

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**за редакцією доктора сільськогосподарських наук
С. П. Полторецького**

Умань – 2019

УДК 633.11:631.5(477.46)
О

Затверджено Вченою радою Уманського
національного університету садівництва
(протокол №___від___квітня 2019 року).

Рецензенти:

Л. О. Рябовол — доктор сільськогосподарських наук, професор,
завідувач кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології
Уманського національного університету садівництва;

В. Я. Білоножко — доктор сільськогосподарських наук, професор
кафедри біології, екології та агротехнологій Черкаського національного
університету ім. Богдана Хмельницького;

Г. П. Жемела — доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри
рослинництва Полтавської державної аграрної академії.

О-627 Оптимізація елементів технології вирощування пшениці озимої у
Правобережному Лісостепу України : монографія / С. О. Третьякова,
С. П. Полторецький, А. О. Яценко, та ін. ; за ред. С. П. Полторецького. —
Умань : Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2019. — 152 с.

ISBN 978-966-304-322-7

У монографії наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової
задачі, що виявляється у підвищенні продуктивності та якості зерна
різностиглих сортів пшениці озимої завдяки оптимізації елементів технології
вирощування, зокрема — встановлення оптимального строку і способу сівби
та норми висіву після сидерального пару для умов Правобережного
Лісостепу України.

Для наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів і спеціалістів
сільського господарства.

УДК 633.11:631.5(477.46)

ISBN 978-966-304-322-7

© С. О. Третьякова, С. П. Полторецький,
А. О. Яценко, Н. М. Полторецька,
Л. М. Кононенко, 2019.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 НАУКОВІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)	8
1.1. Вплив біологічних особливостей сорту зерна пшениці озимої на врожайність.....	8
1.2. Продуктивність рослин пшениці озимої залежно від строку сівби.....	12
1.3. Вплив норм висіву на врожайність пшениці озимої.....	18
1.4. Ріст і врожайність пшениці озимої при різних нормах висіву залежно від просторового розміщення рослин у посіві.....	24
1.5. Органічна маса рослинних решток і її вплив на врожайність польових культур.....	27
Висновки до розділу 1	30
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
2.1. Агрометеорологічні умови в роки проведення досліджень.....	31
2.2. Гідротермічні умови та оцінка типовості метеорологічних умов в роки проведення досліджень.....	36
2.3. Методика проведення досліджень.....	46
2.4. Агротехніка вирощування пшениці озимої у досліді.....	48
Висновки до розділу 2	52
РОЗДІЛ 3 ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ АГРОЗАХОДІВ	53
3.1. Польова схожість насіння залежно від біологічних особливостей сорту, строку сівби та норми висіву насіння.....	53
3.2. Тривалість проходження фаз росту і розвитку пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування.....	56
3.3. Перезимівля сортів пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву насіння	59
3.4. Ріст і розвиток рослин залежно від елементів технології вирощування	64
3.4.1. Коефіцієнт кущення рослин пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву насіння.....	64
3.4.2. Динаміка густоти рослин.....	67

3.4.3. Висота рослин пшениці озимої залежно від строку сівби на норми висіву насіння	69
3.4.4. Густота продуктивних стебел	74
3.4.5. Листкова поверхня, загальний та міжфазний фотосинтетичний потенціал посіву залежно від елементів технології вирощування.....	76
3.5. Структура колоса і маса зерна в ньому залежно від елементів технології вирощування	83
Висновки до розділу 3	86
РОЗДІЛ 4 УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ АГРОЗАХОДІВ.....	89
4.1. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування.....	89
4.2. Вплив елементів технології вирощування на якість зерна пшениці озимої.....	91
4.3. Взаємозв'язок показників урожайності і якості зерна пшениці озимої.....	95
Висновки до розділу 4	98
РОЗДІЛ 5 РІСТ, УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРОСТОРОВОГО І КІЛЬКІСНОГО РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН У ПОСІВІ	100
Висновки до розділу 5	114
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	115
6.1. Економічна ефективність.....	115
6.2. Енергетична ефективність.....	120
Висновки до розділу 6	125
ВИСНОВКИ	126
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	128
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	129

ВСТУП

Одним і з основних резервів збільшення виробництва високоякісного зерна пшениці м'якої озимої є подальше удосконалення сортової технології вирощування. Зокрема, це оптимізація строків і способів сівби та норм висіву, які є ефективними агротехнічними заходами в реалізації потенціалу продуктивності сучасних сортів.

Варто зазначити також, що в останній час важлива роль відводиться пошукам додаткових джерел органічного живлення зернових культур – зокрема сидерації. У Правобережному Лісостепу за сучасних умов, і при використанні інтенсивних сортів пшениці озимої м'якої, ці питання вивчено недостатньо. Тому, наші дослідження були спрямовані на вирішення даних *актуальних* наукових завдань.

Наукову роботу автором виконано за тематичними планами Уманського державного аграрного університету (нині Уманський національний університет садівництва) згідно державної науково-технічної програми “Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України” (номер державної реєстрації 0101U004495 від 25.05.01).

Метою досліджень було встановити оптимальний строк і спосіб сівби та норми висіву насіння різностиглих сортів пшениці озимої при вирощуванні їх після сидерального пару, в умовах Правобережного Лісостепу України, які б забезпечували одержання високого врожаю якісного зерна. Для досягнення цієї мети поставлено такі *завдання*:

- визначити вплив строку і способу сівби та норми висіву насіння на ріст, розвиток і тривалість періоду вегетації сортів пшениці озимої;
- встановити взаємозв'язок між біометричними показниками рослин пшениці озимої і рівнем урожайності та якості зерна досліджуваних сортів залежно від строку і способу сівби та норми висіву;

- визначити вплив строку і способу сівби та норми висіву різностиглих сортів пшениці озимої, вирощуваних після сидерального пару, на врожайність та якість зерна;
- виявити особливості формування показників якості зерна пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування;
- оцінити економічну та енергетичну ефективність елементів технології вирощування пшениці озимої;
- розробити рекомендації виробництву щодо оптимізації норми висіву, строку і способу сівби сортів з різними строками досягання пшениці озимої.

Об'єкт дослідження — процеси формування врожайності і якості зерна агробіоценозу пшениці озимої за різних елементів технології вирощування.

Предмет дослідження — сорти пшениці озимої — Крижинка та Подолянка, строки, способи сівби, норми висіву, що впливають на урожайність та якість зерна.

В процесі виконання роботи використовували загальнонаукові *методи досліджень*: польовий, лабораторний, візуальний – для реєстрації фенