культивуацію, а краще одночасно з нею вносять азотні добрива (N_{60-90}), а також гербіцид трефлан (0,8 – 1 кг/га д. р.).

Сівба. Висівати треба високоякісне насіння із схожістю не нижче 80 – 85 %. Перед сівбою насіння протруюють 80 %-м ТМТД (4 – 6 кг/т) або 65 %-м фентіурамом (3 кг/т).

Ярий ріпак висівають рано, одночасно із сівбою ярих колосових культур. Запізнення з висіванням на 5 – 10 днів проти оптимального строку призводить до зниження врожаю насіння на 25 – 50 %.

Сіють ріпак звичайним рядковим і широкорядним способами з міжряддям 45 см. Норма висіву насіння 9 – 12 кг, при широкорядному способі 6 – 8 кг/га. Глибина висівання 3 – 5 см. Після сіви поле коткують кільчастими котками.

Догляд за посівами. Для знищення бур'янів проводять боронування по сходах ріпаку зубовими бородами у фазі 4 – 5 справжніх листків у другій половині дня, коли тургор рослин значно менший і вони менше пошкоджуються.

На широкорядних посівах проводять 2 – 3 розпушування на глибину 5 – 6 см, застосовуючи пристосування для охорони рослин від присипання ґрунтом.

Протягом усього періоду вегетації ярий ріпак пошкоджується багатьма шкідниками: хрестоцвіті блішки, ріпаковий трач, ріпаковий листогриз, квіткоїд та ін. З грибних захворювань ріпак часто уражується іржею і попелюхою. Боротьбу з цими шкідниками і хворобами проводять так само, як і на озимому ріпаку.

Збирання. Ярий ріпак збирають так само, як і озимий. Застосовують два способи збирання — пряме комбайнування і двофазний. Використовують зернові жатки та переобладнані зернові комбайни.

2.3.7. СУРІПА

Господарське значення. В насінні суріпи міститься 33 – 42 % слабковисихаючої олії, яка подібна до ріпакової, але важче омилується. Вміст ерукової кислоти знижує її смакові якості, тому для харчових цілей використовують рафіновану олію або олію низькоерукових сортів суріпи. Як технічну олію її використовують у миловарній, лакофарбовій, металургійній та інших галузях промисловості. Макуху суріпи, яка містить до 40 % повноцінного білка, згодовують тваринам малими дозами, бо в ній містяться шкідливі для організму тварин глюкозиди. Для кормових цілей використовують також зелену масу озимих форм суріпи. Суріпа має значення як медоносна рослина. За своєчасної і якісної боротьби з бур'янами вона є добрим попередником ярих польових культур.

Суріпу здавна вирощують у країнах Європи, Північної і Південної Америки, Азії, Австралії. В Україні її сіють як олійну культуру і на зелений корм. За сприятливих умов озима суріпа дає врожай насіння 25 – 30 ц/га, зеленої маси 300 – 350 ц/га.

Морфобіологічні і екологічні особливості. В культурі поширені *озима* (*Brassica rapa oleifera* D. C.) та *яра* (*Brassica campestris* L.) форми суріпи. Належить до родини капустяних (*Brassicaceae*). Це однорічна перехреснозапильна трав'яниста рослина з дрібним ку-

лястим, коричневим насінням, маса 1000 шт. якого становить 3 – 4 г.

В Україні більше поширена озима суріпа. Характерною особливістю її є утворення восени лежачої розетки листків. З настанням похолодання точка росту здатна втягуватись у ґрунт, завдяки чому підвищується зимостійкість рослин.

Суріпа — культура довгого дня, досить вибаглива до вологи, холодовитривала. Насіння починає проростати при 2 – 3 °С тепла. Рослини відзначаються швидким темпом росту. Сім'ядолі набувають оптимального розміру протягом 1 – 2 діб, на 5 – 10-й день після появи сходів формуються перші справжні листки. Через 30 – 35 днів утворюються розетки з 6 – 8 листків. Восени швидко ростуть корені і листки, у яких накопичуються запасні речовини, що дає змогу рослинам добре витримувати несприятливі умови зимово-весняного періоду й забезпечує високий темп їх росту (8 – 12 см за добу) після відновлення весняної вегетації.

Серед капустяних культур суріпа озима найбільш морозостійка. Рослини витримують температуру повітря до мінус 20 °С при відсутності снігу, але гинуть під глибоким снігом, якщо він випав на незамерзлу землю.

Озима суріпа більш скоростигла, ніж ріпак, і є для тварин найраннішим весняним кормом. Починає цвісти в Лісостепу в третій, у Степу — в другій декаді квітня. В цей період і настає укісна стиглість її посівів.

Як вологолюбна культура поглинає з ґрунту в 1,5 – 2 рази більше води, ніж озима пшениця. Тому піщані й супіщані ґрунти, які слабо утримують вологу, для суріпи малопридатні. Добре росте вона на дренажованих нейтральних ґрунтах, погано — на оглеєних, а також на ділянках з близьким стоянням підґрунтових вод.

Районованими **сортами** в Україні є: Веснянка, Латвійська 4, Ізумрудна.

Технологія вирощування озимих і ярих форм суріпи суттєво не відрізняється від агротехніки відповідного озимого і ярого ріпаку. Враховуючи, проте, що в суріпи дрібніше насіння, його треба висівати на глибину не більше 2 – 3 см. Норма висіву кондиційного насіння 8 – 9 кг/га. Спосіб сівби — звичайний рядковий, а на насінневих посівах — широкорядний з міжряддям 45 см.

2.3.8. РИЖІЙ

Господарське значення. Насіння рижію містить 25 – 46 % висихаючої олії (йодне число 132 – 153), 28 % білка. Використовують її переважно для технічних цілей (виготовлення оліфи, мила зеленого, в лакофарбовій, металургійній галузях промисловості). Придатна олія також для харчових цілей, хоча за смаковими властивостями вона значно поступається соняшниковій олії через гіркуватий

смак. Проте коли її потримати деякий час на холоді, гіркуватість зникає.

Макуху рижю після спеціальної обробки згодують худобі, але невеликими кількостями, бо в ній містяться шкідливі для організму глюкозиди. В 100 кг макухи міститься 115 корм. од.

Рижій має дуже короткий вегетаційний період, тому ним часто пересівають і підсівають загиблі або зріжені озимі посіви, а також висівають як проміжну та післяжнивну культуру.

У культуру рижій введено ще в доісторичну епоху. В Україні його вирощують на невеликих площах в Чернігівській, Київській, Сумській та Рівненській областях. Середній врожай насіння 10 – 12 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. В культурі трапляються два види рижю — озимий і ярий. Найпоширеніший *ярий рижій* (*Camelina sativa glabrata*). *Озимий* у виробничих посівах зустрічається рідко і займає незначні площі.

Ярий рижій — однорічна рослина заввишки 25 – 80 см з тонкими розгалуженнями, слабоопушеними стеблами (рис. 59). Це самозапильна, ранньостигла культура з вегетаційним періодом 66 – 90 днів, маловибаглива до ґрунту. Добре вдається на чорноземах, легких супіскових і опідзолених ґрунтах. Непридатними для вирощування рижю є глинисті важкі ґрунти, на яких він терпить від ґрунтової кірки і знижує схожість.

Насіння проростає при температурі 1 °С. Рослини витримують весняні заморозки до мінус 10 °С. У



Рис. 59. Рижій ярий:

1 — загальний вигляд; 2 — плід (коробочка); 3 — насінина

період вегетації малочутливий до посухи. Рижій належить до рослин довгого дня.

В Україні рижій можна вирощувати в усіх ґрунтово-кліматичних зонах.

До **сортів** ярого рижію, районованих в Україні, належать: Гірський, Степовий 1, Міраж.

Технологія вирощування. Ярий рижій дає вищі врожаї при сівбі після просапних культур. Він чутливий до добрив, особливо фосфорних. Звичайно під зяблеву оранку вносять повне мінеральне добриво в нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$. Основний передпосівний **обробіток ґрунту** під рижій такий самий, як і під інші ранні зернові культури.

Сіють рижій рано, разом з ярими колосовими культурами, суцільним рядковим способом. Норма висіву 10 – 12 кг/га, а при висіванні через сошник 6 – 8 кг/га. Глибина загортання насіння 1,5 – 2 см, при сівбі в сухий ґрунт 4 – 5 см з післяпосівним коткуванням.

Догляд за посівами включає боронування сходів упоперек напрямку сівби, обробку посіву інсектицидами проти шкідників.

Збирають рижій роздільним способом, приступаючи до скошування у валки при побурінні нижніх стручків на рослинах і затвердінні в них насіння. Пряме комбайнування проводять переобладнаними зерновими комбайнами. Зберігають насіння при вологості 10 – 11 %.

2.3.9. ГІРЧИЦЯ

Господарське значення. Гірчиця має велике значення як олійна культура, з її насіння добувають олію, яка за своєю якістю не поступається соняшниковій. Насіння гірчиці сарептської містить олії 35 – 47 %, білої 30 – 40 %. Крім того, в насінні гірчиці є 25 – 32 % протеїну, до 1,7 % ефірної олії. Гірчична олія належить до слабковисихаючих (йодне число олії гірчиці сарептської 102 – 108, білої 92 – 122).

Гірчичну олію широко використовують для харчування, а також у багатьох галузях промисловості — консервній, хлібопекарській, кондитерській, маргариновій, миловарній, фармацевтичній. Крім олії, насіння гірчиці сарептської містить 0,5 – 1,7 % ефірного (алілового) масла, білої 0,1 – 1,1 %, яке використовують у косметичній та парфумерії. З макухи сарептської гірчиці виробляють гірчичний порошок, з якого виготовляють столову гірчицю, а в медицині — гірчичники. Макуха містить алкалоїди синігрин та санальбін, тому без належної обробки її можна давати худобі в дуже обмеженій кількості.

Біла гірчиця дає високий урожай зеленої маси, яку можна використовувати на зелене добриво, для годівлі худоби і як кулісну культуру на парах для снігозатримання. Коренева система своїми виділеннями перетворює недоступні для рослин поживні речовини ґрунту на доступні. Добрий медонос і попередник для всіх культур.

Батьківщиною гірчиці сарептської вважається Індія, де ця рослина і тепер розповсюджена як бур'ян. Здавна гірчицю культивують у Китаї, Індії, Єгипті, Передній Азії. У Російській імперії вперше була введена в культуру в Нижньому Поволжі поблизу м. Сарепти (звідки і отримала назву сарептська) на початку XVIII ст. В Україні її вирощують на невеликих площах. Урожайність насіння гірчиці сарептської 8 – 12, білої 12 – 15 ц/га, зеленої маси — до 300 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. *Гірчиця сарептська* (сиза) (*Brassica juncea* Czern.) — однорічна рослина з розгалуженим, прямостоячим стеблом заввишки 30 – 90 см і більше (рис. 60, а). Насіння утворює дрібне, овально-округлої форми, коричневого, чорно-сірого або жовтого кольору, у воді не слизне, на смак гірке з характерним запахом гірчиці. Маса 1000 насінин 1,7 – 4 г.

Гірчиця біла (*Sinapis alba* L.) відрізняється від сарептської борознистим, більш розгалуженим стеблом, яке вкрите жорсткими щетинистими волосками (рис. 60, б). Насіння має округле, блідо-жовтого кольору, гірке на смак, у воді дуже слизне. Маса 1000 насінин 4 – 7 г.

Насіння гірчиці сизої проростає при температурі близько 1 – 2 °С. Рослини гірчиці в стадії розетки й старіші легко витримують нетри-



Рис. 60. Гірчиця на початку досягання:

а — сарептська (сиза); б — біла; 1 — гілочка з листками і плодами; 2 — плодова гілочка із стручками

валі заморозки до мінус 5 °С і навіть до мінус 10 °С. Така стійкість гірчиці проти заморозків дає змогу сіяти її під зиму.

Гірчиця сарептська відзначається високою посухостійкістю. Найвищу потребу у воді вона відчуває в період бутонізації — цвітіння.

Веgetаційний період гірчиці сарептської залежно від району вирощування й погодних умов триває 70 – 115 днів. Належить до рослин довгого дня з факультативним самозапиленням; у південних районах часто спостерігається перехресне запилення.

Гірчиця сарептська дає високі врожаї на родючих ґрунтах, а на бідних ґрунтах та в умовах низької агротехніки розвиває слабку кореневу систему, від чого сильно знижуються її врожай і посухостійкість. Малоприсадибні для неї важкі, заплываючі, а також засолені ґрунти. На утворення 1 т насіння гірчиці виносить із ґрунту 70 – 75 кг азоту, 25 – 30 кг P_2O_5 і 50 – 60 кг K_2O .

Гірчиця біла більш холодостійка і менш посухостійка, ніж сарептська. Вона добре росте в районах, де буває 450 мм і більше середньорічних опадів. Веgetаційний період у гірчиці білої коротший, ніж у сарептської (65 – 70 днів).

Гірчиця біла — теж рослина довгого дня, на півночі цвітіння її починається раніше, ніж на півдні. Вона належить до перехресно-запилюваних рослин, але іноді бувають випадки самозапилення.

Сорти гірчиці, районовані в Україні: *сарептської* — Мрія, Тавричанка; *білої* — Кароліна та ін.

Технологія вирощування. Кращими *попередниками* гірчиці у сівозміні є озимі зернові і зернобобові та просапні культури. Щоб запобігти масовому поширенню шкідників і хвороб, не слід сіяти гірчицю після інших культур родини капустяних.

Удобрення. Гірчиця сарептська дуже чутлива до прямої дії мінеральних добрив і добре реагує на післядію органічних. Під зяблеву оранку вносять мінеральні добрива в нормі $N_{45-60}P_{45-60}K_{45-60}$. При висіванні в рядки вносять фосфорні добрива в дозі P_{15-20} , які підвищують урожайність насіння і вихід олії на 20 – 22 %.

Обробіток ґрунту. Передпосівний обробіток на чистих від бур'янів землях полягає в луценні стерні на 6 – 8 см і оранці плугами з передплужниками на 23 – 25 см. При наявності багаторічних бур'янів проводять дворазове луцення і оранку на 27 – 30 см.

Передпосівний обробіток ґрунту починають у перші 2 – 3 дні польових робіт при підсиханні ґрунту із закриттям вологи середніми зубовими бородами, після якого проводять передпосівну культивування на глибину 5 – 7 см з одночасним боронуванням і шлейфуванням.

Сівба. Для сівби використовують кондиційне насіння із схожістю не менше 85 %, чистотою 98 %, протруєне ТМТД (3 кг препарату на 1 т насіння).

Гірчицю сарептську на чистих від бур'янів полях сіють услід за передпосівною культивуванням. На забур'яненних полях її рекомендується сіяти через 10 – 15 днів після початку польових робіт з попе-

реднім знищенням бур'янів передпосівною культивуацією. Оскільки гірчиця біла, на відміну від сарептської, більш холодостійка й вологолюбна, то сіють її в ранні строки, одночасно з якими колосовими культурами. Запізнення із сівбою на 5 днів знижує врожай на 25 %.

Сіють гірчицю звичайним рядковим способом. Норма висіву сарептської гірчиці 10 – 12 кг, а білої 15 – 16 кг/га. На дуже засмічених полях гірчицю краще сіяти широкорядним способом з міжряддям 45 см. Норма висіву при цьому зменшується (сарептської гірчиці до 6 – 8 кг, білої — до 10 – 12 кг/га). Глибина загортання насіння на легких та середніх ґрунтах 4 – 5 см, на важких — не більше 3 см.

Догляд за посівами. Услід за сівбою гірчиці ґрунт коткують кільчастими котками. Якщо на посівах утвориться ґрунтова кірка, її знищують боронуванням середніми та легкими боронами упоперек рядків. Особливу увагу в період догляду за посівами приділяють своєчасному знищенню численних шкідників. У період повних сходів гірчиці краї посівів (шириною 20 – 25 м) обробляють 40 %-м метафосом з розрахунку 1 л/га з метою знищення хрестоцвітої блішки до її розселення на посіви з місць зимування. При виявленні на посівах борошнистої роси їх також обприскують метафосом. У період бутонізації — початку цвітіння проти різноманітних шкідників посіви обприскують суспензією 30 %-го вофатоксу (1 кг препарату на 1 га).

Збирання. Гірчицю сарептську збирають переважно роздільним способом, бо насіння її при дозріванні швидко обсіпається. Скошують у валки на початку воскової стиглості зерна, коли рослини набувають жовтого кольору, нижні листки опадають, на центральній гілці у верхній частині досягає 20 – 25 %, у нижній 55 – 60 % стручків, насіння має вологість 35 – 40 %. Висота зрізу при скошуванні 15 – 20 см.

Валки обмолочують зерновими комбайнами через 3 – 4 дні після скошування при вологості насіння не вище 10 – 11 % в ранкові, вечірні та нічні години.

Гірчицю білу частіше збирають прямим комбайнуванням, оскільки при досяганні стручки її мало розтріскуються. При прямому комбайнуванні збирання починають у фазі повної стиглості насіння, коли воно набуває характерного для сорту забарвлення, має вологість 12 %. Закінчують збирання в стислі строки — не більше 3 – 4 днів, щоб запобігти великим втратам від обсіпання насіння. Очищене на токах насіння зберігають з вологістю не більше 10 %.

2.3.10. МАК ОЛІЙНИЙ

Господарське значення. За використанням культурний мак поділяють на олійний і опійний. Насіння *олійного маку* містить 46 – 56 % висихаючої олії з йодним числом 131 – 143 та числом омилення 189 – 198, 20 – 25 % протеїну, 19 % вуглеводів, 5 – 7 % золи і 6 – 10 % клітковини. Макова олія, добута методом холодного пресування,

тривалий час не гіркне, тому високо ціниться в харчовій, кондитерській та консервній промисловості. Олію, одержану методом екстрагування, використовують для виготовлення оліфи, високоякісних фарб (для живопису) та вищих сортів туалетного мила.

У кондитерській та хлібопекарській промисловості також використовують насіння маку. Алкалоїдів дозріле насіння не містить. В сухих коробочках міститься до 25 різних алкалоїдів. Головними з них є морфін, кодеїн, папаверин і наркотин, які використовують у медицині.

Макуха маку містить до 32 % білка і є цінним концентрованим кормом для худоби, але згодовують її в невеликих кількостях, щоб не викликати сонливості у тварин.

Культурний мак був відомий європейцям, зокрема у Греції, ще за 5 віків до н. е., звідки через країни Малої Азії потрапив до Індії, Китаю. У нашій країні перші відомості про культуру маку належать до періоду Київської Русі XI ст.

В Україні мак олійний на невеликих площах вирощують тепер у Дніпропетровській, Полтавській, Харківській, Вінницькій, Хмельницькій та інших областях. Середні врожаї насіння маку в Україні становлять 8 – 10 ц/га, на сортодільниках 20 – 25 ц/га.

Олійний мак поширений в азійських країнах і використовується як сировина для виготовлення ліків.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Мак олійний (*Papaver somniferum* L.) належить до родини макових (Papaveraceae). Це однорічна трав'яниста рослина з прямостоячим стеблом заввишки 80 – 150 см та великими листками і двостатевими квітками.

Насіння маку дуже дрібне (маса 1000 насінин 0,3 – 0,5 г). У коробочці його близько 4000 шт. (рис. 61).

Вегетаційний період маку олійного 85 – 135 днів. Це рослина довгого світлового дня. Сходи з'являються через 12 – 15 днів після сівби, цвітіння настає на 50 – 65-й день. Від запліднення до досягання коробочки минає 30 – 45 днів.

Мак олійний — холодостійка рослина. Насіння починає проростати при температурі 2 – 3 °С, сходи витримують заморозки мінус 3 – 4 °С. Сприятлива температура для росту вегетативної маси 15 °С, у період цвітіння — досягання насіння 20 – 25 °С.

До ґрунтової вологи мак вибагливий. Насіння при набуханні й проростанні поглинає води у кількості 100 – 110 % своєї сухої маси. Найбільшу потребу у воді виявляє у період цвітіння. Після цвітіння сприятлива для формування урожаю маку помірно суха й тепла погода.

Мак вибагливий до ґрунтів. Кращими для нього є легкі супіщані, суглинисті каштанові ґрунти й чорноземи, непридатними — солонці, піщані, важкі глинисті й заболочені ґрунти.

Запилюється мак здебільшого перехресно комахами, але спостерігаються і випадки самозапилення, коли пилок на приймочках маточки проростає до розкривання пелюсток.

В Україні районовані **сорта** маку олійного Беркут і Герлах.

Технологія вирощування. У сівозміні мак розміщують після удобрених озимих колосових культур, а також після просапних. Він високовимогливий до поживних речовин. При середніх врожаєх насіння на одиницю врожаю мак виносить з ґрунту поживних речовин у кілька разів більше, ніж, наприклад, жито. Під основний обробіток ґрунту рекомендується вносити 20–25 т/га гною та фосфорно-калійне добриво з розрахунку 45–60 кг/га д. р. кожного елемента. Під передпосівну культивування вносять 60 кг/га д. р. азоту, а під час сівби — суперфосфат у рядки (P_2O_5 15–20 кг/га). Цей захід сприяє зміцненню сходів і доброму початковому росту кореневої системи маку, поліпшує стійкість рослин проти хвороб.

Основний обробіток ґрунту полягає у луценні стерні на 6–8 см і оранці на 22–25 см, а при наявності багаторічних бур'янів на 25–30 см. Навесні при посірінні гребенів проводять боронування зябу, передпосівну культивування на глибину 4–5 см з боронуванням, шлейфуванням і коткуванням, домагаючись доброго вирівнювання ґрунту.

Сівоть мак рано навесні одночасно із сівбою ранніх зернових культур. Навіть незначне запізнення із сівбою (на 2–3 дні) призводить до зрідження сходів і зниження врожаю. Пересівання маку, як правило, не вдаються. Кращий спосіб сівби широкорядний з міжряддями 45–60 см. Глибина загортання насіння 1–2 см, норма висіву кондиційного насіння 3–4 кг/га. Після сівби посіви коткують важкими котками.

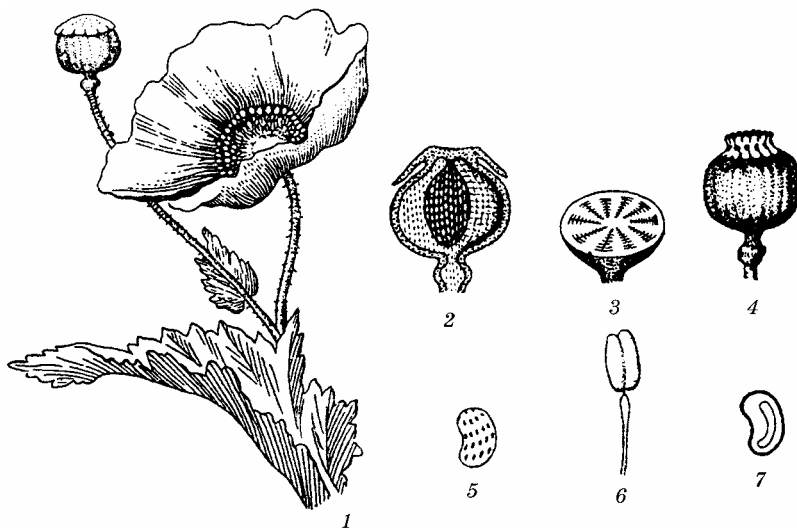


Рис. 61. Мак олійний:

1 — квітуча гілочка; 2 — поздовжній розріз плода; 3 — поперечний розріз плода; 4 — достиглий плід; 5 — насіння; 6 — тичинка з пиляками; 7 — поздовжній розріз насіння

Догляд. Якщо до появи сходів утворюється ґрунтова кірка, її руйнують ротаційними мотиками. При з'явленні проростків бур'янів сходи маку боронують легкими зубовими боронами. Коли на рослинах з'являться 2 – 3 листки, посіви проріджують, залишаючи на метрі довжини рядка по 7 – 10 рослин. На загущених посівах замість проривання проводять букетування, залишаючи букети через 20 – 25 см. Протягом вегетації посіви 2 – 3 рази обробляють культиваторами.

Збирають мак при побурінні коробочок (достигле насіння при струшуванні коробочок пересипається, створюючи характерний шум). Скошують мак жатками і снопи ставлять у бабки або суслони для просушування. При збиранні й обмолоті потрібно дбати, щоб насіння маку не засмітити землею, яку дуже важко потім відокремити. Засмічене землею насіння не може бути використане в кондитерській промисловості, і тому цінність його при заготівлях знижується.

Після обмолоту насіння просушують, щоб вологість його була не вище 10 %, і зберігають на дерев'яних підлогах шаром 15 – 20 см.

Коробочки олійного маку містять опій, тому їх використовують для одержання наркотичних речовин.

Опійний мак вирощують під суворим контролем для одержання опію, який використовують лише як сировину для виготовлення ліків.

2.3.11. КУНЖУТ

Господарське значення. Насіння кунжуту містить 50 – 65 % слабковисихаючої олії (йодне число 103 – 112), 16 – 22 % білка і 13 – 19 % вуглеводів. Кунжутова (сезамова) олія, отримана холодним пресуванням, за смаковими якостями належить до кращих харчових олій і прирівнюється до прованської. Її використовують у харчуванні, кондитерській, консервній та інших галузях харчової промисловості, а також у парфумерії, медицині. Олія, отримана гарячим пресуванням, використовується як технічна — у миловарній промисловості, як мастило для виготовлення копіювального паперу. При спалюванні кунжутової олії утворюється сажа, з якої виготовляють високоякісну туш.

Насіння кунжуту є сировиною для виготовлення тахінової халви, кондитерських виробів; піджареним насінням посипають хлібні вироби (булки, бублики). Макуха кунжуту, яка містить до 40 % білка, використовується в кондитерській, хлібопекарській промисловості (при виготовленні халви, кондитерського борошна, цукерок), а також для годівлі худоби. У квітках і вегетативній масі кунжуту є ароматичні речовини, які цінуються в парфумерії при виготовленні духів.

Кунжут здавна вирощують в Африці, Індії. Тепер він широко культивується в Індії, Китаї, Пакистані, Японії та інших державах Азії, в Африці, Мексиці і на півдні Європи. Загальна світова площа його посівів становить близько 6 млн га. В Україні перспективними

для вирощуванням кунжуту є Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька і Дніпропетровська області.

Урожайність кунжуту становить 12 – 15, а при зрошенні 18 – 20 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Кунжут сезам індійський (*Sesamum indicum* L.) — однорічна трав'яниста рослина, яка належить до родини кунжутових (*Pedaliaceae* Lundel.) і роду *Sesamum* L. Висота стебла досягає 150 см і залежить від екологічного типу і умов вирощування (рис. 62).

Насіння кунжуту дрібне, за формою нагадує насіння льону. Маса 1000 насінин 3 – 5 г. Найбільш поширені форми мають біле насіння.

Вегетаційний період у кунжуту 90 – 120 днів. Сходи у вигляді двох сім'ядольних листків з'являються при температурі 18 – 20 °С



Рис. 62. Кунжут:

а — загальний вигляд; *б* — частини стебел з плодами (*1* — одноквітова форма, *2* — триквітова); *в* — частини квітки (*1* — маточка, *2* — приймочка, *3* — віночок, вигляд збоку)

на 6 – 8-й день після сівби. На початку вегетації ріст рослин уповільнений. Інтенсивний ріст стебла починається через 30 – 45 днів після сходів і особливо за 12 – 15 днів до цвітіння, яке настає через 50 – 60 днів після сходів, поширюючись знизу до верху рослини. В такій самій послідовності досягають коробочки. Від запліднення до досягання коробочок минає 30 – 35 днів.

Кунжут — теплолюбна рослина. Мінімальна температура проростання насіння 12 °С, оптимальна 20 – 22 °С. Заморозки до мінус 0,5 – 1 °С згубні для сходів. Кращою температурою для росту вегетативної маси є 22 – 24 °С, генеративних органів 25 – 30 °С. Восени заморозки до мінус 3 °С призводять до загибелі рослин.

Кунжут дуже вибагливий до вологи повітря й ґрунту. Особливо в період до цвітіння і під час цвітіння. При вирощуванні на богарних землях в умовах посухи кунжут різко знижує врожай насіння.

Сорти кунжуту, рекомендовані для вирощування в Україні: Надія, Кубанець 55 і з нерозтріскуючими коробочками — № 187, № 278.

Технологія вирощування. Кунжут висівають після озимих, вирощених на удобреному пару, або після просяпних культур.

Обробіток ґрунту під його посіви нічим не відрізняється від обробітку під інші технічні культури. При сівбі кунжуту після удобрених озимих під зяблеву оранку вносять фосфорні й калійні добрива (по 60 – 90 кг/га д. р.), а навесні під культивуацію азотні (N₆₀₋₉₀).

До **сівби** приступають у період стійкого потепління, коли середньодобова температура ґрунту на глибині 10 см досягне 15 – 18 °С. Граничним строком сівби на півдні України є кінець першої декади травня. Спосіб сівби широкорядний з міжряддям 60 або 70 см. Норма висіву 6 – 8 кг/га, глибина загортання насіння 2 – 3 см.

Догляд. Після сівби поле коткують кільчастими котками. При утворенні ґрунтової кірки її знищують до появи сходів боронами та ротаційними мотиками. Протягом вегетації проводять 2 – 3 міжрядні розпушування на глибину: перше 5 – 6 см, наступні 6 – 8 і 8 – 10 см. Це різко зменшує фізичне випаровування вологи з ґрунту.

В умовах зрошення посіви кунжуту поливають у критичні періоди — після з'явлення повних сходів, на початку бутонізації, в період цвітіння та на початку досягання. Норма поливу 350 – 400 м³/га води.

Збирання сортів, у яких коробочки розтріскуються, проводять роздільним способом. До скошування приступають при побурінні нижніх коробочок (до їх розкривання), коли насіння в них набуде нормального забарвлення. Для збирання використовують кунжuto-збиральну машину, котра зрізає рослини і зв'язує їх у снопи, які вручну складають у суслони. Сорти, в яких коробочки розтріскуються, збирають прямим комбайнуванням. Вологість насіння при зберіганні не повинна перевищувати 9 %.

2.3.12. АРАХІС

Господарське значення. В насінні арахісу міститься від 45 до 60 % високоякісної харчової невисихаючої олії (йодне число 90 – 103), 30 – 35 % білка і 18 – 20 % вуглеводів. За смаковими якостями вона є добрим замінником дорогої прованської (оливкової) олії, яку добувають з плодів маслини. Використовується в їжу, для виготовлення вищих сортів консервів, маргарину, а також в кондитерській, консервній, рибній, парфумерній, миловарній промисловості. З насіння арахісу виготовляють понад 60 різних кондитерських виробів, а в підсмаженому вигляді використовують як ласощі.

Арахісова макуха містить до 45 % білка і 8 % олії і використовується в кондитерській промисловості для виготовлення халви, печива, шоколаду, кави, цукерок та інших виробів. Листя і стебла арахісу після збирання врожаю можна використовувати на корм худобі, за кормовими якостями вони не поступаються сіну люцерни й конюшини. Як просапна бобова культура арахіс є добрим попередником для багатьох польових культур.

З давніх часів арахіс почали культивувати народи Південної Америки. В Європу завезений на початку XVI ст. В Україні вперше з'явився наприкінці XVIII ст.

У світі арахіс за посівними площами серед олійних культур займає третє місце і висівається майже на 15 млн га. Більша частина посівів арахісу розміщена в тропіках і субтропіках Азії, Африки, Америки. В Україні врожайність у середньому становить 14 – 16 ц/га, а в умовах зрошення на Брилівській дослідній станції в середньому за 7 років становила по 25,7 ц/га.

Незважаючи на високу цінність продукції арахісу, посіви його в Україні займають незначні площі. Основною перешкодою щодо розширення їх є трудомісткість виробничих процесів.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Арахіс, або земляний горіх (*Arachis hipogaeae* L.), — однорічна трав'яниста рослина висотою 60 – 70 см з розгалуженим густо облистненим стеблом (рис. 63). Належить до родини бобових (*Fabaceae*). Квітки (жовті, оранжеві, по 1 – 3, рідко по 5 – 15 у китицях) надземні, після запліднення утворюють гінофори для проникнення плодів у землю і підземні (клеистогамні), що дають основний урожай.

Арахіс — теплолюбна рослина, насіння починає проростати при 10 – 12 °С. Сходи пошкоджуються заморозками мінус 0,5 – 1 °С. Оптимальна температура для росту рослин 25 – 28 °С. Найбільша потреба в теплі спостерігається у період цвітіння і плодоутворення. При температурі нижче 12 °С плоди не розвиваються. Осінні заморозки мінус 0,5 °С пошкоджують рослини, при мінус 3 °С рослини гинуть, а свіжовикопані й невисушені боби втрачають схожість; при мінус 4 °С боби стають непридатними для переробки.

Арахіс — вологолюбна рослина. Проте в період від сходів до цвітіння може рости в умовах посухи, а в період плодоутворення дуже вибагливий до вологості ґрунту. Критичний період за вимогами до вологості починається з 30 – 40-денного віку рослин (друга половина червня) і триває до 3 місяців (до середини серпня). В цей час арахіс вимагає постійного зволоження верхнього 20-сантиметрового шару ґрунту. Наприкінці вегетації потреба у воді зменшується, але пересихання верхнього шару ґрунту призводить до зниження врожаю.

До родючості й механічного складу ґрунтів арахіс високовимогливий. З урожаєм бобів 1 т/га і бадилля 2 т/га виносить з ґрунту 80 – 85 кг азоту, 10 – 20 кг фосфору і 30 – 45 кг калію. Кращими для нього є наносні ґрунти, чорноземи, сіроземи, каштанові легкого механічного складу. Малоприсадибні засолені, запливаючі, важкі суглинисті, а також перезволожені ґрунти.

Веgetаційний період арахісу 115 – 130 днів, у середньо- і пізньостиглих сортів до 150 – 170 днів. Сходи з'являються на 8 – 10-й день після сівби. Через 25 – 30 днів після сходів настає цвітіння, яке триває до збирання. На одній рослині протягом вегетації утворюється

до 600 і більше квіток. Першими формуються квітки в нижній частині стебла. Квітка живе 1 – 2 дні. Одночасно з цвітінням в арахісу наростає вегетативна маса, формуються боби. Таке суміщення фаз розвитку зумовлює підвищені вимоги рослин до вологості, поживних речовин, особливо в період масового цвітіння і плодоутворення. Від цвітіння до дозрівання плодів минає 45 – 50 днів.

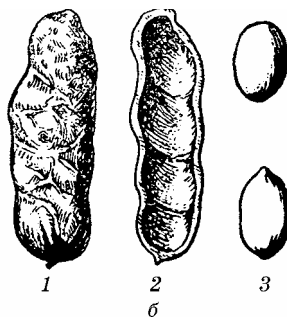
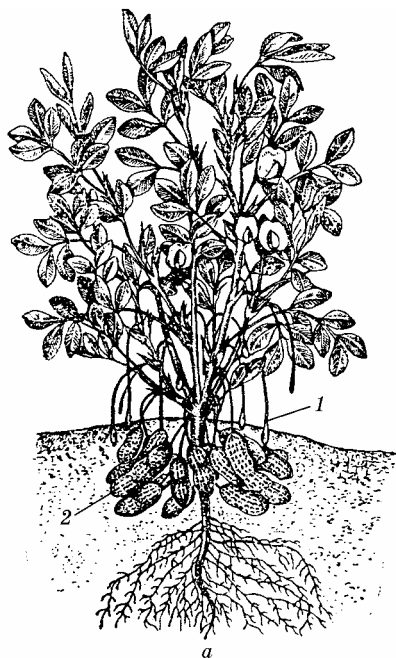


Рис. 63. Арахіс:

а — загальний вигляд (1 — гінофори; 2 — плоди-боби); *б* — плоди й насіння (1 — суцільний боб, 2 — поздовжній розріз бобу, 3 — насіння)

В Україні краще вирощувати **сорти** з прямою формою куща: Перзуван 46/2, Жолудь, Закатали 294/1, Грузинський місцевий, Українська Валенсія.

Технологія вирощування. Посіви арахісу розміщують після озимих зернових культур, висіяних після удобреного чорного пару, а також після удобреної кукурудзи або інших просапних культур.

Високий ефект дає внесення під арахіс 20 – 30 т/га гною разом з фосфорними і фосфорно-калійними добривами ($P_{40}K_{30}$), а також повне мінеральне добриво $N_{40}P_{40}K_{40}$. На зрошуваних землях арахіс підживлюють перед цвітінням ($N_{40}P_{30}$) і в період масового плодоутворення ($N_{60}P_{30}$).

Основний **обробіток ґрунту** включає одне або два лущення, залежно від складу ґрунтів, та зяблеву оранку, глибина якої після зернових культур на чистих від бур'янів полях становить 20 – 22 см, а при наявності багаторічних бур'янів та при сівбі арахісу після просапних культур 25 – 30 см.

Весняний обробіток ґрунту полягає в боронуванні зябу, першій культивуванні на глибину 8 – 10 см і передпосівній на 6 – 8 см з одночасним боронуванням.

Для **сівби** арахісу використовують як вилущене насіння, так і боби. Проте, за даними Херсонської селекційної дослідної станції баштанництва, урожайність арахісу при сівбі насінням буває вищою на 2 – 6 ц/га, ніж при використанні цілих або роздроблених бобів.

Перед сівбою насіннєвий матеріал протрують ТМТД (4 кг препарату на 1 т). В день сівби насіння обробляють ризоторфіном.

Сіють арахіс, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 14 – 15 °С. Спосіб сівби широкорядний з міжряддями 70 см. На 1 м рядка висівають 10 – 12 насінин або 4 – 6 бобів, що відповідає нормі висіву насіння 50 – 80 кг/га, бобів — на 25 – 30 % більше. Оптимальна густота стояння рослин, залежно від сорту й умов зволоження, 100 – 120 тис./га. Глибина загортання насіння 6 – 8 см, у посушливих умовах 8 – 10 см. Висівають арахіс сівалками із спеціальним пристосуванням.

Догляд. Услід за сівбою поле коткують кільчастими котками. До появи сходів проводять боронування легкими зубовими боролами. У фазі 2 – 3 листків застосовують післясходове боронування. Подальший догляд за посівами складається з культивуванні міжрядь: перша на глибину 12 – 14 см, друга на 8 – 10 см, третя і наступні — на 6 – 8 см.

У період масового цвітіння і утворення гінофор рослини підгортають, найкраще — відразу після випадання дощу або чергового поливу. Глибина підгортання 8 – 10 см.

Вирощування арахісу в умовах зрошення забезпечує підвищення врожаю в 2 – 3 рази порівняно із суходолом. Протягом вегетаційного періоду посіви арахісу поливають 8 – 10 разів з інтервалами 10 – 20 днів, а в період плодоутворення — частіше. Поливна норма 500 – 600 м³ на 1 га. За місяць до збирання врожаю поливання арахісу припиняють.

До **збирання** арахісу приступають, коли боби легко відокремлюються від гінофор, а насіння — від стулок бобів, і набувають характерного для сорту забарвлення. На півдні України звичайно арахіс збирають у другій половині вересня — першій декаді жовтня двофазним способом. Спочатку арахісозбиральна машина підрізає корені, витягує рослини, обтрушує їх від землі і укладає у валок. Після просушування валки підриває і обмолочує комбайн з пристосуванням. Затягувати строки збирання не можна, бо свіжі боби й насіння за осінніх заморозків втрачають схожість, стають гіркими й непридатними для їжі.

Вологі боби сушать при температурі не більше 40 °С, потім очищують на ворохоочишувачі і зберігають при вологості 8 %.

2.3.13. ПЕРИЛА

Господарське значення. Перила, або судза, ціниться насінням, в якому міститься 44 – 58 % технічної швидковисихаючої олії (йодне число 181 – 206). Перилу олію використовують при виготовленні лаків і фарб, які дають найкращу за тоном і пластичністю плівку, що не дає при деформації тріщин, тому її широко застосовують в авіаційній, суднобудівній, автомобільній та інших галузях промисловості, а також для виготовлення непромокаючих та ізоляційних матеріалів. Використовують її і при виготовленні різних медичних препаратів.

Макуха та шрот перили, маючи в своєму складі 11,7 % жиру, 37,6 % білка, є цінним кормом для тварин. Макуху перед використанням на корм треба добре пропарювати в гарячій воді, від чого звільнюється ефірна олія і майже зовсім зникає неприємний запах. З листя перили виробляють ефірну олію, яку використовують в кондитерській промисловості (в Японії), із свіжого листя можна готувати салати. Перила — добрий медонос.

Походить перила із Східної Азії. Найпоширеніша в Японії, Китаї, Кореї. В Україні її почали вивчати в посівах з 1926 р.

Найпридатнішою зоною для вирощування перили в Україні є лісостепова, де збирають її по 8 – 10 ц/га, а окремі господарства — 13,5 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Перила (*Perilla* L.) належить до родини губоцвітих (*Labiatae*). Відомі два ботанічні її види, але практичне значення має один — *Perilla ocymoides* L.

Перила — однорічна трав'яниста рослина. Стебло її заввишки 50 – 150 см, дуже розгалужене (рис. 64).

Стебло, листя й насіння мають характерний для перили різкий ароматичний запах, зумовлений вмістом ефірної олії.

Перила — теплолюбна рослина. Насіння починає проростати при 6 – 8 °С, сходи витримують заморозки до мінус 2 °С. Дорослі рослини гинуть при мінус 1 – 2 °С. Температура вище 28 °С і посуха зумовлюють зниження врожаю насіння.

Перила вибаглива до вологості та родючості ґрунту. Потреба у воді особливо підвищується в період цвітіння — наливання насіння. При врожаї повітряносухої біомаси 40 ц/га перила виносить з ґрунту 22,5 кг фосфору, 19,6 калію, 60 кг азоту. Найвищі врожаї перили на звичайних та вилугуваних чорноземах. Засолені й заболочені ґрунти, піщані та безструктурні, що легко запливають, непридатні для цієї культури, бо вона не витримує навіть часткового застоювання води на поверхні ґрунту, особливо у фазі сходів.

Перила — рослина короткого дня.

Вегетаційний період 100–130 днів. Відзначається дуже повільним ростом рослин у першій фазі до утворення 4 пар листків. Через 75–80 днів після сходів настає цвітіння, яке в межах суцвіття розповсюджується знизу вгору. Від цвітіння до досягання плодів проходить 25–30 днів. Перила — факультативний самозапилювач.

Із сортів перили вирощують Новинку.

Технологія вирощування. Кращими попередниками для перили є озимі зернові, багаторічні трави, зернові бобові та просапні культури. Позитивно реагує на внесення під зяблеву оранку гною (30 т/га) і мінеральних добрив ($N_{45}P_{60}K_{45}$).

Основний **обробіток ґрунту** під перилу проводять так само, як під інші просапні ярі культури. Рано навесні зяб боронують, проводять одну–дві культивуації (на 8–10 і 5–6 см) з боронуванням і допосівне коткування кільчасто-шпоровими котками.

Для **сівби** використовують насіння з чистотою не менше 95 % і схожістю не нижче 75 %. Протруюють його препаратом ТМТД (3 кг/т), або іншими протруювачами. Сіють перилу рано, при прогріванні ґрунту на глибину 5 см до 10–12 °С, широкорядним способом, з шириною міжрядь 45–60 см. Норма висіву насіння 5–8 кг/га. Глибина загортання насіння на структурних і легких ґрунтах при достатній їх вологості 3–4 см, на важких суглинках — не більше 2 см.

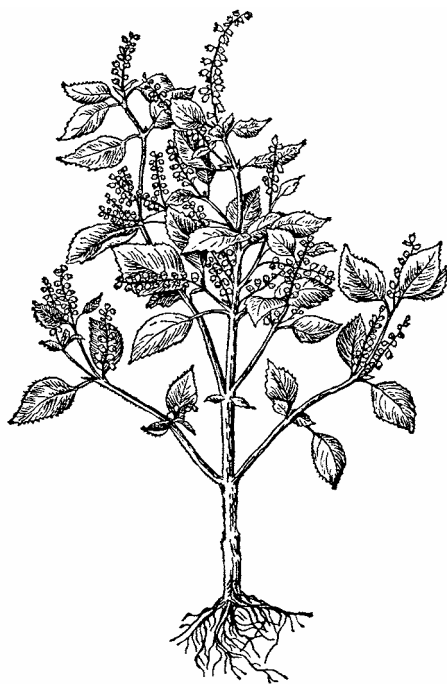


Рис. 64. Перила (загальний вигляд)

Догляд. До появи сходів при утворенні ґрунтової кірки її руйнують звичайно легкими зубовими боронами. Для знищення проростків бур'янів сходи перили у фазі 2 – 3 пар листків також боронують легкими боронами. У період вегетації перили міжряддя культивують 3 – 4 рази на глибину 4 – 5 і 6 – 8 см. При перших обробітках застосовують захисні пристосування проти присипання ґрунтом сходів.

Збирання. Перила досягає нерівномірно, насіння її легко обсипається, тому збирають її роздільним способом. До збирання приступають, коли достигне 20 % насіння (набуває нормального забарвлення). Обмолочують валки комбайнами, які обладнані пристосуваннями для збирання дрібнонасінних культур. Обмолочене насіння очищають і висушують до вологи 8 – 9 %.

2.3.14. ЛЯЛЕМАНЦЯ

Господарське значення. Лялеманцію вирощують на насіння, в якому міститься, залежно від сорту та умов вирощування, від 23 до 42 % швидковисихаючої олії (йодне число 162 – 202) і до 24 % білка. При вирощуванні лялеманції в умовах північного клімату вона дає більший вихід олії і з вищим йодним числом. Олія з лялеманції йде на виготовлення оліфи та високоякісних лаків. При висиханні вона утворює міцну й еластичну плівку, кращу за льонову. Олію з лялеманції використовують також для виготовлення водонепроникних тканин, клейонок, ізоляційного матеріалу для електропроводки та ін. Макуха містить до 31 – 33 % білка, її використовують для годівлі тварин.

Походження поширеної у виробництві лялеманції невідоме. Дикі види її ростуть на півдні України, в Закавказзі та країнах Малої Азії. В Європі вперше її стали вирощувати як олійну культуру в XIX ст., а з 1930 р. — в Україні. Тепер посіви лялеманції в Україні займають обмежену площу. Лялеманція може добре рости в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Середній врожай 10 – 12 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Лялеманція іберійська (*Lallemancia iberica* F. et M.) — однорічна трав'яниста рослина родини губоцвітих (*Labiatae*) (рис. 65).

Утворює прямостояче гіллясте стебло висотою 60 – 70 см.

Невибаглива до тепла. Проростання насіння й ріст починаються при температурі ґрунту 3 – 4 °С, сходи з'являються при температурі повітря 5 – 6 °С. Малочутлива до змін температури в першій фазі росту. Сходи витримують заморозки до мінус 6 – 8 °С, хоч розвиток рослин при цьому затримується. Навіть у період цвітіння рослини витримують заморозки до мінус 3 °С.

Лялеманція вважається посухостійкою рослиною, але найвищі її врожаї збирають за умов достатнього зволоження. Найбільші вимоги її до вологи у період від сходів до початку бутонізації.

До родючості ґрунту лялеманція невибаглива, але найвищі врожаї дає на родючих чорноземах, що мають високий запас легкоза-

своєваних поживних речовин у верхніх шарах. Для лялеманції потрібні чисті поля, бо в перший період вона росте повільно й бур'яни часто заглушають посіви.

Лялеманція переважно самозапильна рослина, але можливе і перехресне запилення.

Веgetаційний період лялеманції 65 – 90 днів, у посушливі роки 65 – 70 днів. Сума середньодобових температур від сівби до повного досягання на півдні України 1600 – 1700 °С.

В Україні вирощують такі **сорта** лялеманції, як ДСС-24, ДСС-2, Донська Л-152, Високоросла 26.

Технологія вирощування. Кращим попередником для лялеманції є озима пшениця. Маючи короткий період вегетації, лялеманція, в свою чергу, є добрим попередником для озимих і післязливних культур.

Лялеманція чутлива до **внесення добрив**. Під зяблеву оранку вносять гній (20 – 30 т/га) або мінеральні добрива ($N_{45}P_{45}K_{45}$).

Основний обробіток ґрунту проводять так само, як і під ранні ярі культури. Навесні зяб боронують, а перед сівбою культивують на глибину 4 – 6 см з одночасним боронуванням, шлейфуванням та коткуванням

Сівба. Висівають насіння лялеманції в ранні і максимально стислі строки, коли ґрунт на глибині 5 см прогріється до 4 – 5 °С. Запізнення із сівбою в Степу на 5 – 6 днів від початку польових робіт зумовлювало зниження врожаю на 50 – 54 %, а запізнення на декаду знижувало врожай утричі. Глибина загортання насіння 2 – 3 см, а в сухі роки на легких ґрунтах до 4 см.

Основний спосіб сівби лялеманції звичайний рядковий з нормою висіву 16 – 20 кг/га, для більш вологих районів північного та північно-західного Степу — 20 кг/га, а для посушливих районів півдня — 16 кг/га. У районах крайнього півдня можна



Рис. 65. Лялеманція (загальний вигляд)

висівати лялеманцію і широкорядним та двострічковим способами з міжряддям 45 см при нормі 18 кг/га. Перед сівбою насіння протруюють препаратом ТМТД (3 кг/т) та ін.

Догляд за посівами складається з 2 – 3 боронувань сходів легкими зубовими боронами, широкорядні посіви 2 – 3 рази культивують на глибину 5 – 6 і 6 – 8 см, обладнуючи культиватори пристосовані для захисту рослин від присипання ґрунтом.

Збирання. Насіння лялеманції при досяганні легко обсыпається, особливо в сиру погоду. Збирати високорослі посіви лялеманції краще прямим комбайнуванням на низькому зрізі. Приступають до збирання, коли насіння в чашечках нижніх 3 – 5 ярусів (кілець) головного стебла набуде фіалкового кольору. Низькорослі посіви, коли нижні кільця прикріплені на висоті 12 – 18 см, краще збирати роздільним способом. Змочене дощем насіння ослизнюється й швидко загниває.

Після обмолоту насіння очищають і проसують до вологості не більше 9 %.

2.3.15. САФЛОР

Господарське значення. Сафлор вирощують переважно як олійну культуру, перспективну для посушливої зони півдня України. В насінні сафлору міститься 32 – 37 % (у ядрі 50 – 56 %) напіввисихаючої олії (йодне число 115 – 155) і до 12 % білка. Олія, добута з ядер насіння, наближається за смаковими якість до соняшникової, її використовують для харчування. Олія, добута з цілого насіння, має гіркуватий смак, її використовують для виробництва оліфи, білої фарби, емалей, мила, лінолеуму. Сім'янки сафлору — добрий корм для птиці. Макуху в невеликих кількостях згодовують тваринам, у 100 кг її міститься 55 корм. од. З квіток сафлору добувають жовтий барвник кармаїн, який використовують у килимовому виробництві і для фарбування тканин, а також в кулінарії як заміник шафрану.

Сафлор давно відомий в Індії, Єгипті, Китаї, Північній Африці, Середній Азії, Закавказзі. В Україні його стали вирощувати з другої половини XVIII ст. Має незначне поширення в південних посушливих районах. Середня врожайність насіння сафлору 10 – 12 ц/га, за сприятливих умов — до 20 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Сафлор (*Carthamus tinctorius* L.) належить до родини айстрових (Asteraceae). Це однорічна (рідко дворічна) одностеблова перехреснозапильна трав'яниста рослина заввишки до 90 см. На одній рослині формується від 5 до 50 кошиків діаметром 1,5 – 3,5 см, в кожному з яких розвивається 30 – 60 панцирних сім'янок (рис. 66). Маса 1000 насінин від 20 до 50 г, лужистість 40 – 50 %.

Сафлор — жаростійка і посухостійка рослина, добре витримує тривалу посуху. Тому він становить інтерес для посушливого південного Степу України. Насіння проростає при температурі 2 – 3 °С. Сходи його витримують заморозки до мінус 3 – 6 °С. Найбільша потреба в теплі спостерігається в період цвітіння — досягання. Протягом цвітіння дощову погоду витримує гірше, ніж посуху, оскільки у вологу погоду квітки значно гірше запліднюються. До ґрунтів сафлор невибагливий, витримує засолення, добре реагує на застосування добрив. Сафлор — рослина короткого дня. Вегетаційний період залежно від сорту й умов вирощування триває від 90 до 150 днів.

Технологія вирощування. Кращими попередниками для сафлору є озима пшениця, яку висівають по парі або після трав, а також просапні культури. Сафлор — добрий попередник для ярих колосових культур.



Рис. 66. Сафлор:

а — загальний вигляд; *б* — кошик без шипів; *в* — кошик з шипами

Система основного й передпосівного *обробітку ґрунту* така, як і під соняшник. Під основний обробіток вносять мінеральні добрива дозою $N_{45}P_{60}K_{45}$.

Сіють сафлор у ранні строки широкорядним способом з міжряддям 45 см, на засмічених полях 60 – 70 см. Норма висіву насіння 10 – 12 кг/га, на 1 м рядка має бути 4 – 5 рослин при міжрядді 45 см і 6 – 7 рослин при міжрядді 60 – 70 см. Глибина загортання насіння 5 – 6 см. Посіви обов'язково коткують кільчасто-шпоровими котками. *Догляд* за посівами такий самий, як і за посівами соняшнику.

Збирають сафлор прямим комбайнуванням, бо насіння з кошика при досяганні не висипається. До збирання приступають, коли пожовтіють усі рослини й кошики, а насіння затвердіє.

2.4. ЕФІРООЛІЙНІ КУЛЬТУРИ

2.4.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

До ефіроолійних належить багато рослин, які вирощують для виробництва з них легких ароматичних речовин, що дістали назву ефірні олії. За складом і хімічною будовою ефірні олії являють собою суміші різноманітних органічних сполук: вуглеводів різного ступеню насиченості, спиртів, фенолів, ефірів, альдегідів, кетонів та органічних кислот.

Ефірні олії використовують у парфумерно-косметичній, фармацевтичній, харчовій, миловарній, тютюновій, консервній та інших галузях промисловості. Рівень споживання їх визначає стан добробуту, здоров'я та працездатності людей.

Ефірні масла накопичуються у плодах, насінні, листі, квітках, кореневищах та в інших органах (частинах) рослин. Зернові (плодові) ефіроолійні культури містять також значну кількість звичайної (жирної) олії. Ефірну олію добувають відгонкою її водяною парою, а жирну — екстрагуванням органічними розчинниками. Основні ефіроолійні культури містять різну кількість ефірної та звичайної олії (табл. 30).

30. Вміст ефірної і жирної олії в ефіроолійних культурах, %

Культура	Орган накопичення олії	Вміст олії	
		ефірної	жирної
Коріандр	Насіння	1,5 – 1,8	17 – 24
Кмин	»	4 – 6	14 – 22
Аніс	»	2,5 – 4	16 – 22
М'ята перцева	Листя і стебло	2,5 – 3,5	—
Шавлія мускатна	Суцвіття	0,2 – 0,35	—
Лаванда	»	1 – 2	—

В Україні найпоширенішими ефіроолійними культурами є: коріандр, аніс, фенхель, кмин, м'ята перцева, троянда ефіроолійна, лаванда, шавлія мускатна. Загальна площа посівів ефіроолійних культур в Україні близько 40 тис. га.

2.4.2. КОРИАНДР

Господарське значення. В насінні коріандру міститься від 0,8 до 1,6 % ефірної олії, головною складовою частиною якої є терпеновий спирт ліналоол (60 – 80 %), що є вихідним продуктом для синтезу ряду пахучих речовин із запахом лимона, троянди, фіалки, конвалії, цитронелолу, цитронелалу, іонону, метиліонану, іралії та ін., які використовуються в парфумерно-косметичній та харчовій промисловості. У насінні коріандру міститься також від 18 до 28 % жирної олії, яку використовують у миловарній і текстильній промисловості, а також у поліграфічному виробництві. Насіння коріандру застосовують у харчовій промисловості як пряну приправу при консервуванні риби, солінні огірків тощо. Шрот коріандру містить близько 6 % жиру та до 30 % білків і використовується на корм худоби і птиці. Коріандр — медоносна рослина.

Це давня культура Середземномор'я. В Україну завезений з Росії на початку XIX ст. Є провідною ефіроолійною культурою. Найбільш поширений у Запорізькій, Миколаївській, Кіровоградській областях. Середня врожайність насіння 12 – 15 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Коріандр (кишенець, кинза) (*Coriandrum sativum* L.) — однорічна трав'яниста рослина родини селерових (Аріасеae). Плід — двосім'янка кулястої або яйцеподібної (2 – 5 мм в діаметрі) форми, складається з двох однонасінних напівплодиків (рис. 67). Кожний напівплодик має по два каналці, які містять ефірну олію. Ефірна олія міститься також в інших частинах рослини.



Рис. 67. Коріандр:

1 — верхня частина стебла з квітками і плодами; 2 — прикоренева частина стебла; 3 — квітка; 4 — плід (коробочка)

Стебла, листя, зелені плоди мають неприємний запах клопів. У міру досягання плоди легко обсіпаються і набувають приємного запаху. Маса 1000 насінин коріандру 5,5 – 8 г.

Коріандр — перехреснозапилна рослина. Протягом вегетації проходить такі фази: сходи, розетки, стеблуння, цвітіння і досягання. Вегетаційний період триває 80 – 120 днів.

Коріандр середньовибгливий до тепла. Насіння його проростає при 4 – 6 °С, дружні сходи з'являються при температурі не нижче 10 °С і витримують заморозки до мінус 8 – 10 °С. Підвищені температури в період вегетації зумовлюють зниження врожайності і вмісту олії в сировині.

Потреба в ґрунтовій волозі в різні фази вегетації у коріандру неоднакова. Для набухання і проростання насіння поглинає воду, маса якої становить 120 – 125 % до його маси. В період від сходів до стеблуння коріандр витрачає мало вологи і добре витримує ґрунтову посуху. Поглинання вологи збільшується на початку стеблуння і досягає максимуму у фазі цвітіння. У фазі формування і досягання насіння витрата води поступово зменшується. Транспіраційний коефіцієнт становить близько 600.

Коріандр належить до світлолюбних рослин довгого дня. При затіненні зменшується галузнення рослин, знижується їх продуктивність.

До ґрунтів коріандр вибгливий. Кращими для нього є ґрунти, які мають глибокий гумусовий шар, добру структуру, великий запас поживних речовин, нейтральну реакцію ґрунтового розчину. Найкраще росте на чорноземах. Непридатні для нього важкі глинисті, піщані та солонцюваті ґрунти. При врожаї 12 – 15 ц/га коріандр виносить із ґрунту 60 – 70 кг азоту, 16 – 17 кг фосфору і 40 – 60 кг калію. Близько 80 % цієї кількості поживних речовин засвоюється в період стеблуння і цвітіння.

Сорти коріандру, районовані в Україні: Кіровоградський, Янтар, Осканит та ін.

Технологія вирощування. Посіви коріандру розміщують після озимих хлібів, зернових бобових і удобрених просапних культур, не слід розміщувати їх після культур, які пізно звільняють поля (соняшник, цукрові буряки, суданська трава) і виносять з ґрунту багато поживних речовин та вологи. З метою запобігання ураженню рамуляріозом коріандр можна повертати на попереднє поле не раніше як через 4 – 5 років.

Важлива роль у підвищенні врожайності коріандру належить органічним та мінеральним добривам. При розміщенні посівів коріандру після удобрених гноєм озимих під зяблеву оранку вносять повне мінеральне добриво 45 – 60 кг/га д. р. Якщо під попередник органічних добрив не вносили, їх треба внести під коріандр (20 – 30 т/га). Під час сівби ефективним є внесення фосфору в рядки з розрахунку 10 – 15 кг/га д. р.

Система основного *обробітку ґрунту* після зернових культур полягає в лущенні і ранній зяблевій оранці на 25 – 30 см. Після просяних культур оранку проводять на глибину 22 – 25 см. Рання оранка забезпечує вищі врожаї порівняно з пізньою. Весняний передпосівний обробіток ґрунту складається з шлейфування, боронування та культивуації в один–два сліди з одночасним боронуванням.

Сіють коріандр рано навесні в перші дні польових робіт. Перед сівом насіння протруюють ТМТД (4 кг/т) або іншими протруювачами. Ефективним засобом прискорення з'явлення сходів є сіва пророщеним насінням. Сівбу проводять звичайним рядковим способом або широкорядним з шириною міжрядь 45 см. На чистих від бур'янів полях, а також при застосуванні гербіцидів (пропаніду і його аналогів) перевагу має звичайний рядковий спосіб сіви. На забур'янених полях, а також в посушливих умовах слід застосовувати широкорядну сівбу.

Норма висіву при звичайній рядковій сіві і застосуванні до- і післясходових боронувань становить 25 – 30 кг/га, або 3,4 – 3,6 млн схожих насінин на 1 га. На полях, де будуть застосовуватись вказані вище гербіциди, оптимальна норма висіву 16 – 18 кг/га, або 2,2 – 2,4 млн схожих насінин на 1 га. При широкорядній сіві висівають 12 – 16 кг, або 1,7 – 1,8 млн схожих насінин на 1 га. Насіння загортають на глибину 3 – 4 см.

Догляд. Після сіви посіви коткують кільчастими або рубчастими котками. Подальший догляд за посівами зводиться переважно до боротьби з бур'янами, які знищують гербіцидами або агротехнічними заходами. Під передпосівну культивуацію застосовують гербіциди (за препаратом): трефлан (6 – 8 л/га), лінурон (4 – 6 кг/га), пропазин (3 – 6 кг/га); у фазі 2 – 3 справжніх листків коріандру — лінурон (4 – 8 кг/га), прометрин (4 – 8 кг/га). Якщо неможливо використати гербіциди, бур'яни знищують до- і післясходовими боронуваннями. На широкорядних посівах коріандру проводять 2 – 3 міжрядних обробітків ґрунту. Щоб поліпшити запилення, на посіви коріандру в період цвітіння вивозять пасіки з розрахунку по дві бджолосім'ї на кожний гектар площі.

Збирання. Плоди коріандру досягають неодноразово, до того ж вони обсіпаються. Тому збирати врожай потрібно своєчасно і в стислі строки. Для прискорення досягання в період побуріння 40 – 50 % зонтиків посіви обробляють хлоратом магнію в дозі 5 – 10 кг/га д. р. Через 3 – 5 днів збирають врожай прямим комбайнуванням.

При роздільному збиранні коріандр скошують жатками при досягненні плодів: на технічні цілі 30 – 40 %, на насіння 60 – 70 %. Після підсихання валків і зниження вологості насіння до 10 – 13 % їх підбирають і обмолочують переобладнаними зерновими комбайнами. Насіння очищають і додатково просушують, щоб вологість його під час зберігання була не вище 12 %.

2.4.3. КМИН

Господарське значення. Кмин вирощують на насіння, яке містить від 3 до 7 % ефірної і 14 – 22 % жирної олії. Ефірну олію широко використовують у харчовій, лікєро-горілочній, кондитерській, фармацевтичній, парфумерній, тютюновій промисловості. Плоди кмину мають приємний пряний смак, завдяки чому їх використовують в кулінарії, консервній промисловості, при виготовленні спеціальних сортів хліба, в різних соліннях тощо. Жирна олія використовується як технічна сировина. Шрот є цінним концентрованим кормом для худоби.

Батьківщиною кмину є Передня Азія і Європа.

Основні площі кмину в Україні розміщені в Хмельницькій, Львівській і Тернопільській областях, де при належній технології збирають по 10 – 12 ц/га насіння.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Кмин (*Carum carvi* L.) — дворічна трав'яниста рослина родини селерових (Apiaceae). У перший рік життя утворює м'ясистий слабогіллястий корінь з великою розеткою прикореневиx листків, на другий рік — прямостояче розгалужене стебло заввишки до 1 м, квітконоси і плоди (рис. 68).

Плід — видовжена двосім'янка, яка при достиганні розпадається на напівплодики. Маса 1000 насінин 2 – 4 г.

У кмину відмічають такі фази вегетації: в перший рік життя —

сходи і розетка; на другий рік — відростання рослин, розетка, стеблунання, цвітіння і достигання насіння. Вегетаційний період від сівби до достигання насіння становить 430 – 453 дні. Кмин — рослина перехресно-запильна. Пилок переноситься бджолами та іншими комахами.

До тепла кмин маловибгливий. Насіння його починає проростати при температурі 6 °С тепла, у фазі розетки може витримувати значні морози. Це світлолюбна рослина, особливо в перший рік вегетації. При затіненні у фазі розетки на другий рік кмин не утворює квітконосних пагонів.

До вологості кмин вибагливий, добрі врожаї формує тільки в зоні достатнього зволоження.

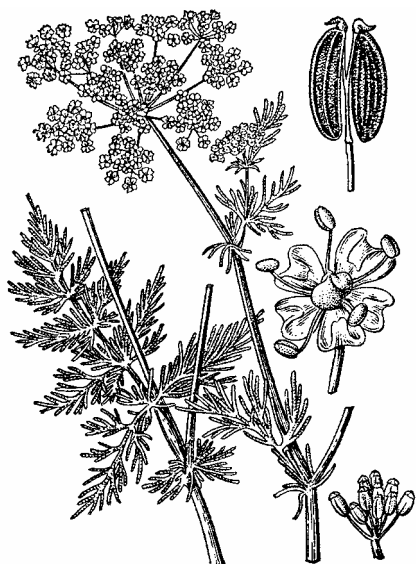


Рис. 68. Кмин (загальний вигляд, квітка і плоди)

Для кмину найбільш придатними ґрунтами є чорноземи та сірі опідзолені, легкі за механічним складом, з неглибоким заляганням ґрунтових вод.

Біологічною особливістю кмину є тривалий період проростання насіння. Для його бубнявіння потрібно багато води — 110–116 % від власної маси. На початку вегетації кмин росте дуже повільно: від з'явлення сходів до утворення першого справжнього листка минає 11–13 днів. За умов високої агротехніки на другий рік життя всі рослини, як правило, переходять у генеративну фазу.

Сорти кмину, районовані в Україні: Подільський 9, Случ, Пултівський та ін.

Технологія вирощування. Посіви кмину розміщують на чистих від бур'янів ділянках після озимих, а також після зернобобових, ярих зернових та інших культур, які рано звільняють поля.

Під кмин вносять гній (25–30 т/га) і повне мінеральне добриво по 30–40 кг/га NPK. При розміщенні його після угноєних культур вносять лише мінеральні добрива.

Основний **обробіток ґрунту** складається з лушення стерні й оранки на глибину 25–27 см. Весняний обробіток ґрунту включає ранньовесняне боронування і передпосівну культивуацію на глибину 4–5 см.

Кращим строком **сівби** є ранній весняний на початку польових робіт. Проте ефективна й літня сівба в липні після ранніх зайнятих парів. Для весняної сівби можна використовувати пророщене насіння. Висівають кмин широкорядним способом з шириною міжрядь 45 або 60 см. Норма висіву насіння 8 кг/га, глибина загортання 2–3 см, на легких ґрунтах 3–5 см.

Догляд за посівами кмину до появи сходів полягає в знищенні бур'янів та ґрунтової кірки легкими боронами або ротаційними мотиками. Після з'явлення сходів і до початку зимування рослин застосовують міжрядний обробіток і прополкують бур'яни не менше 4–5 разів.

У перший рік вегетації посіви підживлюють повним мінеральним добривом з розрахунку 20–30 кг/га д. р.: вперше — навесні і вдруге — восени. Загущені посіви у період утворення 3–4 справжніх листків проріджують, залишаючи по 8–10 шт. на 1 м рядка. Навесні посіви кмину другого року вегетації боронують упоперек рядків, а після відростання рослин застосовують міжрядний обробіток, який припиняють після змикання міжрядь. Під час першого весняного розпушування ґрунту рослини підживлюють повним мінеральним добривом з розрахунку 20–25 кг/га д. р., загортаючи добрива на глибину 10–12 см.

На дуже засмічених полях для боротьби з бур'янами під передпосівну культивуацію застосовують гербіцид трєфлан (6–8 л/га), до появи сходів кмину — прометрин (4–5 кг/га), на початку стеблуння рослин другого року вегетації — лінурон (4 кг/га).

Збирання. Плоди кмину досягають неодноразово, а дозрілі обсіпаються. Збирання врожаю роздільним способом починають у період побуріння 35 – 40 %, прямим комбайнуванням — 50 – 60 % плодів. Просушені валки відразу обмолочують. Вологість насіння під час збирання не повинна перевищувати 10 – 11 %.

2.4.4. М'ЯТА ПЕРЦЕВА

Господарське значення. М'яту вирощують для виробництва дуже цінної ефірної (ментолової) олії, яка міститься у всіх надземних органах рослини: листі (від 2 до 4 %), суцвіттях (4 – 6 %), стеблах (до 0,3 % від маси сухої речовини). В якості сировини використовують усю надземну частину рослин у підв'ялому стані або сухе листя. М'ятна олія містить ментол (41 – 92 %), ментон (9 – 25 %), пінен, лімонен та інші речовини. М'ятну олію і продукти її переробки використовують у фармацевтичній, харчовій, парфумерно-косметичній, миловарній та лікєро-горілочній промисловості; листя м'яти — у медицині, для квашення овочів, приготування квасу тощо. Відходи переробки м'яти можна використовувати на корм худобі.

Батьківщиною м'яти вважають Англію, де її вирощують з XVI ст. В Україні її стали вирощувати на початку XVIII ст., а нині основні площі її розміщені в лісостеповій зоні — в Чернігівській, Черкаській, Сумській, Полтавській та Київській областях. За високої агротехніки кращі господарства збирають на великих площах по 15 – 20 ц сухої лисья, а окремі — по 25 – 30 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. М'ята перцева (*Mentha piperita* L.) — багаторічна трав'яниста рослина родини ясноткових (Lamiaceae). Утворює кореневища, які залягають на глибині 0 – 10 см. Кожне кореневище або його частина здатні давати кілька надземних стебел. Основна маса коренів розміщується в шарі 10 – 30 см.

Стебло у м'яти гіллясте, досягає висоти 50 – 100 см і більше. Листки вкриті з обох боків дрібними маслянистими залозками, в яких накопичується ефірна олія.

М'ята цвіте ясно, але насіння майже не утворює. Плід складається з чотирьох однонасінних червоно-бурих горішків, маса 1000 шт. яких 0,065 г.

У м'яти перцевої виділяють такі фази вегетації: сходи, галуження, бутонізація, початок і масове цвітіння. Остання фаза збігається з технічною стиглістю рослин. Період вегетації 120 – 130 днів. У початковий період розвитку м'ята росте повільно, в період галуження інтенсивність росту посилюється і у фазі бутонізації досягає максимуму. В період цвітіння приріст сповільнюється.

М'ята перцева невибаглива до тепла. Навесні відростання починається при 3 – 5 °C, оптимальна температура для її росту 18 – 20 °C.

Високі температури в літні місяці стримують галузнення, урожайність і олійність при цьому знижуються. Кореневища не мають періоду спокою, що є однією з причин їх загибелі за несприятливих умов перезимівлі (сильні морози без снігового покриву, відлиги, які змінюються похолоданням). Кореневища витримують морози до мінус 13 °С, а при наявності снігового покриву до мінус 18 – 30 °С. Сходи м'яти витримують заморозки до мінус 8 °С.

М'ята — світлолюбна рослина довгого дня. Навіть при затінненні і в умовах короткого світлового дня (менше 12 год) урожайність, олійність і вміст ментолу в олії знижуються. Це вологолюбна рослина. Особливо вибаглива до вологи у період від початку галузнення до масової бутонізації. Оптимальна вологість ґрунту для м'яти — близько 80 % НВ, вона добре реагує на поливи.

М'ята дуже вибаглива до родючості ґрунту. Кращими для вирощування її є наносні заплавні ґрунти в долинах річок при короткочасному затопленні навесні. Найбільш придатними ґрунтами для неї є легкі за механічним складом чорноземи та окультурені торфовища зі слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5 – 7). З урожаєм сухої речовини надземної маси в 45 ц/га виносить 98 кг азоту, 34 фосфору і 44 кг калію.

В Україні вирощують кілька **сортів** м'яти. Найбільш посухостійкі і мало уражуються іржею Заграва, Лікарська 1, Малахітова, Прилуцька 14, Чорнолиста, Українська перцева та ін.

Технологія вирощування. Враховуючи високу вибагливість м'яти до родючості ґрунтів, посіви її розміщують у спеціальних сівозмінах, розташованих на низинних родючих ділянках. Кращими попередниками для неї є овочеві культури, багаторічні трави, удобрені озими. На одному місці її звичайно вирощують 2 – 3 роки підряд, проте рослини при цьому дуже уражуються іржею.

Добрива вносять обов'язково. Під зяблеву оранку слід вносити гній 30 – 40 т/га і повне мінеральне добриво: азоту 60 – 70 кг/га, фосфору 45 – 50 і калію 60 – 70 кг/га, на окультурених торфовищах вносять лише фосфорно-калійні добрива.

Обробіток ґрунту під м'яту аналогічний обробітку під інші технічні культури. При розміщенні її після удобрених озимих проводять лущення, а потім — оранку на глибину 22 – 25 см. Після овочевих культур, багаторічних трав, махорки орють поля відразу після збирання врожаю. Рано навесні проводять боронування і передпосівну культивування ґрунту на глибину 10 – 12 см з одночасним внесенням гербіциду трефлану (6 – 8 л/га) і боронуванням.

Садіння. М'ята перцева майже не утворює насіння, тому розмножується вегетативно — кореневищами, зрідка — розсадою. Насінням її розмножують лише в селекції.

При вирощуванні м'яти кореневищами або пагонами (батогами) після весняного обробітку ґрунту нарізають борозни на глибину

8 – 10 см. Ширина міжрядь 45 – 70 см. Висаджують кореневища або пагони в перші дні весняних робіт водночас із сівбою ранніх ярих вручну або за допомогою машин, укладаючи їх на дно борозни у вологий ґрунт однією або двома суцільними стрічками і відразу при-сипають вологим ґрунтом. Для механізованого садіння використо-вують культиватор КРН-4,2, обладнаний пристосуванням ПП-6. Висаджують 12 – 15 ц/га кореневищ. Глибина садіння їх навесні 6 – 8 см, восени 10 – 12 см. Відразу після садіння поле коткують.

Садять м'яту також розсадою, яку вирощують на плантаціях ма-точників. Її висаджують у попередньо політі борозни. Ширина між-рядь, як і при садінні кореневищами, 45 – 70 см, відстань між рос-линами в рядку 12 – 15 см.

Догляд за посівами м'яти першого року життя починають у до-сходовий період проведенням 2 – 3 боронувань. Через 3 – 6 днів піс-ля садіння і не пізніше як за 5 – 6 днів до появи сходів вносять три-хлорацетат натрію (11 – 17 кг/га), прометрин (6 – 8 л/га), лінурон (3 – 8 кг/га), синбар (1 – 2 кг/га) та інші гербіциди. В період сходів — повне галуження проводять 2 – 3 міжрядних обробітки і прополю-ють бур'яни в рядках.

Важливим заходом підвищення врожайності м'яти є підживлен-ня її мінеральними добривами. Найефективніші ранні підживлен-ня, проведені під час першої і другої міжрядних культивацій. Вно-сять НРК з розрахунку 10 – 15 кг/га.

Догляд за плантацією м'яти другого і наступних років життя за-лежить від рівня забур'яненості плантації. На чистих від бур'янів ділянках через місяць після збирання врожаю вносять добрива в дозі $N_{135}P_{180}K_{135}$, заробляючи їх бородами. Рано навесні до відрос-тання рослин застосовують один з названих вище гербіцидів і про-водять 1 – 2 досходових боронування.

При значній забур'яненості плантації м'яти восени, на початку стійкого похолодання, проводять оранку на глибину 16 – 18 см з пов-ним обертанням скиби, а в посушливі роки — рано навесні. Навесні плантації боронують і дискують. За 5 – 6 днів до появи сходів вно-сять гербіциди. Як тільки з'являться сходів, культиваторами з ножо-вими лапами або проріджувачами нарізують міжряддя завширшки 45 – 70 см. У подальшому догляд за дворічними плантаціями такий самий, як і за однорічними.

Найчастіше м'ята пошкоджується м'ятним жуком-листоїдом, м'ятною блішкою, м'ятною попелицею; уражується іржею, борош-нистою россою. Система боротьби проти шкідників передбачає агро-технічні і хімічні заходи. Проти іржі м'яти застосовують цинеб або анілат у дозах 2,5 і 3,0 кг/га препарату; проти попелиць проводять обприскування 0,2 %-м розчином фосфаміду.

Збирають м'яту в період масового цвітіння. Перед збиранням виполують великі бур'яни, а також засмічувачі м'яти — драголюб,

м'яту кучеряву і сизу. Скошують м'яту на низькому зрізі (6 – 8 см). Після прив'ялювання скошену масу згрібають у невеликі валки і залишають на 1 – 2 дні для підсушування. Коли вологість маси досягне 30 – 40 %, її підбирають підбирачем-завантажувачем і відправляють на переробку. Висушені рослини обмолочують. При вирощуванні високоментолових сортів для добування ефірної олії використовують листя і стебла.

М'яту, вирощувану на листя, просушують у валках до підвялого стану, потім підбирають і перевозять на тік, де досушують до повітряносухого стану листя і обмолочують.

Маточники. Для вирощування садивного матеріалу закладають маточники. На кожний гектар площі м'яти при садінні кореневищами потрібно 0,1 – 0,15 га маточників, а при садінні розсадою — 0,1 га. Під маточники залишають площі, де збирають найбільші врожаї м'яти і які розміщені в захищених від холодних вітрів місцях.

На маточниках проводять видове прополювання, а врожаєм збирають пізніше, ніж на товарних посівах, — у період повного цвітіння. Це сприяє кращому розвитку кореневищ і підвищує їх зимостійкість. Рослини скошують на висоті 15 см, щоб узимку затримувався сніг. Залишені на зиму маточники укривають соломистим гноєм, торфокришкою, а взимку проводять снігозатримання. Рано навесні плантації розкривають і вибирають кореневища. Для цього використовують коренезбиральний проріджувач КІМ-2 або культивують площу вздовж і впоперек і вичісують кореневища боронами.

2.4.5. ШАВЛІЯ МУСКАТНА

Господарське значення. Шавлію мускатну вирощують з метою виробництва ефірної олії, яка міститься в суцвіттях (0,11 – 0,3 %) та інших надземних частинах рослини. В плодах шавлії до 31 % жирної висихаючої олії. Головною складовою частиною ефірної олії є складні ефіри (50 – 77 %), серед яких переважають ліналілацетат (58 – 70 %), ліналоол (10 – 15 %) та інші речовини.

Ефірна олія шавлії мускатної має своєрідний приємний запах амбри, апельсину, бергамоту. Крім того, вона має фіксуючі властивості — закріплює в композиції речовини, які легко злітаються, приємно пахнуть, та інші компоненти. Олію шавлії і продукти її переробки використовують у парфумерно-косметичній, кондитерській, лікеро-горілчаній, тютюновій та інших галузях промисловості. З відходів переробки виробляють цінний продукт скляреол, який використовують для синтезу пахучих речовин із запахом амбри. Висихаючу жирну олію використовують для виробництва оліфи високої якості, що йде для анфлеражу та закріплення ефірних олій. Шавлія мускатна — добрий медонос.

Шавлію мускатну культивують недавно. Вперше її почали вирощувати у Франції. В Україні шавлію вирощують з 1929 р. Основні

площі розміщені в Запорізькій області і Криму. Середній урожай суцвіть шавлії в Україні становить 35 – 40 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Шавлія мускатна (*Salvia sclarea* L.) — однорічна, дворічна і багаторічна трав'яниста рослина родини ясноткових (Lamiaceae). На промислових плантаціях вирощують переважно як дворічну культуру. Рослини з великими серцеподібними листками, висотою 100 – 150 см. В перший рік вегетації у шавлії звичайно утворюється лише литкова розетка, а на другий — з'являються квітконосні пагони. Суцвіття — волоть з розгалуженнями першого і другого порядків (рис. 69). Насіння шавлії дрібне. Маса 1000 насінин 3 – 5 г.

Ріст і розвиток шавлії складається з фаз: сходи, розетка, стеблуння, цвітіння, технічна стиглість сировини, досягання насіння.

Характерною біологічною особливістю шавлії мускатної є дуже повільний ріст на початку вегетації і тривале перебування у фазі розетки.

Шавлія мускатна характеризується порівняно високою холодо- і морозостійкістю. Оптимальна температура проростання 10 – 12 °С, сходи з'являються через 12 – 14 днів. Молоді сходи здатні витримувати температуру мінус 6 – 8 °С, а дорослі рослини у фазі утворення розетки — до мінус 28 °С.

Влітку сприятливі для шавлії підвищені температури, особливо під час цвітіння. Оптимальні умови для росту і розвитку шавлії складаються при температурі 23 – 30 °С.



Рис. 69. Шавлія мускатна (загальний вигляд)

Шавлія належить до посухостійких рослин, разом з тим вона чутлива до зволоження, особливо в період проростання насіння. Вона поглинає води в 3,5, а плодова оболонка — в 40 разів більше за свою масу. Значну кількість вологи шавлія потребує у весняний період, коли рослини другого року життя розвивають сильну поверхню листків і формують суцвіття. У період досягання насіння шавлія витримує посуху. Надмірна вологість ґрунту сприяє розвитку грибних захворювань.

До ґрунтів шавлія мускатна маловибаглива. Її можна вирощувати навіть на бідних кам'янистих ґрунтах, але кращими для неї є чорноземи і карбонатні суглинисті ґрунти, менш придатні легкі піщані.

Шавлія вибаглива до світла, особливо на початку розвитку. Молоді рослини погано витримують затінення. Світлова стадія відбувається при тривалості світлового дня не менш як 14 – 16 год.

Шавлія мускатна — перехреснозапильна рослина. Запилюється комахами, переважно джмелями і дикими бджолами. На посівах другого року життя у південних районах України цвітіння починається на початку липня і закінчується у серпні. Насіння досягає наприкінці вересня.

В Україні до районованих **сортів** шавлії мускатної належать: Вознесенська 24, Однорічна, С-785, С-1112, Кримська пізня та ін.

Технологія вирощування. Шавлію мускатну розміщують у спеціальних сівозмінах. Кращі попередники для неї — озима пшениця, а також однорічні трави на зелений корм, які рано скошують.

У південних районах під шавлію мускатну обов'язково вносять азот (N_{60-90}) і фосфор (P_{60-90}). У перший рік її життя у фазі утворення розетки посіви підживлюють азотно-фосфорними добривами з розрахунку $N_{30}P_{30}$. На другий рік життя рано навесні у період відновлення вегетації рослини підживлюють підвищеними дозами азоту й фосфору ($N_{30-50}P_{50-60}$).

Основний обробіток ґрунту полягає в лущенні стерні та наступній оранці на глибину 27 – 30 см. На дуже забур'яненних ділянках під шавлію застосовують пошаровий обробіток — багаторазові безплотцеві й плотцеві розпушування на різну глибину. Щоб знищити багаторічні кореневищні бур'яни (гумай, пирій повзучий), поле дискують уздовж і впоперек на глибину 10 – 12 см для подрібнення кореневищ. Після проростання кореневищ бур'яни загортають глибоко у ґрунт плугом з передплужником.

Передпосівну культивуацію проводять на глибину 5 – 6 см з одночасним боронуванням шлейф-боронами.

Сівба. У південних районах практикують підзимну сівбу. Сіють тоді, коли температура ґрунту знизиться до 4 – 6 °С з таким розрахунком, щоб насіння не проросло до настання холодів. За таких умов сівби сході з'являються навесні при температурі 10 – 12 °С на глибині залягання насіння.

Сіють широкорядним способом з міжряддями 60 – 70 см. Норма висіву 8 – 12 кг/га, що забезпечує густоту посівів у перший рік вегетації 300 – 400 тис. рослин на 1 га, у другий рік 150 – 200 тис. Глибина загортання насіння 3 – 4 см. Під час сівби вносять у рядки фосфор (P_{5-10}).

Догляд за посівами шавлії починають з досходового боронування легкими боронами за 8 – 10 днів до сходів. У фазі 1 – 2 пар листків проводять перше розпушування міжрядь на глибину 6 – 8 см. Наступні міжрядні культивації здійснюють в міру необхідності, а після змикання рядків їх припиняють.

Для боротьби з бур'янами навесні в досходовий період вносять також гербіциди — лінурон (2 – 4 кг/га), нортрон (4 – 6 л/га), котран (2,5 – 2,75 кг/га) та ін.

Після збирання врожаю на плантації першого року життя рештки шавлії скошують на низькому зрізі і вивозять за межі поля.

На плантаціях другого року життя навесні проводять боронування впоперек рядків у два сліди. Наступні розпушування ґрунту в міжряддях проводять у міру необхідності і припиняють їх при змиканні рядків шавлії.

Основні шкідники посівів шавлії мускатної — шавлієвий довгоносик, шавлієвий комарик, шавлієвий кліщ, озима совка; найпоширеніші хвороби — борошниста роса, несправжня борошниста роса і фузаріозне в'янення. Проти шавлієвого довгоносика застосовують 2 %-й розчин метафосу, проти кліщів — мелену сірку (25 кг/га). Проти борошнистої роси застосовують 1 %-й розчин бордоської рідини. В період цвітіння обробку шавлії пестицидами припиняють, щоб не погіршити якість олії.

Збирають суцвіття шавлії на 6 – 8-й день після початку масового цвітіння, коли в 2 – 3 нижніх кільцях центрального суцвіття побуріє насіння. Суцвіття скошують на рівні верхніх листків за сухої тихої погоди в ранішні й вечірні години. Скошують суцвіття звичайними силосними або переобладнаними зерновими комбайнами. Скошену масу негайно транспортують на переробку. Переробляють її в свіжому вигляді, оскільки суцвіття шавлії через 3 год після збирання втрачають близько 40 % ефірної олії.

2.4.6. ТРОЯНДА ЕФІРООЛІЙНА

Господарське значення. Ефіроолійну троянду вирощують для одержання квіток, у яких міститься від 0,14 до 0,22 % ефірної олії. Основними компонентами трояндової олії є фенілетилловий спирт (40 – 50 %), цитранелол (30 – 35 %), гераніол (10 – 15 %), нерол (2 – 3 %). Трояндова олія і її компоненти широко використовуються у виготовленні вищих сортів парфумерно-косметичних виробів, у харчовій, фармацевтичній та лікєро-горілчаній промисловості.

Батьківщиною троянди ефіроолійної вважають Іран, де її ще в давні часи вирощували для одержання пахучих речовин. У нашій країні вирощування промислової (ефіроолійної) троянди почалося з 1930 р. в Криму, де й тепер розміщені основні її плантації. Середній врожай квіток — близько 25 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Троянда ефіроолійна — багаторічний гіллястий кущ родини розоцвітих (Rosaceae). У культурі поширені два види троянди: *червона* (французька, прованська) (*Rosa gallica* L.) і *рожева* (казанликська, дамаська) (*Rosa damascena* Mill.). У нашій країні вирощують троянду червону і гібриди з трояндою рожевою.

Утворює численні дерев'янисті галузисті стебла 1,5 – 2,5 м заввишки і великі квітки червоного, рожевого або білого забарвлення, залежно від сорту. Квітки розміром 7 – 8 см, складаються з 30 – 60 пелюсток, зібрані по 7 – 13 шт. у зонтикоподібні суцвіття. На кущі буває 800 – 1000 квіток.

Залежно від виду, сорту та умов вирощування кущ ефіроолійної троянди може жити до 30 – 50 років. За цей період його гілки періодично замінюються. На кущі, залежно від віку, розрізняють два типи багаторічних гілок — основні (або маточні) і гілки із закінченим ростом та окремо виділяють однорічні ростові або вегетативні пагони. Основні, або маточні, гілки віком до 5 – 6 років несуть на собі добре розвинені ростові й генеративні пагони. Гілки із закінченим ростом — це старі маточні гілки, на яких розміщені середньо- і слабкорозвинені генеративні пагони та майже повністю відсутні ростові пагони. Ростові пагони — це гілки, які виросли з бруньок цьогорічного ростового пагона завдовжки до 0,5 м і більше. Ті однорічні ростові пагони, які виростають з прикореневої частини куща і досягають висоти 1,5 – 2 м, мають назву жирових пагонів, або вовчків. Генеративні пагони, або квіткові гілочки, — це короткі (20 – 30 см) пагони, на вершині яких утворюються квітки.

У троянди визначають такі фази росту: початок весняного відростання, поява листя, поява квіткової зав'язі, цвітіння, скидання листя.

Характерною біологічною особливістю троянди є наявність нестабільного зимового спокою, що визначає нестійкість рослин під час перезимівлі. При різкій зміні температури від плюсової до мінусової спостерігається підмерзання молодих пагонів, а іноді й загибель рослин. У період спокою рослини витримують морози до мінус 20 – 25 °С.

Ростові процеси у троянди відновлюються при температурі 5 – 7 °С. За такої температури бруньки бубнявють уже на 5 – 6-й день. В умовах Криму сума ефективних температур (понад 5 °С), необхідна для вступу рослини у фазу цвітіння, становить 860 – 900 °С, а кількість днів з початку бубнявіння бруньок до цвітіння коливається від 50 до 80. Звичайно троянда зацвітає наприкінці травня і при середньодобовій температурі приблизно 20 – 21 °С цвіте протягом 15 – 20 днів.

Троянда ефіроолійна — світлолюбна рослина, яка не витримує затінення, внаслідок якого зменшуються кількість квіток і їх розміри.

Троянда вибаглива до ґрунтової вологи, особливо в період розгортання листків — бутонізації та в середині літа, коли формується більшість приросту пагонів і закладаються бруньки під урожай наступного року. Разом з тим троянда погано витримує надлишкове зволоження ґрунту, особливо восени.

Найкраще росте троянда на середньосуглинистих чорноземах, погано — на важких глинистих, карбонатних мергелистих ґрунтах. Троянду садять на слабкокарбонатних ґрунтах тоді, коли вона прищеплена на шипшину, сприятливою реакцією ґрунтового розчину для троянди є слабколужна або нейтральна.

При вирощуванні троянди ефіроолійної високого врожаю сировини досягають при достатньому внесенні органічних і повних мінеральних добрив. Доведено, що з річним приростом квіток, листя і пагонів троянда виносить з ґрунту близько 50 кг азоту, 10 кг фосфору і 80 кг калію з гектара.

В Україні районовано два **сорт**и троянди ефіроолійної — Лань і Радуга.

Технологія вирощування. Під троянду відводять запільні високородючі, низинні та рівнинні ґрунти з невисоким рівнем ґрунтових вод. Плантація повинна бути добре захищена від східних і північних вітрів і мати невеликий уклон південної експозиції.

Основний обробіток ґрунту залежить від його забур'яненості. На ділянках, чистих або слабкозасмічених одно-, дворічними бур'янами, період підготовки ґрунту становить 1,5 року. В перший рік після збирання попередника поле дискують на 8 – 10 см, потім через 2 – 3 тижні лущать на глибину 12 – 14 см, а у вересні орють на глибину 20 – 22 см. На другий рік навесні по відростаючих розетках коренепаросткових бур'янів вносять гербіцид 2,4Д (амінна сіль) у дозі 2 кг/га. В травні після внесення 40 – 50 кг/га гною і 0,5 – 0,6 т/га суперфосфату поле орють плантажним плугом на глибину 60 – 70 см з наступним вирівнюванням ґрунту чизель-культиватором. До садіння троянди ґрунт культивують 3 – 4 рази на глибину 10 – 12 см з одночасним боронуванням.

На ділянках, засмічених багаторічними бур'янами, період підготовки ґрунту збільшується до 2,5 року. У перший рік після збирання попередника ділянку орють на глибину 25 см і до осені не боронують. Восени сухі бур'яни вичісують культиваторами, бородами і спалюють. Після цього проводять передпосівний обробіток ґрунту і сіють жито. На другий рік після збирання жита поле обробляють за технологією обробітку чорного пару. На третій рік ґрунт обробляють так само, як на чистих і слабкозабур'янених полях, тобто вносять гербіцид, основне добриво і проводять плантажну оранку не пізніше як за 4 – 5 місяців до садіння троянди.

Перед садінням ділянку розбивають на виробничі квадрати площею 1 – 2 га. Між квадратами залишають дороги 4 м завширшки. Потім поле розбивають маркером за схемами 2,5 × 1; 2,5 × 1,25 і 2,5 × 1,5 м, залежно від сорту троянди і зони вирощування. На місцях перетину рядків викопують ямки розміром 40 × 40 × 40 см. На дно ямки вносять 2 – 3 кг перегною і 50 – 60 г суперфосфату.

Садіння. У виробничих умовах троянду розмножують тільки вегетативним способом, найчастіше старостебловими живцями і окуліруванням на шипшину. Живці 25 – 30 см завдовжки нарізують у жовтні–листопаді з гілок віком старше двох років, на кущах віком не молодше 3 і не старіше 10 років. Однорічні пагони і квіткові гілочки видаляють. Живці укладають у борозни завглибшки 12 – 15 см

двома суцільними стрічками, засипають землею і поливають. Ширина міжрядь у розсаднику 70 см. Протягом весни і літа наступного року за розсадником доглядають — проводять боротьбу з бур'янами, розпушування ґрунту, поливи, пінцирування. Перед садінням саджанці викопують і сортують.

Кореневласну троянду можна розмножувати кореневими живцями. Їх заготовляють пізно восени на плантаціях, що ліквідуються. Корені завтовшки понад 1 см розрізають на живці завдовжки 12–15 см і висаджують у розсадник так само, як і стеблові живці.

Окулірування троянди проводять у серпні–вересні так само, як і плодкових дерев. Спільчу бруньку беруть з однорічного пагона сорту, що розмножується, і прищеплюють на кореневу шийку шипшини або нижче неї.

Саджанці троянди садять восени вручну або лісосадильними машинами. Кореневу шийку саджанця заглиблюють на 5–7 см нижче рівня ґрунту, ущільнюють ґрунт і підгортають.

Догляд за плантацією починається рано навесні і включає розгортання саджанців, обрізування гілочок на 3–5 бруньок, міжрядні розпушування ґрунту, систематичне обривання бутонів до їх розкриття.

На другий рік догляд за плантацією включає ранньовесняне обрізування пагонів на $1/2$ – $1/3$ довжини, видалення ослаблених і загиблих пагонів, міжрядні розпушування ґрунту, боротьбу з бур'янами, поливи та інші заходи. На добре розвинених кущах другого року вегетації троянду допускають до цвітіння.

Промислова експлуатація троянди починається на третій рік вегетації. Догляд за плантацією включає міжрядні обробітки ґрунту, мульчування, обрізування, внесення гербіциду симазину (3–5 кг/га), осіннє переорювання міжрядь на глибину 12–18 см.

Важливим заходом догляду за плантаціями є своєчасне обрізування рослин — формувальне й на квітування.

На другий рік після садіння рослини обрізують, щоб надати кущеві відповідної форми і забезпечити утворення міцних основних пагонів. Із усього приросту залишають звичайно не більше 6 міцних симетрично розміщених пагонів, а решту вирізають. Залишені 1–2 центральних пагони з 6–7 бруньками обрізують на висоті близько 25 см від поверхні ґрунту; інші пагони — периферичні з 4–5 бруньками обрізують на висоті 20 см.

Плантації з насадженнями від 3 років і старше щороку обрізують на квітування для вирощування великих, повновагих, купчасто розміщених на кущі квіток і одержання стабільних високих урожаїв. При щорічному обрізуванні на квітування повністю видаляють насамперед слабкі, старі гілки із закінченим ростом, які складаються майже повністю з дрібних квіткових гілочок із сухими квітконіжками. Потім обробляють складні гілки, які мають ростові пагони і вели-

кі квіткові гілочки. Складну гілку спочатку вкорочують на $1/4 - 1/3$ розгалуженої частини, при обрізуванні переводять гілку на сильний пагін. Ростові пагони, якщо вони йдуть уздовж рядка, вкорочують на $1/5 - 1/4$ частини, а якщо йдуть у бік міжряддя, — на $1/3 - 1/2$ частини. Квіткові гілочки вкорочують на 1 – 3 бруньки залежно від їх довжини, аналогічно обрізують гілки із закінченим ростом. Жирові пагони на 6 – 7-річних плантаціях повністю вирізують, на старіших — залишають і обрізують на висоті 100 – 120 см. Обрізують також ростові пагони, які відходять від основи куща.

У період експлуатації плантації рекомендується один раз у 2 – 3 роки під осіннє переорювання міжрядь вносити перегній 20 – 30 т/га. Щороку під час осіннього або весняного обробітку ґрунту рослини підживлюють мінеральними добривами у дозі 50 кг/га NPK.

Троянда дуже чутлива до зрошення. Основний спосіб поливу — по борознах. У кожному міжрядді нарізають по дві борозни на відстані 50 – 60 см від ряду кожна. З урахуванням неоднакової потреби троянди у воді протягом вегетації поливи проводять: перший — під час бутонізації, другий — після цвітіння, третій — у період посиленого росту однорічних пагонів. Поливна норма становить 450 – 500 м³/га.

Троянда ефіроолійна найбільше ушкоджується трояндовою попелицею, павутинним кліщиком, а із хвороб — іржею, чорною плямистістю і борошнистою росою. Проти шкідників і хвороб троянди проводять своєчасно протягом року комплекс заходів.

Збирають квітки троянди вручну щодня протягом усього періоду цвітіння. Максимальний вміст ефірної олії у квітках після їх розпукування — о 5 – 6 год ранку. Після 12 год дня вміст олії зменшується на 30 %. Тому збирати квітки треба вранці, з 5 до 10 год. Переробляють їх у свіжому вигляді.

2.4.7. ЛАВАНДА СПРАВЖНЯ

Господарське значення. Лаванду вирощують для виробництва ефірної олії, яка накопичується в усіх частинах рослин, але найбільше в суцвіттях (0,8 – 3,0 %). Основними компонентами лавандової олії є ліналілацетат (30 – 56 %), ліналоол (10 – 12 %), а також гераніол, нерол, камфора тощо. Олію та продукти її переробки застосовують у парфумерно-косметичній, харчовій, фармацевтичній, миловарній та інших галузях промисловості.

Батьківщина лаванди — Альпи. Дуже поширена в багатьох районах Малої Азії, Північної Африки, Близького Сходу. В Європі лаванду почали культивувати наприкінці XVI ст. В Росію була завезена в другій половині XIX ст., але промислові плантації почали закладати лише в 1929 р. в Криму, де нині найбільші її насадження. Середній урожай суцвіть 20 – 30 ц/га, у сприятливі роки 40 – 46 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Лаванда звичайна (*Lavandula vera* DC) належить до родини губоцвітих (Lamiaceae). Це багаторічна кулястої форми вічнозелена напівкущова рослина заввишки 35 – 60 см (рис. 70).

Протягом вегетації лаванда справжня проходить такі фази: відростання, поява квітконосів, цвітіння. Цвіте лаванда з середини червня протягом 20 – 35 днів. Запилення перехресне, але можливе й самозапилення. Заміна листя у неї (як у вічнозеленої рослини) відбувається через кожні два роки восени, коли рослини вступають у період відносного спокою. За правильної агротехніки лаванда може рости і давати врожай протягом 20 – 25 років.

Як гірська рослина лаванда досить холодостійка. Витримує зими з морозами до мінус 20 °С, а при наявності снігового покриву товщиною 25 см — до 28 °С. Сходи у фазі 4 – 5 пар листків витримують заморозки до мінус 8 – 10 °С. Протягом вегетації для лаванди кращою є тепла, а під час цвітіння — жарка погода.

Лаванда — світлолюбна рослина. В умовах затінення її пагони сильно витягуються, зменшується розмір квіток, знижується вміст олії в них.

До вологи найбільш вибаглива від початку вегетації до початку цвітіння. Нестача води в ґрунті в цей час при низькій відносній вологості повітря і сухості зумовлюють значне зниження врожаю.

Лаванда невибаглива до ґрунтів. Кращими для неї є карбонатні чорноземно-супіщані і суглинисті ґрунти з домішками щебеню, гальки й каміння. Важкі холодні ґрунти з підвищеною кислотністю, високим заляганням ґрунтових вод для неї непридатні.

Районовані **сорта** лаванди в Україні: Рання, Рекорд, Степова та ін.

Технологія вирощування. Як багаторічну рослину лаванду розміщують поза сівозміною. Під її насадження відводять ділянки, добре освітлені, захищені від північних і північно-східних вітрів, з невеликим уклоном південної і південно-західної експозиції.

Обробіток ґрунту.

Ділянки під плантації лаванди готують завчасно і ретельно, звертаючи особливу увагу на очищення поля від бур'янів і глибину обробки ґрунту. Нові плантації закладають

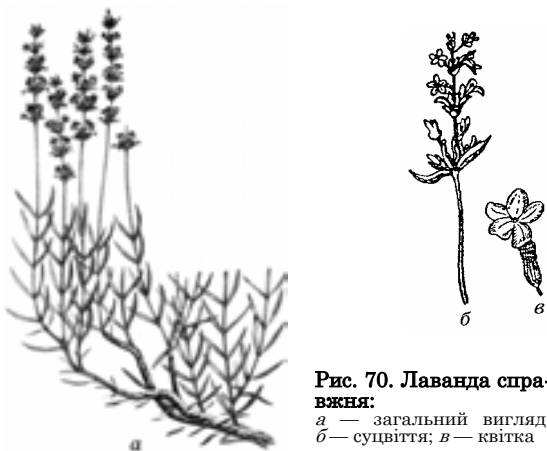


Рис. 70. Лаванда справжня:

а — загальний вигляд;
б — суцвіття; в — квітка

після зернових колосових, зернобобових кормових сумішей. Після їх збирання проводять лушення, через 10 – 15 днів поле обробляють гербіцидом 2,4Д (амінна сіль) для боротьби з одно-, дворічними бур'янами і відростаючим осотом рожевим, через 10 – 20 днів лушення повторюють корпусними лушчильниками. Після цього вносять мінеральні ($N_{100-120}P_{100-120}K_{40-60}$) й органічні добрива (40 – 50 т/га). Плантажну оранку проводять на глибину 45 – 50 см. Після оранки зяб вирівнюють і залишають на зиму, а протягом весни й літа наступного року витримують у стані чорного пару. Наприкінці вересня — на початку жовтня поле обробляють чизель-культиватором на глибину 20 – 25 см.

Якщо плантацію закладають на ділянці з-під лаванди, після збирання суцвіть старі кущі викорчовують і орють на глибину 22 – 25 см з одночасним боронуванням важкими бородами, проводять передпосівну культивуацію на 8 – 10 см і сіють озиме жито як засіб боротьби з коренепаростковими бур'янами. Після збирання жита на зелений корм плантажну оранку проводять не пізніше середини червня. При проведенні плантажної оранки в пізніші строки утворюються брили і знижуються запаси вологи в ґрунті. Перед садінням лаванди на ділянці нарізують позовжні (через 400 – 600 м) і поперечні (через 200 – 300 м) дороги.

Садіння. Лаванда може розмножуватись насінням і вегетативно — живцями, поділом куща і відгалуженнями. У виробничих умовах її розмножують вегетативно. Живці завдовжки 8 – 10 см нарізають у вересні–жовтні з однорічних напівздерев'янілих пагонів, які беруть з 4 – 5-річних маточних кущів, і висаджують у парники, з них виростають саджанці.

Оптимальний строк садіння саджанців на плантації — друга половина жовтня і листопад, але можна й у відлигу взимку, а також рано навесні. Садять лаванду лавандосадильною машиною або вручну за схемою $1,2 \times 0,5$ м. Під час садіння кореневу шийку заглиблюють нижче поверхні ґрунту на 5 – 6 см, кожен саджанець поливають і загортають шаром ґрунту 3 – 5 см.

Догляд за молодими насадженнями включає боротьбу з бур'янами, розпушування ґрунту в міжряддях, а також своєчасне підсаджування лаванди замість загиблих рослин. Проти бур'янів рано навесні, до початку відростання лаванди, застосовують ґрунтові гербіциди — симазин і прометрин (2 кг/га) або ігран (4 кг/га д. р.).

Після вступу у фазу плодоношення лаванду щороку підживлюють мінеральними добривами. Вже на другий рік життя рослини підживлюють навесні азотними добривами в дозі 50 – 60 кг/га д. р. Крім робіт з утримання ґрунту в розпушеному і чистому від бур'янів стані, щороку після збирання суцвіть проводять легке обрізування кущів, видаляючи сухі й пошкоджені гілочки. Услід за цим кущі омолоджують, зрізуючи їх на 1/2 однорічного приросту підрізувачем-

омолоджувачем лаванди ПОЛ-1. Після омолодження рослини підживлюють мінеральними добривами ($N_{60}P_{60}$). Омолодження плантації повторюють через кожні 5 – 6 років промислової експлуатації.

Основні шкідники лаванди — совка-гамма, галова нематода, лучний метелик; хвороба — коренева гниль. Проти них застосовують агротехнічні заходи і пестициди.

Збирання. Технічна стиглість лаванди настає у фазі цвітіння і триває 17 – 20 днів. Збирання починають, коли на кущах розкривається 50 % квіток. Зрізують квітконоси завдовжки 10 – 12 см. Для збирання використовують лавандозбиральну машину «Крим». Скошені суцвіття переробляють у свіжому вигляді.

2.4.8. ФЕНХЕЛЬ

Господарське значення. Насіння фенхелю містить 4 – 7 % ефірної і 18 – 20 % жирної олії. Ефірну олію і основний її компонент анетол (50 – 60 %) використовують у харчовій, парфумерно-косметичній і фармацевтичній галузях промисловості. Плоди фенхелю як пряну приправу застосовують у кулінарії і виробництві консервів. Знежирені плоди фенхелю містять 18 – 22 % протеїну і використовуються для годівлі худоби. Фенхель — медоносна рослина.

Батьківщиною фенхелю вважають райони Середземномор'я. В Україні його почали вирощувати в 30-х роках ХХ ст. Основні промислові плантації фенхелю зосереджені в Чернівецькій області. Середня врожайність 8 – 10 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Фенхель (кріп волоський) (*Foeniculum vulgare* Mill.) з родини селерових (Ariaceae) — одно-, дво- або багаторічна трав'яниста рослина із стеблом заввишки 1,5 – 2,5 м, яке щороку відмирає (рис. 71).

Плодоносити починає в перший рік життя. Достиглі плоди легко обсіпаються. Вегетаційний період в умовах Чернівецької області триває 135 – 157 днів.

Насіння фенхелю починає проростати при температурі 6 – 8 °С, а дружне проростання відбувається при 20 °С. Сходи витримують заморозки до мінус 8 °С. Добре зимує тільки в південних і західних районах України.

Фенхель — світлолюбна культура. Затіннення, а також хмарна і холодна погода подовжують період вегетації.

Вибагливий до ґрунтової вологості. Високі вимоги до вологості ґрунту виявляє під час проростання насіння і цвітіння. Суховії в період цвітіння знижують урожай.

Кращі ґрунти для фенхелю — окультурені чорноземи, темно-сірі лісові незмиті. Непридатні — важкі глинисті і заболочені ґрунти.

Із сортів фенхелю в Україні вирощують Кримський, Чернівецький 3, Чернівецький місцевий та ін.

Технологія вирощування. Кращими попередниками для фенхелю є озимі і ярі зернові, цукрові та кормові буряки, картопля й однорічні трави.

Під фенхель восени рекомендується вносити мінеральні добрива в дозі $N_{40-60}P_{60-80}K_{60-80}$. Органічні добрива з розрахунку 30–40 т/га застосовують під попередник. Під час сівби в рядки вносять 100–150 кг/га нітроамофоски або інше повне мінеральне добриво.

Обробіток ґрунту проводять так само, як під ранні ярі культури.

Сіють фенхель рано навесні буряковими сівалками з шириною міжрядь 45 або 60 см. Норма висіву насіння 8–10 кг/га, глибина загортання 2–3 см, а за посушливої весни 3–4 см.

Догляд за посівами включає післяпосівне коткування ґрунту, до й післясходові боронування, розпушування міжрядь. У період появи першого–другого справжніх листків проводять букетування буряковими проріджувачами УСМП-5,4 за схемою: виріз 30 см, букет 20 см. Букети розбирають вручну, залишаючи на 1 м рядка 6–8 рослин.

Збирання. Плоди фенхелю досягають неодноразово, тому його збирають роздільним способом, починаючи від досягання насіння на зонтиках першого порядку галузження, коли плоди зонтиків першого порядку при легкому натискуванні пальцями розпадаються на дві

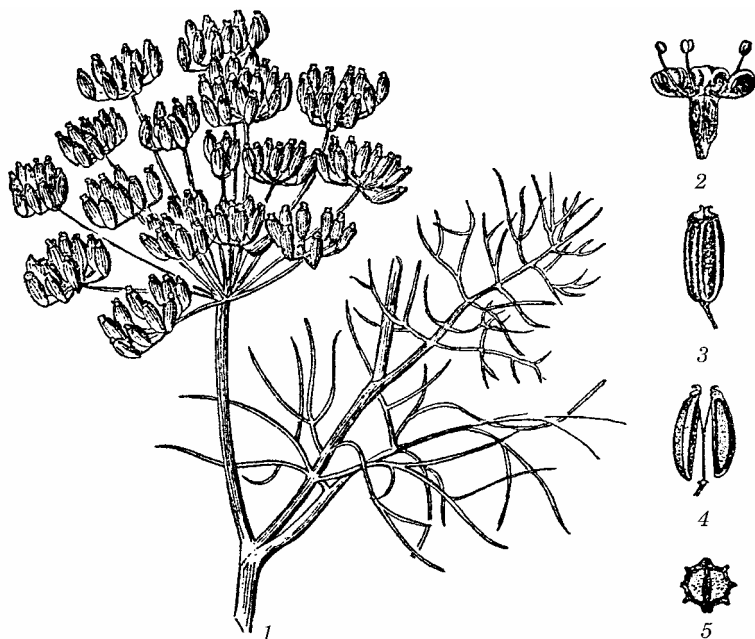


Рис. 71. Фенхель:

1 — пагіз із суцвіттям; 2 — квітка; 3 — плід; 4 — напівплодики; 5 — поперечний розріз плоду

сім'янки. Скошені валки після підсихання підбирають і обмолочують переобладнаними зерновими комбайнами. Насіння відразу очищають і в разі потреби підсушують до вологості не вище 12 – 13 %.

2.4.9. АНІС

Господарське значення. Аніс вирощують на насіння, яке містить 2,5 – 4 % ефірної, 16 – 22 % жирної олії і до 20 % білка. Головні складові частини анісової олії — анетол (80 – 90 %) і метилхавікол (10 %). Анісову олію і продукти її переробки застосовують у парфумерній, харчовій і фармацевтичній промисловості; сім'янки — для ароматизації різних продуктів харчування. Молоді листки й суцвіття анісу використовують у солінні, маринуванні овочів та фруктів. Макуха і шрот є добрим кормом для молочної худоби, свиней і птиці. Аніс — добра медоносна рослина.

Первинним центром походження анісу вважають Малу Азію, але нині він відомий тільки в культурі. Широко культивується в Іспанії, Італії, Туреччині, Мексиці, Індії. У нашій країні аніс почали вирощувати наприкінці XVII ст. Нині вирощують у центрально-чорноземних районах Росії, в Україні — на невеликих площах у лісостеповій зоні. Урожайність 8 – 15 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Аніс звичайний (ханус, гануш) (*Pimpinella anisum* L.) — однорічна трав'яниста рослина родини селерових (Ariaceae), заввишки 50 – 70 см (рис. 72). Порівняно вибагливий до тепла. Насіння починає проростати при прогріванні ґрунту до 4 – 5 °С, але дружні сходи масово з'являються при температурі 10 – 15 °С. Сходи витримують заморозки до мінус 7 °С. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин 24 – 25 °С.

Аніс — світлолюбна й вологолюбна рослина. Для бубнявіння й проростання насіння потребує вологи близько 150 % від своєї маси. Найбільш вибагливий до вологи у період цвітіння і плодоутворення.

Вибагливий аніс і до ґрунтів. Кращими для нього є легко- і середньосуглинкові за механічним складом чорноземні ґрунти. Непридатні глинисті й пі-



Рис. 72. Аніс (загальний вигляд і плід)

щані ґрунти, а також ділянки з високим стоянням ґрунтових вод. Аніс особливо чутливий до нестачі в ґрунті азоту й калію.

Вегетаційний період анісу 120 – 150 днів.

У виробництві поширений **сорт** Артек.

Технологія вирощування. Посіви анісу розміщують після озимих зернових, просапних культур, однорічних трав і цукрових буряків.

Обробіток ґрунту. Система зяблевого обробітку така сама, як і під інші технічні культури. Під зяблеву оранку вносять повне мінеральне добриво з розрахунку 45 – 60 кг/га НРК. Якщо аніс розміщують після неудо́бренних попередників, дозу НРК збільшують до 90 – 120 кг/га. Орють зяб на глибину 25 – 27 см з одночасним боронуванням. Рано навесні зяб боронують у два сліди, проводять передпосівну культивуацію на глибину 5 – 6 см і в суху весну передпосівне коткування ґрунту.

Сіють аніс у найраніші строки. Кращий спосіб сівби на чистих від бур'янів ділянках — суцільний рядковий, на засмічених — широкорядний з шириною міжрядь 45 см. Норма висіву насіння за широкорядного способу 10 – 12, суцільного 18 – 22 кг/га. Глибина загортання насіння від 2 – 3 см у вологий ґрунт до 3 – 4 у підсохлий. Використовують зернові, бурякові або овочеві сівалки.

Система **догляду** за посівами включає: одне–два досходових боронування легкими боролами впоперек напрямку сівби, післясходове боронування не пізніше як у фазі двох пар справжніх листків, а на широкорядних посівах — також міжрядні обробітки. Значно забур'янені посіви обробляють у фазі 2 – 3 пар справжніх листків гербіцидом малораном (3 кг/га). У фазі бутонізації рослини підживлюють мінеральним азотом (N_{15–20}). Під час цвітіння на посіви анісу вивозять бджіл.

Збирають аніс починають у період досягання плодів на середніх зонтиках. Більшість плодів у цей час досягає воскової стиглості і набуває зеленувато-сірого забарвлення. Запізнення із збиранням призводить до сильного обсіпання плодів. Збирають аніс роздільним способом або прямим комбайнуванням. Роздільно збирати рекомендується посіви з нормальною густиною травостою і при висоті рослин не менше 45 см. Прямим комбайнуванням збирають зріджені, полегли або низькорослі посіви при досягненні плодів у 50 – 60 % зонтиків. Після збирання насіння очищають і підсушують до вологості не більше 12 %.

2.5. ПРЯДИВНІ КУЛЬТУРИ

2.5.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Прядивні культури належать до групи рослин технічного використання. Вони забезпечують текстильну промисловість незамінною сировиною — волокном. Міцне, еластичне, стійке проти гниття рос-

линне волокно широко використовують для виробництва різних тканин побутового й технічного призначення. З нього виготовляють також шпагати, вірвовки, морські канати, рибальські та спортивні сітки, кінську зброю, штучну шкіру, нитки, целулоїд тощо.

Прядивні культури ціняться також своїм насінням, яке містить багато олій, що використовується для харчування, виготовлення оліфи, фарб, лаків, клейонок, водонепроникних тканин та ін.

З костриці, котра залишається після відділення волокна від стебел лубоволокнистих рослин, виготовляють папір, ізоляційні та будівельні матеріали, пластмасу, целюлозу та ін. Короткі волоконця (підпушок), якими покрите насіння бавовнику, використовують для виробництва капелюхів, вати, набивання матраців, подушок, хомутів.

Відходи олійного виробництва — макуха є цінним концентрованим кормом для тварин.

У світовому землеробстві вирощують такі прядивні культури, як бавовник, льон-довгунець, коноплі, кенаф, канатник, джут, рамі, новозеландський льон та ін. Найважливіші з них — бавовник, льон, джут та коноплі.

Більшість прядивних культур, у тому числі льон, коноплі, кенаф, канатник, джут і рамі, утворюють волокно в стеблах. У бавовнику волокно утворюється на насінні, а в новозеландського льону — в листках, які бувають завдовжки понад 2 м і завширшки близько 10 м.

У країнах СНД серед прядивних культур найбільше господарське значення мають бавовник, льон-довгунець і коноплі. Бавовник вирощують у Середній Азії та на Кавказі (Азербайджан), льон довгунець — у північній нечорноземній смузі, коноплі — переважно в середній смузі СНД. Основними прядивними культурами в Україні є льон-довгунець та коноплі.

2.5.2. ЛЬОН

Господарське значення. В Україні льон-довгунець є головною прядивною культурою, у стеблах якої утворюється 25 – 31 % волокна з найціннішими технологічними властивостями — гнучкістю, тонкою і високою міцністю, за якою він перевершує бавовникове волокно удвічі, а шерстяне — утричі.

Із довгого льонового волокна виробляють різні тканини — побутові, полотняні, брезентові, технічні (пожежні рукави) та ін.; із короткого — мішковину, пакувальні тканини, риболовні сітки, вірвовки, шпагат, нитки тощо.

Льонові тканини міцні і гігроскопічні в умовах підвищеної вологості, високогігієнічні і найбільш придатні для пошиття білизни тощо.

Відхід текстильного виробництва — кострицю використовують для виготовлення тепло- і звукоізоляційних матеріалів, картону,

ацетону. Попіл з костриці, в складі якого є 4,8 % фосфору, 6,3 % калію, корисний як фосфорно-калійне добриво.

Велике значення для господарства має насіння льону-довгунця, яке містить 35 – 39 % висихаючої олії (з йодним числом понад 165), з якої виготовляють оліфу, фарби, лаки, рідке мило, замазки та інші матеріали. Льонова олія цінна також у харчуванні та медицині.

Як концентрований корм для худоби використовують макуху, яка містить 7 – 12 % олії, 32 – 36 % легкоперетравних білків. За поживністю 1 кг макухи прирівнюється до 1,15 корм. од.

Льон-довгунець має агротехнічне значення — при ранніх строках збирання є кращим попередником для озимих зернових культур.

Льон прядивний як землеробська культура був відомий народам Індії, Китаю, Єгипту, Сирії, Закавказзя за 4 – 5 тисячоліть до н. е. Слов'янські племена ще до існування Київської Русі використовували льон для виробництва полотняних тканин, якими задовольняли власні потреби й торгували. Особливо жвава торгівля виробами з льону з іншими країнами спостерігалася у XV ст., а на початку XVI ст. в Росії були збудовані перші державні полотняні й канатні фабрики.

З перших років XX ст. наша країна стала основним експортером льоноволокна за кордон.

З країн СНД найбільші посіви льону-довгунця зосереджені у Російській Федерації (переважно в Нечорноземній зоні), Білорусі та Україні (на Поліссі — переважно в Чернігівській, Житомирській, Київській, Волинській, Івано-Франківській, Львівській областях). Загальна посівна площа його, залежно від року і потреб у волокні, у межах 100 – 170 тис. га, а середній вихід волокна 5,0 – 6,4 ц/га. У льонарських господарствах, у яких застосовують прогресивні технології вирощування льону-довгунця, вихід волокна становить 8 – 10 ц/га й насіння 5 – 8 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Льон належить до роду *Linum*, родини льонових (*Linaceae*). Рід *Linum* об'єднує понад 200 одно- та багаторічних видів, серед яких найбільше виробниче значення має льон звичайний, або культурний (*Linum usitatissimum* L.).

Льон звичайний — однорічна рослина. За морфологічними ознаками поділяється на п'ять підвидів. З них у нашій країні найпоширеніший *евразійський підвид* (subsp. *eurasiaticum* Yar. et Ell.), який охоплює кілька груп і різновидів, у тому числі чотири групи, які використовуються у виробництві: льон-довгунець, льон-кучерявець, льон-межеумок (проміжний) та льон сланкий.

Льон-довгунець (*elongata*) — одностеблова трав'яниста рослина, заввишки 70 – 125 см. Стебло гілкується лише на верхівці, що сприяє формуванню довгої технічної частини і забезпечує вихід міцного довгого волокна. Коробочок на одній рослині утворюється мало —

від 2 – 3 до 8 – 12 шт. Насіння в них дрібне, із середньою масою 1000 шт. 3,7 – 5,5 г (див. рис. 56, а).

У країнах СНД льон-довгунець як основна лубоволокниста рослина займає понад 80 % посівної площі льону. Луб'яні волокна розміщені в паренхімній частині кори стебла у вигляді волокнистих (луб'яних) пучків. Кожний пучок складається з 25 – 40 одноклітинних елементарних веретеноподібних волоконців завдовжки 15 – 40 мм та завширшки 20 – 30 мк, міцно склеєних між собою пектиновою речовиною. Пучки з'єднуються своїми кінцями і утворюють стрічку технічного волокна, яка є тим довшою, чим довша технічна частина стебла.

Кількість волокна, його якість і міцність залежать від місця розміщення волокнистої стрічки в стеблі. Біля основи стебла утворюється волокно переважно низької якості — коротке, товсте, а вміст його не перевищує 12 %; у верхній частині стебла вміст волокна сягає 28 – 30 %, але пучки формуються з меншої кількості елементарних волоконців і волокно стає менш міцним; найвищий вміст високоякісного волокна (до 35 %), довгого і міцного, з високою прядивною здатністю льон-довгунець формує в середній частині стебла.

Найдовше, найбільш міцне і гнучке технічне волокно утворюється у стеблах льону-довгунця завдовжки понад 70 см і завширшки не більше 1 – 1,5 мм. Це досягається формуванням висіву прядивного льону з густиною рослин до 2000 шт./м².

Якість довгого волокна позначають відповідним номером, який встановлюють порівнянням його із стандартними зразками. Відповідно до стандарту, довге волокно за якістю оцінюють номерами: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24. Чим вищий номер волокна, тим менше його витрачається на виробництва 1 м² тканини.

Льон-довгунець — рослина помірного клімату. Його насіння починає проростати при температурі посівного шару ґрунту 3 – 5 °С, а дружні сходи з'являються, коли ґрунт прогріється до 7 – 9 °С. Сходи витримують заморозки до мінус 4 °С. У період вегетації краще росте при температурі 15 – 18 °С без різких її коливань удень і вночі. За жаркої погоди (понад 22 °С) гальмується ріст стебел у висоту і погіршується якість волокна. Оптимальна сума температур для росту й розвитку — в межах 1800 – 2000 °С.

Набагато більші вимоги виявляє льон-довгунець до вологості. Особливо несприятливо позначається на його врожаї недостатнє зволоження ґрунту в період від висівання насіння до бутонізації і цвітіння рослин. Його насіння проростає при поглинанні близько 100 % води від власної маси, а сходи з'являються при наявності в посівному шарі ґрунту 10 – 20 мм продуктивної вологості. Найвищі врожаї він дає у районах, де до цвітіння рослин температура повітря не перевищує 16 – 17 °С, випадає достатня кількість опадів (близько 150 – 180 мм), вологість ґрунту становить 70 % НВ і часто буває хмарна погода.

У таких умовах льон росте повільно, утворює міцні малогіллясті стебла з високоякісним волокном. Після цвітіння він краще розвивається в сонячну погоду за незначних опадів. Часті дощі в цей період можуть спричинити вилягання льону, а також сприяти розвитку грибних захворювань. Транспіраційний коефіцієнт у льону-довгунця 400 – 430.

Льон-довгунець росте на ґрунтах з нейтральною або слабкокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5,9 – 6,3), достатньою вологоємністю, добре проникним підґрунтям, які не запливають і не забур'янені. Найсприятливішими для нього є ґрунти із вмістом гумусу не менше 2 %, легкогідролізованого азоту 10 мг, фосфору і калію 10 – 15 мг на 100 г ґрунту та щільністю 1,3 г/см³.

У районах поширення льон-довгунець вирощують на середніх суглинках і суглинкових супісках. Малопридатні для льону легкі піщані й супіщані ґрунти, а також важкі глинясті, які погано прогріваються навесні і утворюють кірку, а також кислі торфові ґрунти. Не слід вирощувати льон-довгунець на ґрунтах з великою кількістю вапна, бо утворюється грубе й крихке волокно.

Льон-довгунець — самозапильна дводомна рослина довгого світлового дня з досить коротким вегетаційним періодом, досягає через 72 – 85 днів після з'явлення сходів. У період вегетації проходить кілька фаз росту й розвитку: сходів (рослини мають тільки сім'ядольні листочки і брунечку), «ялинки» (досягають висоти 5 – 10 см і утворюють кілька пар справжніх листків), швидкого росту (щодоби виростають на 5 – 10 см), бутонізації, цвітіння і достигання.

Розрізняють зелену стиглість (починається відразу після цвітіння), ранню жовту (стебла й коробочки з насінням набувають жовтуватого забарвлення), жовту (коробочки буріють, а листя майже повністю обсипається, залишаючись тільки на верхівках стебел), повну (на рослинах зовсім немає листя, стебла буріють, насіння стає твердим).

Районовані **сорт**и льону-довгунця в Україні: А-49, Глухівський ювілейний, Київський, Рушничок, Ірма, Могилівський 2, Синільга, Томський 16, Український 3, Чарівний та ін.

Технологія вирощування. Льон-довгунець вирощують із застосуванням елементів інтенсивної технології. Вона передбачає використання сортів льону, стійких проти вилягання, хвороб і шкідників; розміщення льону після кращих попередників; застосування науково обґрунтованих норм і співвідношень мінеральних добрив та адекватних умов вирощування способів обробітку ґрунту; використання кондиційного насіння високих репродукцій з нормою висіву 22 – 25 млн шт./га; інтегрований догляд за посівами та механізоване збирання й реалізацію урожаю потоковим і потоково-перевалочним способами без сортування соломи вручну; отримання високого врожаю волокна і насіння з мінімальними матеріальними затратами.

Попередники. При розміщенні льону в сівозміні треба враховувати, що він погано витримує часте повернення на попереднє місце. Спостерігається так звана льоновтома: урожайність і якість льону різко знижуються, а іноді льон навіть гине внаслідок значного накопичення в ґрунті патогенів (збудників фузаріозу, антракнозу і поліспорозу) та сильного засмічення льону такими специфічними бур'янами, як підмаренник льоновий, спориш льоновий, повитиця льонова, пажитниця льонова та ін. Серед ефективних засобів уникнення льоновтоми найпершим є дотримання чергування полів у сівозміні з поверненням льону на попереднє поле не раніш як через 6 – 7 років.

Із рекомендованих попередників льону-довгунця кращими в умовах України є озимі зернові культури, які вирощувались по пласту багаторічних бобових трав, та ярі зернові після удобрених просяних культур. Висівають льон також після картоплі, коренеплодів, гороху.

Пласт багаторічних трав як попередник льону часто поступається своєю активністю пласту озимих культур, після яких розміщують льон. Зумовлено це тим, що після бобових трав (на Поліссі — конюшини) ґрунт збагачується на рухомий азот, який стає причиною вилягання волокна й погіршення його якості.

Обробіток ґрунту. Льон-довгунець добре реагує на якість основного і передпосівного обробітків ґрунту. Пояснюється це тим, що в нього недостатньо розвинена коренева система й орний шар має бути добре аерований та максимально очищений від бур'янів, а посівний шар у зв'язку з мілким загортанням дрібного насіння має достатньо забезпечити його вологою для нормального проростання.

Зяблевий обробіток ґрунту проводять з урахуванням особливостей попередника, наявності одно- та багаторічних бур'янів, властивостей ґрунту. Від цих факторів залежить вибір способу обробітку.

При розміщенні льону після стерньових попередників та зябур'яненні поля однорічними ярими і озимими бур'янами проводять лущення стерні дисковими лущильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15) на глибину до 6 – 8 см і через 15 – 20 днів, з появою сходів бур'янів — зяблеву оранку плугами з передплужниками (ПЛН-4-35, ПН-8-35) на 20 – 22 см або на глибину орного шару.

На полях, засмічених багаторічними бур'янами, стерню лущать двічі: при перевазі кореневищних бур'янів — дисковими лущильниками у двох протилежних напрямках на глибину 10 – 12 см; при значній наявності коренепаросткових бур'янів — перше лущення здійснюють дисковими лущильниками на глибину 20 – 22 см, а якщо орний шар має більшу товщину, то на 25 – 27 см. У тривалу теплу осінь при можливому відростанні бур'янів, особливо однорічних, зяблеву оранку додатково культивують або лише боронують.

При розміщенні льону після картоплі або коренеплодів звичайно обмежуються лише зяблевою оранкою без попереднього лущення.

Ранньовесняний обробіток ґрунту починають з настанням його фізичної стиглості. Він полягає у звичайному закритті вологи та культивуванні з боронуванням на глибину 5–6 см, а при внесенні мінеральних добрив — на 8–10 см та передпосівній культивуванні на глибину не більше 5–6 см з наступним коткуванням кільчасто-шпоровими котками. Добру якість передпосівного обробітку ґрунту забезпечують комбіновані агрегати (РВК-3,6 та ін.), які одночасно добре розпушують посівний шар, ущільнюють і вирівнюють поверхню ґрунту.

На легких ґрунтах передпосівний обробіток ґрунту проводять також зчіпкою важких, середніх і легких борін у 2–3 сліди на глибину загортання насіння (до 2 см).

Удобрення. Льон-довгунець виявляє високу реакцію на внесення добрив, що пояснюється недостатньою фізіологічною активністю його кореневої системи, високим виносом урожаєм елементів живлення та коротким періодом вегетації (65–70 днів) і нерівномірністю їх засвоєння протягом вегетації. На формування 1 ц волокна льон виносить з ґрунту 8 кг азоту, 4 кг фосфору та 7 кг калію, що в 1,5 раза перевищує винос основних поживних речовин бавовником при утворенні 1 ц бавовни-сирцю. У період вегетації найбільше елементів живлення льон-довгунець засвоює з ґрунту у фазі бутонізації: азоту 48 %, фосфору 65 % і калію 59 % від загальної потреби рослин на створення урожаю. Тому дуже важливо, щоб у цей час посіви були достатньо забезпечені ними за рахунок внесення легкокорозчинних форм мінеральних добрив.

При застосуванні добрив під льон потрібно враховувати вплив кожного з основних елементів живлення на його урожай і якість продукції. Встановлено, наприклад, що достатнє забезпечення рослин азотом позитивно впливає на формування високого виходу довгого волокна, надмірне — зумовлює вилягання рослин і посилене ураження льону хворобами, що погіршує якість волокна і зменшує його вихід. Достатній рівень фосфорного живлення сприяє скороченню вегетаційного періоду льону з одночасним підвищенням виходу волокна й насіння. Раціональне калійне живлення збільшує у волокнистих пучках кількість елементарних волоконців і загальний вихід якісного волокна. Калій, крім того, підвищує стійкість льону проти вилягання, що також поліпшує його якість.

За даними науково-дослідних установ України, максимального виходу високоякісного волокна досягають при безпосередньому внесенні під льон повного мінерального добрива, яке забезпечує приріст волокна на різних за урожайністю ґрунтах від 2,5 до 8,5 ц/га.

Результати досліджень свідчать, що висока ефективність повних мінеральних добрив залежить від співвідношення в їх складі азоту, фосфору й калію. При застосуванні добрив на ґрунтах з недостатнім вмістом азоту оптимальним співвідношенням N : P : K вважається 1 : 2 : 2, на більш родючих ґрунтах 1 : 2 : 3 або навіть 1 : 2 – 3 : 3 – 4.

У досліджах Інституту землеробства УААН внесення повного мінерального добрива у співвідношенні $N_{30}P_{60}K_{60}$ забезпечувало вихід волокна 10, 4 ц/га, насіння 7,7 ц/га при виході волокна й насіння без застосування добрив відповідно 5,2 та 4,8 ц/га. Майже такого самого виходу волокна (9,2 – 10,4 ц/га) було досягнуто в дослідженнях УСГА (М. Г. Городній, В. Н. Ковальчук) при внесенні під льон-довгунець на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті мінеральних добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$.

Норми мінеральних добрив визначають у льонарських господарствах за вмістом поживних речовин у ґрунті та залежно від місця льону в сівозміні. Сприятливими для льону є окультурені дерново-підзолисті суглинкові ґрунти із вмістом гумусу 2 – 3 %, рухомих форм азоту не менше 10 мг, фосфору і калію по 10 – 15 мг на 100 г ґрунту. За такого вмісту елементів живлення у ґрунті та при вирощуванні льону після удобрених озимих зернових культур достатньою нормою повного мінерального добрива є $N_{30-45}P_{60-90}K_{90-120}$, після угноєної картоплі — $N_{30}P_{60}K_{120}$. При висіванні льону після не-удобрених стерньових попередників на малородючих ґрунтах норми азоту збільшують до 45 – 60 кг/га, фосфору й калію до 90 – 120 кг/га.

На окультурених торфових ґрунтах норми азоту зменшують, фосфору і калію збільшують з доведенням їх співвідношення до 1 : 3 : 4. Приріст виходу волокна на торфовищах забезпечується також внесенням мінеральних добрив — піритного недогарку 2,5 – 5 ц/га або мідного купоросу 25 кг/га. З азотних добрив ефективніші для льонудовгунця аміачна та натрієва селітри, сульфат амонію; з фосфорних — суперфосфат, а на ґрунтах з підвищеною кислотністю — фосфоритне борошно і фосфатшлак; калійних — калійна сіль, сірчано-кислий калій, каїніт, сильвініт. Азотні добрива вносять звичайно під передпосівну культивуацію, фосфорно-калійні — під основний обробіток ґрунту, частину фосфорних (P_{10}), крім того, — в рядки при сівбі льону. На дерново-підзолистих ґрунтах легкого механічного складу повні мінеральні добрива краще вносити навесні під культивуацію. При вирощуванні льону використовують також складні добрива — нітрофоски та інші, норми внесення яких розраховують за вмістом азоту з додаванням потрібної кількості фосфору й калію за рахунок внесення простих фосфорно-калійних добрив.

На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся, які мають підвищену кислотність ґрунтового розчину, льон-довгунець позитивно реагує на внесення невеликих норм вапна: при рН 4,5 і менше 2,5 – 3 т/га; рН 4,6 – 5,0 — 2 – 2,5 т/га; рН 5,0 – 5,5 — 1,5 – 2 т/га. Вносити вапно краще під попередник.

При вапнуванні ґрунтів льон виявляє підвищені вимоги до вмісту бору, який під дією вапна переходить у ґрунті в нерозчинну форму. Тому врожайність льону значно підвищується при внесенні під весняну культивуацію по 20 – 30 кг/га бормагнієвих або борнодоломітових добрив, а також боратогового суперфосфату у рядки під час сівби.

З органічних добрив можна використовувати під льон перегній-сипець (до 10 т/га під зяблевий обробіток), гноївку (3 – 5 т/га під весняну культивуацію), пташиний послід (0,6 – 0,8 т/га під весняну культивуацію).

Гній, торфогнойові компости звичайно вносять під попередник. Безпосереднє їх внесення під льон часто призводить до формування невіривного стеблостою, вилягання рослин і погіршення якості волокна.

Сівба. У льонарських господарствах використовують для сівби насіння льону 1 – 3 репродукцій зі схожістю не нижче 80 %, чистотою не менше 97 %, максимальною вологістю 12 %. Насіння має бути добірним — добре виповненим, вирівняним за розміром, без вмісту насіння бур'янів і знезаражене від збудників хвороб — фузаріозу, антракнозу та ін. Тому його завчасно очищають на очисних і сортувальних машинах і протруюють ТМТД, меркураном, агрономом та іншими протруювачами з витратою на 1 т насіння 2 – 3 кг одного з препаратів. При виявленні в насінні льону насіння пажитниці його пропускають через електромагнітну машину.

Для підвищення схожості та енергії проростання насіння його за 3 – 5 днів до сівби розсипають тонким шаром на площадці та обігрівають на сонці. Сіяти льон-довгунець починають у ранні строки, як тільки ґрунт перестав налипати на знаряддя й добре обробляється, що буває при його прогріванні на глибині 10 см до 5 – 6 °С. Використовують сівалки СЗ-3,6А-02, СЗ-3,5А-04. Спосіб сівби — вузькорядний з міжряддями 7,5 см. Глибина загортання насіння на легких супіщаних ґрунтах 1,5 – 2 см, суглинкових 1 – 1,5, осушених торфовищах 2 – 3 см.

Норми висіву льону встановлюють з урахуванням родючості й водних властивостей ґрунту, стійкості вирощуваних сортів проти вилягання та якості насіння. Встановлено, що високий вихід довгого волокна стійких сортів буває на середньородючих і перезволожених ґрунтах при густоті рослин перед збиранням 2200 – 2400 шт./м², середньостійких 1900 – 2100 шт./м². Таку густоту рослин при використанні кондиційного насіння забезпечує норма висіву відповідно 140 – 150 кг/га (25 – 28 млн шт.) та 120 – 130 кг/га (22 – 23 млн шт.).

У господарствах західних областей та на Закарпатті, де випадають часті дощі й льон у густих посівах вилягає, норми висіву вилягаючих сортів зменшують до 100 – 120 кг/га, стійких проти вилягання — до 130 кг/га.

Догляд. У багатьох льонарських господарствах при вирощуванні льону на суглинкових ґрунтах, на яких після випадання дощів може утворюватись ґрунтова кірка, догляд за посівами починається ще до з'явлення сходів — руйнування кірки легкими боронами впоперек рядків або ротаційними мотиками.

Льон на початку вегетації, впродовж 20 – 25 днів після з'явлення сходів, повільно росте і нерідко заростає бур'янами — дикою редь-

кою, гірчицею польовою, лободою та ін. Знищують бур'яни крупнокрапельним обприскуванням посівів у фазі «ялинки» при висоті рослин 4 – 6 см розчином гербіциду 2М-4Х (дикотекс), витрачаючи 0,7 кг/га д. р. (у 400 – 450 л/га води). При забур'яненні льону осотом, хвощем польовим, березкою польовою норми гербіциду підвищують до 1 кг/га д. р. На полях, засмічених льоновою пажитницею, під передпосівну культивуацію вносять гербіцид триалат 1 – 1,5 кг/га д.р.

Проти хвороб (іржі, антракнозу, фузаріозу та ін.) льон обприскують при висоті рослин 8 – 10 см 1 %-м розчином хлорокису міді. При виявленні на посівах льонових блішок обприскують посіви метафосом (1,2 кг/га).

Збирання. Розрізняють чотири фази стиглості льону: зелену, ранню жовту, жовту й повну. У *зеленій стиглості* рослини мають інтенсивно зелене забарвлення, насіння досягає молочної стиглості. Зібраний у цій фазі льон дає тонке, шовковисте, але недостатньо міцне волокно, з якого виробляють батист, мережива. У *ранній жовтій стиглості* рослини жовтіють, крім верхніх листків, які ще зеленіють, насіння в коробочках твердіє і стає темно-коричневим. При збиранні такого льону досягається максимальний вихід високоякісного волокна. За *жовтої стиглості* спостерігається масове обпадання пожовклих листків, пожовтіння й побуріння коробочок. У цій фазі вихід волокна зменшується і воно стає грубішим. У цей період льон збирають на насінницьких посівах. За *повної стиглості* льону повністю обпадає листя, стебла стають темно-бурими, коробочки розтріскуються і достигле насіння обсіпається. Якість волокна такого льону найнижча.

Збирають льон через 2 – 3 дні від початку ранньої жовтої стиглості і закінчують у фазі жовтої стиглості. Найпрогресивніший спосіб збирання льону-довгунця на волокно комбайновий. Льонокомбайни ЛКВ-4А або ЛК-4К одночасно вибирають льон, обчісують коробочки і подають їх у причіп, розстилають льоносолому тонким шаром на стелищі для вилежування або зв'язують її у снопи для вивезення на льонозавод на первинну переробку. При розстелянні льоносоломи у стрічки на стелищі її вилежують до готової для відправлення на льонозавод трести. Льоносолома перетворюється на тресту на стелищі за допомогою пектиноруйнівних аеробних грибів *Cladosporium herbarum*, які розкладають пектинові речовини, що склеюють волокнисті пучки з тканинами стебла. Найкращі умови для діяльності грибів складаються за температури близько 18 °С та вологості повітря 40 – 60 %, що звичайно спостерігається при розстелянні й вилежуванні льоносоломи в липні–серпні.

Для кращого вилежування соломи її слід розстелити шаром завтовшки в 2 – 3 стебла і через кожні 8 – 10 днів перевертати перевертачем ОСН-1. Треста вважається вилежаною, коли набуває сірого кольору та після обробки середньої проби її на тіпальній машині

виходить м'яке і чисте від костриці волокно. Готову тресту піднімають підбирачем ПТН-1 із зв'язуванням у снопи і відправляють на льонозавод. Льонову тресту залежно від вмісту в ній волокна, пучкової довжини, міцності, придатності, забарвлення, діаметра стебел поділяють на номери 4,00; 3,00; 2,50; 2,00; 1,75; 1,50; 1,25; 1,00; 0,75; 0,50.

Як стелища для вилежування льоносоломи використовують низинні луки або підсіяні під льон багаторічні злакові трави — вівсяницю лучну, райграс пасовищний, які формують стелища, що не поступаються природним лукам. У середньому на 1 га посіву льону слід мати 1,5 – 2 га стелищ.

Отриманий комбайновим збиранням сирий льоновий ворох, який складається з коробочок (52 – 84 %), насіння (2 – 7 %) та різних домішок (12 – 16 %), висушують при температурі до 45 °С і обмолочують на обладнаних механізованих пунктах КСПЛ-0,9.

В останні роки для збирання, переробки льонотрести без затрат ручної праці почали застосовувати *рулонну технологію* з використанням прес-підбирача ПРП-1,6.

Зберігають насіння льону з вологістю не більше 12 %.

2.5.3. КОНОПЛІ

Господарське значення. Коноплі забезпечують потреби народного господарства у волокні та олії. Волокно конопель, якого в сухих стеблах міститься 18 – 23 %, є досить міцним і стійким проти гниття при тривалому перебуванні під водою. Із довгого волокна виробляють морські й річкові канати, шнури; із короткого — вірьовки, снопов'язальні та пакувальні шпагати, а також грубі тканини — брезент, парусину, полотно, мішковину та ін. Кострицю використовують для виробництва паперу, теплоізоляційних плит, кистей для меблів, целюлози, пластмаси, на паливо.

Насіння конопель містить 30 – 35 % швидковисихаючої олії (йодне число 140 – 165), яке широко використовується в лакофарбовій промисловості та виробництві оліфи й мила. Конопляна олія є також цінним продуктом харчування. Її використовують у їжу, для виготовлення консервів, кондитерських виробів.

Конопляна макуха, у складі якої міститься до 7 – 10 % жиру та 25 – 30 % білка, є цінним концентрованим кормом для худоби, особливо молочних корів. Кілограм макухи за вмістом перетравного протеїну прирівнюється до 2,9 кг вівса або 3 кг ячменю, 3,1 кг кукурудзи, 15,3 кг картоплі, що свідчить про її високу кормову поживність.

Достовірних даних про походження культури конопель та їх вік немає. Перші повідомлення про них є в індійських літописах за 900 – 800 рр. до н. е. В Індії їх вирощували спочатку як лікарські рос-

лини, пізніше — як прядивні. Є також свідчення, що за 500 р. до н. е. коноплі культивувалися в Китаї. На території Росії вони з'явилися в IX ст., а в XVI ст. їх волокно стало важливою частиною російського експорту в інші країни. У європейських країнах історія конопель бере свій початок з XVI ст. Із зарубіжних країн коноплі найпоширеніші нині в Індії та Китаї, з європейських — в Італії, Франції, Югославії, Угорщині, Польщі.

Не так давно (1956 – 1960 рр.) перше місце у світі за посівними площами конопель (понад 600 тис. га) посідала Росія. В останні роки вони скоротилися до 60 – 100 тис. га, що пояснюється різким збільшенням виробництва синтетичного волокна. Особливо інтенсивно скорочувалися посівні площі конопель в Україні — з 160 тис. га в 1956 р. до 11 тис. га у 1990 р. Їх вирощують у Сумській, Чернігівській, Черкаській, Полтавській, Дніпропетровській, Миколаївській областях. Вихід волокна конопель при дотриманні належної технології становить 10 – 12 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Коноплі належать до родини конопцеві (*Cannabinaeae*), яка об'єднує три самостійних види: *коноплі звичайні*, або посівні (*Cannabis sativa* L.), які вирощують на волокно й насіння; *коноплі індійські* (*Cannabis indica* Lam.), з листя яких синтезують для потреб медицини наркотичні речовини (гашиш), та *коноплі-засмічувачі* (*Cannabis ruderalis* Janisch.), які трапляються на полях Сибіру, Середньої Азії, Поволжя в дикому стані і як бур'ян засмічують посіви культурних конопель. У державах СНД, в тому числі в Україні, виробниче значення мають *коноплі звичайні*, або *посівні*, — дводомні роздільностатеві рослини, у яких чоловічі квітки розміщуються на одних рослинах, жіночі — на інших (рис. 73). Рослини з чоловічими квітками дістали назву *плосконі*, з жіночими — *матірки*. Плосконі на відміну від матірки досягає на 30 – 45 днів раніше, що створює труднощі при збиранні конопель на волокно й насіння. Це спонукало селекціонерів на виведення однодомних конопель, які досягають одночасно й сорти яких широко впроваджені у виробництво.

Найціннішою господарською частиною конопель є їх волокнисті стебла — важлива сировина для виробництва волокна. Останнє утворюється в коровій частині стебла у вигляді волокнистих (луб'яних) пучків на периферії камбіального кільця. Волокнисті пучки зовнішнього кільця (первинний луб) складаються з довгих еластичних елементарних волоконець завдовжки до 35 – 50 мм, міцно склеєних між собою. Вони є основною сировиною виробництва високоякісного довгого конопляного волокна. Пучки внутрішнього кільця (вторинний луб) утворюються з коротких (4 – 10 мм завдовжки) і слабкоеластичних волоконець, які при переробці трести придатні лише на клоччя.

Первинний луб з довгими волоконцями формується переважно в середній частині, вторинний з короткими волоконцями — в нижній третині стебла.

Ріст і розвиток конопель, їх продуктивність значною мірою залежать від забезпеченості рослин у період вегетації потрібними факторами урожайності — теплом, вологою, елементами живлення та ін.

Насіння конопель починає проростати при температурі посівного шару ґрунту $1 - 3^{\circ}\text{C}$, а сходи здатні витримувати весняні заморозки до мінус $5 - 6^{\circ}\text{C}$. Тому нерідко сіяти коноплі починають у ранні строки при прогріванні ґрунту до $5 - 7^{\circ}\text{C}$, що сприяє формуванню більш високорослих рослин. Проте максимального виходу насіння і волокна досягають при сівбі конопель у ґрунт, прогрітий на глибині загортання насіння до $8 - 10^{\circ}\text{C}$. Найсприятливіша температура під час вегетації конопель $18 - 20^{\circ}\text{C}$ з підвищенням до 25°C у фазі бутонізації, коли рослини інтенсивно ростуть у висоту з добовим приростом до $5 - 10$ см. Зниження температури повітря в цей час пригнічує ріст і розвиток конопель.

Коноплі виявляють підвищені вимоги до вологості, про що свідчить їх досить високий транспіраційний коефіцієнт — у середньому $600 - 800 - 1200$, а при підвищених температурах досягає $1000 - 1200$. Більш економно витрачають вологу на утворення сухої речовини південні коноплі.

Найвищої якості волокно (довге, міцне) утворюється в стеблах конопель при вирощуванні їх в умовах достатнього зволоження і забезпеченості елементами живлення протягом усієї вегетації, особ-



Рис. 73. Коноплі:

1 — частина суцвіття чоловічої рослини; 2 — частина суцвіття жіночої рослини

ливо в період інтенсивного формування волокнистих пучків з довгими волоконцями, що спостерігається у період від початку бутонізації до цвітіння рослин. При недостатній вологості ґрунту в цей час процеси утворення волокна сповільнюються, волокнисті пучки формуються рихлими, з низькою якістю волокна. Слід, проте, враховувати, що надмірна вологість ґрунту, яка особливо часто спостерігається при вирощуванні конопель на ґрунтах з близьким заляганням ґрунтових вод, негативно впливає на їх ріст і розвиток. Найсприятливіший водний режим для конопель складається при вологості ґрунту протягом вегетації у межах 70 – 80 % НВ.

Коноплі, маючи недостатньо розвинену кореневу систему, вибагливі до родючості ґрунту — наявності в них протягом вегетації достатньої кількості рухомих форм елементів живлення, особливо азоту й калію. Встановлено, що середньоруські коноплі при утворенні 10 ц волокна виносять з ґрунту 120 – 150 кг азоту, 35 – 40 кг фосфору та 80 – 90 кг калію. Краще засвоюються елементи живлення та інші фактори врожайності при вирощуванні конопель на ґрунтах з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 7,1 – 7,4).

Найбільш придатні для конопель низинні чорноземні й темносірі опідзолені ґрунти, а також осушені торфові із заляганням ґрунтових вод глибше 75 – 100 см від поверхні. Не рекомендується вирощувати коноплі на дерново-підзолистих, важких глинистих і легких піщаних ґрунтах.

У перший період вегетації, який триває до початку бутонізації рослин, коноплі ростуть повільно, досягаючи максимального приросту загальної маси і виходу волокна у період від бутонізації до цвітіння. У дводомних конопель до цвітіння швидше ростуть чоловічі рослини (плоскінь), після цвітіння — жіночі (матірка).

Коноплі — рослини короткого світлового дня. При тривалому світловому дні розвиток репродуктивних органів затримується. Вегетаційний період у скоростиглих сортів дводомних конопель становить 116 – 123 дні, середньостиглих 132 – 140, пізньостиглих 152 – 160 днів (П. П. Вавилов та ін., 1986).

Районовані **сорти** конопель в Україні: Глухівські 33, Глухівські 46, Дніпровські однодомні 14, Золотоніські 15, Золотоніські однодомні 11 та ін.

Технологія вирощування. Коноплі в головних коноплярських районах вирощують в основних коноплярських сівозмінах, під які відводять родючіші землі. Кращими **попередниками** для них вважаються найбільш удобрені озимі зернові культури, цукрові буряки, картопля, кукурудза, зернові бобові культури на зерно або на зелене добриво. У районах достатнього зволоження або при вирощуванні конопель на зрошуваних землях рекомендованими попередниками є також багаторічні бобові трави.

Спеціальні сівозмینی бувають 4 – 7-пільними з таким, наприклад, чергуванням культур: 1 — кукурудза на силос, 2 — коноплі, 3 — картопля, 4 — коноплі; 1 — картопля (або цукрові буряки), 2 — коноплі, 3 — зернові бобові культури, 4 — коноплі; 1 — кукурудза на силос, 2 — коноплі, 3 — коноплі, 4 — озима пшениця, 5 — коноплі, 6 — цукрові буряки (або картопля), 7 — коноплі.

Обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту після стерньових попередників полягає в глибокій зяблевій оранці (25 – 27 см) з попереднім одноразовим луценням стерні на глибину 6 – 8 та 10 – 12 см при наявності коренепаросткових багаторічних бур'янів та на 10 – 12 см у двох напрямках — на полях, засмічених кореневищними бур'янами. Поля після кукурудзи дискують важкими дисковими бородами на глибину 10 – 12 см і орють на 27 – 30 см; після картоплі, цукрових буряків часто обмежуються лише дискуванням на 10 – 12 см. На дерново-підзолистих ґрунтах з мілким орним шаром орють на повну його глибину з одночасним ґрунтопоглибленням, яке поліпшує фізичні властивості ґрунту та його поживний режим.

Навесні, з настанням фізичної стиглості ґрунту, закривають шлейф-бородами вологу та проводять 1 – 2 передпосівні культивування з боронуванням, а коли вносять гній (добре перепрілий), то зяб переорюють на 14 – 16 см і ущільнюють кільчасто-шпоровими котками. Щоб забезпечити рівномірну глибину загортання насіння, передпосівну культивування треба проводити одночасно з коткуванням легкими котками.

При вирощуванні конопель на заплавах, осушених торфовищах зяблеву оранку замінюють весняним дискуванням на 10 – 12 см з одночасним боронуванням і ущільненням котками.

Удобрення. Урожайність конопель великою мірою залежить від достатнього забезпечення органічними та мінеральними добривами. З органічних добрив під коноплі вносять гній, компости — на бідних ґрунтах і після неудобрених попередників в районах достатнього зволоження не менше 60 т/га, а на більш родючих ґрунтах та після удобрених попередників 30 – 40 т/га, у південних районах 20 – 25 т/га. На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся також вирощують і заорюють під коноплі як зелене добриво після жнивний посів люпину. Дерново-підзолисті ґрунти, крім того, вапнують за гідролітичною кислотністю. Мінеральну добрива вносять з урахуванням попередника конопель та ґрунтової відміни. При розміщенні конопель після зернобобових культур мінеральні добрива вносять так, щоб на одну частину азоту припадало 1,5 – 2 частини фосфору, 2 – 3 частини калію, наприклад, на родючих ґрунтах (чорноземах) $N_{30}P_{45-60}K_{45-60}$, на менш родючих (сірих, темно-сірих опідзолених) $N_{60}P_{90}K_{90-120}$.

Висіваючи коноплі після просапних культур (картопля, цукрові буряки, кукурудза) або після озимих, норму азоту на середньородючих ґрунтах збільшують до 90 – 120 кг/га при нормі фосфору і калію

по 60 – 90 кг/га. При вирощуванні конопель після озимої пшениці, кукурудзи на південних чорноземах норми калію зменшують до 30 – 45 кг/га. У зв'язку із здатністю конопель засвоювати важкорозчинні сполуки фосфору, на дерново-підзолистих ґрунтах їх доцільно удобрювати фосфоритним борошном. Калійні й основну частину фосфорних добрив вносять під зяб, азотні — під передпосівну культивуацію й частину фосфорних (P_{10-15}) — в рядки під час сівби.

Досить високою є ефективність сумісного застосування органічних і мінеральних добрив, тому при вирощуванні конопель після неугноєних попередників, особливо на малородючих ґрунтах, рекомендується вносити 30 – 40 т/га гною або компостів і повне мінеральне добриво $N_{90}P_{60-90}K_{150-180}$.

На окультурених торфових ґрунтах застосовують мідь у вигляді мідного купоросу (20 – 25 т/га) або піритних недогарків (3 – 5 кг/га) один раз за 4 – 5 років та фосфорно-калійні добрива з підвищеними нормами калію — $P_{60}K_{150-180}$.

Широкорядні посіви конопель, які відстають у рості, у фазі 2 – 3 пар листків підживлюють азотними добривами з розрахунку на 1 га N_{30-45} або вносять 5 – 6 т/га гноівки чи 7 – 10 ц/га птишиного посліду.

Сівба. Для сівби використовують відсортоване крупне насіння, яке за посівними якостями належить за стандартом до 1 – 3 репродукцій із схожістю не менше 70 %, чистотою не менше 96 %. Перед сівбою його протруюють меркураном або ТМТД по 2 – 3 кг/т. Сіють коноплі, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 8 – 10 °С.

При вирощуванні конопель на волокно (зеленець) та їх використанні на волокно й насіння їх сіють, як правило, звичайним рядковим способом (15 см), насінницькі посіви — широкорядним з міжряддям 45 – 60 см або двострічковим з шириною міжрядь 45 – 60 см, між рядками у стрічці 15 см. У південних районах коноплі вирощують на волокно й насіння широкорядним способом з міжряддями 60 см. Норма висіву при звичайній рядковій сівбі однодомних конопель 80 – 90 кг/га, дводомних 100 – 110 кг/га, при широкорядній — відповідно 10 – 15 і 15 – 20 кг/га, при двострічкової 20 та 25 – 30 кг/га. Насіння загортають на глибину 3 – 4 см, у посушливу погоду 5 – 6 см. Якщо весна суха й швидко пересихає верхній шар ґрунту, відразу після сівби його коткують.

Догляд за посівами починається з досходового боронування, яким руйнують ґрунтову кірку і знищують до 60 % пророслих однорічних бур'янів. На широкорядних і стрічкових посівах 2 – 3 рази розпушують ґрунт у міжряддях: перший раз на глибину 5 – 6 см, на більш важких ґрунтах — на 6 – 8 см; другий — на 8 – 10 см, третій — на 5 – 6 см.

Для знищення бур'янів використовують гербіцид тилам, який вносять під передпосівну культивуацію у дозі 3 – 4 кг/га д. р. Проти конопляної блохи, стеблового метелика посіви обробляють 20 %-м

метафосом (1,2 – 2,5 кг/га) або 50 %-м метатионом (1 – 1,5 кг/га). Проти стеблового метелика використовують також трихограму.

Збирання. При висіванні конопель на волокно й насіння вирощують однодомні, на зеленець (волокно) — одно- й дводомні сорти. Збирати починають при досяганні на рослинах 60 – 76 % насіння. Застосовують спочатку роздільний спосіб збирання з використанням жаток-снопов'язалок ЖСК-2,1 з наступним обмолотом насіння в стаціонарних умовах або безпосередньо в полі коноплемолотарками МЛК-4,5 пересувним способом і закінчують однофазним збиранням коноплезбиральним комбайном ККП-1,8. Для поліпшення комбайнового збирання рекомендується провести десикацію (підсушування) конопель, обприскуючи їх за 5 – 6 днів до збирання розчином хлорату магнію до 25 кг/га. Коноплі на зеленець починають збирати на початку масового цвітіння чоловічих квіток і закінчують з відцвітанням їх. Використовують на збиранні коноплежатки, жатки-снопов'язалки та коноплемолотарки для обчисування рослин. При збиранні конопель на насіння треба відразу після обмолоту старанно очистити його на зерноочисних машинах та при потребі досушити в зерносушарках з доведенням вологості до 11 – 13 %.

Коноплі, зібрані на зеленець, відразу після скошування сортують за довжиною, товщиною та кольором і окремо відправляють для замочування у спеціальних водоймах для отримання трести. Тривалість мочіння залежить від температури води. При літньому мочінні у воді температурою 18 – 20 °С його закінчують за 7 – 8, при осінньому у прохолодній воді (10 – 12 °С) — за 15 – 18 днів. Наприкінці мочіння волокнисті пучки легко відокремлюються від костриці. Не слід затягувати мочіння, бо це призводить до розкладання пучків на окремі волоконця й різкого погіршення якості довгого волокна.

Кострицю після висушування переробляють на волокно безпосередньо в господарствах або на переробних заводах.

2.5.4. БАВОВНИК

Господарське значення. Основною продукцією, заради якої вирощують бавовник, є волокно — найважливіший вид рослинної сировини для текстильної промисловості. Незважаючи на великомасштабне виробництво штучного волокна, бавовникове волокно, як і раніше, має першорядне значення. Йому притаманні виключні властивості: тонке, легке, але досить міцне на розрив і вигин, легко забарвлюється, має добрі теплоізоляційні властивості. Його використовують для виробництва ситцю, сатину, трикотажу, бумазей, фланелі, батисту й багатьох інших видів тканин, а також для виготовлення ниток, корду тощо.

З короткого волокна (підпушку, або лінту) виготовляють вату, штучний фетр, особливо міцні сорти паперу, кінофотоплівку, пластмасу, нітролаки, штучну шкіру і багато інших матеріалів.

З 1 т бавовни-сирцю отримують 330 – 360 кг волокна, 560 – 650 кг насіння, яке містить 20 – 30 % технічної олії. З цієї кількості волокна можна виробити 3,5 – 4 тис. м² тканини, а з насіння 110 – 112 кг олії та 240 – 270 кг макухи. Бавовникова макуха — добрий концентрований корм для тварин, який містить до 40 % білка. Проте згодувати макуху треба у невеликій кількості, бо в ній міститься отруйна речовина госипол.

Бавовникові лушпайки після відокремлення від ядра насіння є сировиною для виробництва етилового й метилового спирту, глюкози, фурфуролу, лігніну, смоли, кормових білків. Стебла бавовнику (гузая) і ступки коробочок використовують для отримання оцтової кислоти, виготовлення паперу, будівельних матеріалів, як паливо.

Бавовник є добрим медоносом. Як просапна культура він має велике агротехнічне значення.

Бавовник — давня культура. Його вирощували й виготовляли з волокна прядиво вже за 3 тис. років до н. е. в Індії, Китаї, звідки близько 500 років до н. е. він проник у Єгипет, а в IV – V ст. бавовництво почало розвиватись у Середній Азії, Ірані. В Америці (Мексика, Перу) культура бавовнику виникла самостійно кілька тисячоліть тому. Однак культурні види бавовнику, які походять з Америки, істотно відрізняються від поширених в Азії: в соматичних клітинах американських видів 52 хромосоми, а в азіатських — 26. Різняться вони також довжиною волокна: в американських видів вона сягає 30 – 55 мм і більше, а в азіатських до 20 мм.

В Україні бавовник почали вирощувати недавно, в 1929 р.; південні області держави стали найбільш північною у світі базою бавовництва. Проте в 1954 р. сіяти бавовник в Україні припинили через високу його вартість, низькі врожайність та якість волокна. Економічно вигідніше стало завозити сировину з республік Закавказзя та Середньої Азії.

Бавовник — основна прядивна культура світу. Світова площа його посівів становить близько 35 млн га, а валовий збір бавовни-сирцю 42 – 45 млн т.

Основними бавовникосіючими країнами світу є: США, Китай, Індія, Пакистан, Бразилія, Мексика, Єгипет і Туреччина. Вони дають близько 80 % усієї вироблюваної у світі бавовни-сирцю. Світова урожайність бавовни-сирцю в середньому становить близько 15 ц/га, в Україні 6 – 8 ц/га, а в кращих господарствах Голопристанського та Скадовського районів Херсонської області на богарі 11,6 – 13,6 ц/га. В умовах зрошення врожайність бавовнику зростає в 2 – 3 рази і більше.

Поновлення вирощування бавовнику в Україні зумовлене тим, що найбільший у Європі Херсонський бавовняний комбінат після розпаду Радянського Союзу залишився без сировини. Проте перспектива українського бавовництва залишається поки проблематичною

через відсутність обґрунтованої державної програми його розвитку. Все ж обнадійливим є факт планового розміщення з 1996 р. на Херсонщині близько 2 тис. га дослідно-виробничих посівів бавовнику.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Бавовник належить до родини мальвових (Malvaceae), роду *Gossypium*. Це багаторічна рослина, але в більшості країн світу його вирощують як однорічну (рис. 74).

Рід *Gossypium* представлений 37 видами, з яких у нашій країні мають промислове значення два види. *Бавовник звичайний*, або *мексиканський* (*G. hirsutum*) дає волокно завдовжки 30 – 35 мм, а його вихід досягає 32 – 38 %. До цього виду належить більшість сортів, які вирощують у республіках Середньої Азії і Закавказзя. *Бавовник перуанський* (*егіпетський*) *тонковолокнистий* (*G. barbadense*) утворює волокно найвищої якості завдовжки 40 – 50 мм, шовковисте, кремове (вихід 35 – 40 %). Сорти цього виду бавовнику пізньостиглі, вирощують їх у найбільш теплих країнах.

Усі культурні види бавовнику дуже вимогливі до тепла. Мінімальна температура проростання його насіння становить 10 – 12 °С, оптимальна 25 – 30 °С. Він не витримує заморозків до мінус 1 – 2 °С як на початку вегетації, так і восени.

Бавовник — відносно посухостійка рослина, оскільки має добре розвинену кореневу систему. Проте високі врожаї його вирощують лише при достатній забезпеченості рослин водою, чого досягають поливами. При недостатній вологості ґрунту обсипаються коробочки.

Бавовник — світлолюбна культура короткого дня. Він добре росте на сіроземних та лучно-болотних ґрунтах Середньої Азії, а також на заселених.

До поживних речовин бавовник має підвищені вимоги. З урожаєм 30 – 35 ц/га на кожну тону сирцю бавовник виносить з ґрунту 46 кг азоту, 16 фосфору і 18 кг калію.

У країнах Середньої Азії вегетаційний період районованих сортів бавовнику при ранніх строках сівби триває у середньому 140 днів.



Рис. 74. Бавовник:

1 — загальний вигляд рослини; 2 — квітка; 3 — коробочка

Період досягання коробочок на кожній рослині розтягнутий до 50 і більше днів.

В умовах України успішно можна вирощувати тільки ранньо- й середньостиглі сорти. Досліди із сортовипробування в 1993 – 1995 рр. показали, що при розміщенні бавовнику в Херсонській області краще орієнтуватись на сорти болгарської селекції та вітчизняний Дніпровський 5.

Технологія вирощування. Найкращим *попередником* бавовнику є люцерна. За даними державних сортодільниць, урожай в перші 2 – 3 роки підвищується на 50 – 60 % і більше порівняно з урожаєм на незмінних посівах. Цінність люцерни як попередника бавовнику полягає в тому, що вона виносить з ґрунту багато солей, збагачує його на азот, знижує рівень залягання ґрунтових вод, чим запобігає повторному засоленню ґрунту. Добрим попередником бавовнику є також кукурудза на зелений корм і силос.

Обробіток ґрунту. Якщо бавовник висівають після люцерни, зяблеву оранку проводять на глибину 27 – 30 см наприкінці жовтня — на початку листопада, а після бавовнику — в міру звільнення площ на таку саму глибину. Зимова й весняна оранки менш ефективні.

Рано навесні площу боронують і культивують на глибину 8 – 10 см, а на важких ґрунтах обробляють чизель-культиваторами на 18 – 20 см і боронують у 2 – 4 сліди. Услід за боронуванням вирівнюють поверхню ґрунту.

Удобрення. Бавовник потребує багато поживних речовин, тому при вирощуванні його на одному полі кілька років підряд вносять повне мінеральне добриво з розрахунку азотних 140 – 160 кг/га, фосфорних 80 – 100 кг/га, калійних 30 – 50 кг/га д. р. При сівбі бавовнику після люцерни в перші два роки дози азоту зменшують до 50 – 70 кг/га. Ефективне одночасне внесення органічних і мінеральних добрив, а також післязливні посіви на зелене добриво сидеральних культур (гороху, вігні тощо). За даними Інституту бавовництва, урожайність бавовнику після них підвищується на 6 – 7 ц/га. Значні прирости врожаю дає передпосівне внесення гранульованого суперфосфату або нітрофоски з розрахунку 100 кг/га.

Сіяти бавовник починають, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 12 – 15 °С, широкорядним способом з шириною міжрядь 90 см. Норма висіву насіння 80 – 90 кг/га, глибина загортання 4 – 5 см.

Догляд за посівами починається із знищення кіркі до з'явлення сходів ротаційними мотиками. Проривають сходи у період утворення двох справжніх листків, залишаючи по 7 – 9 рослин на 1 м довжини рядка, або по 80 – 100 тис. рослин на 1 га. Міжряддя культивують у міру ущільнення ґрунту та з'явлення бур'янів, а також після кожного поливу, як тільки просохне ґрунт.

У період вегетації рекомендується весь час підтримувати вологість ґрунту на рівні 65 – 80 % ПВ. Залежно від особливостей ґрунту

і погодних умов проводять 2 – 4 вегетаційних поливи з поливною нормою 500 – 600 м³/га.

Кращий спосіб зрошення бавовнику — дощування.

Важливим агрозаходом підвищення врожайності бавовнику є зрізування верхівок рослин при утворенні 14 – 16 плодових гілок.

Збирають бавовник у міру досягання коробочок. Проводять 2 – 3 збори до настання і 1 – 2 після настання морозів. Збирають урожай збиральними комбайнами та вручну.

Для поліпшення умов роботи збиральних машин, підвищення їх продуктивності і якості робіт проводять дефоліацію. Встановлено, що після дефоліації швидше досягають і розкриваються коробочки, зменшується засмічення сирцю під час збирання. Для дефоліації використовують реглон (2 кг/га) та хлорат магнію (10 – 12 кг/га). Обприскують посіви при розкриванні 2 – 3 коробочок.

2.6. НАРКОТИЧНІ РОСЛИНИ

До групи наркотичних рослин належать багато культурних і диких видів, але з тих, що вирощуються в Україні, найбільше значення мають тютюн і махорка, які містять нікотин — один з найотруйніших алкалоїдів. При окисленні хромовою кислотою нікотин перетворюється на нікотинову кислоту, яку застосовують для синтезу фармацевтичних препаратів. Обидві ці рослини належать до роду *Nicotiana* L. родини пасльонових (*Solanaceae*), яка об'єднує більше 100 ботанічних видів. На тютюнові вироби існує величезний внутрішній попит, крім того, тютюнова сировина є цінним товаром для експорту.

2.6.1. ТЮТЮН

Господарське значення. Тютюн вирощують заради листя, з якого виготовляють цигарки, сигарети, сигари, люльковий і курильний тютюн. Зелене листя тютюну є сировиною для одержання харчового білка. Із суцвіття тютюну добувають ефірну олію, яку використовують у парфумерній та хімічній галузях промисловості.

У відферментованому листі тютюну міститься: нікотину 1 – 3, рідше 5 %, вуглеводів 4 – 15 %, білків 7 – 12 %, поліфенолів 3 – 5 %, мінеральних речовин 12 – 17 %, ефірних олій 0,3 – 0,5 %, смоли 4 – 7 %. Смоли й ефірні масла зумовлюють запах і ароматичність тютюну. Листя тютюну містить також багато органічних кислот (лимонна, яблучна, щавлева тощо).

Походить тютюн з Америки, де його вирощували туземці для паління. В Європу насіння тютюну було завезено в першій чверті XVI ст. На початку XVII ст. він став відомим на всіх континентах земної кулі. В Україні його вирощували в цей час уже на значних

площах навколо м. Мени Чернігівської та м. Ромни Сумської областей. Нині тютюн вирощують у 155 країнах світу. Світова площа посівів тютюну становить понад 5 млн га. Більше половини світового виробництва тютюну припадає на Китай, США, Індію та Бразилію.

В Україні тютюн вирощують майже на 30 тис. га. Найбільші його площі у Вінницькій, Тернопільській, Хмельницькій, Закарпатській, Івано-Франківській областях та в АР Крим. Середня світова врожайність тютюну становить 12–13 ц/га, в Україні 16–17 ц/га. Урожайність і якість сировини великою мірою залежать від ґрунтово-кліматичних умов району, рівня агротехніки, технології сушіння. Найціннішу сировину виробляють у Криму, зокрема дрібнолистих сортів типу Дюбек, Самсун тощо. У кращих господарствах вирощують крупнолисті сорти тютюну, збирають по 25–20 ц/га сухого листа.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Тютюн (*Nicotiana tabacum* L.) звичайний (жовтий) — однорічна рослина з прямостоячим, звичайно округлим або ребристим опушеним стеблом заввишки 0,8–0,2 м (рис. 75). *Корінь* його стрижневий, добре розгалужений, проникає у ґрунт на глибину 1,5–2 м. Основна маса коріння розміщується в шарі ґрунту 0–40 см. В кореневих волосках синтезується нікотин, який потім акумулюється в листі.

Листки великі, черешкові або сидячі, цілюнокраї, овальної, яйцеподібної або еліптичної форми, загострені, гладенькі або із зморшкуватою поверхнею. На одній рослині буває 25–50 листків. Довжина листків середнього ярусу від 12 до 70 см. Кількість і розміри їх дуже залежать від сорту й умов вирощування. Листки покриті короткими волосками. Забарвлення їх від темно-зеленого до зеленувато-жовтого.

Квітки двостатеві, на ніжках, п'ятиріного типу, з приквітниками. Трубка віночка біла, відгин рожевий або червоний.

Тютюн — самозапильна рослина, але можливе й перехресне запилення.

Суцвіття — волоть, *плід* — коробочка овальної форми, коричнева, при досяганні розтріскується. Насіння дрібне, овальне,

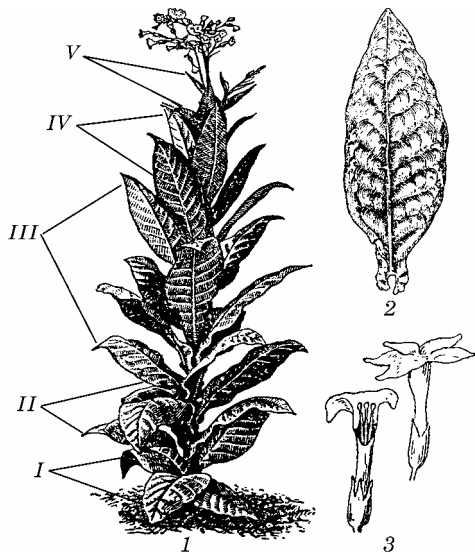


Рис. 75. Тютюн:

1 — загальний вигляд (I–V — умовні збиральні яруси листків); 2 — окремий листок; 3 — квітки

темно-коричневе. В одній коробочці формується 2000–4000 насінин. Маса 1000 насінин 0,05–0,12 г. Насіння містить 35–42 % олії.

Біологічною особливістю тютюну і махорки є властивість нагромаджувати алкалоїд нікотин. Найбільше його в листі і найменше в коренях. Нікотин — сильна отрута. Препарати з нього використовують проти шкідників сільськогосподарських культур. Вміст нікотину дуже змінюється залежно від району вирощування, сорту тютюну, типу ґрунту, умов агротехніки та обробки сировини. У південно-східних районах рослини містять більше нікотину, ніж у північно-західних. На ґрунтах з високим вмістом гумусу вміст нікотину в рослинах тютюну підвищується. Кількість його в рослині зростає в міру технічного досягання листя. Після збирання врожаю до повного висихання рослин вміст його весь час зменшується. В період сушіння і подальшої обробки сировини (ферментації) кількість нікотину, а також крохмалю і білків різко зменшується і водночас підвищується вміст органічних кислот, особливо лимонної. Співвідношення між білками й вуглеводами змінюється на користь останніх. Це співвідношення (число Шмука) є важливим показником якості сировини. Чим вищий вміст вуглеводів і нижчий білків, тим вища якість тютюнової сировини.

Тютюн характеризується високим вмістом зольних речовин. Середня зольність тютюнів становить 15–18 % (махорки 20–25 %), тоді як зольність хлібних злаків не перевищує 5–6 %. З підвищенням вмісту золи погіршується якість тютюну. Під час паління цигарок утворюються продукти неповного згоряння, які містять чадний газ та інші шкідливі сполуки. Особливо погіршують смакові якості тютюну хлористі сполуки кальцію.

Якість тютюнової сировини великою мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування (табл. 31).

31. Хімічний склад тютюну сорту Дюбек залежно від району вирощування, % (за О. О. Шмуком)

Район вирощування	Загальний азот	Вуглеводи	Зола	Ефірна олія	Нікотин
Ялта	2,20	17,66	17,07	1,37	1,09
Краснодар	3,02	9,24	18,04	0,11	2,90

Тютюн — досить теплолюбна рослина. Насіння його починає проростати при температурі 10–12 °С. Оптимальна температура проростання насіння і росту тютюну 25–30 °С. При заморозках мінус 2–3 °С рослини гинуть. Тютюн добре витримує посуху, проте найбільш сприятлива вологість ґрунту для його росту й розвитку 60–70 % ПВ. Тютюни — світлолюбні рослини короткого дня.

Найбільш придатними ґрунтами для тютюну є сірі опідзолені легкі за механічним складом з невисоким вмістом гумусу. Придатні та-

кож щебенюваті ґрунти Криму. На чорноземах збирають високі врожаї тютюну, але якість сировини буває невисока. Листя містить багато білків та нікотину, що негативно позначається на якості сировини.

У культурі тютюну виділяють два періоди: перший — вирощування розсади в парниках або теплицях і другий — вирощування тютюну з розсади в полі. Тривалість першого періоду 45–50 днів, закінчується він з появою у розсади 5–6 справжніх листків. Другий період — від висаджування розсади в полі до настання технічної стиглості листя верхнього ярусу (80–120 днів). Після висаджування розсади в поле рослини вкорінюються протягом 10–16 днів. Потім настають фази стеблуння, бутонізації, цвітіння, формування і достигання насіння.

Листя у тютюну формується ярусами. Технологічні властивості його залежать від сорту, ярусності, умов росту.

Сорти. У виробництві поширені три основних типи тютюну: східний цигарковий, крупнолистий цигарковий та сигарний. *Цигарковий тютюн* є сировиною для виробництва цигарок і тютюну для паління, а *сигарний* — для виготовлення сигар. За якістю сировини їх поділяють на *скелетні* (або заповнюючі) та *ароматичні*. Сировина скелетного тютюну є основним матеріалом при виготовленні виробів для паління, утворює дим нейтрального аромату, визначає смак і міцність тютюнових виробів. Ароматична сировина використовується у промисловості для присмачування сировини скелетного тютюну і надає тютюновим виробам специфічного смаку та аромату. Ароматичну сировину дають сорти типу Дюбек, Самсун та ін. Проте ароматичність сировини більшою мірою залежить від місця вирощування, ніж від сорту. Тютюни типу Дюбек із стійким сильним ароматом зберігають цю властивість лише при вирощуванні на червонобурих вапнякових і карбонатних ґрунтах Південного берега Криму в районі м. Ялта.

В Україні районовано 14 сортів тютюну. Серед них з групи скелетних найбільш поширені Крупнолистий 9, Крупнолистий, Подільський 23, Придністровський 26, Собольчський 33, Тернопільський 7; з групи ароматичних районовані Американ 3, Американ 307, Дюбек 50 і Дюбек новий.

Технологія вирощування. В Україні в основних районах вирощування жовтих тютюнів поширені сірі й темно-сірі опідзолені ґрунти та опідзолені чорноземи. В АР Крим тютюни вирощують на вапняково-скелетних та червоно-бурих ґрунтах.

Кращими **попередниками** для тютюну є озима пшениця, озимий ячмінь, зернобобові культури. Після них площі звільняються за 3–4 місяці до початку зими, що дає змогу проводити напівпаровий обробіток ґрунту, а в районах достатнього зволоження використовувати їх під сидеральні культури.

Обробіток ґрунту. При розміщенні тютюну після озимих спочатку проводять лущення на глибину 8–10 см з одночасним бо-

32. Залежність врожайності і виходу вищих сортів тютюну від внесення різних добрив

Варіант	Урожайність, ц/га	Вихід сировини першого і другого сорту, %
Без добрив	15,5	51
Азотні добрива	16,8	19
Азотні й фосфорні добрива	18,0	53
Повне мінеральне добриво	18,3	63

Ефективна глибока оранка і при вирощуванні тютюну на мало-гумусних ґрунтах Південного берега Криму. В дослідях Всеросійського інституту тютюну й махорки (ВІТІМ) мали такі врожаї тютюну за різної глибини оранки: на 15 см — 13,6 ц/га, на 20 см — 15,2 і на 25 см — 16,5 ц/га. Аналогічна закономірність спостерігалась і при збільшенні глибини оранки під тютюн на сірих опідзолених ґрунтах. У кращих господарствах на цих ґрунтах проводять зяблеву оранку на глибину 27 – 30 см.

Весняний обробіток ґрунту полягає в ранньому боронуванні та шлейфуванні і наступних 2 – 3 культиваціях на малоструктурних ґрунтах, які за зиму дуже ущільнюються. Ефективним є весняне переорювання зябу на глибину 12 – 15 см за 20 – 30 днів до садіння розсади (в перші дні весняних робіт) з одночасним боронуванням.

Удобрення. На основних ґрунтах районів тютюнництва найефективніше повне мінеральне добриво. Серед окремих добрив найвищі прирости врожаю забезпечують здебільшого азотні та фосфорні. Внесення тільки азотних добрив призводить до погіршення якості сировини. Так, у досліді ВІТІМ, проведеному на опідзоленому ґрунті, одержано такі результати (табл. 32).

Фосфорні добрива поліпшують якість продукції та прискорюють розвиток рослин (раніше зацвітають, більше накопичують вуглеводів, поліпшують колір листя та якість тютюну).

При нестачі калію в ґрунті листя тютюну стає грубим, плямистим, зморшкуватим. Водночас рослини більше уражуються грибними та бактеріальними хворобами. З калійних добрив для тютюну найефективніший сульфат калію. Хлористі калійні добрива знижують якість сировини: вони різко збільшують вміст хлору в тютюні, що негативно впливає на його горючість (табл. 33).

Хлор негативно впливає на горючість тютюну при вмісті його в сировині понад 2,5 %. Тому для удобрення тютюнів слід використовувати сульфат калію або калімагnezію. Хлорат калію можна вносити з розрахунку 50 – 60 кг/га д. р.

Залежно від типу ґрунту, попередника й сорту тютюнів рекомендують вносити мінеральні добрива в дозах: азотні на бідних ґрунтах

ронуванням, а в посушливу погоду — й коткуванням, на забур'яненних площах — повторне луцення. Через 20 – 30 днів після цього проводять глибоку оранку плугами з передплужниками на 25 – 30 см. На ґрунтах з неглибоким орним шаром орють на повну його глибину.

33. Залежність вмісту хлору в тютюні від внесення хлорвмісних калійних добрив (досліди ВІТІМ)

Внесено калій- них добрив, кг/га д. р.	Внесено хлору з калійними добривами, кг/га		Вміст хлору в листі тютюну, %, при внесенні	
	з хлоридом калію	з сильвінітом	хлориду калію	сильвініту
0	—	—	0,4	0,4
50	48	163	1,4	3,9
100	96	326	2,9	4,7
150	144	489	3,4	5,2

45 – 60 кг/га, на середніх за родючістю 20 – 40 і на родючих (опідзолені чорноземи, темно-сірі опідзолені ґрунти), а також після багаторічних трав 15 – 20 кг/га; фосфорні 90 – 135 і калійні 75 – 150 кг/га д. р. Для основних типів ґрунтів співвідношення між азотом, фосфором і калієм має становити 1 : 3 : 3.

Цінним добривом для тютюнів є гній. Внесення його по 18 – 20 т/га підвищує врожай тютюну на 3 – 4 ц/га і водночас поліпшує якість сировини. Ще ефективніше діє гній разом з мінеральними добривами.

Значно збільшується врожай при внесенні фосфорних добрив під час садіння тютюну разом з поливною водою. Дослідами встановлено, що 1 ц суперфосфату, внесений з поливною водою, підвищує врожайність тютюну на 1 – 1,5 ц/га. Разом з тим суперфосфат поліпшує приживлення розсади і на 5 – 10 днів прискорює досягання врожаю.

Вирощування розсади. Тютюнову розсаду вирощують у парниках, теплих і холодних грядках. Розсаду з холодних грядок використовують лише як страховий фонд на випадок загибелі тютюну від злив або градобою. З 1 м² парника можна мати 2,5 – 3 тис. рослин, з 1 м² теплих грядок — близько 2 тис. і з 1 м² холодних 1 – 1,5 тис. рослин.

Основним типом розсадника для тютюну є *траншейні парники* з глибиною траншей 40 – 50 см. Для обігрівання парників і теплих грядок використовують здебільшого неперепрілий гній, який перед укладанням у траншеї розігрівають у великих купах. Перед заповненням траншей гноєм для кращого зберігання тепла на дно їх кладуть шар соломи завтовшки 5 см. Заповнені гноєм траншеї вкривають рамами й матами. Днів через 5, коли парники як слід прогріються, гній ущільнюють, вирівнюють і насипають поживну суміш шаром 15 – 16 см. Якщо поживної суміші заготовлено мало, спочатку гній присипають родючим ґрунтом шаром 7 – 8 см, а потім таким самим шаром поживної суміші перегною-сипцю, промитого піску й дернової землі. Поверхня поживної суміші, як і гною, має бути горизонтальною. Перед засипанням суміші гній треба присипати шаром вапна або попелу завтовшки 0,5 см, щоб запобігти з'явленню в розсаднику грибів.

Холодні грядки закладають на ділянках, які добре захищені від холодних і сухих вітрів. Для удобрення під зяблеву оранку вносять

на кожні 100 м² площі по 6 – 7 ц перепрілого гною, 3 – 4 кг суперфосфату, 2 – 3 кг аміачної селітри і 2 кг калійної солі.

Розсаду тютюну вирощують також у теплицях, сонячних і механізованих розсадниках з електрообігрівом на живильній суміші, яку готують з ґрунту, перегною і піску в співвідношенні 1 : 2 : 1 або 1 : 1 : 1.

Норми висіву насіння в грамах на 1 м² становлять: у парниках — жовтих тютюнів 0,5, сигарних 1,0; у теплицях — відповідно 0,9 і 1,1; на холодних грядках — 1,0 і 1,3.

Перед висіванням насіння протрують (1 частина формаліну на 50 частин води протягом 10 хв) і пророщують. Після цього його добре промивають у чистій воді і трохи просушують. Пророщують його при температурі 20 – 25 °С. Коли приблизно половина насіння почне проростати, його висівають, змішуючи з 30 – 40 частинами піску. Висіане насіння присипають поживною сумішшю шаром завтовшки 0,5 см, парники поливають і накривають рамами та матами (теплі грядки — тільки матами).

Сходи тютюну в парниках з'являються через 3 – 4 дні, а на теплих грядках через 5 – 6 днів. Після їх з'явлення догляд за розсадою полягає в регулярному поливанні, провітрюванні парників, знищенні бур'янів, підживленні та боротьбі із шкідниками і хворобами.

Підживлюють розсаду розчином мінеральних добрив з розрахунку 30 – 40 г суперфосфату, 20 – 30 г аміачної селітри і 15 – 20 г калійної солі на відро води. Одним відром такого розчину підживлюють розсаду на 5 м² площі. Перше підживлення проводять при з'явленні двох справжніх листків. Після цього розсаду поливають чистою водою, щоб змити з неї добрива. Підживлюють її 3 – 4 рази. Для поліпшення росту і зміцнення кореневої системи 2 – 3 рази розсаду присипають поживною сумішшю шаром 0,5 – 1 см через кожні 7 – 10 днів. Поживну суміш з листків змивають водою.

Проти хвороб розсаду обприскують 0,5 – 1 %-м розчином бордоської рідини, а для знищення трипсів 0,3 %-м дустом карбофосу. Машинами садять розсаду заввишки 10 – 12 см, а вручну 7 – 8 см.

Садіння. Садити розсаду тютюну починають, як тільки мине небезпека пошкодження її весняними заморозками. Такі умови складаються в основних районах тютюнництва в Україні наприкінці квітня, а в Криму та Закарпатській області — у другій декаді квітня. За ранніх строків садіння тютюни дають вищі врожаї кращої якості. Для раннього садіння використовують розсаду з парників, а в середні строки висаджують рослини з теплих грядок. Садіння тютюну слід закінчувати в стислі строки — за 10 – 15 днів.

Важливим фактором підвищення врожайності та якості сировини є правильне визначення густоти насаджень. Сорти тютюнів з дрібним і середнім за розмірами листям типу Дюбек у степових районах висаджують з відстанню між рослинами 18 – 20 см, шириною міжрядь 60 см, а на Південному березі Криму — відповідно 12 – 14 і

50 см. Відстань між рослинами в рядках для крупнолистих сортів збільшують до 25 – 30 см при ширині міжрядь 60 см.

На родючих, достатньо зволжених ґрунтах тютюн висаджують густіше, ніж на слабородючих. При недостатній густоті насаджень розвиваються грубі листки з підвищеним вмістом азотних речовин, а якість сировини знижується. Садять тютюн розсадосадильними машинами або вручну. Машинне садіння зменшує затрати праці в 3 – 3,5 рази. Через 4 – 5 днів після садіння на місця загиблих рослин висаджують нові. При запізненні з цією роботою підсажені рослини набагато відстають у рості і дають сировину низької якості.

Догляд полягає в розпушуванні ґрунту, знищенні бур'янів, видаленні пожовклих нижніх листків, вершкуванні й пасинкуванні та в боротьбі з хворобами й шкідниками. Перший міжрядний обробіток тютюну проводять відразу після закінчення садіння. Запізнення з ним призводить до різкого зниження врожаю внаслідок пересихання ґрунту та утворення кірки. Перший раз розпушують ґрунт на глибину 6 – 8 см. При достатній вологості ґрунту глибину наступних культивуацій збільшують до 10 – 12 см. У західних областях за дощового літа рекомендується під час другого та третього розпушувань підгортати рослини, щоб поліпшити повітряний режим ґрунту.

Важливим заходом підвищення врожайності є підживлення. Перше підживлення проводять через 10 днів після садіння, а друге — через 10 – 15 днів після першого. Раннє підживлення забезпечує значно вищі прирости врожаю, ніж пізніє. При першому підживленні вносять повне мінеральне добриво з розрахунку 20 – 30 кг/га д. р., при другому — тільки калійні та фосфорні приблизно в таких самих дозах, як і при першому. Добрива загортають на глибину 8 – 10 см на відстані 16 – 20 см від рядка.

Під час садіння розсади багато корінців обривається, у зв'язку з чим у рослину надходить менше води, ніж потрібно для неї. Це призводить до в'янення і пожовтіння нижніх листків. Через 8 – 10 днів після садіння, коли рослини добре приживуться, пожовкле листя видаляють. Передчасне видалення листя негативно впливає на приживлення рослин і знижує врожай.

Обов'язково слід вершкувати й пасинкувати тютюн. Це сприяє підвищенню врожаю листя, поліпшенню якості та прискоренню його досягання. На родючих ґрунтах, де рослини переростають, рекомендується високе вершкування в період повного зацвітання, за якого разом із суцвіттям зламують один–два верхніх листки. На менш родючих ґрунтах рослини вершкують на початку цвітіння, коли з'являються перші квітки, а на ґрунтах середньої родючості — в період розпускання 50 % квіток.

У посушливі роки проводять раннє глибоке вершкування, обламуючи разом із суцвіттями 3 – 4 недорозвинених верхніх листки. Це запобігає захворюванню рослин на підгар.

Водночас із вершкуванням рослини пасинкують (видаляють бічні пагони), щоб висота їх не перевищувала 6 – 8 см. Своєчасне пасинкування, як і вершкування, сприяє підвищенню врожаю та поліпшенню якості продукції. Протягом вегетації тютюн пасинкують 2 – 3 рази.

Збирання. Збирати врожай тютюну починають у період повної технічної стиглості листків, яку визначають за зовнішніми ознаками: листя стає щільним (матеріальним), крихким, легко відламується від стебла, колір листків світлішає, краї і верхівки жовтіють. Технічне досягання листків починається знизу. Усі листки на рослині у міру досягання поділяють на 5 – 6 ярусів. З кожного ярусу врожай збирають окремо. В Україні жовті тютюни збирають за 5 – 6, сигарні — за 3 – 4 рази. Щоразу залежно від сорту на рослині збирають від 3 до 7 листків. Оскільки листки окремих збирань помітно різняться якістю, їх не змішують до здачі сировини на тютюнові фабрики. Найвищу якість мають листки верхніх та середніх ярусів, найнижчу — першого ярусу. Ламають тютюн уранці, після спадання роси, або надвечір, коли черешки крихкі й легко відламуються. Зібране листя складають у корзини пачками й одночасно перевозять у сушильні сараї для нанизування й сушіння. Під час нанизування листки сортують і ті, що за якістю відрізняються від основної маси, нанизують окремо.

Сушіння. В Україні тютюн сушать під сонячним промінням, у спеціальних сушарках з штучним підігрівом повітря, у сараях та під навісами. Найпоширеніше сушіння під сонячним промінням, за якого раму з шнурками тютюну в суху погоду сушать на повітрі на обладнаних площадках, а на ніч або в негоду рами переміщують у сараї. Сушильний сарай з трьох боків повинен мати щільні стіни (четвертий поздовжній бік його має бути відкритим) і вихід на площадку, устатковану рейками для розміщення пересувних рам. Під час сушіння листки тютюну втрачають вологу і в них відбуваються біохімічні процеси — руйнуються хлорофіл, крохмаль, білки й водночас накопичуються органічні кислоти, ароматичні речовини тощо, внаслідок чого сировина набуває високих товарних якостей.

Важливе значення для підвищення якості сировини має *томління* тютюну на початку його сушіння на сушильних рамах. Рами з шнурками висуюють із сушарні на площадку на 4 – 5 год для нагрівання і пров'ялювання листків, потім заносять у приміщення, де щільно встановлюють листя для томління. Так рами тримають 2 – 3 доби, поки основна маса листків набуде жовто-зеленого кольору. Після цього томління припиняють і рами виносять на сонце для сушіння. У холодну погоду томління тютюну проводять на шнурах до вивішування їх на рами. Сонячне сушіння триває в середньому 15 – 20 днів. При тіньовому способі сушіння шнури після томління розвішують на спеціальних каркасах, виготовлених з жердин, де тютюн повністю висихає. Каркаси вкривають парниковими рамами або поліетиленовою плівкою.

Найкраще сушити тютюн у сушарках із штучним (вогневим) підігрівом повітря, де він висихає протягом 3 – 4 діб. При цьому листя швидше висихає, сировина набуває високої якості. Ефективне також комбіноване сушіння: спочатку під сонячним промінням, а потім досушування у вогневих сушарках. Після закінчення сушіння, що визначають за висиханням середньої жилки листка, шнури тютюну зв'язують по 4 – 5 у гаванки, які щільно підвішують у сараях для зберігання, щоб у суху погоду листя не пересихало, а в дощову не зволожувалось. Висушений тютюн зберігають також у бунтах, які укладають на сухій дерев'яній підлозі або матах.

Дедалі більше застосовують новий спосіб сушіння крупнолистого тютюну — в масі, коли листки укладають у касети, оснащені металевими голками. Для сушіння тютюну в масі використовують установки СТМ-60, УСТП-10, 801-ТУ.

Висушене листя сортують відповідно до стандарту на 5 основних сортів, вирівнюють і складають шарами (лави) верхівками всередину, а черешками назовні. В лавах листки тримають 15 – 20 днів, після чого тюкують за допомогою спеціального стандартного ящика. Вологість сировини в тюках не повинне перевищувати 19 %. Тюки транспортують на заготівельні пункти тютюново-ферментаційних заводів, де в процесі ферментації поліпшуються курильні властивості тютюнової сировини, підвищується його стійкість проти пліснявиння.

Відферментована сировина надходить на тютюнові фабрики й комбінати, де її використовують для приготування тютюнових сумішей при виробленні виробів для паління.

2.6.2. МАХОРКА

Господарське значення. Махорку вирощують для одержання сировини, з якої виготовляють курильну (махоркову) крупку, сигарети, нюхальний і жувальний порошок, нікотинові та інші препарати. В сухих відферментованих листках махорки міститься від 5 до 15 % нікотину, 15 – 30 % органічних кислот (у тому числі 10 % і більше лимонної), 10 – 14 % білків і 2 – 4 % вуглеводів. У стеблах махорки цих речовин менше, в насінні міститься 35 – 40 % жирної олії.

Махоркову сировину використовують також для одержання нікотинової (вітамін РР) і лимонної кислот, які застосовують у харчовій і текстильній промисловості. Махоркову олію використовують у виробництві фарб, лаків і мила.

В Європу насіння махорки завезено з Північної Америки (Флориди) на початку XVII ст. Нині її вирощують в Росії, Індії, Алжирі, Тунісі, Польщі, Угорщині та інших країнах. В Україні промислове вирощування махорки на невеликих площах зосереджене у 13 областях. Найбільші площі насаджень у Київській, Полтавській, Мико-

лаївській, Сумській та Чернігівській областях. Середня врожайність махорки (стебла й листя) — близько 15 ц/га. Кращі господарства в різних районах вирощування культури збирають по 30 – 50 ц/га, а окремі ланки господарств Чернігівської області — по 70 – 80 ц/га і більше.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Махорка (*Nicotiana rustica* L.) — однорічна рослина родини пасльонових (*Solanaceae*) (рис. 76). *Коренева система* стрижнева, добре розвинена, проникає в ґрунт на глибину 1,5 м і більше. Більша частина коренів розміщується у верхньому 30 – 40 см шарі ґрунту. *Стебло* прямостояче, ребристе або кругле з пухкою серцевиною, зеленого або жовтого забарвлення, заввишки до 1,2 м. *Листки* черешкові, серце-, яйцеподібні, трикутні, лопато-, еліпсо- або ниркоподібні, зморшкуваті, світло-зелені або жовто-зелені. На стеблі почергово розміщується від 12 до 20 листків. Листя й стебла, вкриті короткими головчастими волосками, мають сильний специфічний запах.

Суцвіття — волоть. *Квітки* дрібніші, ніж у тютюну, двостатеві, п'ятірного типу, з приквітниками, зелені або жовтувато-зелені. Махорка — самозапильна рослина, але не виключене й перехресне запилення.

Плід — двостулкова багатонасінна коробочка. В одній коробочці 300 – 500 насінин. Насіння дрібне, коричневе або кремове з кострубатою поверхнею. Маса 1000 насінин 0,25 – 0,35 г.



Рис. 76. Махорка:

1 — загальний вигляд рослини; 2 — квітка

Махорка відзначається пластичністю біології, тому її успішно вирощують у різних ґрунтово-кліматичних зонах — від Закарпаття до південних районів. В онтогенезі махорки (і тютюну) виділяють 10 фаз індивідуального росту й розвитку: спочиваюче насіння, проростання насіння, сходи, вкорінення сходів, формування розсади, вкорінення її в полі, формування рослин, цвітіння, формування й дозрівання насіння, формування й дозрівання листя.

Насіння починає проростати при температурі 7 – 8 °С. Оптимальна температура для росту й розвитку рослин 20 – 30 °С. Температура вище 35 °С пригнічує розвиток, а заморозки мінус 2 – 3 °С

призводять до загибелі рослин. Тривалість вегетаційного періоду в полі махорки-сіянки 90 – 130, махорки-саджанки 70 – 100 днів.

Махорка — рослина довгого дня, прискорює свій розвиток у міру просування на північ, що дає змогу вирощувати її навіть у Заполяр'ї.

Махорка дуже вибаглива до вологи, але абсолютно не витримує перезволоження ґрунту. Оптимальна вологість ґрунту для неї 70 – 90 % НВ. Нестача вологи в ґрунті зумовлює підгоряння листя або передчасне їх відмирання. Транспіраційний коефіцієнт махорки 450 – 500.

Кращими для махорки є супіщані й суглинисті чорноземи, темно-сірі та сірі опідзолені ґрунти, родючі й удобрені органічними добривами.

В Україні районовано такі **сорта** махорки: Високоросла зелена 317, Малопасинковий пехлець 4 і Хмелівка 125-с.

Способи вирощування. Махорку можна вирощувати двома способами — *сіянкою* (висіванням насіння безпосередньо в поле) і *саджанкою* (садінням розсади в полі). В умовах України за обох способів культура може давати високі врожаї. Проте для сіянки більш придатні ділянки із структурними ґрунтами, а низинні з високою родючістю, де обробіток проводять пізніше, доцільно відводити під саджанку.

Технологія вирощування. Махорку як дуже вибагливу до родючості ґрунту культуру розміщують у спеціальних сівозмінах на найбільш родючих ґрунтах: глибоких чорноземах, наносних землях у долинах річок, окультурених торфовищах тощо. Найкращими **попередниками** для неї є багаторічні трави, кормові буряки, овочеві культури, вико-вівсяна суміш на сіно. Махорка добре росте також 2 – 3 роки підряд на одному місці, якщо вносити достатню кількість добрив.

Обробіток ґрунту. Під махорку зяблеву оранку проводять на глибину 27 – 30 см плугами з передплужниками. Якщо її розміщують після ранніх культур, площу спочатку луцять, а потім глибоко орють.

Передпосівний обробіток ґрунту під махорку починають у перші дні весняних польових робіт. При вирощуванні махорки безрозсадним способом (сіянкою) весняний обробіток обмежують шлейфуванням і боронуванням важкими бородами у 2 – 3 сліди на глибину 3 – 4 см, щоб не пересушити верхній шар ґрунту.

На площах, відведених під саджанку (розсадна культура), весняний обробіток включає раннє боронування та шлейфування і наступні 2 – 3 культивування на глибину 8 – 10 см. Низинні ділянки з важкими ґрунтами, особливо при весняному внесенні гною, рекомендують переорювати на глибину 15 – 18 см з боронуванням.

Удобрення. Махорка виявляє підвищені вимоги до поживних речовин. На 1 ц урожаю (в перерахунку на суху речовину) вона виносить у середньому 3 – 3,5 кг азоту, 0,8 – 1 фосфору, 3,5 – 4 калію, 6 кг

кальцію. Махорка дуже чутлива до добрив. При високому рівні агро-техніки внесення 35 – 40 т/га гною підвищує врожай її на 20 – 30 ц/га.

У дослідях на опідзолених чорноземах у районах лівобережного Лісостепу України при внесенні під махорку мінеральних добрив 60 кг/га д. р. зібрали такі врожаї, ц/га: без добрив — 21,3; при внесенні NP — 35,6; NK — 37,0; PK — 31,7; NPK — 44,5.

На опідзолених чорноземах під махорку треба вносити гній 30 – 40 т/га або повне мінеральне добриво $N_{80-120}P_{60-90}K_{60-90}$. Найвищі врожаї дає махорка при внесенні органічних і мінеральних добрив. Вносити їх слід восени під глибоку оранку. Лише в заплавах річок деяку перевагу має весняне удобрення із заорюванням добрив на 15 – 18 см.

Високі прирости врожаю забезпечує суперфосфат, внесений з поливною водою під час садіння в дозі 1 ц/га або під час сівби махорки. Він прискорює розвиток рослин, поліпшує приживаність розсади.

Ефективним для підвищення врожайності махорки є підживлення, особливо на початку вегетації: сіянки — після проривання, саджанки — через 10 – 12 днів після садіння. При підживленні вносять повне мінеральне добриво (20 – 30 кг/га д. р.) на відстані 10 – 12 см від рядка на глибину 6 – 8 см.

Сівба. Сіють махорку одночасно з ранніми ярими культурами. Для цього використовують сухе й пророщене насіння, змішане в однакових кількостях. Якщо ранні сходи від пророщеного насіння пошкоджені заморозками, можна мати повторні сходи без пересівання (за рахунок сухого насіння).

Махорку сіють при ширині міжрядь 50 – 60 см. На 1 га висівають 4 – 5 кг насіння (в перерахунку на сухе), загортаючи його на глибину 1 см. Під час сівби ґрунт у рядках ущільнюють коточками, які йдуть услід за сошниками.

Садіння. В усіх районах вирощування махорки в Україні ефективніше раннє садіння — наприкінці квітня або в першій декаді травня. За багаторічними даними Лохвицької дослідної станції, при садінні на початку травня урожайність махорки становила 34,1 ц/га, в другій половині травня — 24,8, а на початку червня — 17,2 ц/га.

Сорти махорки з великим листям (Хмелівка) висаджують дещо рідше, ніж сорти із середнім за розміром листям (Високоросла зелена). При розсадній культурі махорки на кожний гектар закладають по 30 – 40 м² парників або 40 – 50 м² теплих грядок. На 1 м² парників висівають (у перерахунку на сухе насіння) 1,5 – 2 г, теплих грядок 2 – 2,5 г насіння. Перед висіванням насіння протруюють у розчині формаліну (одна частина 40 %-го формаліну на 50 частин води).

Садять махорку розсадосадильними машинами або вручну з шириною міжрядь 50 або 60 см і відстанню між рослинами в рядках 25 – 30 см. Через 5 – 6 днів після садіння махорки підсаджують розсаду на місце загиблих рослин.

Догляд. Першим заходом догляду за посівами є шарування, яке проводять як тільки з'являться сходи, а коли весна холодна, то й до з'явлення сходів (сліпе шарування). Через 8–10 днів шарують удруге з одночасним виполюванням бур'янів у рядках. Коли на рослинах з'являться 2–3 справжніх листки, проводять механізоване букетування (довжина букетів 10–12, а відстань між ними 50–60 см).

Проривають сіянку в період утворення 4–5 справжніх листків, залишаючи в гнізді по дві найбільш розвинені рослини, а при рядковому розміщенні рослини залишають через 25–30 см.

Протягом вегетації міжряддя махорки обробляють культиваторами 3–4 рази. У дощову погоду глибину розпушувань збільшують до 8–10, а в посушливу — зменшують до 5–6 см.

Важливим агрозаходом при вирощуванні махорки саджанкою, як і при вирощуванні тютюнів, є видалення нижніх пожовклих листків. Видаляють їх через 10–12 днів після садіння, відламуючи по 2–3 застарілих і пожовклих листки. При вирощуванні махорки-сіянки ці листки не видаляють, бо це не сприяє підвищенню врожаю.

Для підвищення врожайності і якості махорки обов'язково обламують суцвіття (вершкують) і бокові пагони (пасинкують). Одночасно з вершкуванням видаляють верхні недостатньо розвинені й нижні застарілі листки. Для досягання залишають на рослині 9–10 листків у крупнолистих і 11–12 у середньолистих сортів.

Пасинкування треба проводити, як тільки пасинки досягнуть довжини 5–6 см. Звичайно махорку пасинкують 2–3 рази, а малопасинкові рослини — один раз.

Збирання. Приріст сухої речовини й інтенсивне утворення нікотину відбуваються в перші 20–30 днів після вершкування рослин. Через 40–45 днів ці процеси припиняються і настає технічна стиглість листя. Її визначають за такими ознаками: листя стає щільним і звисає вниз, частково втрачаючи хлорофіл, про що свідчать світлі плями, які з'являються на ньому; пластинка листка стає дуже крихкою і при незначному згинанні ламається.

Збирають цілі рослини махорки, зрізуючи стебла біля землі. Щоб прискорити сушіння і зменшити втрати сухої речовини, за 3–4 дні до збирання стебла махорки розколюють.

Сушіння. Зрубані рослини після прив'ялювання перевозять до сушильних приміщень, де складають для томління шарами заввишки 50–70 см і завширшки в дві рослини (листям усередину і стеблам назовні). У шарах рослини швидко розігріваються і при температурі 35–40 °С томління триває від 12 до 24 год. Після томління рослини нанизують на глищі або в'яжуть у пучки і розвішують для сушіння в закритих приміщеннях, які добре провітрюються.

Сушіння махорки закінчують, коли сировина досягає стандартної вологості — 35 %. Махорку, призначену для виробництва нікотину, не томлять, а сушать при інтенсивній вентиляції до повного висихання листя. Останнє обрізують і при вологості 18–20 % тюкують.

2.6.3. ХМІЛЬ

Господарське значення. Хмелярство — невелика, але досить важлива галузь сільськогосподарського виробництва. За визначенням спеціалістів, хміль є унікальною рослиною за хімічним складом шишок. Крім вуглеводів, білків, олій, зольних елементів тощо, які є в складі будь-якого рослинного організму, в шишках змелю виявлено комплекс специфічних сполук, які не трапляються в органах інших рослин.

Серед усіх сполук, як і в шишках, найважливіші гіркі речовини, поліфеноли та ефірні олії, завдяки яким хміль став основною сировиною у пивоварному виробництві. Гіркі речовини складаються з альфа- і бета-кислот, які надають пиву приємного гіркого смаку, сприяють його піноутворенню та піностійкості; поліфенольні сполуки поліпшують прозорість сусла і смак пива; ефірні олії надають пиву специфічного (пивного) аромату.

Шишки хмелю використовують також для виготовлення рідких дріжджів для хлібопекарської промисловості при випіканні пшеничного хліба, виробництві безалкогольних напоїв, як консервант плодів і овочів. З гірких речовин хмелю виготовляють лікувальні фармакологічні препарати. Стебла хмелю можна використовувати для виготовлення міцного грубого волокна.

Найпоширеніший хміль у європейських країнах — Чехії, Словаччині, Австрії, Польщі, Голландії, Англії, Німеччині. Вирощують його також у США, Канаді. Світова площа хмелю перевищує 60 тис. га.

У країнах СНД посівні площі хмелю невеликі — близько 15 тис. га, з них в Україні 8 – 9 тис. га. В Росії хміль вирощують у Московській, Брянській, Пензенській областях, Алтайському краї, Чувашії, Татарстані.

Україна є основним хмелярським регіоном в СНД. Виробництво хмелю зосереджене в Житомирській, Хмельницькій, Вінницькій, Київській, Чернігівській, Волинській та Рівненській областях.

Середні врожаї шишок хмелю в Україні сягають 10 – 12 ц/га, у господарствах, які застосовують прогресивну технологію, 16 – 17 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Хміль (*Humulus L.*) належить до родини коноплевих (*Cannabaceae L.*). З трьох відомих видів хмелю у виробництві поширений хміль звичайний (*Humulus lupulus L.*), інші два — серцеподібний та японський — виробничого значення не мають.

Хміль звичайний — дво- або однодомна рослина, у якої підземні органи (головне кореневище, або матка, бічні кореневища й корені) є багаторічними, а стебла — однорічними із щорічним відмиранням восени.

Стебла хмелю трав'янисті, виткі, завдовжки до 10 м. Жіночі квітки зібрані в суцвіття — *шишки* (рис. 77), які є основною сировиною

для пивоварної промисловості та інших галузей господарства. Чоловічі квітки розміщені в суцвітті — *волоть*. На плантаціях хмелю та поблизу них чоловічі рослини знищують, щоб не відбувалося запилення жіночих квіток, яке викликає зниження вмісту в шишках гірких речовин.

Хміль розмножується вегетативно, у виробництві — живцями, які заготовляють при весняному обрізуванні маток.

Хміль маловибагливий до ґрунтів. Все ж вищі врожаї отримують при розміщенні плантацій на чорноземах опідзолених, сірих і темно-сірих лісових, дерново-слабопідзолистих ґрунтах. Малоприсадибними для хмелю є важкі й легкі піщані та заболочені ґрунти.

Маловибагливий хміль до температури, легко витримує сильні зимові морози та весняні заморозки. До вологості він вибагливий, що зумовлено інтенсивним формуванням великої вегетативної маси.

Найсприятливіший для хмелю помірний теплий та помірно вологий клімат із середньорічною температурою повітря 8 °С і сумою опадів за рік 500 – 600 мм.

Виявляє підвищені вимоги до вмісту в ґрунті елементів живлення.

Вегетаційний період хмелю — від початку весняного відростання пагонів до дозрівання шишок — триває залежно від сорту та району вирощування 100 – 120 днів.

Районовані **сорта** хмелю: Альта, Граніт, Кумир, Потіївський, Регент, Слов'янка (Станіслава) та ін.

Технологія вирощування.

Хміль вирощують на рівнинних площах з невеликим ухилом (до 5°) на південь, південний захід і південний схід. Розміщують його на масивах (хмільниках) площею 20 – 30 га, які поділяють на окремі плантації (квадрати). Хмільники для захисту хмелю від панівних вітрів закладають поблизу лісу, лісосмуги або саду. Якщо є потреба

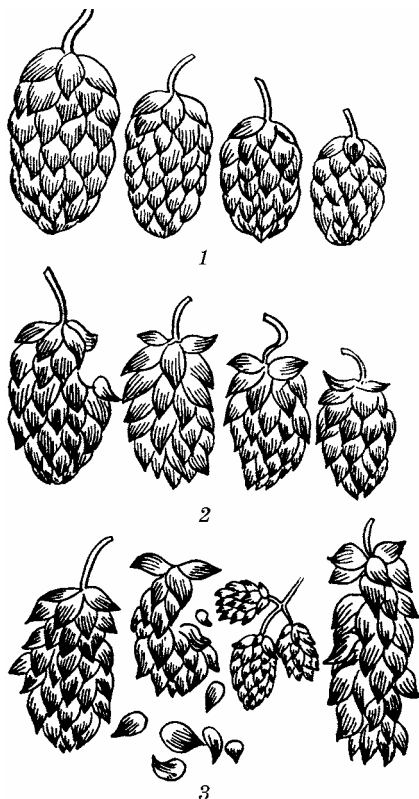


Рис. 77. Шишки хмелю:

1 — першого товарного сорту; 2 — другого товарного сорту; 3 — третього товарного сорту

в закладанні хмільника на відкритій місцевості, то його завчасно (за 2–3 роки) обсаджують захисними смугами (у 2–3 ряди) з швидкоростучих дерев на відстані 20 м від країв плантації.

Закладають хмільники на дерново-, слабо- і середньопідзолистих ґрунтах, сірих і темно-сірих лісових ґрунтах, опідзолених чорноземах з легкоущільненим підґрунтям і рівнем ґрунтових вод не вище 1,5–1,8 м від поверхні ґрунту. Малопридатними для нього є важкі й легкі піщані та заболочені ґрунти. Рівень ґрунтових вод на плантаціях в літню пору має бути не вище 1,5–1,8 м.

Відведені під хмільники площі розбивають на квадрати розміром 2–2,5 га, між якими залишають дороги завширшки 3–4 м. На кожному гектарі хмільника закопують по 145–150 стовпів заввишки 8–9 м для влаштування шпалер. На верхівках стовпів натягують оцинкований дріт, від якого до кожного куща хмелю натягують дрітні підтримки з фіксацією їх кілочками висотою 50–60 см на відстані 40 см від кущів.

Обробіток ґрунту. Після закладання хмільника після зернових або зернобобових культур проводять лущення стерні, через 2–3 тижні вносять приблизно половину норми органічних та фосфорно-калійних мінеральних добрив і розпочинають плантажну оранку ґрунту на глибину до 45 см. Через 3–4 тижні вносять решту добрив і переорюють ділянку на глибину 25 см. Загальна норма органічних добрив становить 50–60 т/га, мінеральних 7–8 ц/га ($P_{90}K_{90}$).

Після просапних культур ґрунт не лущать, а обробляють лише плугами. Є й інший спосіб підготовки ґрунту для садіння хмелю, за якого замість плантажної застосовують глибоку оранку на 30–35 см. Восени на удобрених і заправлених добривами площах копають машинами БМ-204, БКГО-67, БКГМ-66-2 ямки розміром $60 \times 60 \times 60$ см, розміщуючи їх рядами за схемами $2,1 \times 1$ м, $2,1 \times 1,6$ м, $2,5 \times 1$ м. На початку весняних польових робіт ямки заповнюють родючим верхнім шаром ґрунту, змішаним з 5–7 кг перегною або компосту, і починають садити однорічні саджанці хмелю, вирощені в шкільках, або живці. Глибина садіння 8–10 см від поверхні ґрунту.

Догляд. Сходи саджанців з'являються через 7–10 днів, живців — через 10–15 днів. За цей час на поверхні ґрунту може утворитися кірка, яку руйнують розпушуванням міжрядь. При з'явленні на поверхні ґрунту приблизно 75 % сходів перевіряють стан плантації і саджанці або живці, які не проросли, замінюють запасними.

Після проростання хмелю і висоті рослин 50–60 см стебло заводять на підтримки й розпушують міжряддя культиваторами одночасно з боронуванням на глибину 10–12 см.

Протягом вегетації на плантаціях хмелю першого року життя проводять 4–5 розпушувань міжрядь і одне підгортання рослин плугом-розпушувачем ПРВМ-3Х. На другий рік життя хмелю рано навесні розорюють і розгрібають гребені, а на матках обрізують біч-

ні кореневища та підземні стебла минулого року. Висота обрізування стебел залежить від стану рослин: на сильнорозвинених рослинах їх обрізують повністю, на слабозвинених — над першою та другою парою вічок. Проводять також механізоване обрізування маток з використанням пристрою ПКХ-1 на плузі-розпушувачі.

Сильно пошкоджені або відмерлі рослини викорчовують і на їх місце висаджують нові живці або саджанці із шкілки. На 1 га густота продуктивних стебел насаджень має бути 14 – 16 тисяч. Обрізані стебла й інші рештки вивозять за межі плантації і знищують.

Після обрізування хмелю вносять гербіциди і розпушують ґрунт у міжряддях. Для знищення бур'янів використовують такі гербіциди, як 50 %-й ситрин (3,5 – 5 кг/га), 50 %-й дуал (2,5 л/га), 48 %-й базагран (2,1 л/га) та ін. З появою пагонів завдовжки 60 – 70 см проводять *рамування* — вирізують зайві пагони, залишаючи на кожному куці по 5 – 6 найкраще розвинених центральних пагонів.

Для прискорення досягання шишок застосовують хімічне рамування, обприскуючи рослини 40 %-м розчином аміачної селітри при висоті пагонів 70 – 80 см. Після рамування проводять перше підживлення хмелю повним мінеральним добривом (по 45 кг/га азоту, фосфору і калію). Через 6 – 7 днів після проведення рамування стебла заводять на підтримки — два стебла на дві підтримки біля кожного куца. Зайві вирізують й вивозять із хмільника.

При висоті рослин 3 – 4 м їх підгортають з одночасним внесенням фосфорно-калійних добрив у дозі 30 – 45 кг/га д. р. Для підвищення врожаю хмелю рослини пасинкують — обрізують зайві нижні бічні гілки на відстані 2 – 3 см від головного стебла та молоді пагони, які з'являються на поверхні ґрунту, та пінцирують — прищипують бічні гілки на висоті до 2 м від поверхні ґрунту, чеканять — обрізують над шпалерою верхівки стебел.

Для знищення люцернового довгоносика і бліх рослини обприскують хлорофосом (0,3 – 0,5 %-м розчином по 0,3 – 0,5 л на куц хмелю). З появою на рослинах павутинного кліща, попелиці хмільники обробляють 40 %-м фосфамідом (1,5 – 6 л/га), 25 %-м антіо (1,5 – 6 л/га) або біопрепаратом бітоксикациліном (2 – 4 кг/га). Проти хвороб хміль обприскують 80 %-м полікарбаціном (4 – 8 кг/га), 80 %-м цинебом (4 – 8 кг/га) або 80 %-м купрозаном (4 – 8 кг/га), 25 %-м ридомілом (1 – 1,5 кг/га) та ін. Проти вірусних хвороб використовують сульфат цинку (3 кг/га).

Збирання. Збирання хмелю вручну або хмелезбиральними машинами (4Х-4Л або ХМП-1,6) починають у технічній стиглості, коли шишки стають щільними, мають специфічний аромат, сіре забарвлення та золотисто-зелене або лимонно-жовте забарвлення лупулінових залозок. У цей час шишки містять максимальну кількість альфакислот, ефірної олії, поліфенолів. В основних хмелярських районах збирання закінчують до 15 – 29 вересня. Запізнення із збиранням

погіршує якість шишок внаслідок висипання лупулінових зерен. Свіжозібрані шишки, які містять до 80 % води, на пунктах післязбиральної обробки спочатку підлягають 12 – 14-годинному активному вентиляванню підігрітим повітрям (до 30 °C), завдяки якому вологість їх зменшується на 25 – 30 %. Після вентилявання шишки висушують у сушильних камерах спеціальних сушарок (ПХБ-750К) проігрітим повітрям до 40 – 50 °C з доведенням вологості до 9 – 10 %. Висушені шишки вивантажують із сушарок у прибудовані до них сухі й темні приміщення для відлежування. Для цього їх розкладають на дерев'яних настилах спочатку шаром 70 – 80 см з поступовим підвищенням до 1,5 – 2 м. Після відлежування всі шишки у 1,5 – 2-метровому шарі рівномірно зволожуються за рахунок вологи атмосферного повітря до вологості 11 – 13 %. Якщо атмосферне повітря недостатньо вологе, то при відлежуванні шишки злегка зволожують дрібно розпиленою холодною водою або використовують пароутворювачі з поданням пару під шар хмелю. Для збереження цінних речовин у шишках їх піддають сульфитації — у спеціальній сушильній камері сірчанним газом підпаленої сірки. Відлежаний хміль-сирець пакують у поліетиленові або джутові мішки й відправляють на хмелеприймальні пункти або хмелефабрики для остаточного доведення його до необхідних товарних кондицій згідно із стандартом.

Восени після збирання шишок і побуріння та підсихання стебел з листям хміль зрізують, знімають з дроту і вивозять з хмільників для спалювання. Плантації старанно очищають від рослинних решток, вносять гній або компости (40 – 50 т/га) та фосфорно-калійні мінеральні добрива (4 – 4 ц/га суперфосфату, 2 – 3 ц/га 40 %-ї калійної солі або 1,5 ц/га хлориду калію), проводять у плантаціях оранку з приорюванням хмелю на зиму.



3. КОРМОВІ КУЛЬТУРИ

- ☞ *Загальна характеристика*
- ☞ *Багаторічні бобові трави*
- ☞ *Багаторічні злакові трави*
- ☞ *Багаторічні нетрадиційні малопоширені кормові культури*
- ☞ *Однорічні бобові трави*
- ☞ *Однорічні злакові трави*
- ☞ *Капустяні (хрестоцвітні) кормові культури*
- ☞ *Кормові коренеплоди*

3.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Кормові культури поділяють на такі групи: однорічні й багаторічні трави, кормові коренеплоди, бульбоплоди, баштанні культури. В посданні із зерновими, зернобобовими та хрестоцвітними культурами, посіви яких використовуються на корм, вони є джерелами виробництва грубих, штучно зневоднених і концентрованих кормів. *Грубі корми* (до яких крім сіна входить ще близько 40 – 50 % побічної продукції рослинництва — солома озимих і ярих культур та насінники трав) у кормовому балансі становлять 10 – 12 %, *соковиті* 28 – 32, *зелені* від 28 – 34 до 40 – 45 %, *концентровані*, включаючи й штучно зневоднені трав'яні, 22 – 30 %. В останній групі до 70 % становлять зернові й зернофуражні культури. Посіви кормових культур розміщують переважно в кормових спеціалізованих сівозмінах прифермського типу, в польових та кормо-польових ґрунтозахисних, лучних (лукопасовищних, лукоовочевих), у вивідних полях польових сівозмін та на схилах балок. Зернофуражні (зернокормові) культури вирощують здебільшого в польових (кормо-польових) і ґрунтозахисних сівозмінах, а також у кормових прифермських як покривні культури (ярий і озимий ячмінь, горох та ін.) в посівах багаторічних трав.

Загальна посівна площа кормових культур у країнах СНД становить 68 – 70, в Україні — близько 9 млн га (на польових землях).

Кормові трави — велика група кормових культур, яка об'єднує багаторічні й однорічні бобові та злакові трави. Їх широко викорис-

товують для згодовування у свіжому вигляді, заготівлі сіна, сінажу, силосу, штучно зневоднених кормів, створення культурних пасовищ і сіножатей. У структурі кормової площі вони займають 50 – 60 %.

Про великі біологічні можливості кормових трав свідчать дані дослідних установ, державних сортодільниць, кращих господарств. Так, у дослідях Інституту кормів УААН середній урожай зеленої маси люцерни й конюшини становив 400 – 500 ц/га. Приблизно такою самою була врожайність еспарцету, буркуну та однорічних кормових трав (суданської трави, пажитниці багатоквіткової, райграсу однорічного, конюшини персидської, вики озимої і ярої та ін.) у дослідженнях Уманської СГА. На експериментальній базі Українського НДІ зрошуваного землеробства середньорічні врожаї люцерни на зрошенні становили 650 – 700 ц/га.

Польове травосіяння прийшло на зміну природним лучним травостоям внаслідок інтенсивного розорювання земель у країнах Європи та Росії наприкінці XVIII — на початку XIX ст. Введення в сівозміну багато- і однорічних трав та коренецплодів дало змогу інтенсифікувати сільськогосподарське виробництво, а сівозміни із зернового трипшля перетворити на 5 – 7-пільну плодозміну.

3.2. БАГАТОРІЧНІ БОБОВІ ТРАВИ

3.2.1. ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ

Багаторічні трави належать до родини бобових і злакових. З бобових багаторічних трав у польовому кормовиробництві поширені конюшина червона (лучна), люцерна посівна й еспарцет, із злакових — тимوفіївка лучна, вівсяниця (костриця) лучна, стоколос (кострець) безостий, житняк, пирій безкореневищний, райграс високий, грястиця збірна та ін. Багаторічні злакові трави висівають у сумішах з бобовими травами при створенні культурних сіножатей, пасовищ у кормових та ґрунтозахисних сівозмінах на схилах балок.

У північних (поліських) районах країни більш поширена конюшина лучна, в південних лісостепових і в Степу — люцерна посівна та еспарцет. У Лісостепу добре ростуть конюшина лучна, люцерна посівна, еспарцет, лядвенець рогатий. Найвищі врожаї цих трав збирають у районах достатнього зволоження. На Верхняцькій дослідній станції (Черкаська область) вихід сіна конюшини лучної при однорічному використанні на один укіс у середньому за 8 років становила 41,7, а при дворічному 105,1 ц/га.

Високі врожаї дає конюшина також на дерново-підзолистих суглинистих ґрунтах Полісся. Наприклад, на Костопільській сортодільниці Рівненської області з двох укосів збирали сіна конюшини червоної по 89, а на Рівненській сортодільниці 71 ц/га.

Бобові трави містять до 200 г на 1 корм. од. перетравного протеїну, а також багато кальцію, фосфору та інших зольних елементів. Тому вони є основним джерелом рослинного білка в кормах, заготовлених на зиму, а також у літніх раціонах. За останні роки валове виробництво грубих і соковитих кормів у цілому задовольняє потребу в них. Проте структура грубих кормів, у яких переважає солома, та невисока їх поживність стримують зростання продуктивності худоби. Вміст білка в кормах, заготовлених у сільськогосподарських підприємствах, — не більше 95 г при нормі 105 – 110 г. Його постійний дефіцит призводить до непродуктивних витрат кормів і здорожчання м'яса, молока та іншої тваринницької продукції.

Протеїн багаторічних бобових трав характеризується високими показниками. Так, протеїн люцерни містить незамінних амінокислот лізину і триптофану в 1,5 раза більше, ніж білок рибного борошна, відповідає вмісту їх у білку м'ясо-кісткового борошна і наближається до вмісту їх у білку організму тварин. У листі люцерни у фазі бутонізації міститься білок, котрий за якість не поступається білку курячих яєць. Крім того, багаторічні бобові трави дають найбільшу кількість протеїну з одиниці площі. Наприклад, при врожаї люцерни посівної або конюшини лучної 500 ц/га одержують близько 1500 кг/га перетравного протеїну найвищої якості, тоді як при урожаї 30 ц/га зерна гороху — близько 600 кг/га (разом з соломою приблизно 900 кг/га), при врожайності сої 25 ц/га — 800 кг/га, із соломою — близько 100. Зазначимо, що використання трав у свіжому вигляді (на зелений корм), а також у вигляді сінажу дає змогу одержати білка у 1,5 – 2 рази більше, ніж при заготівлі з них сіна (табл. 34).

Вирощування багаторічних бобових трав має важливе агротехнічне значення. Вони поліпшують родючість ґрунту, захищають його від вітрової і водної ерозії, залишають у ґрунті сухі корені й поживні рештки (від 40 до 100 – 120 ц/га). У кореневій системі їх міститься від 2,5 – 3 до 4 % азоту (з розрахунку на суху речовину). Після її відмирання й розкладання запаси азоту в ґрунті збільшуються на 150 – 200, іноді 300 кг/га. За даними Д. М. Прянишникова (1945), 1 га конюшини з хорошим травостоем може накопичити 160 – 180 кг азоту з повітря. Акумуляований у кореневій системі та поживних

34. Вихід з 1 га посіву багаторічних трав кормових одиниць і перетравного протеїну*

Вид корму	Люцерна посівна		Конюшина лучна		Еспарцет піщаний	
	корм. од., ц	білка, кг	корм. од., ц	білка, кг	корм. од., ц	білка, кг
Сіно	45	729	34	560	32	472
Сінаж	66	1180	47	790	46	724
Зелена маса	90	1710	65	1120	61	937

* Люцерни — за 3 укоси, конюшини й еспарцету — за 2 укоси.

рештках бобових культур азот після їх розкладання в ґрунті добре засвоюється іншими культурами сівозміни.

Бобові багаторічні трави позитивно впливають на окультурення орного і підорного шарів ґрунту. За даними Інституту землеробства і тваринництва західних районів України, під впливом багаторічних трав кількість гумусу за ротацію сівозміни збільшилась на 0,3 – 0,4 %. У верхніх шарах ґрунту збільшується також вміст кальцію й інших речовин, які сприяють скріпленню структурних ґрунтових агрегатів. Академік В. Р. Вільямс писав, що після трирічної культури багаторічних трав у ґрунті зникає його шкідлива мікрофауна й розпочинається посилений розвиток корисної мікрофлори, що підвищує родючість ґрунту.

В умовах зрошення багаторічні трави запобігають засоленню ґрунтів і вимиванню елементів живлення за межі розміщення основної маси кореневої системи.

У структурі посівних площ кормових культур багаторічні трави мають становити 40 – 60 %. Основний критерій — умови зволоження. Чим вони кращі, тим більша площа багаторічних трав.

3.2.2. ЛЮЦЕРНА

Походження. Люцерна — одна з найдавніших кормових культур. Дикі форми люцерни посівної поширені в Азії, Китаї, на Тибеті, Кавказі. Жовта люцерна в дикому вигляді росте повсюдно в Європі, в Україні, в Росії, Азії. Синя люцерна та її природні гібриди з жовтою у Європі з'явилися давно: спершу в античній Греції, куди вона була завезена з Мідії (Іран) персами під час воєн, які вони вели проти Греції (середина першого тисячоліття до н. е.). Тому у Греції її називали «медікай» — мідійська трава, а в античному Римі, куди вона потрапила з Греції, — герба медіка.

Назва «люцерна» вперше наведена в книзі Далишампа «Історія розвитку рослинництва» (1587). Паралельно вже араби (маври) завезли люцерну в Іспанію під арабською назвою «альфальфа» (так вона і називається в арабській і англійській мовах). В Україну й Росію люцерна потрапила з Азії, зокрема з Тибету, в першій половині XIX ст. Одну із форм тибетської (китайської) люцерни під назвою «му-сю» через Росію завезено в Європу. Із Франції, за даними С. М. Усова (1837), граф О. Г. Бобринський завіз насіння люцерни синьої на початку XIX ст. у Смілянський повіт Київщини (нині Черкаська область). Тут висіяна люцерна перезапилилася з місцевою люцерною жовтою і далі розмножувалася як гібрид. Обмін насінням люцерни, як і інших культур, тривав і триває. Так, із США на початку XX ст. до нас завезено люцерну сорту Грім, поліпшену потім Зайкевичем на Полтавській дослідній станції. У США цей сорт був витіснений двома сортами російської люцерни, які професору Ганзену

передав В. Р. Вільямс у 1912 р. Там вона називалася чорна і козацька люцерна.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Люцерна — високоврожайна, зимостійка й посухостійка багаторічна кормова культура. Світова площа посівів люцерни становить понад 30 млн га, в тому числі в США більше 10, Аргентині 7 млн га. Посівна площа люцерни в СНД сягає 8–9 млн га, з них в Україні 1,8 млн га, 48 % у структурі посівів багаторічних трав (табл. 35).

Основні площі люцерни сконцентровані в степовій зоні і Лісостепу, на Поліссі її посіви розширюються дещо повільніше.

Серед кормових трав люцерна — найдешевший корм і багате джерело повноцінного за амінокислотним складом протеїну, каротину. В її листі містяться ксантофіл, вітаміни, мікроелементи, безазотисті екстрактивні речовини (глюкоза, фруктоза, сахароза, крохмаль — близько 10–12 %).

Люцерна належить до роду *Medicago* L., родини бобові (Fabaceae). З 50 різних видів (в СНД 36 видів) люцерни *Medicago* виробниче значення мають чотири: *люцерна синя посівна* (*M. sativa* L.), *люцерна жовта серпоподібна* (*M. falcata* L.), *голуба* (*M. coerulea* L.) й *гібридна* (середня) (*M. media* Hoes.). Особливо високу цінність має білок люцерни, зібраної у фазі закінчення стеблунання та початку бутонізації. Найбільше білка в листі, бутонах і квітках, найменше — у стеблах.

Усі названі види люцерни мають спільні морфологічні особливості будови різних частин рослин.

Люцерна синя — рослина верхова (висота стебла 80–150 см) нещільнокущового типу. Розрізняють укїсний, пасовищно-укїсний і пасовищний екотипи. *Укїсний екотип* має напіврозлогу розетку весняного відростання і прямостоячий кущ; *пасовищно-укїсний* — розлогу розетку весняного відростання і напіврозлогий кущ; *пасовищний екотип* — сланку розетку і напівсланку форму куща (рис. 78).

У люцерни добре розвинена коренева система, яка в перший рік життя проникає в ґрунт на глибину 2–3, а в 5–10-річному віці 9–11 м і глибше. Листки трійчасті, квітки сині або фіолетові. Суцвіття — китиця, плід — багатонасінний спіральний біб. Насіння ниркоподібне. Маса 1000 насінин 1,5–2 г.

Люцерна жовта — багатостебловий кущ з лежачими або прямостоячими стеблами і добре розвинутою кореневою системою. Більш посухо- і морозостійка, ніж синя. Листя опушене, квітки жовті, зібрані в китицю. Плоди серпоподібні. Насіння світло-коричневе. Маса 1000 насінин 0,9–1,2 г. Має велику кількість екотипів, тому росте повсюдно — на луках, водороздільних плато, в Степу, Лісостепу,

35. Укїсна площа люцерни в господарствах України (1986–1990 рр.)

Зона	Площа, тис. га	Відсоток у структурі багаторічних трав
Степ	1229	76
Лісостеп	453	38
Полісся	86	10
Разом	1768	48

на Поліссі. За сприятливих умов на зрошуваних ділянках дає 2 – 3 укоси. Врожайністю набагато поступається люцерні синій, тому не дуже поширена.

Люцерна жовта має високу посухостійкість. Транспіраційний коефіцієнт її, залежно від місця вегетації, коливається від 280 – 300 до 700 – 900 і вище, що зумовлюється також її невисокою врожайністю. Посухостійкість пов'язана із здатністю використовувати воду з глибоких горизонтів ґрунту.

Незважаючи на високу посухостійкість, люцерна синя й жовта дуже чутлива до поливів. На зрошуваній ділянці Херсонського сільськогосподарського інституту врожайність зеленої маси люцерни за 4 укоси становила 703 ц/га, а в дослідях УНДІЗЗ врожайність сіна люцерни посівної в середньому за 6 років без зрошення становила 24,8, а при зрошенні — 119 ц/га. У Середній Азії на зрошуваних ділянках люцерна дає до 5 – 6 укосів за рік з валовим виходом сіна 160 – 180 ц/га і протеїну 22 – 26 ц/га.

Насіння люцерни починає проростати при температурі 5 – 6 °С, а ріст рослин навесні — при температурі 7 – 9 °С. Люцерна — холодо-

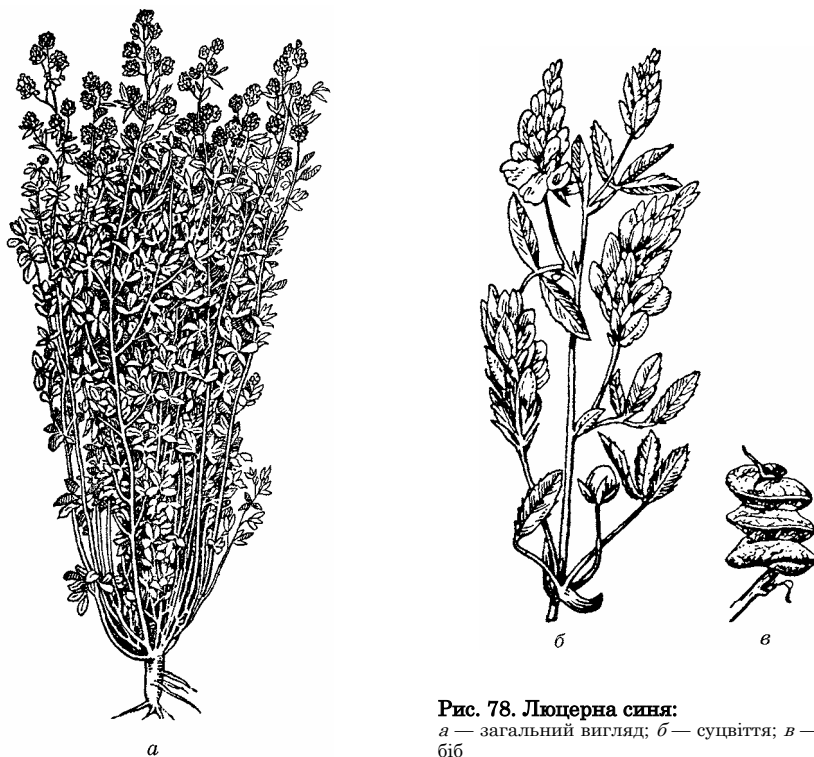


Рис. 78. Люцерна синя:

а — загальний вигляд; б — суцвіття; в — біб

стійка культура, сходи якої добре витримують заморозки до мінус 5–6 °С, дорослі рослини в безсніжні зими витримують морози до мінус 25 °С і нижче. За частих потеплінь посіви можуть загинути навіть від невеликих морозів. Сильно пошкоджуються рослини при-тертою льодяною кіркою.

Процес формування органів рослин люцерни, як і інших бобових трав, включає дванадцять етапів органогенезу. *I етап* — формується конус наростання, з'являються зародкові листочки; *II* — справжні трійчасті листки, стебла з наближеними міжвузлями, тобто розпочинається фаза стеблуння і утворюється кущ у вигляді розетки. На стеблі першого року життя в цей період з'являються бічні вегетативні бруньки. *II етап* органогенезу збігається з періодом збирання покривної культури. Від стану рослин у цей час залежить інтенсивність паросткоутворення, ріст і розвиток рослин у наступному році. На *III етапі* збільшується в об'ємі конус наростання і утворюється приквіткове листя. В пазухах приквітників закладаються конуси наростання другого порядку, з яких на *IV етапі* утворюються квітки. Для *V етапу* характерна диференціація частин квітки. Треба враховувати, що при утворенні на рослині першого року життя пагонів з конусами наростання, що знаходяться на *III–V етапі*, може знижуватись зимостійкість рослини. Зимують переважно пагони *II етапу* органогенезу. Правда, це експериментально недостатньо обґрунтовано, оскільки в практиці насінники люцерни нерідко входять у зиму у фазі гілкування й досить добре перезимовують. Головне, щоб перед зимівлею в органах було достатньо запасних пластичних речовин. Протягом *VI етапу* ростуть тичинки і в пиляках утворюється одноядерний пилок. На *VII етапі* формуються чоловічі гаметофіли, квітка вже повністю сформована. *VIII етап* — фаза повної бутонізації, а *IX* — фази цвітіння й запилення (перехресне чи самозапилення); *X етап* — запліднення, формування бобу й диференціація зародка в насінні; *IX* — наливання насіння; *XII* — досягання бобів і насіння.

Для проростання насіння люцерни потрібно води в 1,3–1,4 раза більше за його масу. Глибина загортання насіння — не більше 4 см. Цей шар ґрунту потрібно підтримувати у вологому стані. Насіння проростає при температурі 2–3 °С, масові сходи з'являються при 18–20 °С на 9–12-й день навесні і на 5–6-й день улітку. Сходи витримують заморозки до мінус 6 °С. Люцерна дуже чутлива до підвищеної кислотності ґрунту, оптимальні умови її розвитку створюються при pH 6–7,5.

Значний приріст вегетативної маси люцерни спостерігається через 14–20 днів після появи сходів. Бічні пагони з'являються після утворення 6–8 трійчастих листків. За два місяці вегетації коренева система заглиблюється в середньому на 90–100 см.

Розвивається люцерна посівна за ярим типом. За сприятливого поєднання температурного і світлового факторів, достатніх водного і

поживного режимів у рік сівби рослини проходять фази гілкування, бутонізації, цвітіння, плодоношення і досягання насіння. Ця властивість люцерни дає змогу одержувати в рік її висівання повноцінний врожай зеленої маси, а в південних і південно-східних областях — і насіння.

У наступні роки життя люцерна відновлює вегетацію при переході середньодобової температури через + 5 °С. Відростають нові пагони з бруньок зони кущення і пагонів розетки. На зиму рослини повинні максимально накопичити поживні речовини, оскільки нові пагони використовують їх доти, поки на пагоні не сформується листя.

Укісна стиглість (фаза бутонізації — початок цвітіння) настає через 50 – 60 днів. Досліди Інституту кормів УААН свідчать, що перший укіс першого року використання люцерни треба проводити у фазі цвітіння, що дає змогу накопичитись у кореневій системі рослин достатньої кількості поживних речовин для формування високого врожаю наступних укосів. Вважається доцільним збирання одного з 3 – 4 укосів у період цвітіння рослин.

Після скошування рослини відростають переважно за рахунок гілкових бруньок нижнього ярусу, які до підкошування перебували в стані спокою, а також із бруньок зони кущення. Другий і наступні укоси збирають через 30 – 35 днів, а на півдні — навіть раніше (через 25 днів після відростання). Останній укіс проводять не пізніше як за 25 – 30 днів до закінчення вегетації. За цей час молоді пагони встигають накопичити достатню кількість пластичних речовин, інакше можлива масова загибель рослин узимку. Ігнорування цього фактора успішної перезимівлі багаторічних трав призводить щороку до того, що в Україні гине 150 – 350 тис. га їх посівів. У перерахунку на сіно це становить 600 – 1400 тис. т його, або 8 – 19 % від загального обсягу виробництва.

В організації насінництва люцерни треба зважати на те, що період від відростання до досягання насіння першого укосу становить 125 – 145, другого 105 – 120 днів. Тривалість періоду відростання — цвітіння першого укосу 55 – 65, другого 30 – 35 днів. Масове цвітіння збігається з початком формування бобів у частини стебел у травостої, а в цілому період утворення бобів розтягується на 40 – 55 днів.

Для вирощування люцерни сприятливі практично всі ґрунтово-кліматичні умови України. При вапнуванні ґрунту її можна успішно вирощувати до широти Санкт-Петербург — Вологда. Проте найбільша продуктивність її при поєднанні оптимальних умов вирощування (достатку світла, тепла, вологи й поживних речовин).

Найсприятливіша тривалість сонячного освітлення для люцерни в межах 16 год при інтенсивності 30 – 60 тис. люкс. При формуванні врожаю зеленої маси, а також насінневого травостою важлива не тільки кількість світла, а й глибина його проникнення в різні яруси посівів. Це якраз і визначає загальну продуктивність фотосинтезу

асиміляційної поверхні листового апарату. Тому в підпокровних посівах покривна культура повинна мінімально затіняти рослини люцерни, а її насінники мають бути зріздені, чого досягають за рахунок широкорядної сівби (від 60 – 70 до 90 см).

Рослини достатньо зимо- й морозостійкі — при відсутності снігового покриву витримують морози до 20 – 25 °С, а якщо є постійний сніговий покрив — до мінус 40 °С. Гинуть посіви люцерни переважно внаслідок різкого коливання температури наприкінці зими, при утворенні притертої льодяної кірки, тривалому затопленні.

Незважаючи на те, що люцерна посухостійка рослина, вона добре реагує на зволоження. Вологість ґрунту при її вирощуванні треба підтримувати на рівні 70 – 80 % НВ протягом вегетації. За цих умов основна маса коріння концентрується в шарі 0 – 70 см, формується високий врожай зеленої маси. При нестачі вологи в шарі ґрунту 0 – 100 см корені інтенсивніше ростуть углиб, внаслідок чого знижуються ріст рослин і врожайність зеленої маси.

Надмірне зволоження і близьке залягання ґрунтових вод (менше 1,5 м) від поверхні ґрунту негативно впливають на продуктивність і зумовлюють зрідження травостою.

Рослини люцерни формують велику надземну масу і кореневу систему, а також величезну листову поверхню (100 – 125 тис. м²/га). У спекотні дні поверхня листків випаровує величезну кількість вологи. Сумарне витрачання вологи з одиниці площі посіву люцерни більше, ніж у багатьох польових культур. Однак це компенсується могутньою кореневою системою люцерни, яка дає змогу використовувати вологу з глибини 3 – 4 м і більше.

Люцерна добре росте на чорноземах, каштанових, бурих, темносірих лісових ґрунтах. Малопридатні для неї торф'яники, неполіпшені солончаки й солонці, глинисті, кислі, болотні ґрунти з високим рівнем ґрунтових вод.

За підвищеної кислотності ґрунту (рН < 5,5) люцерна росте погано, бульбочкові бактерії не оселяються на її корінні. Тому такі ґрунти вапнують, щоб одержати реакцію ґрунтового розчину, близьку до нейтральної. Для вапнування використовують доломітове борошно, мергель, подрібнений вапняк, фекалі, пил цементних заводів, маренівські шлаки (табл. 36).

Слабке засолення ґрунту істотно не впливає на врожайність люцерни. Сильносолонцюваті ґрунти попередньо розсолюють (концентрація солей ґрунтового розчину має бути менше 1 %).

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов, спеціалізації гос-

36. Орієнтовні норми внесення вапна в перерахунок на CaCO_3 залежно від кислотності ґрунту та його механічного складу, т/га

Кислотність (рН соляної витяжки)	Механічний склад ґрунту	
	супіщаний легкосуглинистий	суглинистий, важко-суглинистий
Менше 4,5	5,5 – 5	7 – 8
4,5 – 5,0	4	6 – 6,5
5,1 – 5,5	2,5 – 3	5 – 5,5
5,6 – 6,0	1 – 1,5	3 – 4

подарств, структури посівних площ люцерну в чистому вигляді або в сумішах з іншими багаторічними травами вирощують переважно в кормових і ґрунтозахисних сівозмінах. У посушливих районах на суходільних землях під неї відводять запільні ділянки, вивідні клини в понижених місцях рельєфу з кращим природним зволоженням, а також поля, прилеглі до зрошувальних систем або водойм, де можна організувати зрошення.

Ділянки інтенсивної культури люцерни можна закладати на польових землях, відведених під кормові сівозміни поблизу тваринницьких ферм.

Післядія люцерни на продуктивність наступних культур залежно від району вирощування, типу ґрунту й вологозабезпечення спостерігається упродовж 2 – 4 років.

Сорти, районовані в Україні: Веселоподолянська 11, один з високорожайних сортів — Зайкевича, Надія, Херсонська 7, Херсонська 9, Райдуга, Ярославна, Полтавчанка. Сорти люцерни жовтої мають ще незначне поширення.

Технологія вирощування. Люцерну розміщують у сівозмінах після різних попередників — ярих і озимих зернових, кукурудзи на зерно, технічних та інших культур. Сіють люцерну під покрив і чистими посівами. Тому система обробітку ґрунту спрямована на створення оптимальних умов росту не тільки трав, а й покривної культури. Це, в свою чергу, зменшує енергозатрати на вирощування люцерни, оскільки при цьому одержують додатковий урожай. Правда, і без покриву люцерна в рік сіви наросне значну зелену масу. Тому питання сіяти люцерну під покрив чи без покриву слід вирішувати в кожному конкретному випадку.

Обробіток ґрунту розпочинають негайно після збирання попередника. Він включає одно-, дворазове лущення стерні й наступну зяблеву оранку на глибину 30 – 32 см звичайними або двоярусними плугами (ПЯ-3-35, ПД-4-35 та ін.). У кормових сівозмінах після одержання двох–трьох урожаїв зеленої маси кормових культур оранку проводять безпосередньо після збирання врожаю. Це буває у вересні–жовтні, навіть у листопаді. Тому дискують посіви тоді, коли потрібно попередньо подрібнити стерньові рештки для кращого їх забоблення під час оранки (стебла кукурудзи, сорго, їх сумішей).

На солонцях проводять пошаровий обробіток. Верхній гумусовий шар дискують бороною або обробляють фрезерним культиватором на глибину 6–8 до 10–12 см, а глибоке розпушування проводять плугами без полиць. Якщо люцерну сіють як післяукісну культуру після збирання озимих проміжних культур і ранніх ярих сумішей, тоді після дискування стерні проводять неглибоку полицеву оранку (на 16 – 18 см) з одночасним коткуванням кільчасто-шпоровим котком.

Удобрення. При врожаї близько 450 ц/га зеленої маси люцерна споживає 300 – 320 кг/га азоту, 60 – 80 кг фосфору, 180 – 200 кг/га

калію. Близько 40 % кількості азоту рослина виробляє сама за рахунок фіксації його з повітря бульбочковими бактеріями, а решту бере з ґрунту, якщо додатково не вносити добрив. При внесенні добрив частка вилученого азоту з ґрунту і добрив при цьому може становити: 80 – 100 кг/га з ґрунту і 46 – 60 до 80 кг/га — за рахунок мінеральних або органічних добрив. Ефективність добрив посилюється при достатньому зволоженні. При цьому поліпшується також фіксація атмосферного азоту. Досліди кафедр агрохімії і рослинництва Уманської ДАА показали, що на глинистих опідзолених і звичайних чорноземах та сірих лісових ґрунтах при частковому зрошенні (близько 600 – 800 м³/га води) в умовах Лісостепу й Полісся норма азоту може становити 100 – 120 кг/га. Врожай зеленої маси на фоні внесення 80 – 100 кг/га фосфору і калію становив 600 – 700 ц/га за 3 – 3,5 укоса.

У Степу люцерну удобрюють лише на зрошуваних площах з урахуванням запланованого врожаю та родючості ґрунту. Внесені добрива сприяють підвищенню врожайності і поліпшенню якості корму. Зокрема, в рослинах підвищується вміст протеїну і каротину.

Люцерна добре реагує на органічні добрива. Їх вносять як під попередники та передпопередники, так і безпосередньо під культуру восени, перед оранкою на зяб. У зволжених районах Лісостепу й Полісся вносять 40 – 60 т/га, а в засушливих (Степу) 30 – 35 т/га. Ці норми є орієнтовними, їх треба диференціювати з урахуванням типу ґрунту, попередників, районів вирощування та ін.

При pH < 7 зменшується азотфіксуюча властивість бульбочкових бактерій, зростає споживання рослинами азоту з ґрунту. На кислих і слабкокислих ґрунтах ефективно внесення щороку 80 – 90 до 100 – 120 кг/га мінерального азоту. На нейтральних і лужних ґрунтах його краще вносити перед сівбою від 30 – 40 до 60 кг/га.

Позитивно впливають на продуктивність люцерни мікродобрива — молібденові, борні, марганцеві та ін. Так, внесення молібденових добрив на дерново-підзолистих, дерново-лучних, сірих лісових ґрунтах, опідзолених і реградованих чорноземах підвищує врожайність трав у перерахунку на сіно до 10 – 12 ц/га. Крім того, під впливом молібдену у вегетативній масі рослин на 15 – 20 % збільшується вміст протеїну. Позитивна дія марганцю виявляється при внесенні його на чорноземах і каштанових ґрунтах. Кальцієві добрива рекомендують вносити або використовувати для вапнування, коли верхній шар ґрунту містить менше 0,02 % кальцію. Борні добрива широко застосовують на насінницьких посівах.

Сівба. Сіють насінням районованих сортів не нижче другого класу, чистим від насіння бур'янів, особливо карантинних. При наявності в насінній партії 20 % і більше твердого насіння його треба скарифікувати на спеціальних машинах СС-0,5, СКС-1, СКС-2 за 10 – 12 днів до сівби або безпосередньо перед сівбою.

Перед висіванням насіння провітрюють, прогрівають, інокують, збагачують на мікроелементи (молібден, бор, марганець).

На корм люцерну сіють під покрив, без покрову, в чистому вигляді або в травосумішах звичайним рядковим способом з міжряддям 15 і 30 – 45 см (в посушливих умовах) зерно-трав'яними сілками СЗТН-47, СЗТ-3,6, СЛТ-3,6, СУТК-47 та ін. Глибина загортання насіння залежно від його типу — від 1 – 2 см (важкі запливаючі ґрунти) до 3 – 4 см (чорноземи, каштанові, швидковисихаючі ґрунти).

У всіх зонах оптимальна норма висіву люцерни 8 – 10 млн схожих насінин на 1 га, або 16 – 20 кг/га при 100 %-й господарській придатності. При висіванні люцерни під покрив норму висіву покровної культури зменшують на 20 %.

У сумішах із злаковими (стоколосом безостим, пирієм безкореневищним, вівсяницею лучною та ін.) на схилах і в кормових сівозмінах висівають 12 – 14 кг люцерни, або 60 – 80 % від норми висіву в чистому посіві. Насіння злакових трав у суміші може бути не більше 30 – 40 % їх повної норми висіву. Це пояснюється тим, що вони інтенсивно кущаться і при висіванні більшої кількості насіння можуть витісняти люцерну з травостою вже на другому році користування травосумішшю.

Догляд полягає переважно у проведенні осінніх (фосфором і калієм) та весняних підживлень (азотом). Важливими є боронування зубовими, голчастими або дисковими боронами (залежно від щільності ґрунту і густоти посіву) навесні та після першого й другого укосів. На травах другого і наступних років користування важливо застосовувати долотування (на 12 – 14 до 20 см) і щілювання. На півдні України люцерну слід поливати (300 – 400 м³/га під 2-й і наступні укоси).

Вирощування люцерни на насіння. Потенціал насіннєвої продуктивності люцерни сягає 10 – 12 ц/га і навіть більше. Нині реальна врожайність 3 – 4 до 6 ц/га. Основна складові цієї технології:

- мала норма висіву насіння — 1,5 – 2 кг/га;
- широкорядний посів — 60 – 70 до 90 см;
- строки сівби: навесні — 3-тя декада квітня — перша декада травня або в червні після озимих проміжних культур, відповідно під покрив ранніх ярих кормосумішей і кукурудзи на зелений корм, висячих зниженими нормами висіву;
- безпокровна сівба з використання гербіцидів або підкошуванням;
- бджолозапилення переважно одиничними дикими бджолами (наприклад, метахіла ротундата) та іншими комахами; для цього посіви треба розміщувати поблизу природних угідь;
- фосфорне підживлення. Збирання на насіння пряме (вичісуванням) або роздільне з першого (недостатнє зволоження) або з другого укосу (достаток вологи, зрошення). Тоді перший укіс у фазі початку бутонізації;

- при дворічному використанні на насіння посіви не обробляють, посіви 3 – 4-го років до цвітіння обробляють відповідними препаратами. Особливої шкоди завдає люцернова совка;

- використання на насіння зріджених посівів 3 – 5 років, достатньо навіть 8 – 12 куців.

Нерідко доводиться обробляти посіви гербіцидами. Це небажано з відомих причин — шкідливо впливає на середовище і корм, дорого обходиться, значно і навіть різко збільшує енергозатрати (на 15 – 20 %). Альтернативні заходи боротьби з бур'янами — формування густого травостою, підкошування, в тому числі в рік сівби.

Збирання. Застосовують самохідні косарки, іноді при скошуванні люцерни на сіно плющення трави, щоб прискорити її висихання у валках. Використовувати роторні косарки-подрібнювачі не слід, бо вони розщеплюють нижні частини стебел, на яких містяться бруньки, що погіршує і затримує відростання, знижує врожайність зеленої маси.

Біоенергетична ефективність вирощування люцерни на корм при мінімізації прийомів технології висока. За даними О. І. Зінченка і В. А. Малого (1994), енергетичний коефіцієнт вирощування люцерни підпокровного й безпокровного весняного та післяукісного посівів за два роки користування з урахуванням року сівби становив 5,6 – 6,7, що є досить високим показником.

Люцерна економічно дуже вигідна кормова культура. Затрати праці на одиницю продукції при врожайності 350 – 400 ц/га зеленої маси в 2 – 3 рази нижчі, ніж при вирощуванні зернових. При врожаї зеленої маси 500 – 600 ц/га собівартість 1 ц корм. од. знижується в 3 – 4 рази проти зернових, а умовний рівень рентабельності становить 280 – 320 %.

3.2.3. КОНЮШИНА

У забезпеченні худоби високопоживними кормами важливу роль відіграє конюшина, яку вирощують у польових і кормових сівозмінах, а також для поліпшення природних кормових угідь, створення культурних сіножатей і пасовищ.

Конюшина — давня культура, в Україні й Росії відома з середини XVIII ст. В наш час основні райони вирощування конюшини — Україна, Центральна Нечорноземна зона Росії, Білорусь, країни Балтії. Вирощують конюшину також на Уралі, в Західному Сибіру, Приморському краї та інших районах.

Висока протеїнова поживність конюшинового корму полягає в тому, що з розрахунку на 1 корм. од. в ньому міститься в 1,5 раза більше перетравного протеїну проти норми. Тому використання конюшини, як і люцерни, дає змогу балансувати вуглеводисті корми за вмістом протеїну.

Конюшина, як і люцерна, має підвищений вміст незамінних амінокислот, зокрема лізину, триптофану, ізолейцину, аргініну, лейцину, треоніну, валіну та ін. На відміну від злакових трав і зерна злакових культур, конюшина має підвищений вміст критичних амінокислот — лізину і триптофану. Включаючи в раціони годівлі свиней і птиці зелену масу, трав'яне і сінне борошно з конюшини, корм балансують за вмістом не тільки каротину, а й названих амінокислот.

Морфобіологічні та екологічні особливості. До роду *Trifolium* належить велика кількість видів, з яких у культурі поширена *конюшина лучна* (*Tr. pratense*) і *біла* (*Tr. repens*) (рис. 79). У сівозмінах вирощують переважно конюшину лучну. Це, як і люцерна, верхова нещільнокущова рослина. Її *коренева система* складається з головного (стрижньового) і бічних коренів. У деяких підвидів є також додаткові корені. Стрижнева коренева система характерна для ранньостиглої двоукісної, стрижнево-мичкуватої, частіше з придатковими коренями — для пізньостиглої, зокрема одноукісної конюшини.

Через 1,5 міс після висівання коренева система конюшини проникає на глибину до 0,5 м і більше. Бульбочки спочатку утворюються на головному корені, а потім — на розгалуженому мичкуватому корінні. Максимальна кількість бульбочок на головному корені і бічних коренях припадає на період бутонізації. В безпокровних посівах конюшина вже на першому році життя має добре розвинену кореневу систему. Основна коренева система розміщена на глибині 40 см, хоча в цілому вона проникає в ґрунт на глибину до 3 м.

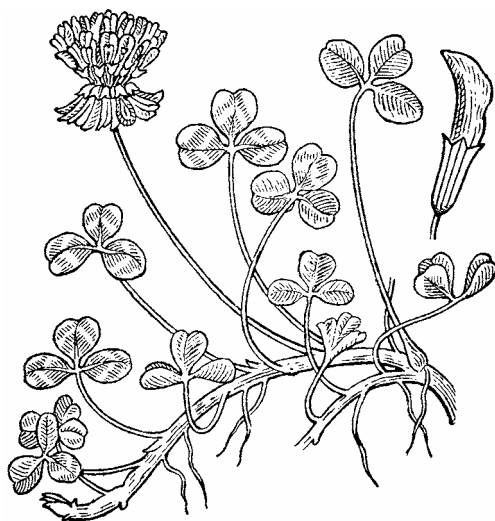


Рис. 79. Конюшина біла

Стебло у конюшини 50 – 70, зрідка 100 – 120 см заввишки. За сприятливих умов рослини добре кущаться. *Листки* складні, трійчасті, *квітки* червоно-фіолетові, зібрані в суцвіття — *голівку* (в кожній голівці від 30 до 70 квіток). Запилюється перехресно бджолами, джмелями та іншими комахами. *Плід* — одно- або двонасінний біб. Насіння вкрите гладкою блискучою оболонкою жовтого або фіолетового кольору. Маса 1000 насінин 1,5 – 2 г.

В СНД вирощують два підвиди конюшини луч-

ної: одноукісний пізньостиглий північний і двоукісний скоростиглий південний. В Україні поширений переважно двоукісний південний. Крім цих підвидів у посівах конюшини трапляється багато рослин проміжних форм.

Одноукісна конюшина відрізняється від двоукісної вищим стеблом і більшою кількістю мужвузлів на ньому (7–9, у двоукісної 5–7). Її використовують протягом 3–4 років. У перший рік життя вона утворює тільки розетку прикореневих листків, на другому році дає один укіс. Характеризується підвищеною зимостійкістю.

Двоукісна конюшина — трирічна рослина, використовується 1,5–2 роки, на 3-й рік випадає. Вона більш скоростигла і на другому році життя дає два укоси на сіно або перший на сіно, а другий — на насіння, менш зимостійка, ніж одноукісна, менш вибаглива до вологи, краще витримує високі температури.

Конюшина лучна двоукісна — високоврожайна культура. В дослідках Інституту кормів УААН урожайність зеленої маси сорту Уладівський 34 за два укоси становила 575 ц/га.

Насіння конюшини лучної проростає при температурі 2–3 °С. Добре вкорінені рослини навіть у безсніжну зиму витримують морози до мінус 20 °С. Порівняно з люцерною, конюшина лучна потребує більше вологи — оптимальна вологість ґрунту для її розвитку 70–80 % ППВ, транспіраційний коефіцієнт одноукісної конюшини 500–600, двоукісної 400–500.

Дуже вибаглива конюшина до вмісту поживних речовин у ґрунті, особливо фосфору й калію. За допомогою бульбочкових бактерій вона інтенсивно засвоює атмосферний азот. Добре росте на опідзолених ґрунтах і вилугуваних чорноземах, темно-сірих і сірих лісових з слабкокислою або нейтральною реакцією (рН 6–7). Кислі ґрунти потрібно вапнувати.

Високих врожаїв зеленої маси конюшини, сіна й насіння можна досягти за оптимального поєднання таких природних факторів, як тепло, світло й поживні речовини ґрунту. Дослідженнями І. С. Шатілова (1969) встановлено, що при освітленості 5 тис. люкс у старому листі конюшини червоної дихання за інтенсивністю переважало фотосинтез, у молодому — інтенсивність фотосинтезу переважала дихання і становила 2–2,7 мг засвоєного CO₂ на 100 м²/год. Проте в цілому конюшина менш чутлива до погіршення освітленості, ніж люцерна, еспарцет і буркун, тому легко витримує затінення під покривом. Як показали дослідження П. П. Кіцко й Г. Ф. Мельника, вона добре росте під покривом таких більш сприятливих покривних культур, як вико-вівсяна суміш і кукурудза на зелений корм. В умовах України літні посіви конюшини розвиваються незадовільно. Це пояснюється надміром світла в початковий період вегетації, високою температурою повітря й ґрунту, зниженням відносної вологості повітря.

Конюшина першого року використання відростає дещо раніше, ніж другого, а ранньостигла — раніше, ніж пізньостигла.

У господарствах України перший укіс ранньостиглої конюшини на сіно можна починати приблизно через 55 – 60 днів після весняного відростання (при сумі температур 770 – 995 °С), а другий — через 40 – 50 днів після першого (при сумі температур 600 – 800 °С). Повна стиглість зерна настає через 100 – 110 днів після весняного відростання, а після першого укусу — через 68 – 90 днів.

Рослини конюшини потребують високої вологості ґрунту вже в перший рік життя, коли перебувають під покривною культурою. За таких умов вони добре розвиваються і сходи практично ніколи не гинуть. За нестачі вологи добре вкорінені покривні культури вбирають вологу, створюючи несприятливі умови для трав. Як правило, молоді рослини, які мають слабкорозвинену кореневу систему, гинуть, а в посушливі роки часто випадають. Особливо багато води конюшина потребує після збирання покривної культури, коли вона посилено розвивається і в кореневій системі (шийці) рослин накопичуються запасні поживні речовини. В роки використання конюшини потреба у волозі зростає у зв'язку з формуванням великої вегетативної маси. Тому конюшина добре реагує на полив. У разі нестачі вологи і зниження відносної вологості повітря до 40 – 50 % вегетація рослин погіршується або зовсім припиняється. Через це вирощувати конюшину доцільно лише на Поліссі і в Лісостепу, його центральній та північній частинах, і в західних районах.

У *насінництві* конюшини треба враховувати, що найбільший врожай насіння формується при достатньому накопиченні вологи в ґрунті до початку цвітіння рослин. При нестачі вологи в цей час рослини підсихають і погано запліднюються. При надлишку вологи в період цвітіння і досягання урожай насіння конюшини також знижується. За високої вологості дуже розростається вегетативна маса, погіршується розвиток плодоносних органів, гине велика кількість зав'язі.

Найвищі врожаї насіння одержують у роки, коли в період цвітіння конюшини випадає достатньо опадів і стоїть суха сонячна погода під час цвітіння й досягання насіння.

Конюшину можна вирощувати на сірих лісових, деградованих і звичайних чорноземах, дерново-підзолистих, окультурених болотних та інших ґрунтах. При зрошенні її вирощують на каштанових, сіроземних та інших ґрунтах. На супісках і пісках врожаї конюшини дуже коливаються, залежно здебільшого від вологості ґрунту та вмісту в ньому поживних речовин. На ґрунтах з низьким вмістом гумусу конюшина росте погано, а на сильнокислих і засолених — зовсім не приживається. Краще за все вирощувати її на слабкокислих або нейтральних ґрунтах (рН 5,5 – 7,0).

Сорти. Серед кращих селекційних і місцевих сортів конюшини найпоширеніші Білоцерківська 3306, Глорія місцева поліпшена, Носівська 4, Полтавська 75, Уладівська 34; із сортів народної селекції — Волинська, Гадяцька місцева, Глухівська місцева, Закарпатська місцева, Кіцманська місцева, Товмацька місцева, Чернігівська місцева.

Технологія вирощування. Продуктивність конюшини значно залежить від раціонального використання добрив. Органічні добрива в сівозмінах частіше вносять під просапні й озимі культури (20 – 30 т/га). Дози їх визначають відповідно до запрограмованого врожаю та наявності елементів живлення в ґрунті у формах, доступних для засвоєння рослинами. Так само, як і під люцерну, вносять здебільшого фосфорно-калійні добрива, а коли треба, то й азотні (бажано із глибоким зароблянням у ґрунт — на 15 – 17 см, щоб уникнути прямого контакту добрив з бульбочками).

Під конюшину вносять також мікродобрива: молібден, бор, мідь та ін. Потреба в молібдені частіше спостерігається на ґрунтах з підвищеною кислотністю, де цей елемент міститься в малодоступній для рослин формі. Борні добрива вносять переважно на насінницьких посівах. На торф'яно-болотних ґрунтах застосовують добрива, що містять мідь.

Дерново-підзолисті ґрунти обов'язково вапнують. Доза вапна залежить від гідролітичної кислотності ґрунту. На важких суглинках і підзолистих ґрунтах вносять гіпс, який поліпшує живлення конюшини калієм та сіркою.

Обробіток ґрунту під конюшину передбачає проведення тих самих технологічних процесів, що й під люцерну. При проростанні насіння поглинає воду, маса якої становить 130 – 140 % від маси насіння.

Насіння починає проростати при температурі 1 – 2 °С, достатній кількості вологи й температурі ґрунту 10 – 15 °С. Сходи з'являються через 7 – 9 днів після висівання, а при температурі 18 – 20 °С швидше на 1 – 2 дні. Зниження температури під час проростання конюшини до мінус 5 – 8 °С призводить до загибелі третини проростків.

У насінні конюшини червоної міститься певна частина (20 – 30 до 40 і навіть більше відсотків) твердого насіння. Воно проростає переважно в перші два місяці після сівби, а те, що лишилося, поступово, протягом наступних одного–двох років. Проте навіть при проростанні більшості твердого насіння протягом місяця утворюються нерівномірні сходи. Більше того, пізніші сходи (через 20 – 30 днів після основних) внаслідок пересихання верхнього шару ґрунту й затінення покривною культурою випадають із травостою. Через це насінний матеріал із вмістом 15 – 20 % твердого насіння слід скарифікувати.

Протруювання насіння комбінованими препаратами для знезараження його від збудників грибних захворювань і захисту молодих

проростків від пошкодження шкідниками часто не дає бажаного ефекту. Тому достатньо буває переважно повітряно-теплого обігріву, скарифікації та інокуляції. Сходи трав зріджуються з інших причин — наявності ґрунтової кірки, покривної культури, нестачі вологи.

Для збагачення коріння конюшини активними расами бульбочкових бактерій проводять передпосівний обробіток насіння нітрагіном. Особливо ефективний цей агрозахід при висіванні конюшини вперше або на полях, де її тривалий час не вирощували. Насіння обробляють нітрагіном у тіні чи під навісом у день сівби. Сонячні промені вбивають бактерії.

Конюшину та її суміші з іншими травами сіють під покрив переважно ранніх ярих культур — ячменю та вико-вівсяної суміші зерно-трав'яними сівалками. Розкидним способом висівають при підсіві конюшини рано навесні під покрив озимих, коли ґрунт ще мерзлий. Для цього використовують зерно-трав'яні сівалки без сошників.

Насіння заробляють на глибину 1 – 3 см, залежно від типу ґрунту, зокрема, на важких запливаючих ґрунтах 1 – 1,5 см, на ґрунтах середньої зв'язності, незапливаючих 2 – 2,5 см, на ґрунтах легких, які швидко висихають, 2,5 – 3 см.

Після сівби пускають легкі котки, краще в одному агрегаті із сівалкою.

Норма висіву 8 – 10 млн схожих насінин, або 15 – 20 кг насіння, на гектар.

Догляд. У рік висівання важливо своєчасно зібрати врожай покривної культури і забезпечити добре відростання конюшини. Переважно восени і в підпокровних посівах конюшина нарощує 80 – 100, до 120 – 140 ц/га зеленої маси. Рослини досягають фази цвітіння. Це корисно для накопичення запасних поживних речовин в кореневій шийці. Травостій треба обкосити — це додатковий корм, але не пізніше початку другої декади жовтня. Після цього вносять по 45 кг/га фосфору й калію. Навесні підживлюють травостій, вносячи по 30 – 45 кг фосфору й калію, і, якщо потрібно, по 30 – 45 кг/га азоту по таломерзлому ґрунту, по так званому «черепку». Пізніше підживлення менш ефективне. Зріджений посів до початку відростання доцільно проборонувати середніми зубовими або легкими голчастими боролами, на густих посівах боронування менш ефективне.

Конюшина формує густий травостій, швидко росте й добре затінює бур'яни, особливо в перший рік користування, тому не потребує гербіцидів. Якщо навіть є певна кількість бур'янів, то їм не дають дозріти більш раннім укосом.

Конюшину легко вирощувати за екологічно чистою енергоресурсозбеігаючою технологією. При цьому восени в перший рік користування та навесні проводять підживлення посівів. На другий рік одержують здебільшого один укіс і переорюють поле або під зайня-

тий пар, або під післяукісний посів однорічної кормової культури — кукурудзи, її сумішей з бобовими, суданської трави, редьки олійної з вівсом. При значному зрідженні посівів після перезимівлі інколи доцільно засіяти поле вівсом або однорічним райграсом. У першому випадку одержують за укіс 400 – 500 ц/га зеленої маси конюшини з вівсом, у другому 2 – 3 укоси конюшини з райграсом. Після цього поле переорюють.

Біоенергетична й економічна ефективність вирощування конюшини така сама, як і люцерни. При акумуляції з урожаєм за два укоси (360 – 400 ц/га зеленої маси) 120 – 140 ГДж/га валової і 9,6 – 11,2 обмінної енергії антропогенні її витрати на вирощування урожаю становлять 14 – 16 ГДж/га. Отже, енергетичний коефіцієнт вирощування конюшини становить 8,5 – 8,7, а коефіцієнт біоенергетичної ефективності 6,7 – 7,0. Це досить високі показники.

Конюшина біла — багаторічна рослина з повзучими розгалуженими стеблами, які вкорінюються у вузлах. *Коренева система* розміщена у верхніх шарах ґрунту на глибині 30 – 35 см. Вирощують її на ділянках, відведених під випас. Конюшина біла добре відростає після випасання й відрізняється довговічністю. Висівають її в суміші із злаковими травами — вівсяницею лучною, райграсом пасовищним та іншими на площах з високим рівнем залягання ґрунтових вод (80 – 100 см).

Культура білої конюшини поширена в зонах задовільного й достатнього зволоження — на Поліссі, в центральному і західному Лісостепу, Передкарпатті, Карпатах та інших зонах на зрошуваних площах. *Суцвіття* — пухка голівка діаметром близько 2 см на довгому квітконосі, *плід* — біб з 1 – 2, іноді з більшою кількістю насінин. Маса 1000 насінин 0,7 – 0,9 г. Насіння овальне, стиснене, блискуче, червонувате з рожевим, коричневим, зеленуватим відтінками. *Листя* на довгих черешках. На відміну від конюшини лучної і люцерни, не витісняється травами і навіть може обмежувати їх кущення. Розмножується насінням і вегетативно, тому тримається в травостой дуже довго.

Застосування сортів з високими черешками і великим листям дає змогу за 4 – 5 циклів випасання одержувати 350 – 400 ц/га зеленої маси. Конюшина біла — добрий медонос.

В укісно-пасовищних травостоях із злаковими травами вирощують *конюшину рожеву* (Tr. gibrillum L.) — природний гібрид лучної і білої конюшин та інші види — *суничну*, *змінну*. Технологія їх вирощування в основному така сама, як і конюшини лучної: підпокровне висівання в суміші із злаковими травами під ранні ярі кормосуміші (вико-вівсяна, вико-горохо-вівсяна та ін.) з розрахунку 6 – 8 млн насіння на 1 га, осінні та весняні підживлення. Восени вносять фосфорно-калійні ($P_{45}K_{45}$), навесні $N_{45}P_{60}K_{60}$. Азот вносять після циклу випасу по 25 – 30 кг/га д. р.

Економічна й біоенергетична ефективність вирощування конюшини білої при одержанні за 4 – 5 циклів випасу 280 – 320 ц/га пасовищного корму дорівнює ефективності конюшини лучної.

3.2.4. ЕСПАРЦЕТ

Господарське значення. У лісостепових і степових районах України еспарцет за врожайністю нерідко переважає інші бобові трави. За даними Інституту кукурудзи УААН, вихід сіна люцерни при дворічному використанні становив 50 – 70, еспарцету 62 – 85 ц/га. На Уладівській дослідній станції (Вінницька область) врожайність сіна суміші конюшини з тимофіївкою за два роки використання становила 88,1, з еспарцетом і тимофіївкою — 106, 3 ц/га. Значні переваги має еспарцет порівняно з іншими травами при вирощуванні на схилах. У дослідях О. І. Зінченка в південному Лісостепу середня врожайність люцерни за 3 роки на південному схилі була 328 ц/га, еспарцету піщаного — 348, суміші люцерни з еспарцетом — 401 ц/га.

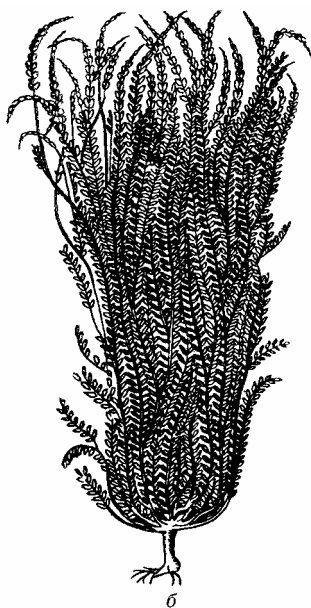
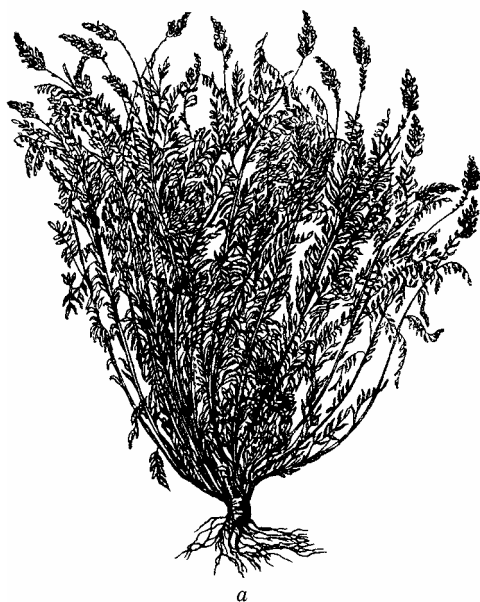
За кормовою цінністю еспарцет не поступається люцерні: 100 кг його сіна, як і сіна люцерни, відповідають 50 – 53 корм. од. На одну кормову одиницю зібраного без втрат листя сіна еспарцету припадає 180 – 200 г перетравного протеїну. При згодовуванні зеленої маси його тваринам вони не хворіють на тимпанію (здуття).

Еспарцет — цінна медоносна культура. З 1 га його посіву одержують 200 кг високоякісного меду.

Еспарцет, як і інші багаторічні бобові трави, є добрим попередником для озимих хлібів. Урожайність озимої пшениці, висіяної після еспарцету на один укіс, майже не поступається її урожайності по чистому пару.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Є понад 60 видів еспарцету. В країнах СНД трапляються майже всі види, найбільше — на Кавказі. Більшість дикоростучих видів еспарцету — цінні кормові рослини. У виробництві в Україні поширені три його види: *посівний* (*Onobrichys viciafolia*), *піщаний* (*O. arenaria*) і *закавказький* (*O. transcasicae*) (рис. 80). Еспарцет — давня культура. У Вірменії його вирощували за 1000 років до н. е.

Коренева система еспарцету добре розвинена, окремі корені проникають у ґрунт на глибину 3 – 4 м, а іноді й більше. На відміну від інших бобових культур, основна маса його коренів розміщується в орному шарі, завдяки чому він добре використовує поживні речовини не більш глибоких шарів ґрунту, як конюшина, а на глибині 40 – 100 см. За даними колишньої Миронівської селекційної станції, в орному шарі на глибині до 25 см у конюшини червоної міститься 78,9 %, у люцерни синьої 53,5, а в еспарцету звичайного — 4,8 % маси коренів, в горизонті 51 – 75 см — відповідно 3,7 %, 8,6 і 44,2 %.



Стебло еспарцету ребристе 60 – 120 см заввишки. Листки складні, непарноперисті. Квітки рожеві, суцвіття китиця. Запилення перехресне. Плід — однонасінний біб із сітчастою поверхнею. Насіння ниркоподібне, блискуче, зелено-жовте. Насіннєвим матеріалом є боби. Маса 1000 насінин (бобів) еспарцету посівного 18 – 22, піщаного 14 – 16, закарпського 18 – 20 г.

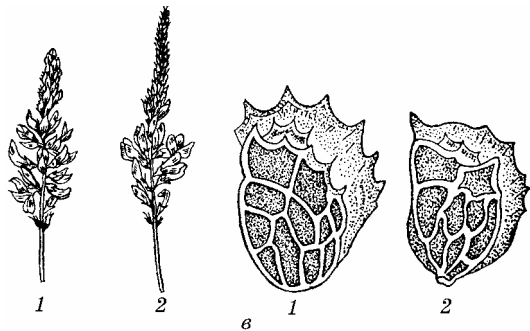


Рис. 80. Еспарцет:
а — посівний; б — піщаний (загальний вигляд); в — форми суцвіть і бобів (1 — посівного, 2 — піщаного)

Еспарцет добре засвоює поживні речовини з важкорозчинних сполук ґрунту. Вважалось, що еспарцет малочутливий до внесення органічних і мінеральних добрив порівняно з люцерною та конюшиною. У дослідях в Уманській ДАА (О. І. Зінченко) на змитих схилах еспарцет добре реагував на суміш азотних і фосфорних добрив, які вносили поверхнево під боронування навесні ($N_{60}P_{60}$). Післядія

добрива зберігалася протягом усього вегетаційного періоду. Внесення одних фосфорних (P_{60}) і фосфорно-калійних туків ($P_{60}K_{60}$) не давало помітного ефекту.

Еспарцет посівний відзначається зимо- і посухостійкістю. Досить поширений в Україні. Походить з Прибалтики. Одноукісний. Рослина озимого типу. Період використання — до 5 років. Менш посухостійкий, ніж еспарцет піщаний. За один укіс дає 150 – 300 ц/га зеленої маси, 30 – 60 ц/га сіна.

Еспарцет піщаний — рослина ярого типу, дво-, трирічна. Більш поширена в культурі за інші види, відрізняється від еспарцету посівного більшою довговічністю, вищою врожайністю, зимо- і посухостійкістю. За рік дає два укоси, але стебла в нього грубі, менш облистнені, нижні листки на довгих, верхні — на коротких черешках. Суцвіття — довга (14 – 16 до 20 см) тонка китиця. Плоди дрібніші, ніж у звичайного еспарцету.

Еспарцет закавказький малопоширений в Україні. Рослина ярого типу, двоукісна. Висота стебла 60 – 70 см і більше, добре облистнена. Листя знизу на довгих, вгорі — на майже сидячих черешках, довгасте, загостре. Квітки яскраво- і блідо-рожеві, зібрані в щільні китиці. Боби напівкруглі.

Особливості будови кореневої системи еспарцету та його підвищена потреба в кальції визначають його розміщення. Сіють еспарцет переважно на схилах, змитих і малопродуктивних ґрунтах Степу і Лісостепу, у верхньому шарі яких достатньо кальцію. На корінні розвиваються бульбочкові бактерії.

Разом з корінням еспарцет накопичує у ґрунті 100 – 200 кг/га азоту. Щороку на стрижневому корені, як і на надземній масі, нарастає нова коренева система, а попередня мінералізується і збагачує ґрунт на елементи живлення та органічну речовину.

Для проростання насіння потребує вологи в 1,5 раза більше за свою масу. Насіння починає проростати при температурі ґрунту 3 – 5 °С. Оптимальною є температура 10 – 12 °С на глибині ґрунту 3 – 4 см. За таких умов сходи з'являються на 7 – 10-й день.

Еспарцет більш посухостійкий, ніж конюшина червона і окремі сорти люцерни. Він також більш зимостійкий, крім закавказького. Проте для одержання високого врожаю еспарцету потрібна достатня забезпеченість ґрунту вологою, особливо його нижніх шарів.

У господарствах України найпоширеніші такі **сорти**: Піщаний 1251, Південноукраїнський, гібриди Дніпровський, Південнокавказький двоукісний, Кримський 36. Потенційна продуктивність усіх сортів еспарцету коливається від 250 до 500 ц/га зеленої маси та від 40 до 80 ц сіна з гектара, 120 – 200 ц/га сінажу.

Технологія вирощування. Норми і строки внесення мінеральних добрив приблизно такі самі, як і під люцерну. Як уже зазначалося, еспарцет добре реагує на азотні добрива. Їх вносять навесні до 60

кг/га д. р. по тало-мерзлому ґрунту або заробляють культиваторами на глибину 10 – 12 см. Останній спосіб, особливо на схилах, ефективніший.

Сівба. Як і люцерну, еспарцет можна сіяти навесні під покрив ранніх ярих і кукурудзи на зелений корм, післяукісно. В післяукісних посівах його можна сіяти як без покривної культури, так і підсівати під кукурудзу на зелений корм. Післяжнивно його сіють без покривної культури. Норма висіву 6 – 8 млн схожих насінин на 1 га, або 100 – 120 кг/га. Висівають насіння, дотримуючись міжрядь 15 см, звичайними зерновими сівалками на глибину 3 – 4 до 5 см. Після сівби ґрунт обов'язково коткують. На зайнятих парах добрі результати дає поєднання еспарцету з буркуном білим. Це підвищує вихід корму, оскільки еспарцет (особливо піщаний) у перший рік нерідко менш урожайний, ніж конюшина та буркун. Зелену масу використовують на зелений корм і виготовлення сінажу.

Догляд за посівами полягає в осінніх фосфорно-калійних ($P_{60}K_{60}$) та весняних ($N_{60}P_{45}K_{45}$) підживленнях і весняному боронуванні середніми боронами. Хороші густі травостої немає потреби обробляти гербицидами та пестицидами. Останні інколи використовують на насінних площах.

Збирання. Оскільки еспарцет — добрий медонос, його збирають у фазі повного цвітіння. Згодують переважно великій рогатій худобі, вівцям, коням. Не слід скошувати за один прийом всю площу. При пересушуванні еспарцет втрачає листя, яке дуже легко обламуються. Треба скошувати таку площу, з якою можна впоратись за день. Сіно обов'язково досушують під накриттям активним вентильованням, а ще краще — прив'ялюванням у валках і використовують для приготування високоякісного сінажу.

Біоенергетична й економічна ефективність вирощування еспарцету приблизно така сама, як люцерни й конюшини при вирощуванні на незрошуваних площах.

3.2.5. БУРКУН

У практиці кормовиробництва широко використовується буркун (*Melilotus*). З усіх його видів найпоширеніші *буркун білий* (*Melilotus albus*) і *буркун жовтий* (лікарський) (*M. officinalis*). Це дворічні рослини. У природних умовах трапляються однорічні форми буркуну білого. *Листя* у буркуну трійчасте, зазублене по всьому краю. Середня листкова пластинка, як і в люцерни, на черешку, бічні — сидячі. *Прилистники* невеликі, вузькі (нитко- й шилоподібні). *Корені* буркуну могутні, розгалужені, проникають у ґрунт у дворічних рослин на глибину 4 – 5, у однорічних — до 3 м. У будь-якій фазі розвитку рослина має характерний для буркуну запах кумарину. *Суцвіття* — багатоквіткова пазушна китиця. *Квітки* білі, у жовтого буркуну —

жовті. В культурі переважають буркун білий та його гібриди з жовтим відтінком (у травостогі частина квіток жовта або з жовтим відтінком). *Боби* одно-, двонасінні з коротким загостреним носиком, сітчастозморшкуваті. Оболонка бобу, на відміну від еспарцету, в культурних сортів легко відділяється від насінини. Тому посівний матеріал — це переважно або повністю голе насіння, за формою воно кутасто-округле яйцеподібне, світло-жовте. Маса 1000 насінин (бобів) 1,9 – 2 г.

У Європу і США завезений із Сибіру.

Буркун як бобова рослина поліпшує родючість ґрунту, оскільки інтенсивно засвоює азот з повітря, має розгалужену стрижневу кореневу систему, котра проникає в ґрунт на глибину до 3 – 4 м. Він залишає в ґрунті 120 ц/га за сухою масою кореневих і стерньових решток. Висота рослин від 80 см до 2 м, залежно від вологості ґрунту. В посушливих умовах буркун більш низькорослий. Стебла прямі, іноді розлогі, зелені, знизу червонуваті, добре гілкуються.

Буркун — дуже пластична рослина, росте на багатьох типах ґрунтів. Кращим для нього є ґрунт добре дренажований, не кислий ($\text{pH} > 6$). Але і на зв'язних важкосуглинистих ґрунтах, а також на ґрунтах, де материнською породою є маловодопроникні суглинки, він непогано росте. Після буркуну на таких полях краще розміщувати інші польові культури. Буркун добре росте на солонцюватих ґрунтах і солонцях, виконуючи роль фітомеліоратора.

Дворічний буркун, як і конюшину, в перший рік вирощують під покривом кукурудзи на зелений корм, однорічних ярих сумішей. Після збирання їх восени він наרוщує отаву до 90 – 100 ц/га. В чистому безпокровному посіві в рік сіви буркун дає досить високий урожай (200 – 250 ц/га). Його можна зібрати для приготування сінажу, частково для годівлі худоби зеленою масою. Дворічний буркун у рік висівання не цвіте і не утворює насіння, це відбувається на другий рік, після чого рослини випадають.

У зеленій масі буркуну в період бутонізації міститься 18 – 22 % сирого протеїну за сухою речовиною (160 – 190 г на 1 корм. од.) і 19 – 22 % сирієї клітковини. У фазі повного цвітіння рослини грубіють, вміст клітковини у них збільшується до 32 – 34 %.

У фазі збирання буркун набуває солодкуватого аромату, який зумовлюється вмістом кумарину. Останній може відновлюватися до дикумаролу — речовини, яка стримує зсідання крові і може викликати у домашніх тварин «хворобу кровотечі».

При заготівлі кормів потрібно враховувати, що дикумарол утворюється із нешкідливого кумарину при приготуванні сіна, сінажу або силосу внаслідок перегрівання або псування сировини.

У насінні буркуну багато твердих насінин (60 – 80 %), тому перед сівою його треба скарифікувати. Насінники буркуну краще розміщувати на запільних площах, за межами сівозміни, оскільки насін-

ня буркуну досягає повільно, неодноразово і, легко висипаючись, засмічує ґрунт.

Буркун на корм доцільно висівати в чистому вигляді і в суміші з іншими культурами (еспарцетом), підсівати навесні вівсом або однорічним райграсом, використовувати як сидерат. У такому разі буркун у перший рік у безпокритому посіві використовують на корм, а в другий — приорюють або збирають на високому зрізі, а стерню приорюють. Можна також на другий рік навесні скосити зелену масу на корм, а відростаючу отаву приорати на зелене добриво.

Буркун використовують і як медоносну культуру. Сама його назва меліолус означає медоносна культура (грецьк. meli — мед).

У господарствах України районовано **сорти** буркуну білого, зокрема Верховинський. За останні роки в Інституті кормів УААН виведено кілька сортів буркуну білого з низьким вмістом кумарину, наприклад сорт Антей.

Технологія вирощування. Однорічний буркун висівають переважно в сумішах з кукурудзою на силос і зелений корм. Дворічний буркун краще росте як парозаймаюча культура. Він є добрим попередником для озимої пшениці. Його сіють переважно під покриття інших культур — ячменю, ранніх ярих сумішей, кукурудзи на зелений корм. Буркун позитивно реагує на осіннє фосфорно-калійне ($P_{60}K_{60}$) і весняне ($N_{60}P_{60}K_{60}$) підживлення.

Біоенергетична й економічна ефективність вирощування дворічного буркуну навіть перевищує ефективність люцерни, конюшини й еспарцету. За один укіс одержують 360 – 440 ц/га зеленої маси, тобто стільки ж, як люцерни і конюшини, тільки за 2 – 3 укуси. Це дає змогу економити сукупні витрати енергії на скошування, подрібнення, зачищення площ, післяукісні підживлення та боронування.

3.2.6. ЛЯДВЕНЕЦЬ РОГАТИЙ

Лядвенець рогатий (*Lotus corniculatus*) — це сінокісно-пасовищна кормова бобова трава переважно лучного ареалу. На помірно зволжених ґрунтах вона здатна інтенсивно кущитись і розмножуватись. Пагони в неї значно ніжніші, ніж у люцерни, і здатні стелитись. Характерною особливістю лядвенцю рогатого є добре розвинені *прилистники* біля трійчастого листка. С. І. Дмитрієв, В. Г. Ігловіков, Н. С. Конюшков, В. М. Раменська вважають, що листки лядвенцю п'ятірні (три листочки на черешку, два нижніх біля основи замінюють прилистники). *Суцвіття* складається з 5 – 6 квіток типу простого зонтика і виходять з пазух листків на довгих квітконіжках. Віночок квіток жовтий, інколи оранжевий. *Боби* прямі, тонкі, бурі, 2,5 – 3 см завдовжки, радіально відходять від спільної осі, схожі на слід пташиної лапки (гусячі лапки). *Стебла* виткі, в природних травостоях

30 – 40, у посівах 60 – 80 см заввишки. *Коренева система* менш розвинена, ніж у люцерни, проте він досить посухостійкий, окремі сорти зимостійкі. *Насіння* дуже дрібне, овальне, злегка сплюснене, темно-коричневе, рідше темно-мармурово-плямисте. Маса 1000 насінин 1,4 – 1,6 до 2 г залежно від екотипу. Порівняно з люцерною лядвенець краще витримує кислотність ґрунту і може рости на погано дренованих ґрунтах. Його можна скошувати на сіно, проте використовують переважно для випасання тварин на пасовищах як компонент злаково-бобових сумішей. Оскільки насіння лядвенцю проростає повільно і пагінці також розвиваються повільно, то для одержання доброго травостою потрібно два роки. Але після того як ця культура приживеться, пасовище стає багаторічним. Це пов'язано з тим, що при періодичному скошуванні в повній стиглості дозрілі боби розкриваються і самопідсіваються.

Зелену масу (до цвітіння) добре поїдають тварини, і вона не викликає у них тимпанії. Вітамінне сіно з лядвенцю вважається дієтичним кормом для всіх сільськогосподарських тварин.

В Україні районовано такі **сорта** лядвенцю рогатого: Дединівський, Московський 25, Московський 287. В Івано-Франківській області вирощують сорти Монастирецький, у Полтавській — Смоленський.

Лядвенець рогатий, як і всі багаторічні трави, можна вирощувати за екологічно чистою, енергозберігаючою технологією. Основні прийоми вирощування аналогічні тим, що застосовуються на посівах конюшини лучної або еспарцету.

3.2.7. КОЗЛЯТНИК СХІДНИЙ, АБО ГАЛЕГА СХІДНА

Галега східна (*Galega orientalis* L., від грец. «гала» — молоко, «агенін» — діяти) — багаторічна рослина. В чистих посівах росте до 14 років, у травостоях із злаковими 7 – 8 років. У дикому вигляді зустрічається на Кавказі, інколи на полях Криму. Її можна висівати повсюди в Степу, Лісостепу, на Поліссі, в Нечорноземній зоні на сенокосі, сіно, сінаж і зелений корм з бобовими і злаковими.

Висота рослин 80 – 100 см і більше. *Листя* непарнопірчасте, з 5 – 6 великими листовими пластинками на вкорочених черешках. Облиственість висока (60 – 70 %), листя при підсиханні не обпадає. *Квітки* білі або фіолетові в рідких китицях. *Боби* шилоподібні, загострені, лінійні. *Насіння* за формою і кольором нагадує люцернове, але більше за розміром (2,5 – 3 мм). Маса 1000 насінин 6,5 – 9 г. Урожайність насіння 6 – 8 ц/га. Чашечки квіток, квітконіжки вкриті залозистими волосками.

Козлятник — добрий медонос. Уквісна стиглість його настає рано — наприкінці травня — на початку червня, в південних районах ще раніше. У чистому вигляді худоба поїдає його задовільно, в суміші із злаковими — добре. Має могутню розгалужену кореневу систему, яка проникає в ґрунт на глибину 3 – 4 м. На коріннях багато бульбочок.

Технологія вирощування. Козлятник вирощують поза сівозміною в зв'язку з тривалим періодом використання. Сіють без покривної культури або під кукурудзу на зелений корм. Норма висіву звичайним рядковим способом на корм 25 – 30 кг/га, широкорядним 10 – 12 кг/га.

Насіння інокулюють штамами бульбочкових бактерій або змішують з ґрунтом, взятим з ділянки, де козлятник вирощують тривалий час. Після сівби ділянку коткують. При появі рядків на широкорядному посіві розпушують міжряддя. Якщо широкорядний посів на корм (з метою економії насіння) проведено під покрив, міжрядний обробіток проводять, починаючи з початку відростання. На широкорядних посівах рядки зникають уже на перший–другий рік користування.

З другого року козлятник успішно протистоїть бур'янам, утворюючи щільний травостій. Якщо в травостій є частина пирію повзучого, то він не погіршить якостей корму. Крім чистих посівів козлятника можна вирощувати в суміші із стоколосом безостим, вівсяницею тростинною, райграсом високим. Їх висівають у суміші 16 – 18 кг козлятнику і 6 – 8 кг/га злакових трав.

Підживлюють посіви восени ($P_{45-60}K_{45-60}$) і навесні перед боронуванням ($N_{60}P_{60}K_{60}$). Скошують масу на корм у фазі бутонізації, на початку цвітіння.

3.3. БАГАТОРІЧНІ ЗЛАКОВІ ТРАВИ

3.3.1. ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ

Багаторічні злакові трави поширені на сіножатях і пасовищах, їх також висівають для поліпшення кормових угідь. З багаторічних кормових трав польового травосіяння більш поширені тимофіївка лучна, вівсяниця лучна, стоколос безостий, житняк, райграс високий, грястиця збірна, пирій безкореневищний. Всі вони мають добре розвинену мичкувату кореневу систему, яка розміщується переважно у верхньому шарі ґрунту — до 20 см. Найбільш вологолюбною рослиною серед названих злакових трав є тимофіївка лучна, менш вимогливий до вологи житняк. За типом кушення багаторічні злакові трави поділяють на кореневищні, нещільно- і щільнокущові, а за висотою стебла і розташуванням листків на ньому — на верхові (з рівномірним розташуванням листків по всій висоті стебла) і низові (з розміщенням листків у нижній частині стебла у формі розетки). Низові й перехідні форми використовують здебільшого у лучному травосіянні.

Польові злакові трави відносять переважно до групи нещільнокущових. До кореневищних трав польового травосіяння належить стоколос безостий. За даними досліджень О. І. Зінченка, перспективною травою є пирій повзучий, особливо в суміші з люцерною.

Хімічний склад цих трав значною мірою залежить від фази розвитку рослин. Наприклад, у сухій речовині стоколосу безостого при скошуванні в період викидання волотей містилося 16,4 % протеїну, на початку цвітіння — 14,2 %; вівсяниці лучної — відповідно 17,2 і 14,6; грятости збірної — 16,2 і 13,8 %. Вміст протеїну та інших речовин залежить також від укусу трави. У трав другого і третього укусів міститься більше протеїну, ніж першого укусу. Наприклад, у дослідках Українського інституту кормів вміст протеїну в травосуміші конюшини з тимофіївкою першого укусу становив 14,4, другого 18,5 %, а третього 22,6 %.

Вміст клітковини в наступних укусах зменшується. Під дією добрив, особливо азотних, вміст протеїну в сіні злакових трав значно підвищується.

3.3.2. ВІВСЯНИЦЯ (КОСТРИЦЯ) ЛУЧНА

Вівсяниця (костриця) лучна (*Festuca pratensis* Huds.) — цінна кормова культура лісостепових, поліських та західних районів України. Трава й сіно її добре поїдаються тваринами. В СНД трапляються близько 20 її видів. Найбільше господарське значення мають 3 види: лучна, тростинна й червона. В культурі використовують передусім вівсяницю лучну.

Вівсяниця лучна — багаторічна нещільнокущова верхова злакова трава із *стеблом* до 120 см заввишки. Від інших злакових відрізняється вузькими, блискучими, знизу світло-зеленими листками. *Кущ* має багато сильно облистнених вегетативних пагонів. *Коренева система* добре розвинена і проникає в ґрунт на глибину 160–180 см. Але основна маса коріння (більше 90 %) розміщена в шарі ґрунту 40 см (рис. 81).

Суцвіття — розлога волоть (при досяганні стиснута). *Насіння* світло-зелене, швидко обсіпається при досяганні.

Найпридатніші для вівсяниці помірно вологі родючі суглинкові ґрунти. Вона добре росте також у заплавах річок, на осушених торф'яниках, витримує тривале затоплення (до 30 днів), холодостійка. Фаза кушення настає через 30 днів після появи сходів. У рік посіву генеративні стебла не утворюються, повного розвитку рослина набуває на другий–третій рік життя. Швидко відростає після спасування. За сприятливих умов вегетації може рости на одному місці 7–8 років, а при внесенні добрив — до 15 років. Вихід сіна 50–60 ц/га. На Сарненській науково-дослідній станції (Рівненська область) вихід сіна вівсяниці лучної з двох укусів становив 100 ц/га. За даними Золотоніської сортодільниці (Черкаська область), врожайність зеленої маси вівсяниці була 193–261 ц/га, сіна 78–96, насіння 3–5 ц/га.

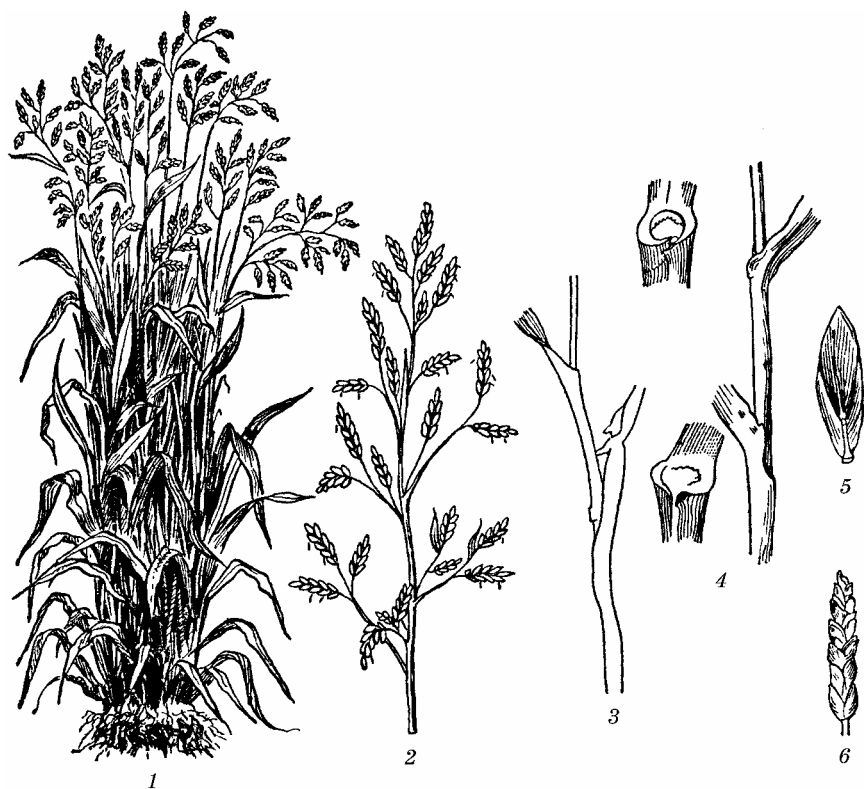


Рис. 81. Вівсяниця лучна:

1 — кущ; 2 — волоть; 3 — піхва; 4 — язичок; 5 — насіння; 6 — колосок

Із селекційних сортів вівсяниці в Україні вирощують Люлинецьку 3, Сарненську 134, Веселоподолянську 1883, Козаровицьку, Високогірну та ін.

3.3.3. ГРЯСТИЦЯ ЗБІРНА

Грястиця збірна (*Dactulus glomerata* L.) — верховий нещільнокущовий злак озимого типу. Має велику кількість вегетативних пагонів і прикореневих листків. Розвинена мичкувата *коренева система* проникає в ґрунт на глибину 1 – 1,5 м. Облистненість дуже висока, листя велике, шорстке, язичок довгастий. Маса листя в першому укосі перевищує масу стебел. У другому укосі травостій складається з видовжених вегетативних стебел, маса листя в 2 – 3 рази більша за масу стебел. *Суцвіття* грястиці — лапчата волоть (рис. 82). *На-*



Рис. 82. Грястиця збірна:

1 — кущ; 2 — волоть; 3 — колоски; 4 — насіння

сіння злегка зігнуте, має короткий (1,5 – 2 мм) остюк, довжина насінини 4,5 – 6 мм, маса 1000 насінин 1,2 – 1,4 г. Високоврожайна рослина: 50 – 70 ц/га сіна, 350 – 400 ц/га зеленої маси. Поширена в Лісостепу, на Поліссі, в Нечорноземній зоні, в гірських районах, на заплавах, низинних, суходільних луках. Добре росте при задовільному зволоженні. Погано витримує затоплення талими водами, підтоплення. Добрий компонент люцерни, еспарцету в кормових сівозмінах і на схилах.

3.3.4. ЖИТНЯК ГРЕБІНЧАСТИЙ

Житняк ширококолосьий (пирій гребінчастий) (*Agropyrum pectiniforme* Schult.) — ксерофітний, ярий, напівверховий нещільнокущовий багаторічний злак. Як і інші житняки, введений в культуру В. С. Богданом. Широко використовується в США й Канаді. Всі види житняку посухостійкі. Добре ростуть на солонцюватих ґрунтах, мають високу кормову цінність. Житняк добре витримує зміни температури в зимовий період та безсніжні зими, льодяну кірку. Це цінний злак для степових районів країни. Коренева система житняку мичкувата, добре розвинена, проникає у ґрунт на 1,5 – 2 м. Основна маса коріння розміщується в шарі ґрунту 0 – 30 см. Житняк гребін-

частий, а також вузькоколосий (пустельний) (*A. desertorum* Fisch. Schult.) доцільно використовувати для залуження степових схилів, у суміші з люцерною. Його насіння висівають восени, а люцерни й еспарцету — рано навесні. Норма висіву житняку 7–8, люцерни й еспарцету 8–10 кг/га. Глибина загортання насіння 2–3 см. Вищі врожаї отримують на другий–третій рік вегетації. В Україні вирощують сорт житняку Дніпровський вузькоколосий.

3.3.5. ПИРІЙ БЕЗКОРЕНЕВИЩНИЙ

Пирій безкореневищний (*Agropyrum tenerum* Vascy.) — багаторічний нещільнокущовий верховий, колосовий, мезофітний, середньостиглий, ярий, переважно сіножатний злак. Поширений здебільшого в Степу й Лісостепу, Західному Сибіру, Казахстані. На відміну від пирію повзучого, зернівка його має опушений стрижень. Колос нещільний. Насіння велике (9–12 мм), маса 1000 насінин 2,6–3 г (рис. 83).

Рослина добре й середньо облистнена. Придатна для вирощування у травосумішах з люцерною й еспарцетом, менше, ніж інші злаки, витісняє бобові в травостой. Дикі види у нас не трапляються. Введений в культуру в 1913 р. Досить посухостійкий. У травостоях утримується до 5 років, потім потрібне самообсіменіння; морозостійкий. Його можна вирощувати на солончаках. Дуже добре росте на родючих чорноземних ґрунтах, реагує на удобрення й поливи. Продуктивність середня 20–30, а при зрошенні 40–50 ц/га сіна. Отавність задовільна. Кормова цінність висока. Проте внаслідок меншої облистненості та деякої грубостеблості тварини поїдають пирій гірше.



Рис. 83. Пирій безкореневищний:

1 — загальний вигляд рослини; 2 — окремий колос

3.3.6. РАЙГРАС ВИСОКИЙ

Райграс високий (*Arrenatherum elatius* (L.) M. et K.) — багаторічна верхова злакова культура. Швидко росте, скоростигла, високоврожайна. Найбільші врожаї зеленої маси й насіння дає на другий—четвертий рік вегетації. У травосумішах зберігається кілька років. У разі самовисівання травостій зберігається 10–15 і більше років. *Коренева система* добре розвинена. *Стебло* до 170 см заввишки. Рослина райграсу високого утворює великий кущ з багатьма вегетативними стеблами. *Суцвіття* — остиста волоть (рис. 84).

Райграс має невисокі посухо- і зимостійкість. Він є цінним компонентом сумішей з люцерною, еспарцетом і конюшиною. За сприятливих погодних умов у Лісостепу на другий рік життя з двох укосів збирають 60–80 ц/га сіна. Врожайність насіння 4–6 до 8 ц/га.

В Україні вирощують сорти райграсу Моршанський 23 і Полтавський 521.



Рис. 84. Райграс високий:

1 — кущ; 2 — волоть до цвітіння; 3 — волоть під час цвітіння; 4 — частина стебла і піхва;
5 — язичок; 6 — колосок; 7 — насіння

3.3.7. РАЙГРАС БАГАТОУКІСНИЙ

Райграс багатоукісний (*Lolium multiflorum* Lam. (L.), *italicum* A. Braun) — верховий нещільнокущовий злак ярого типу. Рослина добре облистнена, *суцвіття* — видовжений колос з великими щільно розміщеними на стрижні колосками. *Листя* і *стебла* жорсткі. Цінною біологічною особливістю райграсу є висока врожайність і швидке відростання після скошування. В чистих посівах уже на першому році життя отримують високі врожаї. Однорічну форму використовують як компонент травосумішей з однорічними бобовими культурами. В травосумішах зберігається не більше 2 – 3 років. Зимостійкість низька.

Райграс багатоукісний — вологолюбний злак. Його доцільно вирощувати в травосумішах у центральному й північному Лісостепу, на Поліссі, а в Степу — в умовах зрошення. Висівають його з люцерною при нормі висіву 6 – 10 кг/га насіння. В чистих посівах норму висіву збільшують до 12 – 12 кг/га.

3.3.8. СТОКОЛОС БЕЗОСТИЙ

Стоколос безостий (*Bromopsis inermis*) — поширена багаторічна кореневищна верхова злакова рослина. Введена в культуру в 1860 р. селянами Воронезької губернії (с. Студений Колодязь). Використовують переважно для створення багаторічних сіножатей і пасовищ із сумішей з нещільнокущових трав. Ростає в заплавах річок і на наносних ґрунтах, схилах балок.

Розрізняють 4 типи стоколосу безостого: степовий, лісостеповий, лучний північної нечорноземної смуги, лучний південної нечорноземної смуги. Стоколос безостий — рослина озимо-ярого типу.

Високі *стебла* за сприятливих умов вирощування досягають висоти 120 – 150 см. *Листя* шорсткувате або голе, піхва листка на більшій частині замкнена коротким тупим язичком. Завдяки високій врожайності (300 – 400 ц/га) і облистненості, що пояснюється наявністю в травості вегетативних пагонів, стоколос безостий займає одне з перших місць серед сінокісних злакових (рис. 85). Характеризується підвищеною посухостійкістю. Більшість *коренів* розміщена в шарі ґрунту 0 – 30 см, а окремі корені проникають углиб його на 1,5 – 2 м і більше. *Суцвіття* — розкидиста волоть. *Насіння* крупне, має високу схожість.

Повного розвитку досягає на другому році життя, за сприятливих умов дає високі врожаї протягом 10 – 12 років і більше. Відростає рано навесні, дає два укуси. На родючих ґрунтах при достатній вологості вихід сіна становить 60 – 70 ц/га, насіння 7 – 10 ц/га.



Рис. 85. Стоколос безостий:

1 — кущ; 2 — волоть; 3 — насіння; 4 — колосок; 5 — язичок

Стоколос висівають у травосумішах із злаковими і бобовими травами. Особливо підходить він для висівання з еспарцетом і люцерною на схилах. Сіють одночасно з озимими або рано навесні. За звичайної рядкової сівби норма висіву стоколосу становить 18–20 кг/га, у сумішах 8–10 кг/га. В Україні широко районовано сорти стоколосу Козаровицький, Полтавський 30, Дніпровський. Заслуговує на увагу збір і розмноження місцевих дикоростучих екотипів.

3.3.9. ТИМОФІВКА ЛУЧНА

Тимофіївка лучна має ряд місцевих назв — сіянка, полошник, колос, оржанець — в Росії, бжанка — в Білорусі, флеон, тимос-балахи, пишиг-муйрихи — на Кавказі. Це верхова нещільнокущова злакова трава, введена в культуру в першій половині XVIII ст. селянами Вологодської та Вятської губерній. Має високу енергію кущення, добре облистнена. *Листки* становлять 35–40 % врожаю сіна. *Суцвіття* — щільна колосоподібна волоть (султан), *плід* — зернівка. Маса 1000 насінин 0,3–0,5 г.

Тимофіївка утворює два типи *стебел*: високі тонкі (генеративні) й низькі добре облистнені, без суцвіть (вегетативні). Основна *коренева*

система (близько 70 %) розміщена в шарі ґрунту 0 – 40 см. Окремі корені проникають у ґрунт на глибину 100 см і більше (рис. 86).

Рослина дуже вибаглива до вологи, маловибаглива до тепла. Добре росте на низинних ділянках у заплавах річок, осушених торф'яниках і витримує короточасні затоплення.

Насіння починає проростати при температурі 1 – 2 °С. Навесні тимофіївка починає проростати при 5 – 6 °С. Як морозостійку рослину її вирощують і в північних районах. Для неї придатні всі типи ґрунтів, крім піщаних.

Тимофіївка має підвищені вимоги до вмісту в ґрунті поживних речовин, добре реагує на внесення добрив, дає високі врожаї. Максимальні врожаї її одержують на третій–четвертий рік життя, а на низинних родючих ділянках посіви її продуктивні протягом 10 років і більше.

Розрізняють 5 екологічних груп тимофіївки дикоростучих і культурних видів: північна, лісостепова, гірська європейська, олімпійська, далекосхідна.

Вирощують тимофіївку у змішаних посівах з конюшиною. При цьому на 1 га висівають 4 – 6 кг насіння тимофіївки і 10 – 12 кг конюшини.

В Україні вирощують сорти тимофіївки Люлинецька 1, Козаровицька, Сарненська 35, Карпатська та ін.

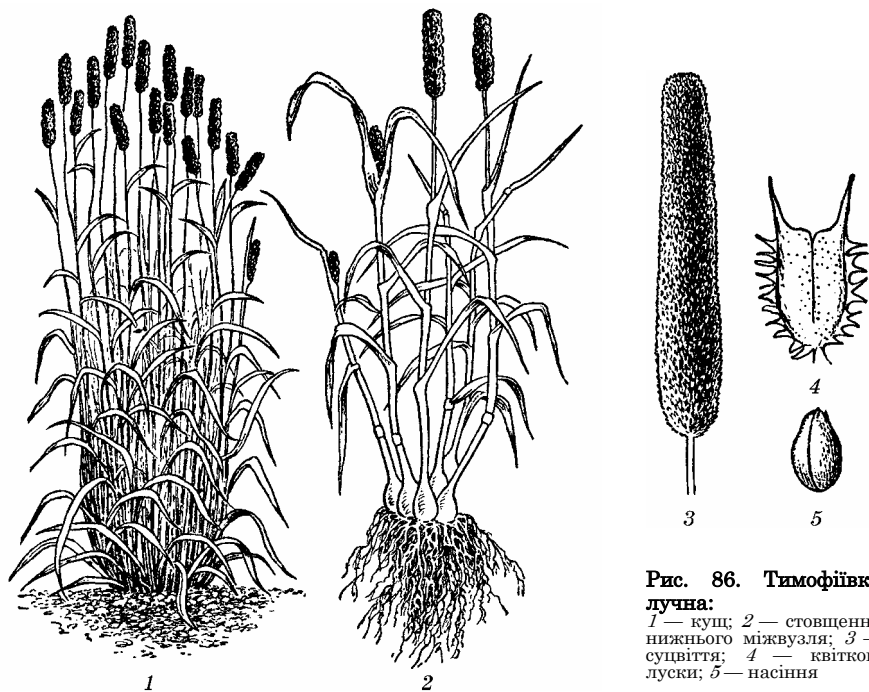


Рис. 86. Тимофіївка лучна:

1 — кущ; 2 — стовщення нижнього міжвузля; 3 — суцвіття; 4 — квіткові луски; 5 — насіння

3.3.10. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Злакові трави рідко вирощують на польових землях в одновидових посівах. Частіше їх використовують як компоненти сумішей з люцерною, конюшиною, еспарцетом, лядвенцем рогатим, буркуном дворічним. Тому підготовка ґрунту для них аналогічна підготовці для бобових культур.

Важливою особливістю злакових трав є їх добра реакція на азот-вмісні добрива. У травостоях тривалого використання (4 – 7 років) в кормових сівозмінах, на вивідних полях польових сівозмін, у ґрунто-захисних сівозмінах і на схилах азотні підживлення навесні (N_{30-45}) і після укосів (N_{30}) обов'язково поєднують з одноразовим внесенням фосфорних і калійних добрив. Їх вносять навесні повною запланованою нормою ($P_{60}K_{60}$, $P_{90}K_{60}$) і восени ($P_{45}K_{45}$) для кращої перезимівлі. Калійні добрива особливо потрібні на супіщаних ґрунтах, де калію в ґрунті мало. Калій запобігає нагромадженню в ґрунті нітратів, яке спостерігається при внесенні лише азотних або азотно-фосфорних туків.

У міру кущення злаків і зменшення в травосумішах бобових трав дози азоту підвищують — на незрошуваних площах 90 – 120 кг/га д. р., на зрошуваних 150 – 200 кг/га в Лісостепу і на Поліссі, в Степу 70 – 90 кг/га. Це дає змогу різко підвищити врожайність переважно злакових травостоїв (з 200 – 300 до 350 – 450 ц/га).

Норми висіву злакових трав в одновидових посівах для укісного використання 8 – 10 млн схожих насінин на гектар. У сумішах на чорноземних ґрунтах досить висівати половину цієї норми, на супіщаних ґрунтах, де злакові кущаться гірше, — 60 %. Строки сівби весняні й літні. Можна також висівати злакові трави на другому році використання бобових — люцерни й еспарцету, а також ремонтувати зріджені на другий рік посіви конюшини. Для цього використовують тіньовитривалі трави, які швидко ростуть (грястицю збірну — для насівання люцерни й еспарцету, райграс багатоукісний — для насівання конюшини лучної).

Весняне й післяукісне боронування злакової дернини зубовими боронами не завжди доцільне. Краще для цього застосовувати голчасті, а на дернині стоколосу навесні можна використовувати дискові борони.

3.4. БАГАТОРІЧНІ МАЛОПОШИРЕНІ КОРМОВІ КУЛЬТУРИ

Серед кормових культур є значна кількість таких, що не набули поширення. Причиною цього є недостатня вивченість їх дії на продуктивність, здоров'я тварин, відтворення поголів'я. Знання хімічного складу і продуктивності культур недостатньо для їх об'єктивної оцінки. Друга причина полягає у відсутності насіння. Має значення

також певний консерватизм в інтродукції нових культур. Відіграє роль і недостатня опрацьованість технології вирощування.

Серед малопоширених багаторічних культур — борщівник Сосновського, спориш Вейріха, сільфія пронизанолиста, рапонтик (маралачий корінь), живокіст шорсткий. Все це високобілкові культури. Їх використовують переважно для заготівлі силосу. Іноді ці культури називають новими. Насправді вони не нові, оскільки їх вивчали у ВІР ще в повоєнний період. У 1947 р. їх детально описав П. Ф. Медведєв. Широко відомі дослідження кафедри рослинництва Московської сільськогосподарської академії, Інституту землеробства УААН та інших дослідних установ і вузів з вивчення нетрадиційних кормових культур.

Борщівник Сосновського належить до родини зонтичних. Поживність силосу з нього висока — 100 кг відповідає 14 – 15 корм. од. і містить 90 – 110 г перетравного протеїну. Силос добре поїдається тваринами. Урожайність борщівника 500 – 700 ц/га. Висота рослин 2 – 2,5 м. Листки міцні, 80 – 100 см завдовжки і до 70 см завширшки. Може вегетувати 6 – 8 років. Рослина еутотрофна — потребує родючих ґрунтів або внесення органічних і мінеральних добрив. Висівають під зиму у вересні–жовтні по 6 – 8 кг/га широкорядним способом. При весняній сівбі насіння слід обов'язково стратифікувати. Сік борщівника містить фурокумарини, що спричинюють опіки. Тому під час збирання його на силос треба дотримувати правил техніки безпеки.

Спориш Вейріха — багаторічна рослина. Її можна вирощувати на одному місці до 10 років. Силос з нього добре поїдають тварини; 100 кг силосу відповідає 15 – 16 корм. од. і містить до 150 г протеїну. Висівають пізно восени широкорядним способом. Норма висіву насіння 4 – 6 кг/га.

Рапонтик (маралачий корінь) — багаторічник, росте на одному місці 7 – 10 років. Урожайність зеленої маси 350 – 400 ц/га. Висівають восени широкорядним способом при нормі висіву насіння 7 – 10 кг/га. Силос дуже добре поїдають тварини. При цьому поліпшується відтворення стада, знижується відсоток яловості корів.

Живокіст шорсткий належить до родини шорстколистих. Розмножується насінням і вегетативно. Його можна використовувати для приготування силосу, зеленого корму, трав'яного борошна. Росте на одному місці понад 10 років. Врожайність зеленої маси на 2 – 3-й і в наступні роки 500 – 700 ц/га і більше. Добре поїдають її усі види тварин. Містить багато білків, вітамінів, солей, мінеральних речовин і мало клітковини. Поживність — на рівні поживності борщівника, а вміст протеїну значно вищий (такий, як у люцерни) — 180 – 200 г на 1 корм. од. Врожаї підвищуються при внесенні органічних (40 – 60 т/га) і мінеральних добрив.

Сільфія пронизанолиста належить до складноцвітих (айстрових). Її використовують з другого року життя. Висота стеблостою до

3 м, листя велике (до 35 см), розсічене. За достатнього зволоження дає 600 – 800 ц/га зеленої високопродуктивної маси за 2 – 3 укоси. Силосувати краще в сумішах з іншими культурами. Сіють її, як і інші культури, восени широкорядним способом. На одному місці за умови підживлення повною мінеральною сумішшю ($N_{60-90}P_{60}K_{60}$) і розпушування міжрядь росте понад 10 років.

3.5. ОДНОРІЧНІ БОБОВІ ТРАВИ

З бобових однорічних трав найпоширеніші вика яра й озима, кормовий люпин, кормовий горох, однорічний буркун, серадела. Набувають поширення однорічні конюшини — персидська, олександрійська, інкарнатна, підземна.

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов у господарстві культивують кілька видів трав. Однорічні бобові трави вирощують переважно в бобово-злакових травосумішах, що сприяє підвищенню врожайності та якості корму.

Однорічні бобові трави та їх травосуміші широко вирощують на сіно, як компоненти в зеленому конвеєрі, а також для приготування сінажу й силосу.

Економічна і біоенергетична ефективність бобових трав. Навіть при невисокій урожайності зеленої маси (160 – 180 ц/га) бобові трави економічно вигідні, тому що собівартість їх нижча, ніж зернофуражних культур (ячменю й кукурудзи) у 1,6 – 2,8 раза. Це зумовлено тим, що затрати сукупної енергії на вирощування однорічних бобових трав становлять 10 – 12 тис. МДж/га, а ячменю 16 – 18, кукурудзи на зерно 30 – 35 тис. МДж/га і більше. У зв'язку з цим енергетичні коефіцієнти вирощування бобових трав (співвідношення валової енергії в урожаї і витрат її на вирощування культури) становлять, за даними О. І. Зінченка, 8,6 – 9. У ячменю й кукурудзи вони значно нижчі — 4 – 6.

Бобові однорічні трави є надійними страховими культурами багаторічних трав. Щоб підвищити частку високобілкових культур у раціоні тварин, зменшити витрати набагато дорожчого зерна бобових, треба збільшувати використання їх у кормовому конвеєрі.

3.5.1. ВИКА ЯРА

Вика яра (*Vicia sativa* L.) — найпоширеніша однорічна бобова трава. Вирощують її в лісостепових і поліських районах України, Білорусі і країнах Балтії.

За кормовою цінністю вика не поступається багаторічним бобовим травам: 100 кг повітряносухої маси її відповідає 46 корм. од. і містять 123 г перетравного протеїну на кожному кормову одиницю.

Вика яра — цінна парозаймаюча культура. Урожайність озимої пшениці і жита після вико-вівсяної суміші, зібраної на зелений

корм або сіно, мало поступається їх урожайності по чистому пару. Наприклад, на Жовтневій сортодільниці Белгородської області врожайність озимої пшениці по чистому пару в середньому за два роки становила 36,5, а по зайнятому вико-вівсяною сумішшю 34,4 ц/га.

За високого рівня агротехніки врожайність зеленої маси вико-вівсяної суміші становила 200 – 300, а сіна 40 – 60 ц/га. У дослідях Одеського сільськогосподарського інституту врожайність зеленої маси вики сорту Білоцерківська 623 дорівнювала 350, а насіння 18 ц/га.

Морфобіологічні особливості. Вика має добре розвинену *кореневу систему*. *Стебло* її тонке, полегло, 100 – 120 см заввишки і більше. *Листки* парноперисті, закінчуються вусиками. *Квітки* червоно-фіолетові або червоні, сидять в пазухах листків. *Плід* — багатонасінний біб, який легко розтріскується при достиганні насіння. *Насіння* темне, буває сіро-зелене або біле. Маса 1000 насінин 50 – 75 г. Зберігає схожість протягом 6 – 8 років (рис. 87).

Вика яра — холодостійка, вологолюбна рослина. Насіння її починає проростати при температурі 2 – 3 °С, а сходи витримують заморозки до мінус 5 – 6 °С і нижче. При проростанні сім'ядолі насіння не виходять на поверхню ґрунту, тому його можна загортати на глибину 5 – 6 см. Вика добре росте на нейтральних і слабкокислих ґрунтах. До вмісту води в ґрунті, особливо в період цвітіння і утворення плодів, вибаглива. Період вегетації триває 75 – 90 днів.

У виробництві поширені сорти вики ярої Льговська 31-292, Льговська 60, Камалінська 611, Білоцерківська 27, Білоцерківська 222, Білоцерківська 33, Білоцерківська 623.

Технологія вирощування. Посіви вики ярої на сіно й зелений корм розміщують у паровому, а на зерно — в ярому полі. Кращими попередниками для неї є кукурудза, картопля й цукрові буряки.



Рис. 87. Вика яра:

1 — гілка з квітками; 2 — плід

В паровому полі під вику вносять перегній, який забезпечує високі врожаї вики й озимих. На Носівській дослідній станції при внесенні 20 т/га перегною врожайність зеленої маси вики підвищилась на 60 ц/га. Обробіток ґрунту під вику такий самий, як і під інші ярі культури.

При вирощуванні вики на насіння й сіно сівбу проводять одночасно з ранніми ярими культурами. На зелений корм її висівають в кілька строків: у ранні — в суміші з вівсом, в пізні — із суданкою та ін. Спосіб сівки звичайний рядковий. Норма висіву вики для вирощування в суміші з вівсом на сіно й зелений корм залежно від району вирощування становить 100 – 120 кг/га (вівса 50 – 75 кг/га). На насіння вику вирощують у чистих посівах, висіваючи по 120 – 160 кг/га зерна. Загортають насіння на глибину 4 – 5, а в посушливу погоду 6 – 7 см. Посіви коткують важкими котками з одночасним боронуванням по-сівними боронами.

Збирати урожай на сіно й зелений корм починають у період повного цвітіння, а на сінаж і силос — у фазі сизих бобів. Зберігають насіння при вологості не більше 15 %.

3.5.2. ВИКА ОЗИМА

Вика озима (*Vicia villosa* Broth.) — цінний бобовий компонент посівів озимого жита і озимої пшениці в зеленому конвеєрі. Суха маса вики озимої містить до 22 % протеїну, тоді як вики ярої 17 – 19 %.

Морфобіологічні та екологічні особливості. У культурі поширені два види вики озимої: волохата і паннонська (*V. Pannonica*). Вику озиму переважно в суміші з житом вирощують у Лісостепу України, в Центральній-Чорноземній зоні Росії, Білорусі і країнах Балтії, на Північному Кавказі, в Середній Азії.

Стебло вики озимої тонке, полегло, дуже опушене, від 100 – 140 до 200 см завдовжки. *Коріння* стрижневе, добре розгалужене, проникає у

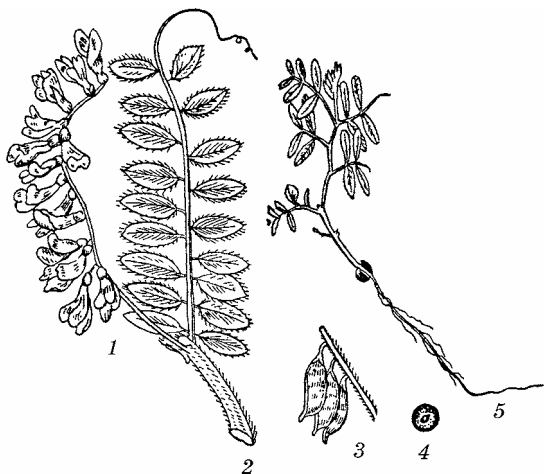


Рис. 88. Вика озима:

1 — суцвіття; 2 — листок; 3 — плід; 4 — зерно; 5 — сходи

ґрунт на глибину до 170 см. Сім'ядолі не виносить на поверхню. *Листя* щільне, пірчасте, з вусиками, має 8–10 пар ланцетоподібних листочків. *Суцвіття* — багатоквіткова китиця на довгій квітконіжці. *Квіток* — до 30 розміром 1,2–2 см. *Боби* довгасто-ланцетоподібні, сплюснені, 2–3 см завдовжки. *Насіння* у бобі 4–6. Вика озима — перехреснозапильна, вологолюбна, більш посухостійка, ніж яра. Однорічна озима й зимуюча рослина (рис. 88). Цвіте переважно при висіванні восени. Довго цвіте навесні і на початку літа. До скошування (в суміші з житом і пшеницею) минає 60–65 днів від початку весняного відростання. Може давати 1–2 отави. Добрий азотфіксатор. Уражується акацією вогнивою й аскохітозом. Дає 250–400 ц/га корм. од., вихід перетравного протеїну 800–1200 кг/га, перетравної енергії в 1 кг зеленої маси 3,8–4,2 МДж. Можна вирощувати в сумішах з кукурудзою і суданкою.

Використовують вику озиму так само, як і яру. У західних і південних областях України подібно до волохатої вирощують вику паннонську, яка за біологією та поживністю мало відрізняється від волохатої. Стебла її коротші, квітки білі.

Вика озима не вибаглива до тепла. Насіння її проростає при температурі 2–3 °С, сходи витримують заморозки до мінус 5–6 °С. Однак зимостійкість її недостатня. Вадюю її є також недружнє досягання бобів та сильне розтріскування їх при досягненні, що ускладнює збирання. Вибагливість до ґрунтів і вологи у вики озимої приблизно така сама, як у ярої.

Найпоширеніші **сорти** в Україні Дніпровська, Паннонська, Полтавська 25, Чернігівська 20, Придеснянська, Ставчанка, Чорноморська.

Технологія вирощування. У суміші з озимим житом або озимою пшеницею вику озиму висівають у полі, яке в польовій сівозміні відведено під зайнятий пар. Після збирання суміші поле парує і засівається озимими культурами. Вико-житню суміш можна висівати також у кормовій сівозміні, де після її збирання вирощують ще післяукісні культури.

При сівбі вики озимої навесні її використовують як компонент суміші з вівсом, могаром і навіть соняшником.

Прийоми обробітку ґрунту під викосуміші такі самі, як і під звичайне жито чи озиму пшеницю.

Вика озима дуже добре реагує на внесення органічних і мінеральних добрив, але, враховуючи її слабку морозо- та зимостійкість, на родючих ґрунтах треба обмежуватись внесенням під основний обробіток ґрунту фосфорно-калійних добрив, а азотні використовувати для весняного підживлення.

При сівбі суміші часто висівають одночасно вику з озимим житом, однак краще висівати компоненти у два прийоми: спочатку вику озиму, а жито — по її сходах упоперек рядків. У такому разі вика

краще розвивається, менше випадає взимку, її частка в суміші становить 25 – 30 до 40 %. З пшеницею пізньостиглих кормових сортів вику можна висівати одночасно або спочатку вику, а через 6 – 8 днів пшеницю. Можна також вирощувати суміші вики з тритикале при одночасній сівбі компонентів.

Оптимальна норма висіву вики озимої в умовах України 50 – 60 кг/га. Жито, пшеницю, тритикале висівають нормою 80 – 100 кг/га.

На зерно вику озиму краще висівати в суміші з невилягаючими сортами озимої пшениці. Спосіб сівби суміші звичайний рядковий з глибиною загортання насіння 3 – 4 см. При вирощуванні на корм вику озиму збирають у період цвітіння — до викошування злаків. На насіння вику волохату збирають у період досягання нижніх бобів. Кращий спосіб збирання — роздільний, оскільки період досягання вики розтягнутий, тому суміш перед обмолотом підсушують у валках.

3.5.3. БУРКУН БІЛИЙ ОДНОРІЧНИЙ

Буркун білий однорічний (*Melilotus officinalis* L.) мало відрізняється від буркуну білого дворічного за своєю будовою. Єдина суттєва різниця між ними та, що даний вид буркуну (точніше, мабуть, підвид) є рослиною ярого типу. Цвіте й плодоносить у рік сівби. За продуктивністю на 15 – 20 % поступається дворічному, оскільки майже не відростає після скошування у фазі бутонізації — цвітіння. Можна вирощувати його у сумішах з кукурудзою на силос і зелений корм, суданською травою, райграсом однорічним. До ґрунту менш вибагливий порівняно з іншими однорічними бобовими травами — конюшинами, горохом, викою.

Дуже добрий медонос. Цвіте в липні–серпні. При досягання насіння частково обсіпається. Збирати насіння слід лише роздільно.

Селекцією однорічного буркуну займається Інститут кормів УААН.

Технологія вирощування аналогічна технології інших ранніх ярих бобових трав. Дослідження, проведені на кафедрах кормовиробництва і меліорації НАУ, показують, що буркун добре реагує не лише на фосфорно-калійні, а й на азотні добрива (N₆₀₋₉₀ на ґрунтах середнього рівня родючості). Буркун білий однорічний — чудовий попередник для інших культур, зокрема озимої пшениці. Тому його доцільно вирощувати в зайнятих парах польових сівозмін.

3.5.4. КОРМОВИЙ ГОРОХ (ПЕЛЮШКА)

Кормовий горох (*Pisum arvense*) використовують на зелений корм, а також для приготування силосу, сінажу. В зеленій масі його 18 – 22 % сухої речовини, а в ній 18 – 22 % протеїну, 3 – 4 % жиру, 20 – 22 % клітковини. Зерно кормового гороху — цінний концентрований корм.

У виробництві поширено багато різних форм і сортів кормового гороху, які відзначаються скоростиглістю, холодо-, посухо- і певною зимостійкістю. Така пластичність гороху дає змогу успішно вирощувати його в різних ґрунтово-кліматичних умовах і одержувати високі врожаї в районах півночі й півдня, заходу і сходу країни.

Кормовий горох добре росте на зерно і зелений корм в країнах Балтії, лісостеповій зоні СНД, центральній частині Нечорноземної зони, Білорусі, північно-західних районах Росії, в районах Західного і Східного Сибіру. Останнім часом його вирощують на значних площах в лісостепових і степових районах України.

Зазначимо, що в багатьох районах СНД, зокрема на легких піщаних ґрунтах Нечорноземної зони, врожайність кормового гороху часто перевищує врожайність інших бобових культур, в тому числі і вики ярої. На сортодільницях Лісостепу України середній урожай зеленої маси кормового гороху становив 250 – 350 ц/га, насіння 20 – 25 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Кормовий горох, як і посівний, проростає при температурі 1 – 2 °С, а сходи витримують заморозки до мінус 4 – 6 °С. Зимуючі сорти його витримують температуру мінус 10 – 12 °С і нижче.

Кормовий горох — вологолюбна рослина. Найбільше потребує вологи в період від початку бутонізації до повного цвітіння, коли рослини ростуть найінтенсивніше у висоту і швидко наростає зелена маса. Проте є й досить посухостійкі сорти його, які добре вдаються у богарних умовах Середньої Азії. До ґрунтів горох кормовий має такі самі вимоги, як і посівний. Вегетаційний період залежно від сорту й умов вирощування становить 85 – 120 днів.

В Україні найпоширеніші **сорти** кормового гороху Харківський 74, Ворошиловградський 29, Зерноградський 8, Кормовий 24, Богун, Резонатор, Зерноукісний.

Для умов півдня, наприклад, Одеської області, Краснодарського краю, західних областей України перспективними вважаються сорти зимуючого гороху — Одеський 58, Супутник, Узбецький 71, які рекомендується висівати разом з озимим житом або озимою пшеницею на зелений корм, збагачуючи таким чином зелену масу на протеїн. Ці сорти придатні для післяжнивних посівів, особливо в умовах зрошення.

Кормовий горох належить до групи культур, не вибагливих до попередників. Він добре росте як у паровому полі, так і після просапних та зернових культур. У польовій сівозміні на зелений корм його висівають зазвичай у паровому полі (особливо скоростиглі сорти), як парозаймаючу культуру під озиме жито чи пшеницю. На легких ґрунтах він зацвітає до 10 – 15 червня і до сівби озимих культур поле може парувати протягом двох місяців. В кормових сівозмінах його вирощують у полі ранніх ярих кормосумішей в чистих і змішаних посівах з вівсом, вівсом і викою.

Технологія вирощування. Підготовка ґрунту під кормовий горох практично така сама, як і під посівний. Треба тільки на легких ґрунтах більшу увагу приділяти збереженню вологи.

Кормовий горох позитивно реагує на органічні й мінеральні **добрива**. Однак у зв'язку з його здатністю добре використовувати післядбодобрив, їх вносять, як правило, під попередник. Все ж для одержання високого врожаю кормового гороху треба вносити добрива, особливо фосфорно-калійні, безпосередньо під пелюшку (по 45 – 60 кг/га фосфору і калію). На кислих ґрунтах поле під пелюшку треба вапнувати. Кормовий горох на зелений корм висівають у 2 – 3 строки з інтервалом 15 – 20 днів.

На зелений корм горох **висівають** у суміші з вівсом. Норма висіву 1 – 1,2 млн зернин гороху (180 – 200 кг/га) і 60 – 70 кг/га вівса. Глибина загортання насіння на піщаних ґрунтах, а також у посушливих районах 6 – 8 см, в районах з більшою вологістю, на глинистих ґрунтах 4 – 5 см.

У суху весну площі після сівби кормового гороху треба коткувати кільчасто-шпоровими котками в агрегаті з легкими боронами.

Подальший догляд за горохом полягає в до- і післясходовому боронуванні для знищення ґрунтової кірки і бур'янів у фазі «білої ниточки».

Використовують кормовий горох також як післяжнивну культуру. У післяжнивних посівах він швидко розвивається і може давати до 100 ц/га зеленої маси. При післяжнивній сівбі треба трохи збільшити норми висіву і глибину загортання насіння.

Горох на зелений корм в чистому вигляді і в суміші збирають у фазі наповнення бобів до молочно-воскової стиглості; на зерно — у восковій стиглості насіння в бобах нижніх і середніх ярусів, використовуючи ті самі збиральні машини.

У південних і південно-західних районах України перспективною культурою є **горох зимуючий**. Його вирощують у суміші з озимим зерновими культурами. Важливою умовою успішної перезимівлі таких сумішей є сівба їх в оптимальні строки. Для підвищення стійкості гороху проти низьких температур треба внести під основний обробіток ґрунту фосфорно-калійні добрива в дозі 45 – 60 кг/га д. р. Норма висіву гороху в суміші — до 100 кг/га, пшениці 70 – 80 кг/га.

3.5.5. ОДНОРІЧНІ ВИДИ КОНЮШИН

Останнім часом набувають поширення деякі види однорічної конюшини. Це передусім конюшина персидська, олександрійська, інкарнатна, підземна. За якістю зеленої маси, сіна, сінажу вони не поступаються конюшині лучній.

Конюшина персидська (шабдар) (Tr. resupinatum d.). Стебла порожнисті, товстостінні, 0,5 – 1 см завтовшки. Залежно від екотипу

висота їх від 40 – 50 до 150 – 200 см. Стебла неопушені, куц нещільний. *Коріння* стрижневе, розгалужене, заглиблюється в ґрунт на 2 – 2,5 м. *Листя* трійчасте, зазублене, неопушене, з довгасто-ланцетними прилистниками. Форма листя — від овальної до майже ромбічної. *Суцвіття* — напівкулясті голівки діаметром 1,5 – 2 см, сидять на пазушних квітконіжках. У суцвітті 30 лілово-рожевих квіток, які майже сидять і перекинуті парусом донизу (звідси назва резупінатум — перекинутий), човником. Квітки сильно і приємно пахнуть.

Конюшина персидська — медоносна рослина. *Плід* її — однонасінний біб, розміщений всередині пухирчастого здуття, що закінчується шилоподібними зубцями. Насіння дрібне, кулясте, еліпсоподібне, у диких форм — кутасте, неправильно-еліпсоподібне. Маса 1000 насінин культурних видів 1,6 – 1,7, дикорослих 0,4 – 0,8 г.

Рослина однорічна, перехреснозапиљна, вологолюбна, порівняно посухостійка. Форми озимі, зимуючі, ярі, ранньо-, середньо- і пізньостиглі. Добре відростає (дає 2 – 3 укоси). Насіння культурних сортів проростає швидко. Дикі форми мають тверде насіння. Вегетаційний період до першого скошування 65 – 75 днів, при висіванні восени 240 – 250 днів. Цінна для вирощування на зрошуваних землях. Врожайність 350 – 400 ц/га за 2 – 3 укоси і 500 – 600 ц/га — за умови зрошення. Поживність майже така сама, як і в конюшини лучної. Зелену масу охоче поїдають тварини. Дає якісне сіно. В 1 кг зеленої маси 3,6 – 4 МДж ОЕ. Необхідно налагодити насінництво.

Конюшина олександрійська (египетська). Стебла гіллясті, прямі. *Коріння* стрижневе, глибоко проникає в ґрунт (до 2 – 2,5 м). *Листя* трійчасте, довгасте, ланцетне, іноді зубчасте, прилистники ланцетошилоподібні. *Суцвіття* — довгаста або овально-конічна голівка на довгих або коротких квітконосах. *Квітки* білі або жовто-білі. *Боби* одно-, двонасінні. *Насіння* дрібне, темно-червоне, темно-коричневе або темно-зелене. Маса 1000 насінин 2,8 – 3 г. Однорічна озимо-яра, вологолюбна й досить теплолюбна рослина. Насіння зберігає схожість до 10 років. Погано росте на кислих, піщаних ґрунтах і солонцях. Урожайність дуже коливається залежно від умов зволоження та фону живлення і може становити від 120 – 180 до 600 – 800 ц/га зеленої маси з 3 укосів при поливі на півдні України.

За якістю зеленої маси близька до персидської, рожевої, лучної конюшини. Питання селекції і насінництва конюшини олександрійської вивчають в Інституті кормів УААН (В. Д. Бугайов).

Конюшина багряна (Tr. incarnatum L.). Стебла прямі або дугоподібно вигнуті. *Коріння* стрижневе, заглиблюється в ґрунт на 1,4 – 1,7 м. *Листки* зворотно-серцеподібні та яйцеподібні, до основи дещо витягнуті. Прилистники яйцеподібно-довгасті. *Квітки, суцвіття* й *квітконоси* дуже опушені білими довгими м'якими волосками. Прикві-

тників немає. *Насіння* удвічі більше, ніж у конюшини лучної, більш округло-довгасте, спочатку світло-коричневе, потім червонувато-буре. Це однорічна озимо-яра рослина. Добре розвивається в умовах тепло-го помірного вологого клімату. Погано росте на кислих ґрунтах. Уро-жайність зеленої маси становить від 120 до 180 ц/га, сіна — від 24 до 36, насіння — до 5 ц/га. У посівах трапляється у західних областях України і Білорусі й на узбережжі Чорного моря. Використовується як укісна кормова культура на сіно, для поліпшення травостою на пасовищах і як сидерат.

Конюшина підземна (*Trifolium subterraneum* D.) *Стебла* сланкі, опушені, від 20 – 50 см до 2 м завдовжки, не вкорінюються. *Коріння* стрижневе, проникає в ґрунт на глибину до 3 м. *Листя* трійчасте на довгих опушених черешках, відходить від сланкого стебла. Листки серцеподібні, сидячі, опушені, з довгими білими волосками. Жилку-вання чітко виражене. Прилистники яйцеподібні, загострені. *Суц-віття* — щито- або зонтикоподібна голівка на більш або менш довгій квітконіжці, опушене, з 2 – 7 дрібними біло-рожевими квітками. *Плід* — однонасінний, шкірястий, виступає з чашечки білясто-зелений біб. *Насіння* велике, овальне, овально-яйцеподібне. Одно-річна (озима і яра), типово пасовищна рослина. Має пізньо- і ран-ньостиглі форми, росте на крейдяних, карбонатних ґрунтах і навіть на заболочених луках прибережних районів. Цвітіння ярих форм починається через 50 – 55 днів після появи сходів, озимих — через 45 – 50 після початку весняного відростання. Голівки (гінофори), подібно до арахісу, зариваються в землю. Самозапильна, стійка проти витолочування й випасання рослина. Поширена в дикому вигляді у південних районах України, Криму, західному Закавказзі, на узбе-режжі Чорного моря (Сочі, Батумі). Дає 400 – 500 ц/га зеленої маси за кілька циклів, 80 – 100 ц/га корм. од., 1400 – 1600 кг/га сирого проте-їну. В 1 кг зеленої маси міститься 3,4 – 3,8 МДж ОЕ. Слід налагодити насінництво конюшини підземної і використовувати посіви для ви-пасання овець.

Основні прийоми вирощування. *Підготовка ґрунту* при осінній сівбі озимих і зимуючих форм, на відміну від озимих зернових, має певні особливості. Їх висівають, обробивши поверхнево ґрунт диско-вими або роторними знаряддями після кукурудзи на силос, а в де-яких південних районах — і на зерно ранніх строків сівби зернових та післяукісних культур. Глибина обробітку 8 – 10 см. При викорис-танні комбінованих агрегатів, які дають змогу одночасно здійснити обробіток ґрунту, внесення добрив і сівбу, глибину обробітку змен-шують до 5 – 7 см.

Підготовка ґрунту під ярі екотипи не відрізняється від такої під ярі зернові (зяблева оранка, весняне боронування агрегатами із шлейфами для вирівнювання поверхні).

Сівба. Однорічні конюшини частіше висівають в суміші із злаковими, райграсом, вівсом, а також суданською травою і кукурудзою на зелений корм. Це дає змогу одержати корм з оптимальним цукрово-протеїновим співвідношенням.

Норми висіву однорічних конюшин 8 – 10 млн шт. (на вологих родючих ґрунтах 6 – 7 млн). На густих травостоях зменшується фізичне випаровування з поверхні ґрунту, збільшується темп наростання зеленої маси, підвищується врожайність.

Удобрення. Розробляючи систему удобрення однорічних конюшин, враховують природну родючість ґрунту, попередники, загальну кількість добрив у сівозміні. Більшість однорічних конюшин добре росте на зв'язних родючих ґрунтах. Вони потребують насамперед фосфорно-калійного удобрення. Завдяки добрій азотфіксації конюшини менше потребують азоту. Проте на опідзолених і підзолистих ґрунтах майже всі бобові трави позитивно реагують на внесення не тільки вапняних і фосфорно-калійних, а й азотних добрив.

Добрива вносять з розрахунку на запланований урожай з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті, коефіцієнтів використання їх з ґрунту і внесення добрив. Для одержання за один укіс 250 – 300 ц/га зеленої маси на суглинкових ґрунтах треба внести 60 кг/га фосфору і 45 кг/га калію. Іноді реакція рослин на калій слабка або вони зовсім не реагують на нього, що пояснюється використанням калію бобовими рослинами з ґрунту. На супіщаних ґрунтах, де калію міститься мінімум, його вносять не менш як 60 – 80 кг/га. Азотні добрива, хоч і в незначних кількостях, вносити необхідно. Їх застосовують під передпосівну культивацію від 30 – 45 до 60 – 80 кг/га д. р. на бідніших ґрунтах. Це помітно не позначається на діяльності бульбочкових бактерій, проте сприяє значному (на 20 – 40 %) підвищенню врожайності зеленої маси.

За умови внесення у кормовій сівозміні органічних добрив до 14 – 16 т/га мінеральні добрива під бобові трави вносять переважно у вигляді стартових доз під час сівби або не вносять зовсім.

Догляд. Особливого догляду під час вегетації рослин першого укусу однорічні конюшини не потребують. Але після укусу для одержання отави бажано провести боронування і внести по 30 кг/га азотних добрив. У зрощуваних сівозмінах провести полив (250 – 300 м³/га в умовах Лісостепу, у Степу 350 – 400 м³/га).

Збирання. В системі зеленого конвеєра конюшину персидську, пунцову (інкарнатну), конюшину підземну скошують протягом 10 – 15 днів, спасують у системі порційного випасу. Конюшину олександрійську й шабдар, інкарнатну зрізують на висоті 8 – 10 см, щоб забезпечити відростання бруньок на нижній частині стебел. Отавні трави збирають самохідними косарками з різальними апаратами, уникаючи застосування роторних типу КИР-1,5.

3.5.6. СЕРАДЕЛА

Господарське значення. Сераделу називають ще птиценіжкою за те, що боби її мають перетяжки й розміщуються на плодоніжці у вигляді пальців пташиної лапки. Утворює ніжну вегетативну масу, яка містить до 16 % протеїну (за сухою речовиною). Зелений корм і сіно серадели добре поїдають і засвоюють усі види домашніх тварин. Використовують сераделу також як цінну пасовищну рослину, яка досить стійка проти витоштування, не викликає тимпанії у тварин. Після скошування швидко відростає і дає отаву, яку можна використати на корм або зелене добриво. На легких піщаних ґрунтах це незамінна парозмаймаюча культура. Серадела є одним з кращих попередників для озимих культур, кукурудзи, картоплі та ін. Є цінною медоносною рослиною. Як кормова й сидеральна культура серадела найпоширеніша в поліських і західних районах України, Білорусі, Нечорноземній зоні Росії.

Серадела відзначається високою холодостійкістю: насіння починає проростати при температурі 1 – 2 °С, а сходи й дорослі рослини витримують зниження температури до мінус 8 – 9 °С. Вибagliва вона до вологи, особливо з 45-денного віку, коли інтенсивно нарощується зелена маса. До ґрунтів, навпаки, маловибagliва. Добре росте на бідних піщаних ґрунтах, за що її називають «конюшиною пісків». Тіньовитривала, тому добре вдається при підсіванні під озими та ярі культури.

Період цвітіння розтягнутий, внаслідок чого боби й насіння достигають недружно, розтягнуто.

В Україні поширені сорти серадели Любешівська місцева, Скороштигла 3587, Яворівська місцева.

Технологія вирощування. Сераделу вирощують у сівозміні в паровому полі або підсівають під покрив озимих чи ярих культур.

Обробіток ґрунту аналогічний обробітку під інші ранні зернобобові культури. Оскільки сераделу вирощують переважно на легких піщаних ґрунтах, великий приріст урожаю одержують від внесення калійних і фосфорних добрив у дозі 45 – 60 кг/га д. р. Потреби в азоті серадела задовольняє за рахунок діяльності бульбочкових бактерій, тому велике значення має обробка насіння нітрагіном.

Серадела негативно реагує на вапнування, особливо при використанні великих доз вапна. Негативну дію вапна деякою мірою зменшують борні добрива.

Сіють сераделу кондиційним насінням у перші дні весняних польових робіт. При запізненні із сівбою врожай насіння знижується до 7 ц/га.

Сераделу на зелений корм, сіно або для випасання тварин висівають звичайним рядковим способом з нормою висіву 45 – 50 кг/га. На насіння її сіють широкорядно (30 – 45 см) з нормою висіву 15 – 25 кг/га.

Насіння серадели виносить на поверхню сім'ядолі, тому глибина його загортання — не більше 2 – 4 см.

При підсіванні серадели під покрив озимих або ярих культур норма висіву її становить 50 – 60 кг/га. Для підсівання серадели під озимі використовують дискові сівалки, під ярі культури — зерно-трав'яні.

На зелений корм і сіно сераделу скошують у період масового цвітіння. Щоб одержати нормальний урожай отави, треба не запізнюватись із збиранням і скошуванням рослин при висоті зрізу не нижче 6 – 8 см. При низькому зрізі й затягуванні збирання серадела погано відростає.

На насіння сераделу збирають роздільним способом при побурінні нижніх бобів.

Після обмолоту валків насіння додатково очищують і зберігають при вологості 14 %.

3.5.7. ЧИНА

Чина (*Latirus sativa* L.) — однорічна бобова рослина. Стебло в неї дуже розгалужене і менше вилягає, ніж у вики. Чина — посухостійка рослина, тому її культура має найбільше значення в південних районах. Але її успішно можна вирощувати і в Лісостепу.

Зелена маса чини має солодкий присмак, багата на азотисті речовини — містить 4,2 – 5,2 % протеїну. Сіно й зелену масу чини поїдають велика рогата худоба, вівці та свині (коні траву чини й сіно їдять неохоче).

За дослідними даними, при згодовуванні зеленої трави чини коровам у них значно підвищуються надії, жива маса.

Як посухостійку бобову культуру чину можна висівати в чистому посіві або в суміші з ячменем замість вики в посушливих районах півдня України. В Лісостепу чина з вівсом дає майже такі самі врожаї зеленої маси й сіна, як і вико-вівсяна суміш.

Добрива, особливо органічні, значно підвищують врожайність чини. Гній, внесений навіть за 3 – 4 роки до сівби чини, підвищує її врожай на 20 – 30 %.

Сіють чину рано навесні, пізні посіви дають менші врожаї зеленої маси. Чину на зелений корм сіють звичайним рядковим способом у чистому вигляді або в сумішах з вівсом, ячменем. Небажано сіяти її з пізніми ярими — кукурудзою, суданкою, могаром. Спостерігається негативний взаємовплив компонентів сумішей.

Норма висіву при чистому посіві в районах Лісостепу 160 – 180, в Степу 140 – 160 кг/га. У сумішах з вівсом, ячменем висівають в Лісостепу чини 100 кг, вівса 60 – 70, ячменю 80 – 100 кг; в Степу — відповідно 80, 50 – 60 і 60 – 80 кг. Насіння чини загортають на глибину 5 – 6 см, а в підсохлий верхній шар ґрунту на 6 – 7 см з одно-

часним коткуванням. До появи сходів при необхідності (грунтова кірка) проводять боронування легкими борінками.

На зелений корм чину і її суміші з вівсом і ячменем починають використовувати на початку утворення бобів, а закінчують для великої рогатої худоби та овець наприкінці молочної стиглості зерна. Свиням згодовують її у фазі воскової стиглості. Найкращий спосіб використання чини чистого посіву та в сумішах — підкошування і згодовування зеленої маси з годівниць. При випасанні на пні багато чини затоптується худобою. При випасанні чино-злакові суміші використовують на 50 – 65 %, а при підкошуванні й згодовуванні з годівниць — на 95 – 98 %. На силос й сінаж чину і суміші косять у фазах повної молочної та на початку воскової стиглості насіння.

3.6. ОДНОРІЧНІ ЗЛАКОВІ ТРАВИ

3.6.1. МОГАР

Могар (головчасте просо, мишій) — нещільний кущ 60 – 140 см заввишки із прямостоячими порожнистими стеблами. *Коренева система* добре розвинена, заглиблюється в ґрунт на 1,5 – 2 м. *Листкові*



пластинки світло- або темно-зелені, до моменту дозрівання іноді антоціаново забарвлені; великі, голі, без вушок, з голими піхвами, які вкриті з країв густо-війчастим опушенням. *Суцвіття* — колосоподібна волоть, між колосками багато щетинок. *Зернівка* яйцеподібна, плівчаста, жовта, солом'яно-жовта, оранжева, чорна. Маса 1000 насінин 1,5 – 3 г. Теплолюбна, одноукісна рослина. На одиницю сухої речовини витрачає вологи у 2 – 3 рази менше, ніж інші кормові рослини. Насіння досягає через 95 – 110 днів, на сіно скошують через 65 – 70 днів (рис. 89).

Перспективний вид — *могар каліфорнійський*. Стебло у нього пряме, добре облистнене. Коренева система мичкувата, глибоко проникає в ґрунт. Листя довге, широке. Суцвіття — колосоподібна волоть, слабкоостиста, вгорі поникла. Насіння кругле,

Рис. 89. Могар (загальний вигляд)

жовте. Маса 1000 насінин 1,5 – 2 г. Однорічна, середньопосухостійка і посухостійка, теплолюбна рослина. Насіння зберігає схожість 5 – 6 років. Погано росте на важких, вологих ґрунтах низини, а також на солонцюватих. Цінна кормова рослина. Врожайність у Степу до 200, в Лісостепу до 300 ц/га.

Могар — пізня яра рослина. Тому її сіють одночасно з кукурудзою або навіть дещо пізніше. Спосіб сівби звичайний рядковий. Норма висіву 6 – 8 млн схожих насінин на 1 га. Глибина загортання насіння 3 – 4 см з обов’язковим одночасним коткуванням і боронуванням легкими борінками (типу ЗОР-07). Ними ж проводять 1 – 2 до- і післясходових боронування, які спрямовані переважно проти мишію і плоскухи. Рослина за природою еутотроф, тобто добре росте на родючих ґрунтах. Тому перед висіванням слід обов’язково внести 60 – 90 кг/га д. р. азоту, по 45 кг/га д. р. фосфору і калію. Скошують у період викидання суцвіть.

3.6.2. РАЙГРАС ОДНОРІЧНИЙ

Висота рослин 70 – 80 см. Кущ нещільний, стебла неопушені з 5 – 6 міжвузлями. Коренева система мичкувата, проникає в ґрунт на глибину 1,6 – 1,7 м. Листя лінійне, широке, шорстке, знизу блискуче. Облистненість — до 50 %. Колос циліндричний, 12 – 15 до 18 – 20 см завдовжки, нещільний. Колосків 8 – 12, вони прикріплені ребром до стрижня колоса. Зернівка ланцетоподібна, 4 – 6 мм завдовжки, плівчаста, з коротким остюком. Маса 1000 насінин 1,8 – 2 г. Вологолюбна рослина, добре відростає, дає 4 – 5 укосів. Після появи сходів до першого скошування минає 50 – 55 днів. Урожайність 200 – 500 ц/га зеленої маси, 35 – 80 ц/га корм. од., вихід протеїну 400 – 800 кг. Використовується на сіно, зелений корм у скошеному вигляді, як покривна культура для багаторічних трав. Районований в Лісостепу, на Поліссі, в західних районах України.

3.6.3. СУДАНСЬКА ТРАВА

Кущ у суданської трави (трав’яного сорго) (*Sorghum sudanense* Stapf.) прямий або напіврозгалужений, *стебла* великі, світло-зелені, неопушені, 1,5 – 3 м заввишки, 3 – 12 мм завтовшки із 5 – 12 міжвузлями (рис. 90). Серцевина їх суха, губчаста. *Коренева система* дуже розгалужена, проникає углиб на 3 м і більше. *Листя* широколінійне з чітко вираженою світлою жилкою, 30 – 70 см завдовжки, 2 – 3,5 см завширшки. Язичок короткий у вигляді білої плівки. *Суцвіття* — волоть пряма, овально-пірамідальна, гілчаста, розлога (30 – 45 см), перед дозріванням темно-солом’яного кольору. *Квітки* двох видів — гермафродитні й одностатеві чоловічі. *Зерно* плівчасте, велике, овально-еліптичне, темно-коричневе, вимолочується погано. Маса 1000



Рис. 90. Суданська трава (загальний вигляд)

госуданкові, які за врожайністю і посухостійкістю не поступаються суданській траві і навіть переважають її. Серед сортів можна назвати Новатор 151, Укевос та ін.

3.6.4. СОРГО НА ЗЕЛЕНИЙ КОРМ І СИЛОС

Сорго, як відомо, — одна з найбільш посухостійких кормових рослин родини злакових. Стебла його високі, товсті (до 2 см в діаметрі) з широким соковитим листям (рис. 91). Зелена маса сорго ніжна, солодка, тому її добре поїдає худоба як у свіжому, так і в засилосованому вигляді. Основна зона поширення в Україні — Степ, але культивують сорго і в Лісостепу, особливо в південній частині, де воно також дає високі врожаї зеленої маси. Після скошування або

насінин 12 – 16 г. На сіно використовують через 55 – 65 днів після сівби, повний цикл розвитку триває 95 – 120 днів. Дуже посухостійка рослина, слабо уражується хворобами. Добре відростає після скошувань. Вибagliва до родючості ґрунту. Врожайність з 2 – 3 укосів 400 – 600 ц/га, при зрошенні 700 – 800 ц/га, вміст сухої речовини — відповідно 90 – 120 і 140 – 160 ц/га; 80 – 100 і 120 – 140 ц/га корм. од.; вихід протеїну 600 – 700 і 1000 – 1200 кг/га. Використовується насамперед на сіно й зелений корм. По отавах після двох скошувань можна випасати рогату худобу й овець (проте не після заморозків і похолодання, коли в рослинах утворюється синильна кислота).

Заслугують на увагу і поширені гібриди суданської трави з сорго — сор-

спасування сорго добре відростає і при достатній вологості ґрунту дає один—два укоси отави.

На зелений корм і силос найпридатніші сорти Кормовий 5, Кормовий 74, Кубань 1, Сиваський 50, Ставропольський кормовий та ін.

Врожай зеленої маси сорго за два укоси становить 200 – 250, до 350 – 400 ц/га, силосної маси 250 – 300 ц/га.

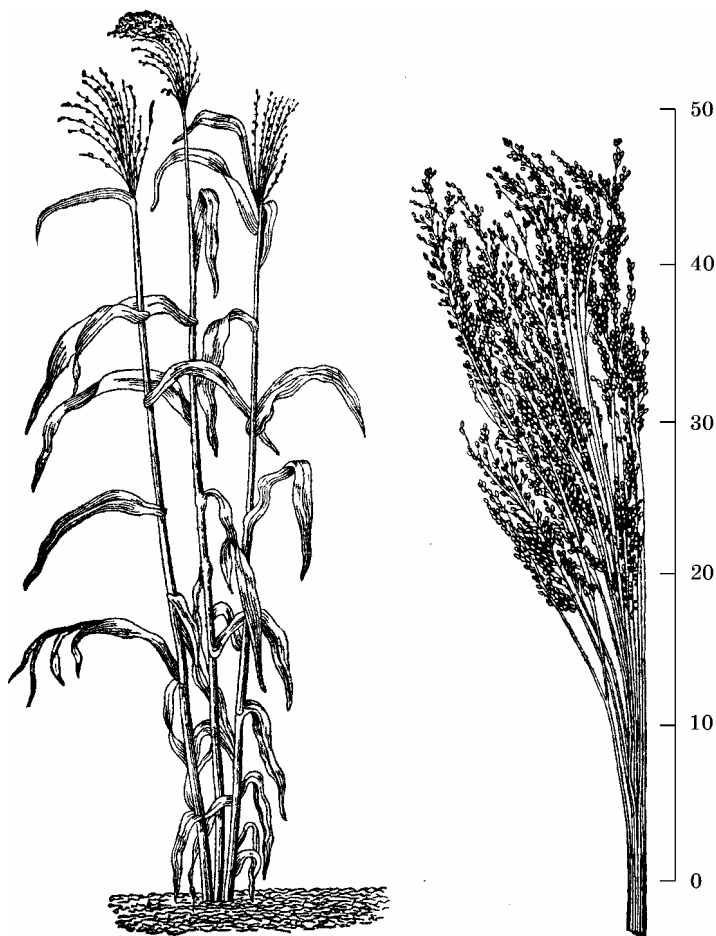


Рис. 91. Віничне сорго. Рослина, волоть

До ґрунту сорго невибагливе: навіть на солонцюватих ґрунтах росте краще, ніж інші злакові культури. Непридатні для нього тільки надмірно вологі ґрунти. Угноєння дуже підвищує врожай сорго, ефективно також внесення мінеральних добрив з розрахунку на одержання запланованого врожаю. Виносячи з ґрунту багато поживних речовин, сорго є поганим попередником для наступних культур, але при внесенні добрив негативний вплив його зменшується. В кормовій сівозміні сорго на зелений корм сіють у полі однорічних трав, а в польовій — в останньому полі перед паром. На силос сіють і в просапному полі.

Сіяти починають у добре прогрітий ґрунт, коли вже минула загроза весняних заморозків. Щоб збільшити період використання сорго на випас і на зелений корм, його сіють у два-три строки, через кожні 15 – 20 днів, вживаючи заходів для збереження вологості в ґрунті та очищення поля від бур'янів. Сорго можна сіяти і як післяукісну культуру — після збирання вико-вівсяної, вико-житньої суміші або жита на зелений корм. При цьому поле одразу ж обробляють і, коли ґрунт вологий, негайно сіють сорго. На зелений корм сіють суцільним рядковим посівом, а на силос широкорядним з міжряддями 60 – 70 см. Глибина загортання насіння 4 – 5 см з одночасним коткуванням легкими котками.

Через 3 – 4 дні після сівби ділянку боронують легкими борінками з скошеними назад зубами для мінімальної глибини обробітку. Повторно боронують через 4 – 5 днів. При цьому можлива поява сходів. Обробіток призведе до втрати 5 – 7 і навіть 10 – 12 % сходів у фазі «шильця». Але при цьому знижується до 80 % сходів бур'янів у фазі «білої ниточки». Коли сходи зміцніють, боронують ще раз. На широкорядних посівах, крім того, проводять 2 – 3 міжрядні обробітки.

На зелений корм і випас сорго починають використовувати тоді, коли рослини матимуть висоту 50 – 60 см, а закінчують у фазі викидання волотей. У зазначений період рослини найбільш ніжні й краще поїдаються худобою. Пізніше стебло грубіє і залишається багато нез'їдених решток.

Згодовуючи сорго (особливо в період похолодання у вересні), уважно стежать за здоров'ям тварин, а коли виникне підозра на захворювання, негайно припиняють згодовування, дають тваринам молоко і відразу звертаються до ветлікаря. Сорго, не використане на зелений корм або випас, скошують на сіно.

На силос збирають на початку воскової стиглості зерна, бо в цей час рослини містять найбільше поживних речовин і мають вологість 70 – 75 %, що сприяє одержанню високоякісного силосу. Збирають сорго самохідними косарками-подрібнювачами як на зелений корм, так і на силос.

3.7. КАПУСТЯНІ (ХРЕСТОЦВІТІ) КОРМОВІ КУЛЬТУРИ

3.7.1. ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ

У кормовиробництві капустяні рослини вирощують давно, зокрема кормову капусту — стеблоплідну рослину і коренеплоди — брукву і турнепс. Група стеблових капустяних у кормовиробництві не набула значного поширення, асортимент видів і сортів їх також обмежений. Так, в Україні і Молдові в 70-ті роки на невеликих площах вирощували переважно кормову капусту й ріпак, у 80-ті роки площу капустяних було розширено посюдно, розширився видовий склад їх. Тепер, крім озимого ріпаку й кормової капусти, вирощують ярий ріпак, свиріпу озиму, редьку олійну, перко, гірчицю білу. Певне значення має і порівняно нова кормова культура тифон (гібрид китайської капусти з турнепсом). Щоправда, вона не набула поки належного поширення, хоча в Європі і США використовується досить широко. Менше, ніж інші капустяні, поширена й культура перко.

Капустяні є високобілковими рослинами. Їх можна вирощувати в одновидових посівах і в сумішах з однорічними злаковими травами та іншими культурами. На їх фоні краще можна згодовувати побічну продукцію — солом'яну січку, полову та ін. Зелена маса капустяних сприяє збільшенню надоїв, жирності молока, приросту молодняку на відгодівлі. При згодовуванні її вівцям підвищується вовнова продуктивність. Капустяні — цінний компонент раціону свиней і птиці. Їх широко використовують в озимих проміжних, ранніх ярих, післяукісних та післяжнивних посівах.

Капустяні вирощують не тільки на зелену масу, а й на силос в суміші з іншими культурами. Зерно їх — дуже цінне джерело концентрованих білкових кормів вищої якості. Макуха і шрот з насіння ріпаку, редьки олійної, свиріпи за фізіологічною дією майже не поступаються перед макухою і шротом із сої і соняшнику. Так, основним білковим компонентом концентрованих кормів у країнах Західної Європи (Бельгії, Німеччині і особливо у скандинавських країнах) є дешевий і високоякісний ріпаківий шрот. Урожайність ріпаку сягає 30 ц/га, тобто значно перевищує середню врожайність сої і дає змогу мати високоякісний корм з мінімальними втратами, що сприяє зниженню собівартості тваринницької продукції.

Для більшості хрестоцвітних кормових культур характерні високі темпи наростання зеленої маси (10–12 і навіть 14 ц/га за добу в періоди активного росту і 8–10 ц/га в середньому за період вегетації). Менші темпи наростання у стеблоплідної рослини — капусти кормової (4–6 ц/га за добу в середньому за вегетацію при весняній і ранній післяукісній сівбі та 6–7 ц/га при пізній післяукісній і післяжнивній). Провідними у посівах капустяних є озимий ріпак, а далі йдуть капуста кормова, свиріпа озима, редька олійна, яка на-

була у 80-ті роки значного поширення. Щоправда, починаючи з 1989 – 1990 рр., висівають її менше через грубувату зелену масу і не дуже активне поїдання тваринами вже у фазі цвітіння. Проте в сумішах із злаковими (кукурудзою, вівсом) тварини поїдають її задовільно і добре. Набуває поширення гірчиця біла, особливо в літніх проміжних посівах у чистому вигляді та в суміші з вівсом.

Усі капустяні, які вирощують на зелену масу, — вологолюбні рослини. Коефіцієнт водопоглинання в них зазвичай вищий, ніж в інших кормових рослин, і становить від 500 – 600 до 700 – 800. Найвищий він у перко, озимої свиріпи, редьки олійної у післяжнивних посівах.

Найменші показники водопоглинання в культур ранніх ярих посівів ріпаку озимого і ярого, редьки, помітно вищі у цих самих культур в післяукісних та післяжнивних посівах. Це пояснюється тривалою вегетацією в осінній період, зниженням приросту зеленої маси внаслідок високих липневих і серпневих температур, періодично низькою відносною вологістю повітря, зниженням температури у вересні–жовтні.

Усі капустяні рослини, висіяні на корм, багаті на протеїн, якого містять майже стільки, як і бобові. У зеленій масі їх багато вітамінів, макро- та мікроелементів, зокрема сірки. Це сприятливо впливає на приріст і здоров'я поголів'я свиней, здоров'я і вовнову продуктивність овець та вовнових порід кіз.

Деякою вадою капустяних як кормових культур є вміст у них глюкозидів, особливо в ріпаку, висока продуктивність якого нерідко поєднується із значним вмістом ерукової кислоти і глюкозинолатів. Ці сполуки несприятливо впливають на здоров'я тварин і якість продукції. Тому слід висівати сорти ріпаку, вміст у яких цих шкідливих речовин мінімальний, наприклад, Тисменський, Дублянський, Снітинський, Квінта, Гарант та ін.

Зелена маса капустяних, зібраних в оптимальні строки, добре перетравлюється (65 – 80 %) і містить небагато клітковини (17 – 19, 20 – 22 %); 1 кг сухої речовини відповідає 0,85 – 0,92 корм. од., а 1 кг корму містить 24 – 29 г перетравного протеїну. Поживність маси значною мірою залежить від внесення добрив і строку збирання. Кращі для згодовування рослини, зібрані у фазі бутонізації — початку цвітіння. Слід враховувати, що рясне цвітіння й тепла погода приваблюють багато бджіл (капустяні, особливо ріпак і свиріпа, — добрі медоноси). При збиранні їх у цей період багато комах потрапляють у зелену масу, що небезпечно для тварин. Якщо капустяні згодовують у фазі цвітіння, скошувати їх доцільно після 12 год дня, коли на посівах менше бджіл.

У чистому вигляді капустяні рослини згодовувати недоцільно. Їх обов'язково слід використовувати разом з іншими, менш обводненими кормами — зеленою масою злакових трав, силосом, сінажем.

Оскільки капустияні культури дуже добре реагують на добрива, особливо азотні, в них можливий підвищений вміст нітратів, який визначають безпосередньо в полі методом експрес-аналізу соку листя й стебел, а також у лабораторії сучасними методами.

При вирощуванні капустияних, в тому числі і в післязливних посівах, треба уникати наступного висівання після них цукрових і кормових буряків, бо в капустияних з ними є спільний шкідник — нематода. Капустияні, особливо при заорюванні їх як післязливних сидератів, позитивно впливають на вміст у ґрунті органічної речовини, азоту, фосфору, калію, мікроелементів, запобігають розвитку кореневої гнилі, яка завдає великої шкоди зерновим культурам, особливо пшениці.

Вміст перетравної енергії в зеленій масі капустияних невисокий — 1,6 – 1,8 МДж/кг. Однак великий вихід корму з 1 га дає змогу мати до 40 – 60 ц/га сухої речовини за короткий період вегетації.

Технологія вирощування. Основний обробіток — зяблевий, після озимих проміжних — поверхневий. Озимі (ріпак, суріпицю та ін.) сіють в кормовій сівозміні після збирання кукурудзи і ранніх ярих по поверхневому обробітку.

Удобрення. Капустияні культури, подібно до злакових, дуже добре реагують на удобрення. Врожайність їх під впливом високих норм азоту на фоні достатнього внесення фосфору й калію підвищується у 2 – 3 рази. При цьому слід урахувати вміст поживних речовин у ґрунті.

Сівба. Ріпак, свиріпу озиму, редьку олійну, гірчицю білу, перко, тифон висівають звичайним рядковим способом з міжряддями 15 см. Норми висіву 2 – 3 млн схожого насіння на 1 га, у Степу 2 – 2,5, на Поліссі та в Лісостепу 2,5 – 3 млн. На більш густих озимих посівах погіршується зимостійкість їх, на ярих — якість корму, особливо редьки олійної.

Урожайність озимих і ярих капустияних залежить від строку сівби. Оптимальні строки сівби озимого ріпаку — перша–друга декади серпня, озиму свиріпу і перко можна висівати і пізніше, проте врожайність їх вища при висіванні наприкінці серпня. Для доброї перезимівлі озимі капустияні повинні мати 6 – 8 листків у прикореневій розетці, а це можливо при тривалій осінній вегетації (50 – 60 днів). Небажані і надто ранні строки сівби (наприкінці липня), оскільки приводять до переростання рослин, погіршення їх перезимівлі.

Насіння капустияних загортають на глибину 2 – 3 см. У зв'язку з цим важливим прийомом поліпшення польової схожості їх є післяпосівне, а в разі потреби — і допосівне коткування ґрунту, яке забезпечує рівномірне, неглибоке загортання насіння і появу дружних сходів.

Сорти озимого ріпаку Гарант, Глорія, Квінта, Тисьменицький, Іванна; капусти кормової Мозкова зелена Вологодська, Мозкова зе-

лена північна, Вега; ріпаку ярого Золотоніський, Кубанський, Ковалевський, Шпат. Ефективними у наших дослідях виявилися японський сорт ярого ріпаку Абакум Хат та ін., редьки олійної Рай-дуга, Тамбовчанка.

Є сорти (біотиби, екотиби) або групи сортів і гібридів з певними біологічними та екологічними особливостями, наприклад ранні, середньоранні, середньо- й пізньостиглі. Одна група сортів добре реагує на ранні, інша — на більш пізні строки сівби. Все це слід враховувати при розробці сортової технології вирощування культури.

У післяжнивних і післяукісних посівах капустяні сіють після поверхневого обробітку або застосовують сівалки-культиватори. Добрива вносять з розрахунку на заплановану врожайність.

3.7.2. РІПАК ОЗИМИЙ (РАПС)

Ріпак озимий (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metrg.) у культурі має озиму і яру форми, більш поширена озима.

Озимий ріпак восени найчастіше виростає у вигляді розетки з 9 листками, проте нерідко утворює укїсну масу. *Стебла* з'являються здебільшого навесні (іноді восени), висота їх 80–130 см (див. рис. 57). Сизо-зелене *листя* має восковий наліт, нижні листки на черешках, верхні — сидячі, наполовину охоплюють стебло. *Квітки* яскраві, світло-жовті, *плоди* — стручки з носиком, *насіння* кулясте, темно-коричневе, діаметром 1,5–2,5 мм. Маса 1000 насінин 4–8 г. Добре відростає. Вміст сухої речовини у рослинах 11–14 %. Перетравного протеїну в сухій речовині 16–18 %. Зимостійкість середня. У малосніжну зиму нерідко випадає з травостою.

В Україні поширені багато сортів з низьким вмістом шкідливих сполук — ерукової кислоти і глюкозинолатів — Глорія, Гарант, Квінта, Тисьменицький, Іванна та ін.

3.7.3. РІПАК ЯРИЙ

Ріпак ярий (*Brassica napus oleifera* D. C.) використовують у посівах кормових культур як у чистому вигляді, так і в сумішах з однорічними травами і кукурудзою. Висота *стебел* 80–100 до 120 см, облиственість 42–44 %. *Листя* перисте, *суцвіття* — нещільна волоть (див. рис. 58). Морфологічна будова аналогічна будові озимого ріпаку, а продуктивність нижча. Уражується, як і озимий ріпак, переважно хрестоцвітими блішками. Вологолюбна рослина. Зелена маса містить до 12 % сухої речовини, 16–18 % перетравного протеїну. Добре поїдається практично всіма видами тварин і птиці.

Районовано значну кількість сортів з пониженим вмістом глюкозинолатів і ерукової кислоти — Шпат, Клітинний, Орідеш 2, Оріон, Тритон та ін.

3.7.4. СУРІПА ОЗИМА

Суріпа озима (*Brassica campestris* L.) подібна до ріпаку, проте має більш розсічене листя. Висота куща 100 – 140 см, *листки* ланцетоподібні, неопушені, нижні — розсічені, дещо кучеряві, верхні — цілокраї, розміщені переважно на стеблі спірально. Облистненість 45 – 47 %. *Суцвіття* — жовто-лимонна волоть. *Стручки* неопушені, притиснуті до стебла. Поверхня їх горбиста, *насіння* червоно-коричневе, кулясто-еліптичне, у стручку 15 – 25 насінин. Маса 1000 насінин 2,8 – 3 г.

У зеленій масі 12 – 14 % сухої речовини, 15 – 16 % перетравного протеїну. Зимостійкість суріпи вища, ніж у ріпаку, проте в мало-сніжні зими, як і ріпак, вона може підмерзати. Дає зелену масу на 5 – 10 днів раніше, ніж ріпак. Має широкий ареал використання. Менш вимоглива до попередників і строків сівби, ніж ріпак.

3.7.5. РЕДЬКА ОЛІЙНА

Редьку олійну (*Raphanus sativum* d. var. *oleifera* Metrg.) довго відносили до малопоширених рослин. Проте з середини 70-х років її використовують у весняних післяукісних та післяжнивних посівах у системі зеленого конвеєра. Її можна підсівати до кукурудзи на зелений корм у фазі 3 – 4 листків. Це трав'яна однорічна рослина. Висота *стебла* її 120 см. *Листя* кулясто-перисте, *квітки* блідо-фіолетові або білі. *Стручки* 5 – 6 см завдовжки з носиком, *насіння* світло-коричневе, округле. Маса 1000 насінин 8 – 12 г.

Це вологолюбна рослина з коротким вегетаційним періодом (40 – 50 днів від сівби до цвітіння). Навіть у післяукісних і післяжнивних посівах у Лісостепу і на Поліссі формує до 300 ц/га високобілкової зеленої маси. Слабко уражується шкідниками і хворобами. Холодостійка. Редьку олійну можна згодовувати усім видам тварин і птиці в сумішах із злаковими — вівсом, кукурудзою, суданською травою. Містить 12 – 14 % сухої речовини, 26 – 29 % сирого протеїну, сірку, фосфор, кальцій, каротин.

Серед сортів цієї культури поширені Райдуга, Тамбовчанка та ін.

3.7.6. ПЕРКО

Перко являє собою гібрид озимої свиріпи й китайської капусти. Вирощують як післяжнивну й озиму проміжну культуру здебільшого на зелений корм, а на силос можна використовувати тільки в сумішах з культурами, які містять багато сухої речовини. Має дуже розгалужену стрижневу *кореневу систему*. Зовні мало відрізняється від ріпаку і свиріпи, дає соковиту зелену масу, проте більш вологолюбна. Облистненість до 60 %. На зволжених і зрошуваних пло-

щах перко можна використовувати як культуру ранньовесняної сівби. Має добру й задовільну отавність, урожайність зеленої маси 150 – 200 ц/га

3.7.7. ТИФОН

Тифон (*Brassica rapa*) — гібрид турнепсу з китайською капустою, виведений 1976 р. в Голландії. Значно поширений в Англії, Франції, Данії, Голландії, Угорщині, США. Вологолюбна рослина. Можна культивувати у районах з кількістю опадів не менш як 500 мм за рік. Добре відростає, дає 2 – 3 укоси. Висівають як восени, так і навесні. Зовні нагадує ріпак і свиріпу озиму. Врожайність за один укіс залежно від агрофону і зволоження від 180 – 250, 300 – 350 до 500 ц/га. З 2 – 3 укосів можна мати від 700 – 800 до 1000 ц/га зеленої маси. Добре реагує на азотні добрива. Підзимні посіви дають зелену масу в середині травня. В Україні тифон поширений мало.

3.7.8. КОРМОВА КАПУСТА

Кормова капуста (*Brassica subspontanea* Lezg.) — цінна кормова культура в системі зеленого конвеєра, особливо для птиці й овець. Можна висівати її навесні, післяукісно й післяжнивню. За біологічним циклом це дворічна перехреснозапильна рослина. В перший рік утворює стеблоплід. Особливо цінні сорти з тонкими й розгалуженими стеблами (стеблоплодами). Висота рослин до 1,5 м, в післяукісних і післяжнивних посівах 60 – 80 см. На 2-й рік з бруньок у пазухах стеблоплоду виростають квітконосні пагони. *Квітки* яскраво-жовті, мають 6 тичинок і маточку. *Плід* — стручок, який розвивається з маточки. *Насіння* більше, ніж у турнепсу й брукви. Маса 1000 насінин 3 – 5 г.

Кормова капуста дуже холодостійка, завдяки чому в середній смузі її можна збирати і в грудні. Використовують на зелений корм і силос.

Вона є найкращим молокогінним засобом, збільшує також жирність молока, містить багато вітамінів (А, В, С, К, особливо А й С), які добре зберігаються в силосі.

Урожайність за весняної сівби 400 – 700 ц/га, післяукісної 300 – 400, післяжнивної — до 300 ц/га.

Рослина вологолюбна, проте добре витримує періоди недостатнього зволоження. Продуктивно використовує осінні опади й інтенсивно нарощує масу в цей період. Добре реагує на органічні й мінеральні добрива. До ґрунтів менш вибаглива, ніж білоголова капуста. Для кормової капусти непридатні легкі, піщані, глинисті, що запливають, заболочені й солонцюваті ґрунти, кислі ґрунти треба вапнувати. Кормова капуста добре силосується, чому сприяє підвищений вміст у її зеленій масі цукрів.

У виробництві порівняно мало сортів. Найпоширеніші Мозкова зелена Вологодська, Мозкова зелена північна, Вега та ін.

Однією з причин деякого зменшення інтересу до цієї культури є захоплення іншими хрестоцвітими, зокрема ріпаком, редькою олійною, гірчицею білою, хоч одне одного не виключає.

3.8. КОРМОВІ КОРЕНЕПЛОДИ

Господарське значення. Кормові коренеплоди дають високий вихід кормових одиниць з 1 га посівної площі. Наприклад, кормові буряки при врожаї коренеплодів 800 ц/га і гички 150 ц/га дають 120 – 130 корм. од., а кормова бруква при врожаї коренеплодів 600 ц/га і гички 150 – 160 ц/га — 90 – 110 ц/га корм. од.

В Українському інституті зрошуваного землеробства урожай кормових буряків у середньому за 10 років становив 995 ц/га, а максимумальний — 1646 ц/га.

До основних коренеплодів належать: кормові буряки з родини лободових (Chenopodiaceae), морква з родини зонтичних селерових (Umbeliferae), бруква і турнепс з родини капустяних (Brassicaceae). Кормові коренеплоди є насамперед важливим джерелом легкоперетравних вуглеводів, вміст яких становить у коренеплодах кормових буряків, моркви та брукви близько 9 %, турнепсу — до 7 %, а коефіцієнт перетравності досягає 96 – 98 %. Вміст протеїну в коренеплодах невеликий — близько 1,1 – 1,5 %, але він має багатий амінокислотний склад і відзначається доброю перетравністю (70 – 80 %). Цінуються коренеплоди і за значний вміст мінеральних речовин (у середньому 1 – 1,5 %), особливо кальцію і фосфору.

Кормові коренеплоди є джерелом багатьох вітамінів. Особливо багата на них морква, в коренеплодах якої виявлено майже всі відомі нині вітаміни.

Цінним побічним кормом для тварин є гичка коренеплодів. При врожаї коренеплодів 500 – 600 ц/га господарства отримують за рахунок гички додатково 20 – 25 ц/га корм. од., що прирівнюється до збору середнього врожаю однорічних трав і практично без додаткових затрат.

Згодовують коренеплоди тваринам звичайно у свіжому, рідше — в засилосованому вигляді. З листя виготовляють також трав'яне борошно, яке містить 13 – 19 % протеїну і 54 – 62 % вуглеводів. Але за існуючих технологій сушіння такий корм дорогий, оскільки потрібно багато пального.

Коренеплоди мають важливе агротехнічне значення. Вони є добрим попередником у сівозміні для наступних культур.

Райони вирощування. Кормові буряки в Україні і країнах СНД вирощують скрізь, але особливо поширені вони в Центральній Чорноземній зоні і в південних районах Нечорноземної зони. Моркву також вирощують майже на всій території СНД.

Бруква і турнепс, як вологолюбні й маловибагливі до тепла, найбільш поширені в Нечорноземній зоні.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Серед коренеплодів найбільш чутливими до холоду є **кормові буряки**, сходи їх нерідко гинуть навіть при невеликих весняних заморозках (мінус 3 – 5 °С). Насіння проростає при температурі близько 3 °С, але дружні сходи з'являються лише при 12 – 15 °С. Найкраще розвиваються в умовах теплої сонячної літа з достатньою кількістю опадів (близько 500 мм за рік). Особливо вибагливі до вологи в період проростання насіння, яке поглинає при набуханні 120 – 160 % води від своєї маси, та в критичний період розвитку в липні–серпні.

Морква краще, ніж буряки, витримує заморозки. Насіння її проростає при температурі 2 – 4 °С, сходи витримують заморозки до мінус 4 °С. Вона добре витримує також підвищені літні температури, порівняно посухостійка, але добре реагує на поливи. Не витримує великих опадів наприкінці літа, бо її коренеплоди при цьому розтріскуються і погано зберігаються.

Бруква й **турнепс** краще за інші коренеплоди витримують сильні осінні заморозки; їх корені й листя гинуть тільки при мінус 8 – 9 °С. Насіння їх проростає при 2 – 3 °С, сходи стійкі проти морозів до мінус 4 – 5 °С. Бруква й турнепс добре ростуть і розвиваються в прохолодне літо з туманами, росами та частими дощами. Турнепс часто висівають як післяжнивну культуру.

Гібридна бруква (куузику) — нова кормова культура з родини хрестоцвітних (капустяних), виведена в Естонському інституті землеробства і меліорації схрещуванням брукви з кормовою капустою. Має добрі кормові якості: в 100 кг коренеплодів міститься 8,1 – 10,9 корм. од. і 1,1 – 1,3 г перетравного протеїну. Особливо цінна для дійних корів і молодняку великої рогатої худоби. Високоврожайна — може давати по 800 – 1000 ц/га коренеплодів і 200 ц/га гички.

Куузику — вологолюбна й холодостійка рослина, невибаглива до ґрунтів, але добре реагує на внесення органічних і мінеральних добрив. Вирощують куузику розсадним способом і насінням. Розсаду вирощують на грядках, у теплицях. Висаджують її звичайно з міжряддям 60 см і відстанню між рослинами 35 – 40 см, що забезпечує густоту посівів 45 – 59 тис./га. При розсадному способі можна вирощувати куузику як післяжнивну культуру.

Сіють куузику рано навесні широкорядним способом з шириною міжрядь 60 см. Норма висіву насіння близько 1 кг/га.

Догляд за посівами куузику такий самий, як і за посівами звичайної брукви. Збирають куузику звичайно в жовтні. Зберігають коренеплоди в буртах, траншеях.

Коренеплоди дають високі врожаї тільки тоді, коли в ґрунті міститься достатня кількість азоту, фосфору, калію, кальцію і магнію.

Найбільш вибагливі до родючості ґрунту кормові буряки, потім бруква, морква і найменш вибагливий турнепс.

Кормові коренеплоди — дворічні рослини: в перший рік утворюють соковитий коренеплід і розетку листків, у другий — із висадженого коренеплоду утворюються листки, стебла, квітки, плоди й насіння. Можливі відхилення від нормального циклу розвитку: в холодну весну при відносно довгому світловому дні, особливо в ранні строки сівби, рослини вже в перший рік можуть утворювати квітконосні пагони (їх називають «цвітущими», або «цвітухою»); за підвищених температур і відносно короткого світлового дня (особливо при ранньому збиранні й осінньому підсиханні маточників, при зберіганні їх в умовах високих температур і весняному підв'ялюванні) рослини і на другий рік не утворюють квітконосних пагонів, а тільки розвивають листки (так звані «упрямці»). І перше, і друге явища небажані для виробництва.

Всі коренеплідні є перехреснозапильними рослинами.

Тривалість вегетаційного періоду в перший рік життя: кормових буряків 120–140 днів, моркви — від 80–100 ранніх сортів до 120–140 пізніх; брукви 110–140 днів; турнепсу — від 80 до 120 днів.

В Україні районовано **сорта**: кормового буряку Аміго, Барбара, Болеро, Енкендорфський жовтий, Тімірязевський 87, Переможець, Полтавський білий, Полтавській 71, Львівський жовтий, Київський, Уманський напівцукровий; кормової моркви — Бірючекутська 4145, Шантене Сквирська, Шантене 2461, Вітамінна 6; кормової брукви — Куузіку; турнепсу — Волинський ранній круглий.

Технологія вирощування. Вирощують кормові коренеплоди як у польових, кормових, так і в овочевих сівозмінах. Залежно від цього підбирають **попередники**. Так, при вирощуванні буряків у польових і кормових сівозмінах їх потрібно розміщувати передусім після удобреної озимини, зернобобових, однорічних трав на сіно або зелений корм, ранніх силосних культур; в овочевих сівозмінах — після бобових культур, помідорів, огірків, капусти.

Кращими попередниками для моркви в польових сівозмінах є озимі й зернобобові культури, рання картопля; в кормових — озимі на зелений корм, кукурудза на зелений корм і силос; в овочевих — бобові, рання капуста, огірки, цибуля, помідори; для брукви й турнепсу в польових і кормових сівозмінах — озимі й зернобобові культури, буряки; в овочевих — цибуля, помідори, огірки.

Обробіток ґрунту. При розміщенні коренеплодів після овочевих або пізніх силосних та інших сільськогосподарських культур ґрунт відразу після їх збирання орють без попереднього лушення. Після зернових, зернобобових культур і трав проводять лушення на площах з однорічними бур'янами на глибину 6–8 см. При наявності пирію поле двічі дискують на глибину 10–12 см. На площах, засмічених осотом, проводять дискування на глибину 6 см з наступним

лущенням лемішними плугами на глибину 10 – 12 см. Хороший результат дає напівпаровий обробіток ґрунту після стерньових попередників, який передбачає дискування стерні на глибину 6 – 8 см, оранку — на 28 – 30 см, дискування зябу на глибину 7 – 9 см і його культивуацію — на 10 – 12 см. Під усі коренеплоди потрібно проводити глибоку ранню зяблеву оранку з передплужниками на глибину 30 – 32 см, а на ґрунтах з неглибоким орним шаром — на його повну глибину. Навесні проводять закриття вологи та культивуацію на глибину 6 – 8 см з одночасним внесенням гербіцидів у ґрунт (трихлорацетат натрію або дихлоральсечовину — по 4 – 6 кг/га, ептам 2 – 3 кг/га).

Перед сівбою ґрунт коткують.

Удобрення. При вирощуванні коренеплодів після неудобрених попередників потрібно внести гній: під буряки, брукву, турнепс 20 – 30 т/га — на чорноземах, сірих та темно-сірих опідзолених ґрунтах, 30 – 40 т/га — на світло-сірих та підзолистих ґрунтах. Під коренеплоди вносять також мінеральні добрива: азотні 40 – 60 кг/га, фосфорні 60 – 120 кг/га, калійні 60 – 120 кг/га. Понад 1/2 або 2/3 частини мінеральних добрив, переважно фосфорних і калійних, вносять під зяб і таку саму кількість азотних — під весняну культивуацію, Р₁₀ — в рядки, решту РК — в підживлення (після проріджування рослин). Високі дози азотних добрив недоцільні, особливо від кормові буряки, оскільки в коренеплодах накопичуються нітрати, що може спричинити отруєння тварин. Під коренеплоди вносять також мікроелементи (мідь, бор, марганець та ін.). Кислі ґрунти вапнують.

Сівба. Перед сівбою насіння коренеплодів калібрують, обігрівують, протруюють та ін. Калібрування потрібне для того, щоб відібрати для сівби більш крупні фракції посівного матеріалу: 3,5 – 4,5 і 4,5 – 5,5 мм кормових буряків і 1,5 – 2,0 мм і більше 2 мм моркви. Для підвищення енергії проростання насіння коренеплодів піддають повітряно-тепловій обробці, витримуючи його на відкритому повітрі 3 – 5 днів, під навісом 5 – 7, у сховищі 10 – 15 днів. За 2 – 3 дні до сівби його протруюють гранозаном (3 – 4 кг/т) або ТМТД (4 – 6 кг/т). В найраніші весняні строки висівають моркву, турнепс і брукву, а кормові буряки — дещо пізніше, при прогріванні ґрунту до 6 – 7 °С. Турнепс можна вирощувати також як післяукісну культуру, висіваючи наприкінці травня.

Кормові буряки сіють з міжряддям 45 – 60 см, брукву й турнепс 60 см; моркву — стрічковим способом з відстанню між рядками в стрічці 15 см і між стрічками 45 см, смуговим із смугами до 20 см і відстанню між смугами 45 – 60 см, а на торфових ґрунтах — звичайним рядковим способом.

Норма висіву кормових буряків 16 – 20 кг/га а при висіванні пунктирними сівалками 8 – 12 кг/га; моркви при широкорядній сівбі 4,5 кг/га, стрічковій 6 кг/га, широкосмуговій 6 – 8 кг/га, суцільній

рядковій 10 кг/га. При сівбі моркви під зиму норми висіву збільшують на 25 – 30 %, брукви — на 2 – 3 кг/га, турнепсу — на 3 – 4 кг/га, а при повторній культурі — на 15 – 20 % і більше.

Глибина загортання насіння: кормових буряків 3 – 4 см, на важких ґрунтах 2 – 3 см; моркви — відповідно 2,5 – 3 і 1,5 – 2 см; брукви й турнепсу — близько 2 см.

Догляд. Першим прийомом догляду за коренеплодами є післяпосівне коткування. Через 4 – 6 днів після сівби проводять досходове боронування, під час якого на посівах моркви вносять гербіциди (прометрин 1,5 – 2,5 кг/га, лінурон 1,5 – 3 кг/га). Важливим агротехнічним прийомом з догляду за посівами є їх проріджування. Мета його — зберегти на час збирання оптимальну густоту рослин на площі. Для кормових буряків вона має становити в районах недостатнього зволоження 45 – 50 тис./га, достатнього зволоження — 60 – 80 тис./га, а при високих дозах NPK — 80 — 100 тис./га; для моркви — при широкорядній і стрічковій сівбі 300 – 350 тис./га, широко-смуговій до 700 тис./га; брукви — від 45 до 50 тис./га; турнепсу — 80 – 100 тис./га.

Кормові буряки проріджують букетуванням за схемами 30 × 25 або 27 × 18 см; брукву й турнепс — за схемою 27 × 18 см. При розбиранні букетів залишають у кожному по 2 – 3 рослини. Останнім часом частіше застосовують для проріджування рослин вздовжрядні проріджувачі (УСМП-5,4А) або звичайне боронування.

Проріджують посіви кормових буряків у фазі першої пари справжніх листків; брукву й турнепс — у фазі 2 – 3, а моркву 4 – 5 листків. Відразу після проріджування посіви підживлюють мінеральними добривами ($N_{15}P_{20}K_{20}$) і розпушують ґрунт у міжряддях, одночасно заробляючи добрива на глибину 10 – 12 см. Дальший догляд за посівами полягає в 1 – 2 розпушуваннях міжрядь, боротьбі з шкідниками та хворобами коренеплодів.

Збирання. Збирають коренеплоди у фазі технічної стиглості, використовуючи переобладнані картопле- і бурякокомбайни, різні копачі та спеціальні копачі для викопування коренеплодів (ККГ-1,4).

Зберігають коренеплоди поблизу тваринницьких ферм у траншеях, буртах, спеціальних сховищах. Температура в період збирання 0 – 2 °С.

Вирощування коренеплодів в повторних посівах. Як післяукісній післяжнивній культури вирощують кормові буряки, моркву й турнепс. Кращими попередниками для них є озимі культури або вівсяна суміш на зелений корм, рання картопля, рання капуста, озимий ячмінь, після збирання яких залишається 140 – 150 (в післяукісний період) або 95 – 110 днів (післяжнивний період), сприятливих для росту рослин.

Під повторні посіви ґрунт починають готувати відразу після збирання попередника. Після зернових проводять лушення стерні на

глибину 5 – 6 см і звичайну оранку на глибину 18 – 20 см лущильниками в агрегаті з котками й бородами, після картоплі проводять тільки оранку. Під оранку вносять повні мінеральні добрива в дозі 60 – 90 кг/га азоту, фосфору й калію. Сіють такими самими способами, що й навесні, збільшуючи норми висіву на 20 – 30, а в посушливі роки на 50 – 80 %. Глибина загортання насіння 3 – 4 см. Після сівби площу коткують. Догляд за літніми посівами такий самий, як і за весняними.

При вирощуванні коренеплодів на зрошуваних землях застосовують більш високі норми мінеральних добрив — до 90 – 120 кг/га, проводять вологозарядкові поливи (600 – 700 м³ води на 1 га) та 2 – 3 вегетаційні поливи (по 400 – 500 м³ води на 1 га). У деяких господарствах вирощують моркву як підпокровну культуру, підсіваючи її під озимі або ярі культури.

Культура маточних посівів і висадків. Технологія вирощування маточних посівів коренеплодів (включаючи і цукрові буряки) відрізняється від звичайної (на корм і технічні потреби) такими основними прийомами:

1. Кормові та цукрові буряки, брукву й турнепс вирощують із значно більшою густрою стояння рослин (буряки 200 і більше тис./га, бруква й турнепс — по 140 – 160 тис./га).

2. Збирають маточники до заморозків: першими — буряки, потім моркву й турнепс і наприкінці — брукву.

Перед закладанням на зберігання коренеплоди сортують, відбираючи кормові буряки масою від 300 до 800 г, цукрові 150 – 500 г, моркву 150 – 200 г, брукву й турнепс 200 – 400 г.

Зберігають маточні коренеплоди в траншеях, буртах, спеціальних сховищах при температурі 0 – 2 °С.

Висаджують коренеплоди рано навесні. Кращими попередниками їх є удобрені органічними добривами озимі культури, кукурудза на силос, зернобобові, картопля, а в овочевих сівозмінах — огірки, помідори, баштанні культури. Зяблеву оранку під насінники проводять на глибину 30 – 32 см. Зважаючи на короткий вегетаційний період насінників, їх слід вирощувати на більш високому фоні органічних і мінеральних добрив.

Перед садінням поле боронують в один–два сліди, потім легкі ґрунти культивують на глибину 8 – 10 см, більш важкі на 16 – 18 см, а на дуже важких запливаючих ґрунтах проводять глибоке розпушування (до 25 – 28 см) плоскорізами або безвідвальними плугами.

Садять коренеплоди висадко-садильними машинами ВПГ-4, ВПГ-41, ВПУ-4 з площею живлення: для буряків 70 × 70 або 70 × 35 см, моркви й турнепсу 70 × 35, брукви 70 × 70 або 70 × 35 см.

При ручному садінні можуть бути інші схеми розміщення. Наприклад, для моркви — 70 × 25, 60 × 26, турнепсу — 40 × 40, 45 × 45, брукви — 60 × 60 см.

Після садіння при розкриванні розеток коренеплодів поле боронують і при потребі підсаджують витягнуті на поверхню коренеплоди. Через кілька днів починають міжрядні розпушування. На насінниках кормових буряків пінцирують стебла, а в моркви — зонтики. Для цього тепер широко використовують хімічні реактиви, наприклад, гідразид малеїнової кислоти (ГМК) 0,1 – 0,2 кг/га. Для прискорення передзбирального підсушування насінників кормових буряків застосовують також десиканти — сульфат міді (23,6 кг/га), хлорид натрію (58,8 кг/га).

Час збирання насінників встановлюють за такими зовнішніми ознаками: у буряків буріють клубочки на нижніх гілках, а рослини жовтіють; у моркви буріють зонтики і загинаються всередину; у брукви й турнепсу жовтіють стручки, насіння стає світло-коричневим.

Скошують висадки жатками (ЖУС-4,2, ЖУС-3,5 та ін.) і після їх підсихання обмолочують комбайнами.

Після обмолоту насіння очищають, сортують, підсушують і зберігають при вологості 13 %.

Безвідсадковий спосіб вирощування буряків. Цей спосіб вирощування насіння буряків доцільно використовувати в південних зонах України, в Закарпатті, де зими м'які і рослини успішно перезимовують. Суть його полягає в тому, що вирощені в перший рік коренеплоди не викопують для спеціального зберігання, а залишають зимувати в ґрунті. Навесні наступного року рослини відновлюють вегетацію і формують квітконосні пагони й насіння.

Особливості технології безвідсадкового способу вирощування насіння буряків полягають у тому, що в перший рік необхідно виростити маточні коренеплоди обмеженої середньої маси (50 – 70 г) і ксероморфної структури, що забезпечує їх успішну перезимівлю. Для цього під основний обробіток ґрунту вносять фосфорно-калійні добрива в дозі $P_{40}K_{30}$, під час сівби — P_{10} . Буряки сіють у червні в чистих посівах або під покривом інших культур. Норму висіву збільшують до 8 – 10 кг/га з тим, щоб при формуванні густоти стояння рослин мати змогу залишати в рядку 8 – 12 шт. Спосіб сівби — широкорядний з шириною міжрядь 60 – 70 см. На півдні проводять 1 – 2 поливи нормою 350 – 400 м³ води на гектар. Восени скошують бадилля на висоті зрізу 8 – 10 см, а коренеплоди присипають соломою або землею за допомогою підгортачів і залишають на зиму.

Навесні наступного року після доспівання ґрунту коренеплоди на плантації розкривають, формують густоту стояння, дають підживлення (N_{30-40}), поливають 1 – 2 рази нормою 350 – 400 м³/га.

Збирають насіння двофазним способом. Скошувати квітконоси починають при побурінні 70 – 80 % плодів, обмолочують через 8 – 10 днів.

Біоенергетична ефективність вирощування коренеплодів. При вирощуванні кормових коренеплодів так само, як і цукрових буря-

ків, витрачається багато сукупної енергії. Якщо кормові коренеплоди вирощують за звичайними технологіями із застосуванням пестицидів, ручної праці на доочищення тощо, витрати сукупної енергії становлять 70 000 – 90 000 МДж/га, а якщо за інтенсивними екологічно чистими енергозберігаючими технологіями — 42 000 – 44 000 МДж/га. У Лісостепу й на Поліссі при врожайності коренеплодів 700 – 900 ц/га без зрошення показники біоенергетичної ефективності збільшуються в 1,2 – 2 рази — до 4 – 4,5 і 3,4 – 4 ОЕ. У господарствах, де спеціально вирощують моркву, брукву, турнепс на значних площах, витрати сукупної енергії дещо нижчі, особливо при вирощуванні брукви й турнепсу, але через їх меншу врожайність (350 – 400 ц/га моркви і 450 – 600 ц/га брукви і турнепсу) біоенергетична ефективність вирощування їх майже така сама, як і кормових буряків.



4. БУЛЬБОПЛОДИ ТА БАШТАННІ КУЛЬТУРИ

☞ *Булбоплоди*

☞ *Баштанні культури*

4.1. БУЛЬБОПЛОДИ

У світовому землеробстві є кілька бульбоплідних культур: картопля, батат, маніок, ямс, таро. *Картопля* — одна з найважливіших і найбільш поширених бульбоплідних рослин.

Батат (солодка картопля) — багаторічна рослина з повзучими стеблами до 5 м завдовжки. У ґрунті утворює потовщені бічні корені — бульби з білою м'якоттю. Урожай бульб сягає 70 – 100 ц/га. Маса однієї бульби — від 0,5 до 4,5 кг і навіть 25 кг. Належить до родини в'юнкових. Поширений в Африці, Індії, Китаї, Японії, Південній Америці, в південно-східних районах США. В СНД незначні площі батата розміщені в субтропіках Кавказу (Сухумі), Середній Азії (Туркменія). У їжу бульби вживають як картоплю — вареними, печеними, тушкованими та в іншому вигляді.

Маніок належить до родини молочайних. Це багаторічна чагарникова рослина (до 3 м заввишки). На бічних коренях утворює великі (до 1,5 кг) веретеноподібні бульби. З них готують оладки, галушки, якими замінюють хліб, картоплю. Поширений в Індії, Африці (Конго, Нігерія та ін.), Індонезії, Південній Америці.

Ямс походить з родини діоскорейних. Це однорічна трав'яниста рослина, утворює кореневі потовщення — бульби, маса яких досягає 50 кг. Їдять їх у вареному вигляді як картоплю (за смаком нагадує бульби картоплі). Бульби сушать і виготовляють з них борошно. Поширений в Африці, Центральній і Південній Америці, Азії.

Таро — з родини ароїдних. Це багаторічна трав'яниста рослина. Бульби утворюються на кінцях кореневищ. Маса бульби до 4 кг. Вживають бульби вареними (супи), смаженими, готують з них вафлі, печиво, торти. Поширене в Азії (Китай, Японія, Індія), Індонезії, Африці.

4.1.1. КАРТОПЛЯ

Господарське значення. Картопля посідає одне з перших місць серед інших сільськогосподарських культур за універсальністю використання в господарстві. Вона є важливою продовольчою, кормовою й технічною культурою.

Продовольча цінність картоплі визначається її високими смаковими якостями та сприятливим для здоров'я людини хімічним складом бульб. У них міститься 14 – 22 % крохмалю, 1,5 – 3 % білків, 0,8 – 1 % клітковини. Крохмаль картоплі легко засвоюється організмом, а її білки за біологічною повноцінністю переважають білки інших культур, у тому числі озимої пшениці. Бульби багаті на вітаміни групи В, РР, каротиноїди. У зимовий період картопля є головним продуктом харчування і джерелом вітаміну С.

Вживають картоплю в їжу у вигляді різних страв, яких лише в європейській кухні налічується понад 200. Проте у складі бульб, особливо позеленілих, містяться отруйні речовини (соланін). І хоч вони під час варіння значною мірою розкладаються, все ж при їх вмісті понад 0,01 % краще бульби не вживати в їжу, а використовувати для технічних потреб.

Бульби картоплі широко використовуються для годівлі тварин у сирому й запареному вигляді. Мають певне значення силос із зеленого бадилля (картоплиння) та відходи промислової переробки бульб — барда, жмаки та ін. За поживності 100 кг сирих бульб оцінюються 29,5 корм. од., силосу — 8,5, сушених жмаків — 52 корм. од.

При вирощуванні картоплі на корм вихід кормових одиниць з 1 га може перевищувати 5 – 6 тис.

Картопля є цінною сировиною для виробництва спирту, крохмалю, глюкози, декстрину й іншої важливої продукції для господарства.

Картопля як просапна культура має агротехнічне значення: є добрим попередником для ярих культур, а ранні сорти — і для озимих.

Поширення. Картопля — рослина Південної Америки. Індієські племена Перу, Еквадору, Болівії, Чилі вирощували її за 1 – 2 тис. років до н. е. Першими європейцями, які побачили картоплю в 1492 р. на о. Куба, були Х. Колумб і його супутники. В Європу (Іспанію) вона була завезена лише в 1565 р., звідки поступово поширилася в інші європейські країни.

У Росії появу картоплі пов'язують з іменем Петра I, який нібито в 1700 р. передав з Голландії мішок картоплі на батьківщину для розмноження, але інтенсивно поширюватись вона почала тільки з 1765 р.

У 1881 р. посівні площі під картоплею досягали в Росії понад 1,5 млн га, а в 1913 р. — 2,7 млн га.

Сучасна світова площа картоплі — близько 18 – 29 млн га. Вирощують її у 130 країнах світу. Найбільші посівні площі в європей-

ських країнах — до 13 млн га. В СНД насадження картоплі займають 6 – 6,5 млн га (1990 р.). Найбільше поширена вона в Нечорноземній зоні Російської Федерації, у Білорусі та Україні. На значних площах її вирощують також у Центральній-Чорноземній зоні, районах Поволжя, Уралу, Сибіру, Далекого Сходу.

В Україні площі під картоплею становлять 1,5 – 1,6 млн га (1996 р.). Основні масиви їх розміщення на Поліссі — близько 60 % та в Лісостепу — до 30 % загальної площі, решта припадає на Степ.

Середня врожайність картоплі в Україні у сприятливі роки 125 – 130 ц/га. Досвід кращих господарств показує, що її урожайність в основних районах вирощування може бути в 2 – 3 рази вищою. У багатьох господарствах Чернігівської та інших поліських областей вирощують по 250 – 300 ц/га бульб і навіть більше.

Природні умови України й застосування прогресивних технологій вирощування картоплі дають змогу довести її середню врожайність у найближчі роки на Поліссі до 250 – 300 ц/га, в Лісостепу до 200 – 220 ц/га і в Степу до 180 – 220 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Картопля (*Solanum Tuberosum* L.) — багаторічна трав'яниста рослина, але в культурі вирощують її як однорічну рослину. Розмножують картоплю вегетативно — бульбами та їх частинами, проростками, живцями, а в селекційній практиці — також насінням.

У вегетації картоплі виділяють три періоди: від сходів до початку цвітіння; від початку цвітіння до закінчення росту бадилля; від закінчення росту бадилля до його в'янення.

У розвитку картоплі визначають чотири фази: сходів, бутонізації, цвітіння й достигання. Тривалість кожної фази залежить від біологічних особливостей сорту й умов вирощування. Наприклад, сходи середньостиглих сортів картоплі з'являються через 15 – 20 днів, від сходів до початку бутонізації минає 17 – 24 дні, від бутонізації до повного цвітіння 14 – 18 днів і від цвітіння до відмирання ба-

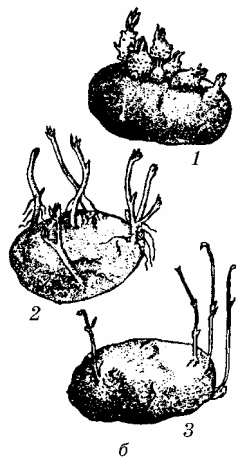
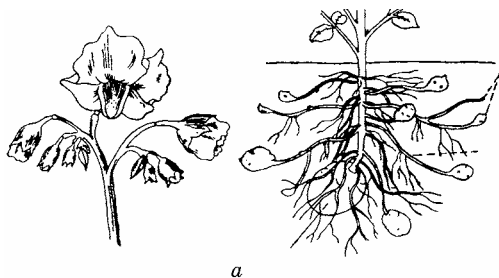


Рис. 92. Картопля:

а — рослина; б — проростання бульб (1 — здорової, 2, 3 — вироджених)

дилля 45 – 48 днів. У ранньостиглих сортів кожний період короткий, у пізньостиглих — на кілька днів довший.

Картопля — рослина помірного клімату, забезпечує максимальні прирости врожаю при середньодобовій температурі 17 – 18 °С. Як низькі, так і високі температури шкідливо впливають на ріст і розвиток картоплі.

Бульби картоплі починають проростати при температурі ґрунту на глибині 10 – 12 см не нижче 3 – 5 °С, але поява сходів за такої температури затягується, вони легко уражуються хворобами. Активніше їх проростання спостерігається при температурі 7 – 8 °С. Найсприятливішою температурою для проростання бульб є 16 – 18 °С, за якої сходи з'являються вже на 12 – 13-й день (рис. 92).

Бадилля росте інтенсивніше при 17 – 22 °С. Рослини цвітуть і формують ягоди при 18 – 21 °С, а бульби — при 16 – 17 °С.

Якщо в період бульбоутворення ґрунт прогрівається до 25 °С і при цьому спостерігається посуха, ріст бульб затримується, а при 29 – 30 °С припиняється — настає так званий «простій» картоплі з можливим проростанням вічок на бульбах та появою на поверхні пагонів, а в ґрунті стонів, на кінцях яких утворюються маленькі дочірні бульби. Спостерігається також у період короткочасної посухи утворення на бульбах (у місцях, де шкірка не огрубіла) різних за розміром і формою наростів. Високі температури не тільки затримують ріст бульб, а й викликають температурне виродження картоплі.

Картопля чутлива до незначних заморозків. Наприклад, бульби її гинуть вже при температурі мінус 1 – 2 °С, а бадилля чорніє й гине при мінус 2 – 3 °С. Заморозки такої сили згубно діють і на молоді рослини. Проте за умов достатнього нагромадження цукрів в суху погоду вони можуть витримувати короткочасне зниження температури до мінус 4 °С.

Вимоги до вологості. Картопля досить вибаглива до вологості, оскільки формує велику надземну масу за недостатньо розвиненої кореневої системи. Тому висока продуктивність її спостерігається лише при вологості ґрунту в період вегетації не менше 75 – 85 % НВ. У разі зниження вологості ґрунту до 60 % НВ врожайність картоплі знижується на 3 – 9 %, а при 40 %-й вологості — більш як на 40 %. Найменші вимоги в картоплі до вологості спостерігаються в початковій фазі росту — під час проростання й появи сходів, коли проростки й молоді рослини формують тканини з використанням води материнської бульби.

З ростом рослин підвищується потреба картоплі у волозі. Критичним періодом для неї є фаза початку цвітіння, коли листкова поверхня досягає максимального розміру. Нестача вологості в цей час може спричинитись до зниження врожаю бульб на 20 % і більше.

Транспіраційний коефіцієнт картоплі становить 400 – 550. В окремі спекотливі дні добре розвинений кущ картоплі випаровує до 4 л

води. Тому в районах недостатнього зволоження слід особливо дбати про нагромадження вологи в ґрунті.

Потрібно, проте, враховувати, що надмірне зволоження ґрунту шкідливо впливає на картоплю. Якщо, наприклад, у період бульбоутворення йдуть часті дощі і вологість ґрунту перевищує 85 % НВ, спостерігається передчасне відмирання бадилля, припиняється ріст бульб, вони передчасно загнивають, урожайність їх знижується до 50 – 60 ц/га.

Вимоги до ґрунту. Коренева система картоплі відзначається підвищеною інтенсивністю дихання, поглинає в 5 – 10 разів більше кисню порівняно з іншими рослинами. Дослідженнями встановлено, що на утворення 1 г сухої речовини картопля витрачає 7 – 12 мг кисню протягом 1 год. Тому вона має високі вимоги до пухкості ґрунту. На пухкому ґрунті з об'ємною масою 1,1 – 1,2 г/см³ коренева система картоплі має високу вбирну здатність, на ущільнених перенасичених вологою ґрунтах коріння її загниває і відмирає. На ущільнених ґрунтах погано розвиваються столони, картопля формує дрібні, часто деформовані бульби. Пояснюється це тим, що у бульб значно більше тканинні клітини, ніж у коренів, тому вони мають рихлу структуру й важче «розсовують» щільний ґрунт у процесі росту.

Найбільш придатні для картоплі достатньо удобрені супіщані й суглинисті ґрунти, легкі чорноземи. Вона добре росте на окультурених некислих торфових ґрунтах і на заплавах річок, де складаються сприятливі умови зволоження, живлення й температурний режим.

Вирощують картоплю і на легких піщаних ґрунтах, але лише при внесенні високих доз органічних добрив, які, крім прямого впливу на рослини, поліпшують фізичні властивості ґрунту.

Малопридатні для картоплі важкі глинисті ґрунти, особливо з близьким заляганням ґрунтових вод. На таких ґрунтах бульби формуються дрібні із зниженим вмістом крохмалю. Погано родить картопля і на солонцюватих ґрунтах, де спостерігається сильне пошкодження бульб паршею. Найкраще формується врожай картоплі за слабкокислої реакції ґрунтового розчину (рН 4,5 – 6,5). При рН нижче 4,5 і вище 8 вона росте погано.

Особливості живлення. Картопля досить вибаглива до елементів живлення в ґрунті. Так, при середньому врожаї її 180 ц/га та 80 ц/га бадилля вона вносить з ґрунту N — близько 95 – 105 кг, P₂O₅ 40 – 50, K₂O 110 – 120 кг/га. У перерахунок на 1 т бульб це становить відповідно 5,6; 2,2 і 6,4 кг. Отже, порівняно із зерновими культурами картопля виносить з ґрунту також значну кількість елементів живлення. Тому бідні ґрунти малопридатні для її вирощування. Особливо вибаглива картопля до елементів живлення під час інтенсивного наростання вегетативної маси (до цвітіння) і утворення бульб. В цей час у неї найвищий показник міжфазного фотосинтетичного потенціалу посіву (МФПП).

Винос елементів живлення урожаєм картоплі свідчить, що на створення одиниці врожаю вона найбільше потребує калію. Однак не всі форми калійних добрив позитивно впливають на врожай і якість бульб. Добриво, що містить багато хлору, викликає плямистість листя, ослаблення фотосинтезу та зниження врожайності, вмісту крохмалю в бульбах. Під дією хлору погіршуються смакові якості бульб, у них з'являється неприємний запах.

Під картоплю вносять високі норми добрив, проте не можна вносити надмірну кількість їх, бо при надмірному живленні азотом сильно розростається бадилля, затримується утворення бульб, подовжується вегетаційний період, спостерігається дуплистість бульб (зовнішні частини їх ростуть швидше, внутрішні розриваються, утворюючи дупло); надмір фосфору зумовлює передчасне відмирання бадилля, листя, внаслідок чого знижується інтенсивність фотосинтезу; надмір калію затримує дозрівання бульб. Надмірне живлення одночасно всіма поживними речовинами викликає ферментативне потемніння бульб, надає їм неприємних смаку й запаху.

Вимоги до світла і тепла. Картопля вибаглива до світла. При затіненні рослини жовтіють, витягуються, в них порушується фотосинтез і ґрунтове живлення, що призводить до пізнього утворення бульб і зниження врожаю.

Картопля — рослина короткого дня. В умовах короткого дня у неї скорочується період бульбоутворення. Однак при вирощуванні її в районах з довгим світловим днем спостерігається більш інтенсивне цвітіння, кращий розвиток вегетативних органів та вищий урожай бульб.

Сорти. В Україні районовано близько 70 сортів картоплі. Залежно від використання в господарстві їх поділяють на 4 групи: столові, кормові, технічні та універсальні. Найпоширеніші (займають близько 60 % посівних площ картоплі) столові сорти. Вони відзначаються високими кулінарними та смаковими якостями, сприятливим співвідношенням білка й крохмалю (не менш як 12 і не більш як 16) та підвищеним вмістом вітаміну С в бульбах, мають звичайно округлу і овальну форми бульб з поверхневим розміщенням вічок.

Технічні сорти містять найбільше крохмалю (18 – 25 %).

Для кормових сортів характерні високий вміст білка (до 2 % і більше) та висока врожайність.

Універсальні сорти використовують залежно від потреб — як столові, технічні або кормові.

За часом досягання сорти поділяють на ранньостиглі з періодом досягання 70 – 80 днів, середньоранні 90 – 120, середньопізні 120 – 130 і пізньостиглі 130 – 150 днів. Із районованих сортів картоплі в Україні найпоширеніші: ранньостиглі — Божедар, Гарт, Джаерла, Зов, Кобза, Коруна, Краса, Молодіжна, Памір, Сідневська рання та ін.;

середньоранні — Адретта, Берегиня, Водограй, Обеліск, Обрій, Радич, Цезар, Добрович, Карін, Купава та ін.; середньостиглі — Горлиця, Західний, Либідь, Нікіта, Придеснянська, Слава та ін.; середньопізні — Витязь, Воловецька, Дезіре, Зарево, Пікассо, Ракурс та ін.; пізньостиглі — Древлянка, Ласунак, Темп.

Технологія вирощування. Інтенсивна технологія спрямована на одержання урожаю картоплі на Поліссі не менше 250 ц/га, в Лісостепу 200 ц/га, в Степу при зрошенні 180 ц/га бульб. Впровадження технології у господарствах картоплярських районів, крім півдня України, передбачає:

- вирощування насінної картоплі на всю площу садіння на власних насінних ділянках, які відводять у розмірі 30 – 35 % від загальної площі під картоплею в господарстві;
- вирощування в господарстві 3 – 4 районованих в області сортів картоплі з розрахунку: 30 – 35 % площі під ранні та середньоранні; 40 – 45 % — під середньостиглі; 15 – 30 % — під середньопізні та пізні сорти;
- вирощування насінної картоплі доручати спеціалізованим відділкам або ланкам на чолі з агрономом або агрономом-бригадиром;
- закладання насінних бульб на зберігання з розрахунку 5 т/га площі, запланованої для садіння картоплі в наступному році;
- для оздоровлення посівів картоплі щорічні завезення насінневого матеріалу з насінницьких господарств закритих районів або науково-дослідних установ;
- періодичні заміни старих сортів новорайонованими на основі розроблених планів сортооновлення.

Попередники. Найбільші урожаї картоплі збирають при розміщенні її після озимих культур, які вирощують у сівозміні по пласту багаторічних трав після зайнятих парів або зернобобових культур; по удобреній кукурудзі на силос, льону-довгунцю, однорічних травах. На Поліссі кращими попередниками картоплі є люпин на зелене добриво післяжнивного посіву. У Лісостепу, де озима пшениця є кращим попередником не лише для картоплі, а й для цукрових буряків, ці дві культури в сівозміні розміщують у таких ланках: багаторічні трави — озима пшениця — цукрові буряки; зернові бобові — озима пшениця — картопля. Добре родить картопля в цих районах також після кукурудзи на силос, а в умовах достатнього зволоження — після цукрових буряків. У Степу високі врожаї картоплі лише на зрошуваних землях (де вирощують два врожаї за рік), в заплавах річок, на низинних ділянках. В овочевих сівозмінах картоплю вирощують після багатьох культур, крім пасльонових, що мають багато спільних з картоплею шкідників і хвороб.

У спеціалізованих сівозмінах, де під картоплю відводять 40 – 50 % площі, її повторно розміщують на минулорічному полі при обов'язковому дотриманні високої технології вирощування.

Ранню картоплю доцільно вирощувати в зайнятих парах як післяякуісну культуру, тільки для садіння слід використовувати пропашені бульби і садити в стислі строки.

Картопля — один з кращих попередників у сівозміні для багатьох культур, особливо для ранніх ярих, льону-довгунця, конопель та ін.

Обробіток ґрунту. Картопля позитивно реагує на глибокий обробіток ґрунту, яким створюється глибокий пухкий орний шар, особливо сприятливий для формування великих бульб на важких ґрунтах. Залежно від зони вирощування картоплі, строку внесення органічних добрив належної розпушеності ґрунту досягають як зяблевим, так і весняним обробітком, включаючи й лущення стерні, основну та передпосівну підготовку ґрунту з диференціацією цих прийомів залежно від типу ґрунту, його фізичних та хімічних властивостей, забур'яненості.

Лущення проводять відразу після збирання попередника або не пізніше як через 3 – 4 дні після збирання.

На полях з переважанням коренепаросткових бур'янів (осоту, мотуш, березки польової) перший раз лущать на глибину 6 – 8 см дисковими лущильниками (ЛДГ-5А, ЛДГ-15А, ЛДГ-10А, ЛДГ-20), а другий — у період утворення розеток цих бур'янів на 10 – 12 см з використанням лущильників (ПЛЛ-10-25, ПЛЛ-5-25, а також ЛДГ-5А, ЛДГ-10А та ін.). Після появи сходів бур'янів поле орють плугами з передплужниками (ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛН-6-35 та ін.) на глибину 27 – 30 см. На ґрунтах з мілким орним шаром використовують плуги-розпушувачі (ПРПВ-5-50 та ін.).

Попередники, засмічені кореневищними бур'янами, 2 – 3 рази дискують на глибину до 12 см дисковими бородами (БД-10Б, БДТ-7А) і після появи «шилець» кореневища глибоко заорюють плугами з передплужниками. На площах з неглибоким орним шаром кореневища «вичісують»: проводять лущення полицевими лущильниками або мілку оранку на глибину залягання кореневищ бур'янів у ґрунті (10 – 15 см), після чого кореневища витягують з ґрунту (вичісують) пружинними культиваторами або бородами і вивозять за межі поля.

На Поліссі оброблені восени дерново-підзолисті ґрунти часто запливають. Тому навесні їх повторно орють для поліпшення фізичного стану ґрунту. Перед садінням картоплі нарізають гребені. Коли навесні вносять органічні добрива, а орний шар неглибокий і є потреба в його поглибленні, ґрунт переорюють плугами без полиць, але з передплужниками (ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-8-35), які заробляють гній і одночасно розпушують ґрунт на 27 – 30 см без вивертання підґрунтя на поверхню. Використовують також плуги з вирізними полицями, плуги-розпушувачі.

При внесенні восени гною або компостів на запливаючих ґрунтах його звичайно придисковують, а навесні на цих площах орють плугами без полиць на глибину 25 – 25 см. Якщо восени гній не вносили, часто обмежуються дворазовим лущенням і переносять дальший обробіток ґрунту на весну.

У північному Лісостепу і на Поліссі при заміні зяблевої оранки весняною врожаї картоплі практично не знижуються. Однак для того, щоб не пропустити оптимальні строки садіння картоплі, весняну оранку потрібно проводити без запізнення і в стислі строки.

Оскільки ґрунти у лісостеповій і степовій зонах мають більш важкий механічний склад і навесні досягають фізичної спілості повільно, а весняна оранка їх здебільшого спричинює утворення брил, її тут не проводять.

На площах, де можливе періодичне перезволоження ґрунту, слід проводити вузькозагінну оранку при ширині загінки 28 – 56 м, залишаючи між ними розгінні борозни для стікання води у відкриті канали. У лісостепових і степових районах проводять зяблеву оранку плугами з передплужниками на глибину 25 – 30 см в агрегаті з кільчасто-шпоровими котками або важкими бородами.

Після зяблевої оранки, поки ґрунт ще не ущільнився, його восени повторно обробляють культиваторами в агрегаті з кільчасто-шпоровими котками або важкими бородами і нарізують гребені 18 – 20 см заввишки з використанням просапних культиваторів (КРН-4,2, КРН-5,6А). На більш легких ґрунтах Лісостепу гребені нарізують навесні, після розпушування ґрунту фрезою (ФБН-1,5), або використовують фрезерний культиватор (КФФ-2,8).

На зрошуваних ґрунтах півдня України зяблеву оранку проводять на глибину 35 – 40 см, на окультурених торфовищах Полісся — на 22 – 25 см, на середньомінералізованих торфовищах 25 – 27 см. Навесні закривають вологу і розпушують ґрунт на глибину 14 – 16 см. Якщо під картоплю вирощують післяжнивний люпин, його часто залишають на зиму для снігозатримання і приорюють навесні. Практика багатьох поліських господарств показує, що весняне приорювання люпину за ефективністю не поступається осінньому, а інколи й перевершує його.

Обробіток ґрунту під післяукісну картоплю включає лущення на глибину 7 – 8 см і неглибоку оранку на 16 – 18 см з обов'язковим внесенням органічних і мінеральних добрив.

На полях, призначених для літнього садіння картоплі, основний обробіток ґрунту проводять так само, як і для весняного садіння, з наступним застосуванням 1 – 2 культиваций для знищення бур'янів.

Удобрення. Внесення добрив під картоплю — обов'язкова умова одержання високих урожаїв бульб. Особливо цінні для картоплі органічні добрива, які використовуються не тільки як важливе дже-

рело елементів живлення для рослин, а і як ефективний засіб поліпшення фізичного стану ґрунту та повнішого забезпечення картоплі вуглекислою.

Найпоширеніше органічне добриво для картоплі — гній. Дані науково-дослідних установ підтверджують його високу ефективність на всіх типах ґрунтів і особливо на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся. Картопля добре реагує на внесення високих доз гною — до 60 – 80 т/га. Однак при визначенні ефективних доз органічних добрив слід враховувати, що при їх підвищенні понад 60 т/га звичайно спостерігається абсолютне збільшення урожаю бульб, але нерідко знижується приріст врожаю на 1 т внесених добрив і підвищується собівартість картоплі.

На мінеральних ґрунтах Полісся безпосередньо під картоплю вносять 50 – 60 т/га напівперепрілого гною або торфокомпостів, у Лісостепу — під попередник не менше 40 т/га розкидачами РОУ-6, ПРТ-10-1, ПРТ-16М та ін. Вносять рідкий гній розкидачами РЖТ-4М, МЖТ-16, МЖТ-19, але його норми збільшують у 1,5 – 2 рази, причому на Поліссі приблизно 50 – 60 % площі під картоплю удобрюють восени, а 40 – 50 % навесні, в лісостепових районах всю норму гною вносять восени. Не рекомендується вносити під картоплю свіжий торф, бо в його складі є багато закисних сполук, шкідливих для картоплі.

В якості органічних використовують також зелені добрива — люпин, ріпак, озиме жито, до яких восени додають повну рекомендовану норму фосфору й калію, а до ріпаку й озимого жита — 1/3 норми азоту. Навесні на цих полях зелене добриво придисковують, вносять по 30 т/га гною, який приорюють.

При використанні гною або торфокомпостів вносять повні мінеральні добрива з розрахунку: на чорноземах — $N_{60-90}P_{60-90}K_{60-90}$; на дерново-підзолистих, сірих лісових, світло-каштанових ґрунтах — $N_{90-120}P_{60-90}K_{90-120}$. Фосфорно-калійні добрива застосовують восени, азотні — навесні. На осушених торфових ґрунтах слід вносити тільки фосфорно-калійні добрива в дозі $P_{60-90}K_{90-120}$ і один раз за ротацию добрива із вмістом міді — 5 – 6 ц/га піритного недогарку або 25 – 30 кг/га мідного купоросу. За інтенсивної технології всю норму добрив використовують для основного внесення або вносять мінеральні добрива в рядки картоплі (локально) на 5 – 6 см нижче бульб картоплесаджалками при садінні картоплі або культиваторами удобрювачами-гребенеутворювачами КОН-2,8Г. За інтенсивної технології картоплю, як правило, не підживлюють. Але при недостатньому внесенні добрив під обробіток ґрунту слід провести підживлення.

Кращими мінеральними добривами для картоплі є: аміачна селітра, сечовина, суперфосфат, калімагnezія і складні добрива. Хло-

рид калію, сирі калійні солі для картоплі малопридатні, їх краще не застосовувати.

Кислі ґрунти потрібно вапнувати — піщані з розрахунку 0,6 норми вапна за гідролітичною кислотністю, супіщані — 0,75 норми. Найкраще використовувати для цього доломітове борошно. На засолених ґрунтах півдня України ефективне гіпсування (3 – 5 т/га гіпсу).

Підготовка бульб до садіння. Перед садінням бульби сортують, пророщують або прогрівають, обробляють їх захисно-стимулюючими речовинами, великі розрізають на частини.

Сортують картоплю на картоплесортувальних пунктах КСП-25, КСП-15В на 3 фракції: *дрібну* — 25 – 50 г, *середню* — 51 – 80 г й *велику* — понад 80 г. Для садіння використовують переважно бульби середньої фракції (з домішкою некондиційних бульб до 7 %). Великі бульби (понад 80 г) ріжуть на дві частини на спеціальних бульборізках за 2 – 3 дні до садіння. Щоб краще відбувалося опробковіння різаних частин бульб, їх обробляють стимуляторами росту, зокрема 10 %-м ячмінним солодом (10 кг пророщеного ячменю в 100 л води) з додаванням 25 г розчиненої в 100 мл води янтарної кислоти.

Відсортовані за фракціями бульби складають у бурти, де їх прогрівають на сонці (при температурі вдень 12 – 15 °С, вночі до 5 °С) під плівковим арковим укриттям протягом 2 – 3 тижнів — до утворення проростків 5 мм завдовжки (не більше 10 – 15 мм). Можна прогрівати бульби і в засіках, продуваючи їх 7 – 10 днів теплим повітрям (18 – 20 °С) з використанням теплогенераторів ТГ-75, ТГ-150, ВПГ-400 та ін.

Пророщують бульби також у плівкових теплицях, парниках, у спеціалізованих приміщеннях-яровизаторах (на стелажах, у ящиках на 10 – 15 кг), поліетиленових мішках (на 8 – 10 кг), поліетиленових рукавах (розміром 30 × 1,5 – 3 м), на площадках під поліетиленовою плівкою при температурі близько 15 °С, доброму освітленні й вентиляції, вологості повітря 80 – 90 % протягом 15 – 30 днів — до утворення проростків приблизно 5 мм завдовжки.

Перед садінням картоплю протрують з використанням картоплекомбайнів типу Е-665 і обробляють стимуляторами росту. Суспензію препаратів готують у баках обприскувачів ОБТ-1А, ОПШ-15-01 з нормою витрати 20 л суспензії фунгіциду на 1 т бульб. Суспензію наносять на поверхню бульб у розпиленому стані. Для протруєння використовують препарати: проти ризоктонії, фітофторозу, мокрої гнилі, парші — дитан М-45 (80 %-й) — 2 – 2,5 кг/т; лікарбацин (80 %-й) — 2,6 – 2,7 кг/т; проти фітофторозу — цинеб (80 %-й) — 0,5 – 1 кг/т; проти ризоктоніозу — вітавакс 200 (75 %-й) — 2 кг/т, фундазол (50 %-й) — 0,5 – 1 кг/т та ін., рекомендовані в рік вирощування.

Садіння. До садіння картоплі приступають при температурі 4 – 7 °С фізично спілого ґрунту на глибині 10 – 12 см, на ґрунтах

легкого механічного складу в ранні строки — одночасно із сівбою ранніх зернових культур. Насамперед садять пророщені бульби ранньостиглих сортів картоплі, потім насінну й товарну картоплю і закінчують садіння різними бульбами (у добре прогрітий ґрунт).

На Поліссі картоплю садять гребневим способом або в гребені, нарізані перед садінням; у Лісостепу і Степу — гребневим способом або в гребені, нарізані восени, саджалками САЯ-4А, КСМГ-4, КСМГ-6.

Середня густина садіння бульбами масою 50 – 80 г: на Поліссі — товарної картоплі не менше 55 – 60 тис./га, насінної 65 – 70 тис./га; в Лісостепу — відповідно 50 і 55 тис./га; у Степу — 45 і 50 тис./га; при зрошенні — 55 – 60 тис./га.

Більша густина насаджень (на 10 %) при садінні картоплі на ґрунтах з більшим вмістом поживних речовин, при вирощуванні ранньої картоплі, при використанні для садіння дрібних бульб; менша — на бідних ґрунтах, при садінні великих бульб; вирощуванні пізньостиглих сортів. Щоб досягти рекомендованої густоти насаджень на час збирання, норму висаджування бульб збільшують на 10 – 15 %. Залежно від розміру бульб на 1 га висаджують їх 3,5 – 4,5 т. Для більшості сортів густина насаджень має становити 200 – 250 тис./га.

Глибина садіння на ґрунтах середнього механічного складу (суглинкових) 6 – 8 см від вершини гребеня, на легких (супіщаних) — на 1 – 2 см глибше (8 – 10 см).

Догляд. Старанний догляд за насадженнями картоплі передбачає створення оптимальних умов росту рослин протягом вегетації. Він включає механічні способи підтримання ґрунту в розпушеному і чистому стані — проведення 2 – 3 досходових і 2 – 3 післясходових обробітки міжрядь та застосування хімічних засобів захисту картоплі від бур'янів, хвороб і шкідників. Для першого і другого досходових обробітків (на 5 – 7-й і 12 – 14-й день після садіння картоплі) на кожній секції культиваторів КРН-4,2Д, КРН-4,2Г, КРН-5,6Д, КОН-2,8А ставлять лапу-підгортач (або дисковий підгортач), дві долотоподібні лапи з ротаційною або сітчастою бороною позаду. Другий обробіток нерідко проводять секцією з лапою-підгортачем посередині та лапами-бритами для підрізання вершин гребенів з боків.

Перший післясходовий обробіток міжрядь проводять підгортачами-розпушувачами і долотами. Лапи-підгортачі при розпушуванні встановлюють на глибину 6 – 8 см, долота 12 – 14 см. Нерідко секцію обладнують лише трьома долотами. Другий післясходовий обробіток (через тиждень) проводять тим самим набором лап з одночасним присипанням на гребенях бур'янів і сходів картоплі шаром землі 2 – 3 см. Третій обробіток полягає в підгортанні кущів картоплі на початку бутонізації, коли рослини досягають висоти 25 – 35 см і зникаються бадиллям рядки, для чого по центру міжрядь ґрунт розпушують стрілочастими лапами на глибину 5 – 6 см з шириною

захвату 170 мм, а куці підгортають дисковими підгортачами-розпушувачами.

Боротьба з бур'янами із застосуванням гербіцидів. Восени проти коренепаросткових бур'янів поля обробляють у період формування розеток, наприклад, аміною сіллю 2,4Д з розрахунку 5–6 л/га (за препаратом), проти вегетуючих рослин пірію вносять раундап (36 %-й, 2–5 кг/га).

Після садіння до з'явлення сходів проти однорічних двосім'я-дольних і злакових бур'янів вносять аценіт (50 %-й) 3–5 кг/га, геза-гارد (50 %-й) 3–4 кг/га, 2М4Х (35 %-й) 0,8–1,5 кг/га або топогарт (50 %-й) 2–4 кг/га та ін.

Проти хвороб — фітофторозу, макроспорозу — рослини при досягненні висоти 15–20 см обприскують акробатом МЦ (69 %-м) 2 кг/га, дитаном М-45 1,2–1,6 кг/га, купроксатом (34,5 %-м) 3–5 кг/га або полікарбаціном 2,4 кг/га; при повторному обприскуванні (через 10–12 днів за потребою) використовують цинеб — 2,5 кг/га, хлороксид міді (90 %-й) 2,4–3,2 кг/га.

Колорадського жука знищують, обприскуючи картопляні поля перший раз під час масового виходу шкідників з ґрунту, другий — при масовій появі личинок другого віку, третій і наступні — в період виходу молодих жуків, використовуючи один з препаратів — банкол (50 %-й) 0,2–0,3 кг/га, децис (2,5 %-й) 0,2 кг/га, золон (35 %-й) 1,5–2 кг/га, сонет (10 %-й) 0,2 кг/га, суміцидин (20 %-й) 0,3 кг/га, сумі-альфа (5 %-й) 0,25 кг/га, фастак (10 %-л) 0,07–0,1 кг/га та ін. Робочі розчини готують на агрегатах АПЖ-12 або в механізованих пунктах СЗС-10. Обприскують насадження картоплі обприскувачами ОПШ-15-01, ОМ-630-2 та ін.

Збирання. Ранню картоплю збирають, коли в неї ще зелене бадилля — у фазі технічної стиглості бульб. Бадилля перед збиранням скошують кормозбиральними машинами (КСГ-Ф70, КСК-100А) і силосують. Збирають ранню картоплю картоплекопачами з ручним підбиранням бульб.

Середньо- й пізньостиглі сорти починають збирати на початку відмирання бадилля. Закінчують збирання за 20–25 днів до настання постійної середньодобової температури 7 °С. За нижчої температури під час збирання різко збільшується пошкодженість бульб.

За 10–15 днів до збирання насінної картоплі і за 3–6 днів — товарної скошують бадилля на висоті 8–10 см при збиранні картоплі копачами або на 18–20 см — при комбайновому збиранні. Залишки бадилля обприскують хлоратом магнію (30 кг/га) або реглоном (2–3 л/га), розчиненими у 400–500 л води. Це сприяє швидкому фізіологічному дозріванню бульб, дозріванню та огрубінню шкірки, що запобігає пошкодженню хворобами.

На важких ґрунтах за 3–4 дні до збирання міжряддя розпушують культиваторами КОН—2,8А, КРН-4,2Д, які обладнані долота-

ми, на глибину 14 – 16 см, завдяки чому поліпшується робота картоплекомбайнів (КПК-2, КПК-3 та ін.). Бадилля, уражене фітофторою, скошують і вивозять з поля.

У роки надмірного зволоження і нестачі тепла, коли затягується вегетація рослин, рекомендується проводити сенікацію бадилля. Для цього в 500 л води настоюють протягом 1 – 2 діб суперфосфат (20 % від кількості води), додають 20 г гербіциду 2,4Д і гектарну норму фунгіциду ридомілу (0,8 – 1 кг/га).

При збиранні середньопізніх та пізньостиглих сортів картоплі підсушують бадилля, тобто проводять його десикацію. Посіви картоплі при цьому за 10 – 15 днів до збирання обприскують розчинами хлорату магнію (25 – 30 кг/га в 400 – 600 л води) або реглону (2 – 3 л/га). Завдяки десикації швидше досягають бульби, грубіють покривні тканини бульб і вони менше уражуються хворобами.

Збирають картоплю прямим комбайнуванням, комбінованим або роздільним способом. Пряме комбайнування застосовують на чистих площах, легких і середніх за механічним складом ґрунтах, на яких ґрунт легко відсівається на робочих органах комбайна. При комбайновому збиранні можливі втрати з мінімальним пошкодженням бульб — не більше 3 % від загального урожаю.

При комбінованому збиранні використовують копачі-валкоутворювачі КСТ-1,4А, КТН-2В, які викопують картоплю із двох рядків і укладають у міжряддя невикопаних двох рядків, а бадилля залишають за собою. При наступному проході копачі пропускають два невикопаних рядки із зібраними бульбами з двох попередніх рядків і викопують наступні два рядки картоплі. Залишені рядки з бульбами викопують комбайном КПК-2.

Роздільний спосіб збирання застосовують на вологих ґрунтах. Копачами-валкоутворювачами викопують бульби і укладають їх у валки з двох, чотирьох або шести рядків. Підбирають рядки комбайнами, котрі обладнані підбирачами.

Збирання може бути потоковим або потоково-перевалочним. При поточковому способі зібрані комбайном бульби відразу доставляють на сортувальні пункти КСГ-15В, КСП-25, де їх розділяють на фракції і кожну фракцію відправляють на зберігання — в засіки, сховища та кагати. При потоково-перевалочному збиранні бульби спочатку зберігають під шаром соломи в наземних кагатах з витяжною вентиляцією протягом 15 – 20 днів. Після цього товарну картоплю сортують на фракції і відправляють на постійне зберігання.

Насінну картоплю з незначною домішкою ґрунту (до 12 %) та при видаленні бульб, уражених хворобами, закладають на зберігання, не сортуючи.

Зберігають картоплю у спеціалізованих, типових картоплесховищах та кагатах.

Картоплесховища до закладання бульб на зберігання дезінфікують 1 %-м формаліном з витратою 40 л розчину на 100 – 150 м³ сховища або обкурюють сіркою в дозі 40 – 50 г на 1 м³ приміщення. Крім того, їх білять свіжогашеним вапном з додаванням на кожні 10 л «вапняного молока» 100 г мідного купоросу.

У картоплесховищах кожен сорт картоплі зберігають окремо. Цього особливо потрібно дотримуватись при зберіганні насінної картоплі. Температура тут має становити 1,5 – 5 °С (залежно від сорту й тривалості зберігання), відносна вологість повітря 90 – 95 %.

Кагати влаштовують на злегка підвищених місцях рельєфу. Їх довжина становить 15 – 20 м, ширина 2 м, глибина 20 см. Вони можуть бути з проточною вентиляцією, коли повітря надходить через душники й вентиляційні канали, та активною вентиляцією, за якої повітря подається вентилятором у вентиляційний канал. Температура зберігання картоплі в кагатах (2 – 4 °С) підтримується регулюванням товщини соломяного і земляного накриттів.

Картоплю для літнього садіння зберігають у траншеях довільної довжини, глибиною 1 – 1,5 м і шириною до 1 м. У довгих траншеях через кожні 5 – 10 м залишають земляні перегородки товщиною 40 – 50 см, які захищають здорові бульби від можливого масового ураження хворобами. Траншеї також накривають соломом і землею і підтримують в них температуру при зберіганні бульб 3 – 5 °С. При зберіганні картоплі у поглиблених траншеях, де можливе самозгрівання бульб, стежать за тим, щоб температура не перевищувала 7 – 8 °С.

Особливості вирощування картоплі на торфових ґрунтах. На торфових ґрунтах Полісся картоплі надають перевагу як найбільш урожайній культурі. Для господарств важливо також, що на «холодних» торфовищах формується здоровий, без ознак виродження садивний матеріал. Щодо смакових якостей бульб, то на торфових ґрунтах вони невисокі і їх використовують частіше на корм худобі.

З урахуванням ступеню мінералізації торфу кращими попередниками картоплі вважають: на слабкорозкладених низинних торфах Полісся озими зернові культури й льон; на сильно розкладених — багаторічні трави; в лісостепових районах на добре- й середньорозкладених торфах — багаторічні трави 2 – 3-річного використання.

Основний обробіток ґрунту включає 2 – 3-разове дискування на глибину 6 – 8 см відразу після збирання попередників і зяблеву оранку на глибину 25 – 30 см. Якщо восени з'являються бур'яни, зяб дискують. Рано навесні закривають вологу борошуванням, а через 7 – 10 днів площу дискують на глибину 10 – 12 см і коткують.

З добрив під картоплю вносять фосфорні та калійні в дозі 60 кг/га фосфору, 120 – 150 кг/га калію. Азот застосовують лише на слабкорозкладених торфовищах у дозі 30 – 40 кг/га. Один раз за ротацию використовують мідні мікродобрива — піритні недогарки (4 – 6 ц/га) або мідний купорос (25 кг/га).

На торфовищах вирощують *сорт картоплі*, стійкі проти фітофторозу й холоду: Огоньок, Гатчинська, Темп та ін.

Садять картоплю на торфових ґрунтах дещо пізніше, ніж на мінеральних при досягненні температури ґрунту на глибині 19 см 8 – 9 °С, використовуючи пророщені бульби. Густота садіння для товарних посівів 60 – 65 тис. кущів на 1 га, насінних 70 – 90 тис.

На осушених і надміру розкладених торфах, а також у районах, де існує загроза вітрової ерозії, застосовують безгребеневе садіння картоплі, а на недостатньо осушених слабкорозкладених торфах — гребеневе.

Догляд за картоплею і збирання бульб на торфових ґрунтах такі самі, як і на мінеральних.

Вирощування ранньої і насінної картоплі на півдні. На півдні України вирощування картоплі ускладнюється несприятливими для її росту кліматичними умовами. Високі літні температури повітря і ґрунту на глибині залягання бульб, недостатня вологість орного шару ґрунту не тільки різко знижують урожайність картоплі, а й негативно впливають на її товарну і насінну якість: внаслідок ураження рослин вірусними та іншими хворобами формуються дрібні, хворі бульби, відбувається виродження, старіння картоплі. Використання бульб такої картоплі під урожай наступного року викликає прогресуюче зниження урожайності і погіршення якості бульб.

Враховуючи умови південних степових районів, товарну картоплю вирощують для раннього використання бульб із застосуванням зрошення, насінну — із запровадженням літнього садіння.

Особливості вирощування ранньої картоплі для споживання. Успішне вирощування картоплі в Степу залежить насамперед від забезпечення господарства здоровим безвірусним садивним матеріалом. У зв'язку з цим у господарства півдня щороку завозять такий матеріал із сприятливих для картоплі північних районів насінництва картоплі або вирощують його у господарстві із застосуванням літнього садіння свіжозібраними бульбами.

Виробництво ранньої картоплі великою мірою залежить також від дотримання технології вирощування з урахуванням умов півдня. Ранню картоплю вирощують на зрошуваних землях у польових сівозмінах після озимих та баштанних культур, гороху; в овочевих — після столових коренеплодів, огірків, цибулі, капусти.

Після збирання попередників застосовують зяблеву систему обробітку ґрунту з оранкою наприкінці серпня — в першій половині вересня на глибину 21 – 30 см.

Під основний обробіток ґрунту вносять до 30 – 40 т/га перегною та мінеральні добрива у нормі $N_{60-80}P_{80-100}K_{40}$.

Для садіння використовують пророщені і протруєні вітаваксом 200 (2 кг/т) або полікарбаціном (2,6 – 2,7 кг/т) бульби масою 50 – 80 г.

При використанні великих бульб (масою 100 г і більше) безпосередньо перед садінням їх розрізають на 2 – 4 частини.

Максимальний урожай картоплі отримують при ранньому садінні бульб, проведеному одночасно із сівбою ранніх зернових культур

Садять ранню картоплю картоплесаджалками з дотриманням оптимальної густоти насаджень: при садінні в червні — до 60 тис./га бульб середньої величини, при більш пізніх строках — до 50 тис./га. При висаджуванні великих бульб (масою 80 – 100 г) густоту садіння зменшують до 40 – 42 тис./га

Догляд за ранньою картоплею полягає в підтриманні ґрунту в чистому від бур'янів та пухкому стану із застосуванням до- і після-сходових боронувань, 1 – 2 міжрядних обробітків та підгортання рослин перед змиканням рядків.

Високий урожай ранньої картоплі на півдні забезпечується при застосуванні зрошення. Залежно від погодних умов вегетаційного періоду, картоплю поливають із застосуванням максимального або мінімального режимів зрошення. За максимальним режимом картоплю зрошують у посушливе літо. Перший полив проводять після з'явлення сходів, наступні 5 – 6 поливів — через кожні 10 – 12 днів. Поливна норма становить 500 м³/га, зрошувальна 3000 – 3500 м³/га.

При випаданні влітку недостатньої кількості опадів зрошують картоплю за мінімальним режимом — поливають рослини 3 – 4 рази в період бутонізації — цвітіння із зрошувальною нормою води 1400 – 1500 м³/га.

Збирають картоплю картоплекопачами після скошування і подрібнення бадилля при технічній (товарній) стиглості бульб. Підбирають бульби звичайно вручну.

Вирощування насінної картоплі. Розміщують насінну картоплю в сівозміні переважно після озимої пшениці. Основний обробіток ґрунту включає лущення стерні та глибоку зяблеву оранку (27 – 30 см). Під оранку вносять 20 – 30 т/га напівперепрілого гною та фосфорно-калійні добрива (Р_{45–60}К_{45–60}). У весняно-літній період проводять напівпаровий обробіток ґрунту.

Для літнього садіння використовують насінний матеріал, завезений із закритих північних картоплярських районів на насінні ділянки і розмножують картоплю свіжозібраними бульбами або завезену насінну картоплю безпосередньо висаджують улітку. Висаджують цілі бульби у першій–другій декадах липня з густотою 60 – 65 тис./га.

У період літньо-осінньої вегетації картоплю після з'явлення сходів 4 – 5 разів поливають поливною нормою 450 – 500 м³/га та двічі прочищають насадження, видаляючи рослини, уражені хворобами, та наявні домішки інших рослин.

Збирають картоплю переважно у другій декаді жовтня.

Зберігають насінну картоплю для весняного садіння у картопле-сховищах або неглибоких траншеях без вентиляції при температурі 3 – 5 °C.

Особливості голландської технології вирощування картоплі. Технологія рекомендована голландською фірмою «Себеко» для застосування в картоплярських районах України. За даними фірми, вона забезпечує урожайність картоплі в умовах Голландії 400 ц/га і більше.

Національною програмою розвитку картоплярства в Україні передбачено до 2005 р. досягти стабільної врожайності бульб в основних районах вирощування картоплі на рівні не менше 180 – 200 ц/га.

Перші результати вирощування за голландською технологією в господарствах Чернігівської області показують, що застосування цієї технології підвищує продуктивність картопляного поля.

Проводять зяблевий обробіток ґрунту, під який вносять до 70 т/га гною та мінеральні добрива $N_{130}P_{120}K_{200}$. Цей обробіток проводять на глибину 28 см без огріхів «скиба в скибу», щоб поле було пухким і максимально вирівняним. Навесні при настанні фізичної сплості ґрунту закривають боронуванням вологу, після чого ґрунт обробляють фрезерними культиваторами-розпушувачами (КФГ-3,6-01), які розпушують ґрунт до дрібногрудочкуватого стану на глибину 10 – 12 см. Розпушувачі одночасно вирівнюють і коткують ґрунт. З ґрунту акуратно видаляють всі тверді матеріали.

Бульби перед садінням обігривають теплим повітрям за допомогою теплогенераторів. Для садіння використовують бульби розміром 35 – 55 мм. На 1 га їх висаджують 54 тис. (40 ц/га) з розрахунку, щоб на 1 га у кущах було не менше 300 тис. стебел (приблизно по 5,5 стебла в одному кущі). Відстань між бульбами 22 – 24 см, ширина міжрядь 75 см. Садять саджалкою голландського виробництва «Крагер», а також вітчизняними КСМ-6, у яких видаляють два сошники, бо догляд ведеться 4-рядними агрегатами.

Під час садіння кожен бульбу в сошнику з трьома форсунками обробляють рідкими розчинами (400 л/га) препаратів проти хвороб. Одночасно цими засобами обробляють також смугу ґрунту, в яку висаджують бульби.

Глибина садіння 5 – 6 см. При використанні саджалок утворюється гребінь 10 см заввишки.

Днів через 10 після садіння, коли на поверхні гребенів з'являються до 2 % сходів, а решта проростків будуть біля поверхні гребеня, приступають до формування повнопрофільних гребенів гребенеутворювачем (фірми «Амак» або вітчизняним КФЛІ-4,2). Формують гребені так, щоб на них потрапляв лише розпушений ґрунт з розміром грудочок не більше 22 мм. Висота гребенів 22 – 24 см. Бульби загортають на глибину 10 – 12 см від поверхні гребеня. Під час фор-

мування гребенів активно сходять бур'яни, які повністю знищують у міжряддях фрезами гребенеутворювача, а на вершині гребеня присипають шаром ґрунту 2 – 3 см. Проти бур'янів використовують також гербіциди, в тому числі 70 %-й зенкор у дозі 1,5 кг/га за препаратом у 300 л води. Після насипання гребенів обробіток ґрунту не проводять аж до збирання врожаю.

Проти фітофтори картоплю через 20 днів після садіння обробляють цинебом (2,5 кг/га), а далі через кожні 2 тижні застосовують препарати проти комплексу хвороб. За вегетацію кілька разів проводять фітосанітарне сортове очищення насаджень — видаляють усі хворі й нетипові рослини, які спалюють за межами поля.

Коли 75 % бульб досягнуть розмірів садильних фракцій, проводять десикацію регіоном дозою 2 – 2,5 кг/га у 800 л води. Через кілька днів після десикації скошують бадилля бадилеподрібнювачем (фірми «Амак»), а бульби картоплі ще на два тижні залишають у ґрунті до досягнення ними потрібних кондицій (шкірка бульб у руці лущиться і обсипається).

Копають картоплю картоплекомбайном фірми «Амак» або вітчизняними комбайнами. Прямо з-під комбайна чисті бульби відвозять у сховища. Бульби при збиранні не травмуються, бо всі робочі органи агрегатів обтягнуті гумовим покриттям.

Механічний догляд за посівами картоплі. Вирощування картоплі за екологічно чистою технологією повністю виключає застосування гербіцидів.

Перший досходовий обробіток проводять на 5 – 7-й день після садіння, коли бур'яни перебувають у фазі «білої ниточки». Виконують цю роботу культиватором КОН-2,8ПМ або КРН-4,25, а на 8-рядкових насадженнях — культиваторами КРН-5,6 або переобладнаними культиваторами КРН-4,2Г. На кожну секцію встановлюють по одній стрілчастій лапі посередині міжрядь на глибину 14 – 16 см і по дві широкозахватні лапи (бритви), які підрізують вершину гребеня на 3 – 5 см. Для кращого знищення бур'янів культиватори доповнюють спеціальною профільною борінкою, яка переміщується посередині рядків за культиватором, або використовують сітчасті борони БСО-4А.

Другий обробіток проводять через 7 – 10 днів після першого. У цей час на гребневих насадженнях доцільно використовувати сітчасті борони в агрегаті з культиваторами з одночасним обробітком гребенів плоскорізальними лапами. Наступний обробіток — міжрядні культивації з присипанням сходів бур'янів на гребенях.

Для кращого розпушування ґрунту в міжряддях у період підгортання — присипання бур'янів на культиваторах слід встановити долота із захисною зоною по 10 – 12 см в обидва боки від центра вершини гребенів. Чотирирядкові насадження обробляють відповідно

37. Затрати сукупної енергії і біоенергетична ефективність вирощування картоплі за традиційною і альтернативною технологіями в Лісостепу України

Агрозаходи	Затрати енергії, МДж/га, за технології		Примітка
	традиційної	альтернативної	
Осінній обробіток	19 547	19 547	Лущення стерні, внесення фосфорно-калійних ($P_{60}K_{60}$) і органічних (60 т/га) добрив, оранка
Весняний обробіток ґрунту	6953	6953	Боронування у два сліди, чизелювання (або вертикальне фрезерування), внесення азотних (N_{60}) добрив, передпосівна культивування із зароблянням добрива
Підготовка насінного матеріалу, завантаження, транспортування, завантаження в сівалку	3480	3480	Калібрування бульб, протруювання (купрозан, цинеб, ТМТД та ін.)
Садіння (3,5 – 4 т/га)	2010	2010	60 – 70 тис./га бульб на глибину 6 – 10 см
Формування гребенів	678	678	По сходах культиватором-підгортачем КОН-2,8ПМ, КРН-4,2Г та ін.
Обробка гербіцидами	1287	—	2М-4Х натрієва сіль (0,9 – 1,7 кг/га), арезин (3 – 6 кг/га), зенкор (1,4 – 2,1 кг/га). Підготовка, транспортування, внесення
Міжрядний обробіток, підгортання	—	1017	У міру появи сходів бур'янів лущення міжрядь і присипання сходів бур'янів на гребенях
Обробіток проти фітофторозу	320	320	МТЗ-80 + КІР-1,5Б за 2 – 7 днів до збирання
Збирання врожаю	5696	5696	МТЗ-80 з ККУ-2А або Е-684, Е-665/6 та ін., транспортування
Післязбиральна дообробка і сортування бульб	1252	1252	На фракції 50, 50 – 80 і понад 80 г КСП-15, КСП-25 та ін.
Всього	42 055	41 885	
Різниця	—	– 270	
%		20,64	
Вихід			Лише бульби, без урахування маси картоплиння, яке часто буває сухе й напівсухе
ВЕ, МДж/га	125 490	125 490	
ОЕ, МДж/га	100 392	100 392	
Енергетичний коефіцієнт	2,98	3,03	
Коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва картоплі	2,39	2,44	

культиваторами КРМ-2,8ПМ, шестирядкові — КРН-4,2Г або їх аналогами.

Біоенергетична ефективність вирощування картоплі. Картопля — економічно вигідна культура, але собівартість її виробництва майже у 2 – 2,5 раза вища за собівартість зернових, затрати на 1 ц бульб становлять 0,5 – 0,8 люд.-год, або вища за аналогічні показники вирощування навіть цукрових буряків в 2 – 3 рази. Рентабе-

льність культури також нижча порівняно з рентабельністю зернових, соняшнику, цукрових буряків та інших культур (на 40 – 60 %) при врожайності не менше 250 ц/га. У багатьох районах інтенсивного картоплярства, наприклад, у Рівненській області, де врожайність картоплі в господарствах становить 36 – 40 т/га і більше, показники економічної ефективності її оптимальні. Відповідно до цього вищі й показники біоенергетичної ефективності вирощування картоплі. Зазначимо, що безгербіцидна технологія вирощування картоплі реальна вже в багатьох господарствах, проте ефективно боротися з колорадським жуком та фітофторою можна поки що переважно хімічними засобами. Втрати сукупної енергії як при обробі гербіцидами, так і при механічному догляді практично однакові — 40 тис. МДж/га. При врожайності 39 т/га і більше енергетичний коефіцієнт становить близько 3, а коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва — 2,4 (табл. 37).

4.1.2. ЗЕМЛЯНА ГРУША (ТОПІНАМБУР)

Цінність земляної груші (*Helianthus tuberosus* L.) полягає в тому, що вона дає для тваринництва одночасно два види корму: надземну зелену масу, яку згодовують тваринам у свіжому вигляді або у вигляді силосу, та підземні соковиті бульби. Зелена маса топінамбура поживна — 100 кг її прирівнюють до 20 – 25 корм. од. Із зеленої маси цієї культури виготовляють також трав'яне борошно. Добрим кормом для тварин є силос із стебел і листя земляної груші, який за поживністю не поступається зеленій масі.

Бульби, у складі яких є багато цукру (16 – 20 %), інуліну (2 – 5 %), протеїну (0,1 – 0,5 %) й жиру (1,4 – 1,8 %) та мінеральних поживних речовин, зокрема фосфору й заліза, є цінним кормом для свиней. Їх використовують також для виробництва спирту, винного оцту, кормових дріжджів, у народній медицині (рис. 93). У європейських країнах (Франції та ін.) їх вживають у їжу так само, як бульби картоплі.

Земляна груша поширена в багатьох районах України. При належному вирощуванні урожайність її становить 200 – 300 ц бульб і 300 – 500 ц зеленої маси з кожного гектара.

Земляна груша маловибаглива до умов вирощування, досить посухо- і морозостійка. Листки витримують зниження температури до мінус 3 – 4 °С, а бульби при достатньому сніговому покриві — до мінус 25 – 30 °С.

Топінамбур добре витримує високі температури, дає високі врожаї на різних ґрунтах, крім надміру засолених, кислих та заболочених. Належить до рослин короткого світлового дня.

Поширеними **сортами** земляної груші в Україні є: Вадим, Дієтичний, Інтерес, Київський білий, Находка, Новость, Віра.

Земляна груша може рости на одному місці 5 і більше років. Вирощують її зазвичай на запільних ділянках, розташованих поблизу тваринницьких ферм, підряд 3 – 4 і більше років. Деякі господарства вводять земляну грушу в прифермські сівозміни.

Ґрунт під земляну грушу обробляють так само, як і під картоплю. Під основну оранку вносять 20 – 25 т/га, а на піщаних ґрунтах 30 – 40 т/га гною, а також повні мінеральні добрива по 50 – 90 кг/га азоту, фосфору й калію. На кислих ґрунтах під основну оранку вносять також вапнякові матеріали.

Садять бульби земляної груші восени й навесні, але кращі результати дає ранньовесняне садіння. Осіннє садіння забезпечує добрий врожай лише в районах з достатнім сніговим покривом.

Для садіння земляної груші використовують картоплесаджалки. Спосіб садіння — гребеневий або безгребеневий з шириною міжрядь 60 – 70 см. На 1 га висаджують 15 – 20 ц свіжозібраних бульб. Густина насадження в районах достатнього зволоження 60 тис./га бульб, недостатнього — до 35 тис./га. На легких ґрунтах бульби садять на



Рис. 93. Топінамбур:

1 — загальний вигляд; 2 — бульби різних сортів

глибину 8 – 10 см, а на важких 5 – 7 см (при садінні під зиму — на 2 – 3 см глибше).

Догляд за рослинами у перший рік вирощування зводиться переважно до боротьби з бур'янами за допомогою до- та післясходових боронувань і 2 – 3 міжрядних розпушувань, які починають при висоті рослин до 15 см і закінчують до зімкнення рослинами міжрядь.

Для одержання високого врожаю бульб у районах достатнього зволоження земляну групу підгортають при висоті стебел 25 – 30 см.

Скошують земляну групу на зелену масу і силос пізно восени, але до настання осінніх заморозків, використовуючи силосні комбайни. Для кращого зберігання бульб у ґрунті скошувати зелену масу на силос слід на висоті 25 – 30 см, тоді краще затримується сніг на площі і бульби не вимерзають.

Техніка **збирання** бульб земляної групи така сама, як і картоплі. Викопані бульби згодують переважно свиням, але добрі результати дає також випасання свиней на полі. Щороку навесні після випасання на насадженнях земляної групи свиней або викопування бульб із землі ділянки орють на глибину не менше 22 см і боронують. За рахунок наявної у ґрунті великої кількості дуже дрібних бульб відбувається природне відновлення плантації земляної групи. До появи її сходів проводять боронування для знищення бур'янів. Перед боронуванням вносять по 10 т/га гноївки або 3 – 5 ц пташиного посліду та по 30 – 45 кг азоту, фосфору, калію у вигляді мінеральних добрив.

Звичайно сходи земляної групи загущені, тому їх проріджують культиваторами або підгортачами при висоті рослин 15 – 20 см, відновлюючи міжряддя до ширини 45 – 60 см.

Дальший догляд за земляною групою такий самий, як і в перший рік її вирощування.

При вирощуванні топінамбура в сівозміні відрослі його рослини, які з'являються після викопування бульб або випасання свиней, знищують, висіваючи на площі ячмінь або овес із застосуванням гербіцидів (амінної солі 2,4Д в дозі 1,5 – 2,5 кг/га за препаратом) або протягом 1 – 2 років вико-вівсяну кормову суміш та збираючи зелену масу до початку утворення в топінамбура стolonів.

4.2. БАШТАННІ КУЛЬТУРИ

4.2.1. ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ

Баштанні культури (кавуни, гарбузи і дині) належать до родини гарбузових і за морфологічними ознаками дуже подібні між собою. Їх вирощують для одержання соковитих плодів з високими смаковими якостями. Плоди баштанних, особливо кавунів і динь, містять багато цукру (6 – 13 % і більше), вітаміни В₁, В₃, С, РР та ін. У кавунах бага-

то солей заліза й фолієвої кислоти. Крім використання у свіжому вигляді, вони є сировиною для переробної промисловості: виготовлення кавунового меду (нардек), повидла, пастили, для соління.

Диню використовують переважно у свіжому вигляді. За різними рецептами з м'якоті дині виготовляють цукати, варення, мед (бек-мез), компоти, муси, а також сушать і в'ялять плоди.

Гарбузи з жовтою і оранжевою м'якоттю багаті на солі фосфору і каротин, містять багато фітонцидів. Плоди гарбузів використовують для приготування їжі, соління, маринування, а також виготовлення цукатів, меду та інших продуктів. Олія з насіння гарбузів за смаком нагадує прованську, її широко використовують для харчування в західних областях України.

Баштанні культури мають велике лікувальне значення. Вони містять найважливіші фізіологічно активні речовини, які беруть участь у важливих функціях організму, в регулюванні процесів білкового та жирового обміну. Вживання плодів баштанних поліпшує роботу серця, печінки, шлунку, нирок, легень, підвищує загальний життєвий тонус організму. Наприклад, фолієва кислота, яка міститься в плодах кавуна і дині, справляє антисклеротичну й кровотворну дію. Плоди кавунів з підвищеним вмістом пектинових речовин мають високі радіопротекторні властивості, здатні виводити з організму радіонукліди, важкі метали та інші токсичні речовини.

Кормові гарбузи й кавуни мають високі кормові якості: 100 кг кормових кавунів відповідають 9,3, а кормових гарбузів — 10,2 корм. од. і містять відповідно 4,0 і 7,0 кг перетравного протеїну. Дозрілі плоди кормових баштанних можна довго зберігати у свіжому вигляді. Вони є цінним молокогінним кормом.

Плоди баштанних культур широко використовують для силосування разом із стеблами кукурудзи, для приготування комбінованого силосу, поліпшення смаку грубих кормів.

Баштанні культури мають велике агротехнічне значення, оскільки сприяють очищенню полів від бур'янів і є цінним попередником для озимих і ярих культур.

Усі баштанні рослини походять з піщаних і кам'янистих пустель субтропічних областей земної кулі. Батьківщиною кавунів є напівпустеля Калахарі (Південна Африка), гарбузів — Південна Америка, а дині — Мала й Середня Азія. Перші історичні відомості і знахідки про баштанні культури зафіксовано в єгипетських гробницях, тобто 4 тис. років тому (частини рослин і малюнки). З Африки кавуни проникли через Індію й Іран до Середньої Азії і Закавказзя. В Північне Причорномор'я кавун і диня проникли із Поволжя, а також через грецькі колонії. Гарбуз в Україні з'явився в XIX ст. і поширився як городня культура на присадибних ділянках.

Основним районом товарного баштанництва стала південно-східна зона України, особливо нинішня територія Херсонської області, де ґрунтово-кліматичні умови найбільш сприятливі для вирощування баштанних культур. Товарне баштанництво розвивається в Херсонській, Миколаївській, Запорізькій, Донецькій, Одеській областях та в АР Крим.

Посівна площа баштанних культур в Україні коливається в межах 180 – 210 тис. га, з них понад 75 % становлять продовольчі баштани. Середня врожайність баштанних культур у південному регіоні України поки невисока — 80 – 110 ц/га. Однак кращі господарства вирощують по 300 – 450 ц/га столових та 500 – 700 ц/га кормових кабунів, 250 – 300 ц/га дині, 400 – 700 ц/га гарбузів, 300 – 500 ц/га кабачків.

4.2.2. КАВУН

Морфобіологічні та екологічні особливості. Рід *Citrullus* об'єднує п'ять видів, з яких в Україні вирощують два: *столовий* (*C. edulis* Pang.) і *кормовий*, або *цукатний* (*C. colocinthoides* Pang.).

Корінь столового кавуна стрижневий, дуже розгалужений, проникає в ґрунт на глибину 3 – 5 м і розростається в діаметрі до 7 м. *Стебло* сланке, являє собою довгу огудину (2 – 5 м) з 5 – 10 батогами, що опушені жорсткими волосками. *Листки* дуже розсічені на перистонадрізані частки, опушені. *Квітки* з п'ятьма пелюстками, роздільностатеві, жовті. Жіночі квітки більші за чоловічі, запилюються перехресно комахами. *Плід* — багатонасінна несправжня ягода на довгій плодоніжці, за формою куляста, овальна або довгаста (рис. 94) біло-зеленувата або темно-зелена, нерідко з мармуровим малюнком. Кора плода завтовшки від 0,5 до 2 см. М'якоть різна за консистенцією, карміново-червона, рожева, рідше біла або жовта, солодка чи малосолодка на смак. *Насіння* кавуна плоске, яйцеподібне, з рубчиком по краю і твердою шкіркою, 0,5 – 2 см завдовжки. Воно буває білим, жовтим, сірим, червоним, брудно-жовтим і чорним, часто з плямистим малюнком. Маса 1000 насінин 60 – 150 г.

Кормовий кавун за зовнішніми ознаками дещо відрізняється від столового. Коренева система його могутніша, ніж у столового, листки з більшими, але короткими частками. Квітки великі з блідо-жовтим вінчиком, чоловічі розміщені на довгих квітконіжках, жіночі — на вкорочених. Плоди різні за формою — кулясті або овально-довгасті, зелені або світло-зелені з темними смужками мармурового малюнка. М'якоть плода блідо-зелена, містить від 1,2 до 2,6 % цукру. Маса плода від 10 – 15 до 25 – 30 кг і більше. Насіння не має рубчика, маса 1000 насінин 120 – 130 г і більше.

Столові й кормові кавуни легко перезапилюються, утворюючи міжвидові гібриди. Тому при розміщенні насінних ділянок треба дотримуватись просторової ізоляції не менше 2 км.

Кавун столовий — теплолюбна, жаровитривала, дуже посухостійка рослина. Висока посухостійкість кавунів пояснюється добре розвинутою кореневою системою, наявністю на листках і стеблах товстого шару кутикули. Крім основних коренів у кавунів при достатньому зволоженні верхніх шарів ґрунту з вузлів огудини розвиваються додаткові корені, які відіграють значну роль у забезпеченні рослин вологою та поживними речовинами.

Насіння кавунів починає проростати при температурі 12 – 14 °С. Сходи за сприятливих умов з'являються через 8 – 10 днів після висівання. Заморозки мінус 1 °С згубно діють на них. Сприятлива температура для росту стебла й листя 20 – 22 °С, для розвитку плодів 25 – 30 °С. Через 30 – 40 днів після висівання починається інтенсивний ріст батогів. Цвітіння середньостиглих сортів настає через 40 – 50 днів після появи сходів, а ще через такий самий період після цвітіння починається дозрівання плодів. Біологічною особливістю кавунів є велика розтягнутість періоду зав'язування, формування і дозрівання плодів (40 – 60 днів). Кавун столовий — світлолюбна рослина короткого дня.

Кращі ґрунти для кавунів — легкі за механічним складом темні гумусовані супіщані й легкі суглинкові чорноземні та каштанові. Малопродукатні для них важкі глинисті ґрунти, які міцно утримують вологу й погано прогріваються.

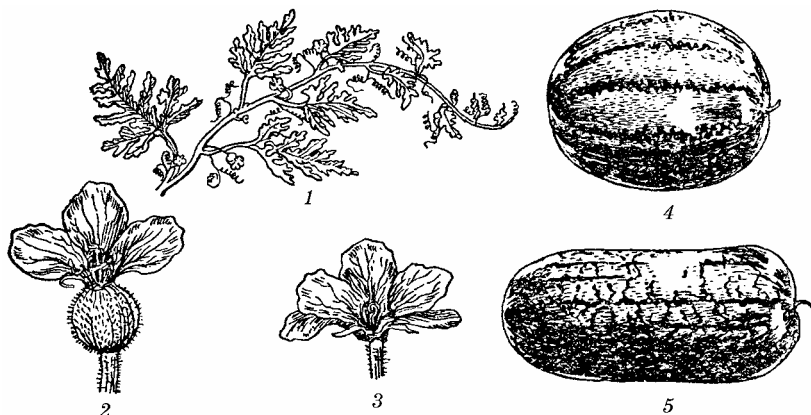


Рис. 94. Кавун:

1 — частина стебла (огудини); 2 — жіноча квітка; 3 — чоловіча квітка; 4 — плід столового і 5 — кормового кавуна

Кормовий кавун порівняно зі столовим менш вибагливий до умов проростання.

В Україні районовано більше 30 **сортів** столового кавуна, які істотно різняться між собою тривалістю вегетаційного періоду та іншими господарсько-біологічними ознаками. Найпоширеніші з ранньостиглих Борисфен, Борчанський, Голопристанський, Огоньок; із середньостиглих Астраханський 1, Таврійський, Красень, Десертний; із середньопізніх Мелітопольський 60, Сніжок; з кормових кавунів Дисхим і Яксатовський та ін.

Технологія вирощування. В польових сівозмінах кращими попередниками для кавунів є озимі зернові культури, зернобобові суміші, багаторічні трави. Для розміщення кавунів та інших баштанних культур непридатні поля, на яких у посівах попередніх сівозмінних культур застосовували гербіциди.

Основний обробіток ґрунту під кавуни залежить від попередника. Після озимих проводять лущення стерні на 8–10 см. Ділянки, засмічені багаторічними й коренепаростковими бур'янами (осот, молочай, гірчак), з появою їх розетки повторно лущать на глибину 10–12 см. Наступну зяблеву оранку проводять через 20–25 днів після лущення плугом з передплужником на глибину 27–35 см. Рано навесні поле боронують у два сліди, потім культивують на глибину 14–16 см з одночасним боронуванням. Передпосівну культивуацію проводять на глибину загортання насіння. В роки з посушливою весною і при відсутності бур'янів на легких за механічним складом ґрунтах першу культивуацію можна замінити боронуванням у два сліди.

Добрива значно підвищують урожайність кавунів та інших баштанних культур. Під зяблеву оранку рекомендується вносити органічні добрива (гній, перегній-сипець) 25–30 т/га. На каштанових і чорноземних ґрунтах під баштанні вносять азотно-фосфорні добрива, а на супіщаних, крім того, й калійні $N_{60-90}P_{90-135}K_{60}$. Хороший ефект дає внесення добрив у рядки під час сівби: гранульованої аміачної селітри — 0,2, гранульованого суперфосфату — 0,4 і калійної солі — 0,2 ц/га.

Готувати насіння починають за 1–2 місяці до сівби: протруюють препаратом ТМТД з розрахунку 4–8 кг/т. Якщо такої обробки насіння не зробили, то за 1–2 дні до висівання його треба замочити в 0,1 %-му розчині формаліну.

Для стимуляції насіння до активних фізіологічних процесів його прогрівають на стелажах при температурі 50 °С протягом двох годин; прогрівають на сонці протягом 7–10 днів, замочують у воді кімнатної температури (22–25 °С) до повного набухання і наклювання, замочують у розчинах мікроелементів тощо. Слід зважати на те, що насіння, яке піддавали тій чи іншій обробці, треба швидко

висіяти у вологий і теплий ґрунт, інакше воно може загинути швидше, ніж необроблене насіння.

Для знищення бур'янів перед висіванням кавунів та інших баштанних вносять у ґрунт гербіциди: котофор (3,7 кг/га), дуал (1,6 – 3 л/га), трефлан (2 – 3 л/га), пінітран (1,5 – 2 л/га). Гербіциди заробляють у ґрунт бородами в два сліди. Сіяти кавуни можна починати не раніше як через 10 – 12 днів після внесення гербіцидів, інакше можлива гіпертрофія проростків баштанних і подальше відставання рослин у рості й розвитку.

Сіють кавуни, коли встановиться середньодобова температура 12 – 15 °С і мине небезпека похолодання. Використовують для цього зернові або інші сівалки. Схема висіву 1,4 – 2,1 × 0,7 – 1,4 м, залежно від скоростиглості сорту. Норма висіву 4 – 5 кг/га (4 – 5 схожих насінин на 1 м рядка), глибина загортання 5 – 6 см.

Догляд за посівами кавунів починають з досходового боронування легкими або середніми бородами. Боронування впоперек рядків доцільно провести і після з'явлення сходів баштанних. Коли на рослинах розвинеться 5 – 6 листків, їх проривають. Протягом вегетації посіви обробляють культиваторами (при потребі), закінчуючи цей обробіток на початку інтенсивного росту огудини.

Заслужовують на увагу заходи, які прискорюють досягання кавунів: замочування насіння в янтарній кислоті чи у воді, прищипування пагонів, внесення у ґрунт підвищених доз фосфорних добрив, застосування плівкового укриття тунельного типу в поєднанні з розсадним і безрозсадним способами вирощування. Вирощування розсадою дає змогу одержати достиглі плоди на 12 – 18 днів раніше, ніж при сівбі насіння безпосередньо у відкритий ґрунт, і водночас підвищує врожай. На Херсонській селекційній дослідній станції баштанних культур приріст урожаю при розсадному способі вирощування становив 50 – 65 %.

Важливим заходом підвищення врожайності кавунів, як і інших баштанних культур, є поливи. Найвищі врожаї одержують, коли поливами підтримують передполивний поріг вологості ґрунту на рівні 75 – 80 % НВ. Найефективніші поливи у період до зав'язування плодів.

Збирають кавуни у період повного досягання. Зривають з плодоніжками, щоб плоди краще зберігалися. Масовий збір плодів рекомендується проводити валкоутворювачами УПВ-8 або косинцями, що змонтовані на тракторах. Зберігають плоди в буртах, перекладаючи соломкою, або в сухих приміщеннях, які перед завантаженням знезаражують і провітрюють. Найкраще зберігаються кавуни при температурі 1 – 3 °С. Кормові кавуни за належних умов зберігання не втрачають своїх кормових якостей до січня–лютого.

Агротехніка столових і кормових кавунів аналогічна.

4.2.3. ДИНЯ

Морфобіологічні та екологічні особливості. Диня належить до роду Мело, який об'єднує близько 15 видів, більшість з яких — культурні рослини. В нашій країні культивують такі види динь: *Касаба* (M. cassaba Pang.) — плоди сферичні, зморшкуваті, м'якоть майже без запаху. Сорти цього виду відзначаються транспортабельністю; *Килікійська* (M. odana Pang.) — плоди невеликі з сітчастою жовто-коричневою корою, м'якоть суха, нещільна, розсипчаста; *Канталупа* (M. cantalupa Pang.) — плоди жовто-оранжеві, сплюснуті, часто сегментовані, м'якоть щільна з приємним ароматом; *Хандаляк* (M. chandalak Pang.) — плоди невеликі, сферичні, сплюснуті, жовті або зелені, м'якоть соковита, нещільна; *Амері* (M. ameri Pang.) — плоди видовжені, темно-зелені, м'якоть хрустка із запахом ванілі; *Чарджоуська* (M. zard Pang.) — плоди темно-зелені, видовжені, м'якоть свіжозібраних плодів тверда, несоковита і недостатньо солодка, після лежання стають солодкими і приємними на смак.

Культурна диня — рослина однорічна, роздільностатева (інколи квітки двостатеві). *Коренева система* дині менш розвинена, ніж у кавуна, складається із головного кореня, який проникає на глибину до 3–4 м, і поверхнево розміщених численних бічних відгалужень. *Стебло* сланке, циліндричне, порожнисте, дуже галузисте, покрите жорсткими волосками. *Листки* нирко- або серцеподібні на довгих черешках. *Квітки* оранжево-жовті, *плоди* великі, різні за формою і забарвленням (рис. 95). М'якоть нещільна або щільна, містить до 12 % цукру. Насіння яйцеподібне, плоске, біло-жовте, 0,5–1 см завдовжки, містить 25–30 % олії. Маса 1000 насінин 35–50 г.

За біологічними особливостями диня наближається до кавуна. Це теплолюбна, стійка проти посухи і спеки, світлолюбна культура короткого дня. Насіння її починає проростати при 15 °С. Від зав'язування плодів до дозрівання минає 20–70 днів. Найкраще росте диня на чорноземах, каштанових ґрунтах, сіроземах. Важкі глинисті ґрунти для неї непридатні.

В Україні районовано близько 16 сортів дині, з яких най-



Рис. 95. Диня: форми плодів

поширеніші ранньостиглі Алушта, Голянка, Криничанка, Липнева; середньоранні Гопрінка (Тавричанка), Десертна 5; середньостиглі Берегиня, Золотиста, Інея, Козачка 244 та ін.

Агротехніка істотно нічим не відрізняється від агротехніки кавунів. Проте для дині встановлюють дещо меншу площу живлення, ніж для кавунів (1,5 × 1,5 м або 1,5 × 1 м), залишаючи по дві рослини в гнізді. Норма висіву насіння 3 – 4 кг/га, глибина загортання 3 – 4 см.

Плоди дині найкраще зберігати при температурі 0 – 2 °С і відносній вологості повітря 80 – 85 %.

4.2.4. ГАРБУЗ

Морфобіологічні та екологічні особливості. Гарбуз належить до роду гарбузових (*Cucurbita*), який об'єднує понад 10 видів. В Україні поширені три види гарбузів — звичайний, або столовий (*C. pepo*), великоплідний (*C. maxima*) і мускатний (*C. moschata*).

Гарбуз звичайний характеризується такими ознаками: *стебла* різко гранчасті з борозенками (кабачки й патисони, що належать до цього виду, мають кушову форму). *Квітки* чоловічі зібрані по кілька в пазухах листків, жіночі — одиночні, розміщені на бічних пагонах. *Плід* — обернено-яйцеподібний, кулястий або видовжений (рис. 96) з дерев'янистою корою. М'якоть волокниста, вміст цукру 4 – 8 %. Плідоніжка п'ятигранна, борозниста. Насіння середнє за розміром із світлим обідком, біле, кремове або темне, містить 36 – 52 % олії. Маса 1000 насінин 200 – 230 г. До цього виду належать найпоширеніші столові сорти Мозолівський 15, Український багатоплідний, Мигдальний 35, Славута, Гілея, Херсонський, Новинка.

Гарбуз великоплідний, на відміну від попереднього виду, має циліндричне *стебло*. *Листя* ниркоподібне з неглибокими виїмками. *Квітки* дуже великі, оранжево-жовті. *Плід* великий, сферичний, круглий або видовжений (маса до 50 – 60 кг) з м'якою і округлою плідоніжкою. М'якоть плоду пухка, соковита, оранжева, рідше біла, містить 4 – 8 % цукру. *Насіння* крупне з нечітким обідком. У ньому

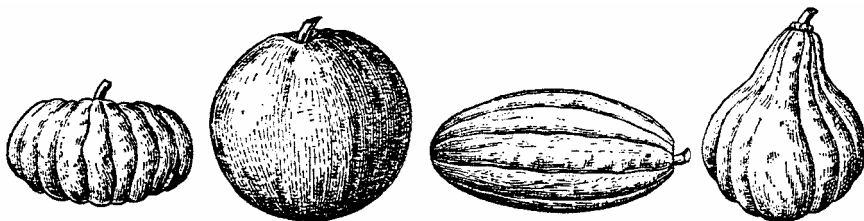


Рис. 96. Гарбуз: плоди різної форми

міститься 35 – 50 % олії. Маса 1000 насінин 240 – 300 г. До цього виду належать кормові сорти Гібрид 72, Валок та деякі столові.

Гарбуз мускатний має округло-гранчасте *стебло*, ниркоподібне або лопатеве, м'яко опушене *листя*. Плодоніжки чотиригранні, борознисті, вкриті жорсткими волосками. *Плоди* видовжені з перехватом посередині. М'якоть солодка (містить 0,8 – 11 % цукру), щільна з мускатним присмаком. *Насіння* середнього розміру, бруднувато-сіре з чітким обідком, містить 30 – 46 % олії. Маса 1000 насінин 190 – 220 г. До цього виду належить сорт Арабатський.

Гарбуз порівняно з кавуном і динею менш вибагливий до тепла й менш посухостійкий. Насіння гарбузів починає проростати при 12 – 13 °С. Оптимальна температура для його росту й розвитку 25 – 30 °С. Невеликі заморозки (мінус 1 – 2 °С) вбивають рослини. Високі температури гарбузи витримують досить добре.

Коренева система заглиблюється у ґрунт до 1 м, розгалужується до 5 м. У посушливі роки на одній рослині зав'язується один–два плоди, тоді як при достатньому зволоженні їх буває 3 – 4 і більше.

До світла гарбузи мають підвищені вимоги, тому високі врожаї їх як ущільнюючої культури збирають лише на посівах, які мало затіняють поверхню ґрунту. Повного розвитку й нагромадження максимальної кількості вуглеводів плід досягає за 35 – 45 днів з моменту зав'язування, а потім відбувається процес його досягання. Якщо збирати плоди кормових гарбузів при досягненні ними 40 – 45-денного віку, валовий збір буває більший, ніж при збиранні в повній стиглості. Пояснюється це тим, що при збиранні гарбузів на початку стиглості добре розвиваються плоди, які утворилися з пізніх зав'язей.

Технологія вирощування. Гарбузи найкраще ростуть на структурних високородючих ґрунтах з нейтральною реакцією. Кращими попередниками для них є озима пшениця та зернобобові культури.

Система основного *обробітку ґрунту* під гарбузи нічим не відрізняється від обробітку ґрунту під технічні й просапні культури. Під зяблеву оранку, яку проводять на глибину 25 – 28 см, вносять по 20 – 30 т/га гною і повне мінеральне добриво з розрахунку 45 – 60 кг/га д. р.

Весняний обробіток ґрунту полягає в ранньому боронуванні та двох культивуваннях з одночасним боронуванням. Сіяти починають тоді, коли мине небезпека весняних заморозків і температура ґрунту на глибині 10 см досягне 12 – 14 °С.

Сіяють гарбузи рядковим способом за схемою (залежно від виду й сорту) 2 × 2 м або 2 × 1,5 м, загортаючи насіння на глибину 5 – 6 см. Норма висіву 3 – 5 кг/га. При з'явленні 3 – 4 листків гарбузи проривають, залишаючи в посушливих районах по одній, а у вологих —

по дві рослини в лунці відповідно до схеми посіву. Протягом вегетації посіви обробляють культиваторами, а лунки — вручну.

Збирають гарбузи столові наприкінці вегетації при повній стиглості більшості плодів; на корм — у міру досягнення окремими плодами нормального розміру. Достиглі плоди добре зберігаються протягом 3 – 4 місяців. Зберігають їх у сухих приміщеннях або буртах, перекладаючи шари плодів соломкою. Нормально зберігаються вони при температурі 3 – 4 °С. Гарбузи широко використовують для виготовлення силосу, змішуючи подрібнені плоди із січкою стебел кукурудзи.

4.2.5. КАБАЧКИ

Кабачки (С. реро) — кущова форма гарбузів звичайних. Вони легко схрещуються з іншими сортами цього виду, посухостійкі, але менш теплолюбні, ніж інші баштанні культури. Тому високі врожаї їх збирають в усіх районах України. Сіють кабачки рядковим способом з шириною міжрядь 140 см і відстанню між рослинами в рядку 60 – 70 см. Норма висіву насіння 3 – 4 кг/га. Догляд за кабачками такий самий, як і за іншими баштанними культурами. Кабачки — досить скоростигла культура: плоди їх придатні для використання через 60 – 70 днів після з'явлення сходів.

Збирають кабачки протягом вегетації 5 – 6 разів через кожні 7 – 10 днів. Зелені плоди 15 – 20 денного віку за вмістом поживних речовин мало відрізняються від достиглих плодів. При збиранні плодів, які не повністю достигли, краще розвиватимуться плоди з більш пізньої зав'язі і завдяки цьому підвищуватиметься врожай.

Із сортів кабачків найпоширеніші Грибовський 37, Одеський 52, Золотінка й Цукеша.

Кабачки, як і кормові гарбузи, часто вирощують в ущільнених посівах.



5. ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ

- ☞ Значення та морфобіологічні особливості
- ☞ Технологія вирощування

5.1. ЗНАЧЕННЯ ТА МОРФОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

На природних угіддях росте величезна кількість корисних рослин, зокрема лікарських, пряносмакових, ефіроолійних та ін., які людина використовує віками. Однак сформована в процесі еволюції рослинного світу флора збіднюється внаслідок її стихійного використання, надмірного розорювання земель, їх забудови, спорудження промислових об'єктів тощо. Природні ресурси корисних рослин уже давно не забезпечують потребу в них. Тому в Україні ще в 30-ті роки ХХ ст. широко практикувалося вирощування деяких лікарських та пряносмакових технічних рослин. Нині їх кількість зросла. Важливе промислове значення мають передусім беладона звичайна, валеріана лікарська, ехінацея пурпурова, женьшень звичайний, наперстянка, васильки справжні (рос. «базилик»), шавлія лікарська, ромашка далматська та ін.

Слід зазначити, що ґрунтово-кліматичні умови України цілком придатні для вирощування не тільки відомих дикорослих рослин місцевої флори. У степових і лісостепових районах можна культивувати також рослини з інших ґрунтово-кліматичних зон, країн, материків, знаючи технологію їх вирощування, збирання та заготівлі. Одні з них є однорічними, інші — дво- або багаторічними. Одні розмножуються насінням, інші — вегетативно.

Беладона звичайна (*Atropa beladonna*) належить до родини пасльонових (*Solanaceae*) (рис. 97). Це багаторічна, дуже отруйна трав'яниста рослина, яка у перший рік розвитку утворює пряме *стебло* заввишки до 1 м, у другий — до 1,5 м і щороку відростає з нових стебел. *Листя* в неї зелене, знизу сірувато-зелене. *Насіння* дрібне (маса 1000 насінин 1 г), міститься у привабливих на вигляд фіоле-



Рис. 97. Гілочка беладони під час цвітіння

леріани, що цвітуть, припинається і після досягання вони відмирають. Тому треба залишати цвісти тільки рослини, які йдуть на насіння, а на всіх інших обов'язково зрізати квітконоси до початку цвітіння. Рослина зимостійка, добре вегетує на різних ґрунтах, крім піщаних і заболочених.

Васильки справжні (*Ocimum basilicum* L.) з родини губоцвітих (Lamiaceae). Вирощують їх у Житомирській, Полтавській, Харківській, Дніпропетровській областях. З гектара посівів отримують понад 100 кг ефірної олії, яка містить камфору, оцимен, еugenol (до 60 – 70 %), метилхавікол та ін.

Це трав'яниста рослина із *стеблом* 45 – 80 см заввишки, *Корінь* у неї стрижневий, розгалужений. Основна маса коренів розміщена в шарі ґрунту 0 – 40 см. На *листках* є залозки, що містять камфорну олію. *Насіння* дрібне, матово-чорне. Намочене насіння ослизнюється.

трово-чорних ягодах. *Корінь* товстий, розгалужений, проникає у ґрунт на глибину до 2 м і більше. Цвіте в червні–серпні. Вегетаційний період триває 127 – 156 днів.

Валеріана лікарська (*Valeriano officinalis* L.) родини валеріанових (Valerianaceae) (рис. 98). Культивується в Київській, Житомирській та інших областях. Розрізняють такі види валеріани: *висока* (*V. Exaltata* Micanfil), *лискуча* (*V. nitida* Kreyer), *пагононосна* (*V. Stolonifera* Czern), *руська* (*V. rossica* P. Smirn.), *донська* (*V. tanaitica* Worosch) та ін.

Насіння дуже дрібне з чубчиком, розноситься вітром при досягання. В 1 г насінин 2 – 2,5 тис. *Корінь* дуже розгалужений з дрібними тонкими корінцями. Першого року утворює розетку, другого — плодоносить. Розвиток рослин валеріани,



Рис. 98. Гілка валеріани
під час цвітіння



Рис. 99. Наперстянка

Васильки — досить теплолюбна рослина. В Україні вимерзають, тому їх вирощують як однорічну рослину. Вегетаційний період триває 140 – 160 днів. Перші 2 – 2,5 місяця росте повільно, розвиваючи переважно кореневу систему. Погано витримує весняні раптові заморозки. Не придатні для васильків важкі, піщані та заболочені ґрунти.

Наперстянка (*Digitalis*) з родини ранникових (*Scrofulariaceae*) — дуже отруйна рослина, з якої виготовляють засоби для лікування хвороб серцево-судинної системи (рис. 99). Вирощують переважно в західних районах України, зокрема в Житомирській області.

Це багаторічна рослина, проте в умовах України її здебільшого вирощують як однорічну. Першого року розвиває тільки *роzetки*, які залишаються зеленими під снігом, якщо він випав до морозів. Цвіте в червні великими червоними *квітками*, що мають форму наперст-



Рис. 100. Гілка шавлі лікарської під час цвітіння

ка. Білі й рожеві квітки не є сортовими, тому їх треба видаляти. *Насіння* дуже дрібне, в коробочках, досягає в липні. Досягаючи, коробочки розтріскуються і насіння з них висипається. Сходи наперстянки ростуть повільно, через це насіння одразу не висівають у ґрунт, а вирощують з нього розсаду.

Наперстянка — малозимостійка рослина. Враховуючи це, її висаджують на добре захищених від вітру місцях із легкими супіщаними ґрунтами. Погано росте на заболочених, піщаних і важких ґрунтах.

Шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.) належить до родини губоцвітих (Lamiaceae (рис. 100)). Її листя використовують у фармацевтичній промисловості для виробництва ефірного шавлієвої олії. Настій листя вживають для лікування горла, зубів, ясен. Вирощують переважно в Полтавській, Дніпропетровській та деяких інших областях. З 1 га збирають понад 20 ц листя.

Шавлія — багаторічна рослина. *Стебло* 0,3–1 м заввишки. Молоде *листя* сріблясто-біле, пізніше зверху темно-зелене, знизу — сірувато-зелене. Цвіте і плодоносить з другого року. Ефірна олія міститься в листі і квітках.

Це теплолюбна рослина. Її посіви охоче відвідують бджоли. Розмножується як вегетативно — поділом кущів, так і висіванням насіння безпо-

середньо в ґрунт.

Ромашка далматська (*Matricaria recutita*, m. *perforata*) з родини айстрових (Asteraceae) — багаторічна трав'яниста рослина (рис. 101). Батьківщиною ромашки далматської є передгір'я Далмації (Югославія). Звідси її назва.

У перший рік утворює лише *роzetку* листя, а в наступні роки — довгі *стебла* з *суцвіттями-кошиками*, у яких по краях білі язичкові, всередині — білі трубчасті *квітки*. Цвіте в травні–червні. Вегетаційний період триває 80–100 днів. *Корінь* мичкуватий, залягає у

верхньому шарі ґрунту. Товарною частиною рослини є квітки, можна використовувати також стебла й листя.

Засоби з ромашки далматської позитивно діють на нервову систему, виявляють високий антисептичний і проти-запальний ефект, не мають побічної дії.

З ромашки далматської виробляють також надзвичайно контактну отруту — піретрин, що міститься в надземній частині рослини, переважно в квітках. Його використовують проти комах, попелиць, бліх та інших шкідників, що паразитують на польових, садових, городніх рослинах і на тваринах, а також побутових паразитів (мух, комарів, тарганів). На відміну від отрут хімічного походження піретрин не шкідливий для людини і теплокровних тварин і не обпикає рослини. Із ромашки далматської виготовляють порошки «Піретрум», екстракти, дисти, піретринове мило тощо. Тому ця рослина має велике господарське значення, особливо тепер, коли в аграрному виробництві дедалі більше застосовують біологічні методи захисту рослин.

Це рослина помірного клімату. Для ромашки далматської не придатні перезволожені й засолені ґрунти.

Ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* L. Moench) належить до родини айстрових (Asteraceae). Походить із США. В Україні вирощують недавно як декоративну і лікарську рослину.

Це багаторічна трав'яниста рослина із *стеблом* висотою 50 – 120 см і простими, лінійно-ланцетної форми, зубчастими по краях *листями*. Нижні листки на довгих черешках, верхні — сидячі. *Квітки* в суцвіт'ях-кошиках. *Плід* — сім'янка.



Рис. 101. Кущ, листок і квітка ромашки далматської

Для медичних цілей використовують коріння. З листя, стебел і квіток можна готувати салати.

Женьшень звичайний (*Panax ginseng*) належить до родини аралієвих (*Araliaceae*). Ця багаторічна рослина походить зі Сходу (Китай, Корея, Приморський, Хабаровський краї). Культивується в Україні, Білорусі, на Кавказі. Існує багато легенд про женьшень як чудодійну рослину. Він виявляє переважно тонізуючу і стимулюючу дію. Рослини містять ефірні олії, тритерпенові глікозиди, смоли, пектинові речовини, крохмаль, вітаміни, мікроелементи та ін.

Насіння проростає протягом двох років після природної стратифікації. Рослини тіневитривалі, проте сильне затінення погіршує їх ріст. Початок вегетації припадає на другу половину травня, зацвітає через 35 – 40 днів. Плоди досягають у серпні. Тепло- і вологолюбна рослина. У культуру загалом введено понад 40 видів женьшеню.

Крім названих вище лікарських рослин культивують також алтею лікарську, амі зубну, аронію чорноплідну, барвінок малий, вовчуг звичайний, звіробій звичайний, конвалію звичайну, кропиву дводомну, левзею сафлоровидну, лимонник китайський, ліщицю смугасту, марену красильну, мелісу лікарську, нагідки лікарські, руту запашну, секуринегу куцисту, синюху голубу, скополію світло-жовту, солодку голу, чебрець сланкий тощо (В. І. Жарінов, А. І. Остапенко, 1994 та ін.). До лікарських віднесено ряд ефіроолійних та пряносмакових культур.

5.2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Лікарські рослини вирощують на захищених від холодних вітрів ділянках, бо в малосніжні й морозні зими вони можуть вимерзати. Кращими ґрунтами для них є чорноземи та опідзолені окультурені легсуглинкового механічного складу. Не придатні ґрунти засолені, заболочені, піщані, а також важкі суглинки.

Кращі попередники — звичайний пар, однорічні та багаторічні трави, горох, озимина, кукурудза.

Під зяблеву оранку для весняних посівів вносять мінеральні добрива по 45 – 60 кг/га NPK, фосфор і калій — восени, азот — перед сівбою (садінням).

Під час оранки неудобрених або недостатньо удобрених попередників одночасно з мінеральними добривами вносять гній (20 – 30 т/га). Якщо треба, під час сівби (садіння) проводять полив (250 – 300 м³/га).

При утворенні ґрунтової кірки до появи сходів її треба обережно зруйнувати. Краще це робити легкими борінками-гвоздівками чи райборінками (ЗОР-0,7).

Беладону, васильки, наперстянку, шавлію, ехінацею висівають широкорядним способом з міжряддями 45 – 60 см, *ромашку далматську* — в борозенки 3 – 4 см завглибшки, зроблені сошниками або приробленими для цього бляшаними трубками під таким кутом,

щоб насіння вільно висипалося в борозенку і не засипалося землею (насіннепроводи вкладають у ці трубки). Краще присипати насіння в борозенках мульчею шаром 1 см (дрібним торфом або просіяним перегноем, наполовину змішаним із землею). Борозенка присипається повністю. Норма висіву — 5 – 6 кг сухого насіння на 1 га. Можна висівати насіння і під зиму, якщо зима м'яка і не буває раптових тривалих відлиг. На невеликих ділянках сіють вручну.

Ехінацею розмножують насінням (3 кг/га) або вегетативно-кореневищним способом на початку травня. Сходи обов'язково проривають, залишаючи 2 – 3 рослини на 1 м. Корені заготовляють восени або рано навесні, суцвіття — під час цвітіння. Використовують 4 – 5 років.

Ділянку під *женьшень* добре угноюють (70 – 80 т/га), додаючи до гною суперфосфат і калійну сіль (по 80 – 100 кг/га), на важких ґрунтах — пісок. Ділянку культивують, готують грядки 1 × 10 м, висотою 20 см у напрямку зі сходу на захід, між якими залишають доріжки 60 – 70 см. Грядки засипають перегноем (близько 4 кг/м²). Насіння стратифікують, витримавши його перед цим при температурі 18 – 20 °С. У серпні його очищають, змішують з річковим піском у співвідношенні 1 : 3 і зберігають у ящику, вкритому землею. У квітні насіння промивають і висівають з міжряддями 10 см й інтервалом 2 – 5 см. Грядки за 6 – 7 днів до появи сходів притінують навісами на період з травня по жовтень. За тиждень до викопування корінців навіси знімають. Садять корінці на грядки за схемою 30 – 40 × 15 – 20 або 20 × 30 см. Обов'язково прополують від бур'янів. Ґрунт періодично розпушують. Рослини 2 – 3 рази присипають перегноем. Проти хвороб рослини обробляють бордоською рідиною. Насіння збирають і перетирають з піском, відмивають від м'якуша, сушать, стратифікують; 4 – 6-річні корені копають вручну у вересні.

Посіви всіх лікарських, як і інших культур, утримують чистими від бур'янів, застосовуючи міжрядні розпушування та ручне пропонування.

Збирають вручну або механізовано, не допускають перестигання. На насіння збирають, коли починають дозрівати верхні квітконоси або тріскатись коробочки (шавлія).

Коріння, стебла з листям, кошики сушать у сушарках при температурі не вище 35 – 40 °С.

Для більш детального вивчення питань вирощування лікарських рослин слід додатково опрацювати спеціальну літературу (зокрема, В. І. Жарінов, В. А. Остапенко. Вирощування лікарських, ефіроолійних, пряносмакових рослин. — К., Вища шк., 1994; Л. В. Полуденный, В. Ф. Сотник, Е. Е. Хлопцев. Эфирномасличные и лекарственные растения. — М.: Колос, 1979 та ін.).

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

- Автотрофи 31, 32, 51, 89
Агробіоценоз 36, 38
Агроекосистема 85
— асоціативна 84
— симбіотична 84, 85
Агроландшафт 35, 37, 38, 41, 42
Агрофітоценоз 36, 89, 121
Агроценоз 36, 122, 124
Аерація ґрунту 49, 50, 53, 63, 97, 103
Азотфіксуючі бактерії 52, 76, 83, 85, 128
— азотобактер 53
— бульбочкові 52, 54
— вільноживучі 53, 54, 84, 116
— нітробактер 53
— нітрозомонас 53
Алкалоїди 317, 319
Арахіс 300, 407
Ахінетобактер 91
Бавовник 454
Бактеріотрофи 51, 52
Баланс поживних речовин ґрунту 131 – 135
Біогідротермічний потенціал 153
Біогеоценоз 36, 98
Біодобрива 83
Біоенергетична ефективність вирощування культур 140, 144, 145, 209, 264, 265, 289, 297, 311, 317, 354, 373, 355, 372, 489, 495, 496, 499, 501, 514, 543, 564
Біокаталізатори 81
Біологічний потенціал продуктивності 42
«Біологічний годинник» 64
Біосфера 30 – 38, 54, 55
Біота 33, 36
Біотехнологія 11, 19, 27
Біофунгіциди 91
Бленда 88, 122, 123
Боронування ґрунту 100, 113, 119
— досходове 100, 108, 114, 115, 116, 119
— післясходове 100, 108, 114, 115, 116
Букетування 404, 417, 471, 541
Бур'яни 98 – 100, 102, 103, 110
Валова енергія (ВЕ) 144 – 147
Вапнування 49, 131, 132
Вегетація 97, 99, 104, 117, 125
Вермикомпости 83
Вермикультура 83
Виділення кисню посівами 59
Вимерзання 202, 215, 227, 228
Вимокання 48, 49, 213, 227, 228, 229
Випірання 48, 49, 202, 228, 229
Випрівання 48, 49, 202, 213, 215, 227, 228, 229
Вихід сухої речовини 44, 58
Водорості 32, 81, 83
Вологість ґрунту 42, 43, 51, 60, 62, 177, 186, 187, 191, 193, 204
— насіння 180, 199
Вузол кущення 76, 78, 168, 178, 214, 226, 228, 238, 245
Гаметофіти 70
Гібрид 48, 55, 58, 72, 80, 88, 94, 96
Гідросфера 30, 31, 34
Гінофор 522
Гіпокотиль 341
Гіпсування 131, 132
Глибина загортання насіння 99, 105, 114
Ґрунтова 87
Густота стеблостою 108, 109, 112, 113, 254, 259
«Дворучка» 47
Десикація 268, 276, 316, 323, 370, 372, 380, 558, 563
Дефоліація 335
Дискування ґрунту 116, 192, 193, 205
Дихання ґрунту 50
— рослин 48, 67, 227
Діагностика 190, 196
— ґрунтова 190, 196
— листкова 196
— тканинна 196
Добова періодичність росту рослин 64, 65
Екологізація 30
Екологія 29, 30, 42, 60
Екосистема 35, 36, 38, 89
Екотипи 43, 80, 374, 382, 384
Елісатори 91
Ентомофаги 89, 90, 92, 93, 96
Етапи органогенезу 45, 68, 69, 70, 92, 168, 179, 180, 190, 196, 197
Еутотрофи 49
Живлення рослин 37, 39, 45, 51, 58, 59, 68, 72, 81
Життєвий цикл рослин 60, 71

- Закони розвитку землеробства 98
 - максимуму 97
 - мінімуму 98
 - незамінності факторів 98
 - оптимуму 98
 - плодозміни 98
 - повернення поживних речовин 98
 - сукупної дії факторів 99
- Засоби захисту рослин 91
 - агротехнічні 91
 - альтернативні 91
 - біологічні 91
 - хімічні 91
- Заходи боротьби з бур'янами 98, 99
 - агротехнічні 98, 99, 100, 112, 120, 128
 - біологічні 98, 102
 - виполовання 100
 - запобіжні 99
 - провокаційні 99
 - хімічні 98
- Зернівка 171, 175, 177, 178, 270, 326
- Зимостійкість рослин 48, 80, 87, 187, 194, 201, 213, 219, 221, 226, 228
- Інкрустація насіння 163, 164, 167, 200, 217, 221, 234, 247, 259, 262
- Кислотність ґрунту 40, 49, 53
- Коефіцієнт розмноження 62
- Колос 171, 174, 174, 176, 180, 182, 183, 194, 211, 213, 219, 220, 223, 232, 237
- Комплексон 258
- Комплексонат 258
- Консументи 31, 38, 89
- Контурно-меліоративна система землеробства 40
- Кореневі виділення 36, 51, 54, 55, 87
- Корінь 341, 342, 363
 - головний 344, 363
- Корнаж 249
- Ксерофіти 42, 43, 44
- Лабільність (рухомість) показників росту рослин 63
- Листок 168, 174, 178, 212, 178, 300, 305, 388
- Лігула 213
- Льодяна кірка 49, 87, 227
- Макробіота 81, 83, 89
 - бактерії 83
 - водорості 32, 81, 83
 - гриби 53, 81, 83, 89
- Макроспорогенез 70
- Мезобіота 81, 83, 89
- Мезогігрофіти 43
- Мезоксерофіти 43
- Мезофіти 42, 43, 44
- Метаболізм 46, 55, 63, 64
- Методи визначення життєздатності рослин 230
 - водний 230
 - донський 230
 - цукровий 230
 - фарбування 230
- Міжфазний період 57, 68, 80
- Мікориза 51, 52, 82, 86
- Мікробіота 81, 83
- Мікроклонування 62
- Мікроспорогенез 70
- Мобілізація фосфатів 86
- Морозостійкість рослин 48, 80, 87
- Мул 39
- Наливання зерна 69, 71, 78, 79, 180, 187, 197, 203, 213, 223, 225
- Ноосфера 34, 35
- Об'ємна маса ґрунту 50
- Обмінна енергія 144, 145, 146, 147
- Обробіток ґрунту 99, 104, 105, 114, 116, 191, 215, 224, 240, 247, 256, 273, 277, 286, 293, 307, 329, 331, 348, 365, 376, 379, 394, 398, 400, 406, 409, 411, 416, 421, 423, 427, 433, 436, 438, 443, 452, 457, 461, 469, 474, 486, 493, 524, 439, 552, 571
 - безвідвальний 240, 286
 - відвальний 191
 - зяблевий 120, 128, 239, 256, 257, 258, 264, 349, 365, 564
 - міжрядний 108, 114, 116, 117
 - мінімальний 119
 - нульовий 167, 216
 - основний 105, 198, 197, 205, 207, 217, 234, 241, 247, 256, 259, 267, 286, 294, 308, 315, 321, 325, 334, 355, 427, 430
 - передпосівний 105, 193, 215, 263, 294, 329, 367
 - післясходовий 118
 - плоскорізний 120, 257, 294, 348, 368
 - поверхневий 106, 116, 192, 207, 216, 273, 290, 296
- Оліготрофи 49
- Органогенез 71
- Особливості росту рослин 63
- Отавність 507, 536
- Пагін 47, 61, 65, 69, 70, 71, 72, 78, 79
 - генеративний 78
 - надземний 76, 78
 - симподіальний 78
 - «сисунець» 62, 72
 - центральний 78
- Парниковий ефект 228
- Пасовища 41, 43, 55, 72, 89, 478, 489, 502, 509, 522
- Період вегетації 48, 57, 60, 64, 72
- Періодичність росту 64, 65
- Пестициди 36, 37, 90, 91, 110
- Підсім'ядольне коліно 79
- Площа листової поверхні 56, 57, 254, 281, 287
- Полікультура 88, 94
- Польова схожість 112, 113, 114,
- Посів 29, 32, 36, 114, 121
 - змішаний 44, 54, 81, 111, 122
 - післяжнивний 40, 48, 126, 127, 128
 - післяукісний 59
 - проміжний 125, 127, 128
 - сумісний 51, 81, 111, 122
 - ущільнений 81, 122, 123, 124
 - як фотосинтезуюча система 55, 56

Продуценти 31, 32, 39, 89, 91
 Протруювання насіння 163, 164, 167, 218, 225, 564
 Радіація 55, 56
 Радіонукліди 41, 42
 Рапонтик 513
 Регулювання ростових процесів 67
 Регулятори росту рослин 67, 96
 — природні 67
 — ретарданти 68
 — синтетичні 67
 — хімічні 96
 Редуценти 31, 37, 38, 89
 Режим ґрунту 42
 — водний 45
 — повітряний 49, 79, 81
 — світловий 45, 62
 — температурний 42
 Релаксація 66
 Ремонтантність 69
 Ризосфера 73, 76
 Ризоторфін 53, 85
 Рівняння регресії росту 65
 Ріст рослин 45, 47, 61, 62
 — двохвильовий 67
 — імпульсний 66
 — інтегральний 63
 — кутовий 66
 — лабільний 63
 — параболічний 63, 66
 — релаксаційний 66
 — синусоїдальний 67
 — циркадний 65
 Родючість ґрунту 16, 17, 49, 97, 98, 103, 126, 127
 — ефективна 98
 — природна 18, 98, 126
 Рослини-фітомеліоранти 87
 Саморегуляція росту рослин 64
 Сапрофіти 89
 Сидерати 81
 «Силовий символізм» 90
 Система протиерозійних заходів 140
 — контурна 140
 — контурно-меліоративна 140
 — контурно-смугова 140
 Систематика зернових культур 171
 Скарифікація насіння 167
 Склерофіти 42
 Сортооновлення 144
 Столони 549
 Сукуленти 42
 Сукупна енергія (СЕ) 145, 146, 147
 Сумарний фотосинтетичний потенціал посіву (СФПП) 55
 Техносфера 35
 Трихограма 92
 Тропосфера 30, 31, 34
 Трофічні зв'язки 31, 32, 35, 36, 38
 Трубкування 179, 187, 194, 196, 203, 214, 218, 223, 233, 246, 272, 276

«Упрямці» 434, 539
 Урожайність 150, 152
 — дійсно можлива 152, 153
 — потенційна 150, 151, 155
 — реальна господарська 150
 Фаза вегетації 48, 52, 68, 69, 80
 — бутонізації 68
 — вегетативна 69
 — виколошування 70
 — внутрішньобрунькова 79
 — генеративна 45, 69
 — досягання 80
 — запліднення 61, 70
 — колосіння 68
 — кушення 68
 — наливання зерна 68, 69
 — позабрунькова 69
 — стиглості 80
 — сходів 47, 88
 — цвітіння 68, 69
 — «шилець» 89
 Фактори розвитку рослин 33, 81
 — антропогенні 33, 34, 36
 — біологічні 80, 81, 86
 — екологічні 35, 40, 42, 66, 80, 86
 Фенологічні фази росту зернових 176, 180, 182, 197, 222, 223, 225
 — воскової стиглості 180, 182, 222, 225
 — колосіння 176, 180, 197
 — кушення 171, 176, 179, 187, 194, 196, 197, 213, 214, 221
 — молочної стиглості 180
 — наливання зерна 180, 197, 203, 213, 223, 225
 — повної стиглості 176, 180, 203, 225
 — проростання насіння 176
 — сходів 171, 176, 177, 188
 — трубкування 179, 187, 194, 197, 203, 214, 218
 — формування зерна 180, 189, 192
 — цвітіння 176, 180, 187, 197, 203, 213, 214, 220, 224
 Фітотрон 28
 Фітофаги 102
 Фітоценоз 36, 51, 54, 55, 89
 Фон живлення 44, 95
 Фотосинтетична активна радіація (ФАР) 55, 56, 58, 149, 150, 151
 Фотосинтетичний потенціал 57, 151
 — посіву 57
 — сумарний 57
 Фузаріозне в'янення 95
 Цвітущість 343, 344, 439
 Час відновлення весняної вегетації (ЧВВВ) 230, 231, 232
 Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) 57
 Яровизація рослин 47, 68, 80, 220
 Ярі культури 43, 59, 62, 105, 110
 — пізні 74, 109
 — ранні 43, 74, 109, 123

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Алімов Д. М., Шелестов Ю. В. Технологія виробництва продукції рослинництва. — К.: Вища шк., 1995.
- Біологічне рослинництво: Навч. посібник / О. І. Зінченко, О. С. Алексеева, П. М. Приходько та ін.: За ред. О. І. Зінченка. — К.: Вища шк., 1996.
- Бугай С. М. Рослинництво. — К.: Вища шк., 1978.
- Гримак М. І. Кормові капустяні культури. — К.: Урожай, 1988.
- Довідник по олійних культурах / З. Б. Борисонік, В. Г. Михайлов, Б. К. Погорлецький, В. Н. Салатенко та ін. — К.: Урожай, 1988.
- Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. — Л.: Колос, 1964.
- Интенсивные технологии возделывания зерновых и технических культур / А. И. Зинченко, И. М. Карасюк и др. — К.: Вища шк., 1988.
- Культури потрібні і вигідні / Є. В. Ніколаєв, В. К. Іванов, В. Н. Салатенко та ін. — О.: Маяк, 1966.
- Лебедь Є. М., Андрусенко І. І., Пабат І. А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. — К.: Урожай, 1992.
- Масличные и эфиромасличные культуры / Под ред. Г. А. Сарнацкого. — К.: Урожай, 1983.
- Минкевич И. А. Растениеводство. — М.: Высшая школа, 1968.
- Олійні та ефіроолійні культури / За ред. М. Г. Городнього. — К.: Урожай, 1970.
- Практическое руководство по интенсивным технологиям возделывания масличных культур / Д. С. Васильев, Д. И. Никитчин, А. Н. Рябота и др. — К.: Урожай, 1991.
- Растениеводство / Под ред. П. П. Вавилова. — М.: Агропромиздат, 1986.
- Растениеводство / С. М. Бугай, А. И. Зинченко и др. — К.: Вища шк., 1987.
- Растениеводство с основами селекции и семеноводства / Г. В. Коренев, П. И. Подгорный, С. Н. Щербак; Под ред. Г. В. Коренева. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1990.
- Рослинництво з основами програмування врожаю / О. Г. Жатов, Л. Т. Глущенко, Г. О. Жатова та ін. — К.: Урожай, 1995.
- Чеботарев Н. Н. Возделывание табака и махорки // Технические культуры. — 1993. — № 1 – 2.

ЗМІСТ

Вступ (<i>О. І. Зінченко</i>)	3
Частина перша	
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОСЛИННИЦТВА	
(<i>О. І. Зінченко</i>)	
1. Загальні відомості	9
1.1. Поширення основних видів польових сільськогосподарських культур	9
1.2. Коротка історія розвитку рослинництва як галузі і науки	11
1.3. Світові ресурси рослинництва	20
1.4. Класифікація польових культур	22
1.5. Стан і перспективи розвитку рослинництва в Україні	23
1.6. Дослідна справа	27
2. Еколого-біологічні основи рослинництва	29
2.1. Екологічні основи рослинництва	29
2.1.1. <i>Біосфера Землі</i>	30
2.1.2. <i>Навколишнє природне середовище і антропогенний фактор</i>	33
2.1.3. <i>Основні заходи поліпшення екологічних умов на полях</i>	38
2.1.4. <i>Особливості вирощування польових культур на місцевостях, забруднених радіонуклідами</i>	41
2.1.5. <i>Екологічні особливості польових культур</i>	42
2.2. Біологічні основи рослинництва	55
2.2.1. <i>Посів як фотосинтезуюча система</i>	55
2.2.2. <i>Біологічні особливості польових культур</i>	60
2.2.3. <i>Коренева система польових культур</i>	73
2.3. Деякі біоекологічні фактори і їх роль у сучасному рослинництві	80
2.3.1. <i>Біоекологічні фактори ґрунту</i>	81
2.3.2. <i>Сівозміна та інші біологічні фактори</i>	86
2.3.3. <i>Відношення культур до механічного догляду</i>	88
2.3.4. <i>Захист рослин від шкідників, хвороб і бур'янів</i>	89
2.3.5. <i>Альтернативні хімічним засоби захисту рослин. Проблеми і можливості</i>	91
3. Агротехнічні основи рослинництва	97
3.1. Основні закони землеробства і рослинництва. Природна і ефективна родючість ґрунту	97
3.2. Бур'яни та боротьба з ними	98
3.3. Сівозміна як агротехнічний фактор рослинництва	103
3.4. Регулювання умов вегетації рослин механічним обробітком ґрунту	104
3.5. Просторове і кількісне розміщення рослин	108
3.6. Обробіток ґрунту в системі догляду за посівами. Реакція рослин на обробіток	114

3.7. Збиральні роботи	119
3.8. Якість виконання польових робіт при вирощуванні сільськогосподарських культур	120
3.9. Змішані та проміжні	121
3.9.1. Змішані, сумісні та ущільнені посіви польових культур	121
3.9.2. Проміжні посіви польових культур	125
4. Агрохімічні основи рослинництва	129
4.1. Загальні питання удобрення польових культур	129
4.2. Вапнування і гіпсування ґрунтів	131
4.3. Баланс поживних речовин у ґрунті	133
4.4. Удобрення і економія енергії	135
5. Організаційно-господарські, біоенергетичні і економічні основи рослинництва	139
5.1. Організаційно-господарські основи рослинництва	139
5.2. Біоенергетичні основи рослинництва	144
5.3. Економічні основи рослинництва	148
6. Основи програмування врожайності польових культур	149
6.1. Значення та етапи процесу програмування	149
6.2. Основні принципи (елементи) програмування	150
7. Основи насіннезнавства	161
7.1. Основні показники якості насінного матеріалу	161
7.2. Підготовка до зберігання і зберігання насіння	166

Частина друга БІОЛОГІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

1. Зернові культури (М. А. Білоножко)	169
1.1. Загальна характеристика зернових культур	169
1.1.1. Зернові культури в Україні і СНД	169
1.1.2. Загальні поняття про систематику зернових культур	171
1.1.3. Морфологічні особливості зернових культур	171
1.1.4. Ріст і розвиток зернових хлібів. Пшениця	176
1.2. Озимі хліба	183
1.2.1. Озима пшениця	183
1.2.2. Озиме жито	210
1.2.3. Озимий ячмінь	219
1.2.4. Тритикале	222
1.2.5. Перезимівля озимих хлібів та заходи захисту рослин від несприятливих умов зимівлі	225
1.3. Ярі зернові і круп'яні культури	232
1.3.1. Яра пшениця	232
1.3.2. Ярий ячмінь	235
1.3.3. Овес	243
1.4. Кукурудза, сорго і круп'яні культури	249
1.4.1. Кукурудза	249
1.4.2. Сорго	265
1.4.3. Рис	269
1.4.4. Гречка	279
1.4.5. Просо	290
1.5. Зернові бобові культури	297
1.5.1. Горох	303
1.5.2. Соя	311
1.5.3. Люпин	317

1.5.4. Квасоля	324
1.5.5. Нут	327
1.5.6. Чина	329
1.5.7. Кормові боби	332
1.5.8. Сочевиця	335
2. Технічні культури (В. Н. Салатенко)	339
2.1. Загальна характеристика	339
2.2. Цукрові буряки (О. І. Зінченко)	339
2.3. Олійні культури	356
2.3.1. Загальна характеристика	356
2.3.2. Соняшник	357
2.3.3. Рицина	373
2.3.4. Льон олійний	382
2.3.5. Озимий ріпак	387
2.3.6. Ярий ріпак	392
2.3.7. Суріпа	395
2.3.8. Рижій	396
2.3.9. Гірчиця	398
2.3.10. Мак олійний	401
2.3.11. Кунжут	404
2.3.12. Арахіс	407
2.3.13. Перила	410
2.3.14. Лялеманція	412
2.3.15. Сафлор	414
2.4. Ефіроолійні культури	416
2.4.1. Загальна характеристика	416
2.4.2. Коріандр	417
2.4.3. Кмин	420
2.4.4. Мята перцева	422
2.4.5. Шавлія мускатна	425
2.4.6. Троянда ефіроолійна	428
2.4.7. Лаванда справжня	432
2.4.8. Фенхель	435
2.4.9. Аніс	437
2.5. Прядивні культури	438
2.5.1. Загальна характеристика	438
2.5.2. Льон	439
2.5.3. Коноплі	448
2.5.4. Бавовник	454
2.6. Наркотичні рослини	458
2.6.1. Тютюн	458
2.6.2. Махорка	467
2.6.3. Хміль (М. А. Білоножко)	472
3. Кормові культури (О. І. Зінченко)	477
3.1. Загальна характеристика	477
3.2. Багаторічні бобові трави	478
3.2.1. Господарське значення	478
3.2.2. Люцерна	480
3.2.3. Конюшина	489
3.2.4. Еспарцет	496
3.2.5. Буркун	499
3.2.6. Лядвенець рогатий (М. А. Білоножко)	501
3.2.7. Козлятник східний, або галега східна	502

3.3. Багаторічні злакові трави	503
3.3.1. Господарське значення	503
3.3.2. Вівсяниця (костриця) лучна	504
3.3.3. Грястиця збірна	505
3.3.4. Житняк гребінчастий	506
3.3.5. Пирій безкореневищний (М. А. Білоножко)	507
3.3.6. Райграс високий	508
3.3.7. Райграс багатоукісний	509
3.3.8. Стоколос безостий	509
3.3.9. Тимофіївка лучна	510
3.3.10. Технологія вирощування	512
3.4. Багаторічні нетрадиційні малопоширені кормові культури	512
3.5. Однорічні бобові трави	514
3.5.1. Вика яра	514
3.5.2. Вика озима	516
3.5.3. Буркун білий однорічний	518
3.5.4. Кормовий горох (пелюшка)	518
3.5.5. Однорічні види конюшини	520
3.5.6. Серадела	524
3.5.7. Чина (М. А. Білоножко)	525
3.6. Однорічні злакові трави	526
3.6.1. Могар	526
3.6.2. Райграс однорічний	527
3.6.3. Суданська трава	527
3.6.4. Сорго на зелений корм і силос (М. А. Білоножко)	528
3.7. Капустяні (хрестоцвіті) кормові культури	531
3.7.1. Господарське значення	531
3.7.2. Ріпак озимий (рапс)	534
3.7.3. Ріпак ярий	534
3.7.4. Суріпа озима	535
3.7.5. Редька олійна	535
3.7.6. Перко	535
3.7.7. Тифон	536
3.7.8. Кормова капуста	536
3.8. Кормові коренеплоди	537
4. Бульбоплоди та баштанні культури (В. Н. Салатенко)	545
4.1. Бульбоплоди	545
4.1.1. Картопля (М. А. Білоножко)	546
4.1.2. Земляна груша (топінамбур)	565
4.2. Баштанні культури	567
4.2.1. Господарське значення	567
4.2.2. Кавун	569
4.2.3. Диня	573
4.2.4. Гарбуз	574
4.2.5. Кабачки	576
5. Лікарські рослини	577
5.1. Значення та морфобіологічні особливості	577
5.2. Технологія вирощування	582
Предметний покажчик	584
Список використаної літератури	587

Навчальне видання

Зінченко Олександр Іванович
Салатенко Володимир Никифорович
Білоножко Михайло Арсентійович



Оправа і титул художника *В. С. Жиборовського*
Редактор *З. А. Городиська*
Оператор *Л. М. Кіпріянова*

Підп. до друку 14.02.2001. Формат 60 × 84/16. Папір офс. № 1.
Гарнітура Скулбук. Ум. друк. арк. 37,0. Обл.-вид. арк. 38,75.
Зам. № 1-33

Видавництво «Аграрна освіта»,
03151 Київ-151, вул. Смілянська, 11

Надруковано з плівок, виготовлених у видавництві «Аграрна освіта»,
на ВАТ «Білоцерківська книжкова фабрика»,
09117, м. Біла Церква, вул. Л. Курбаса, 4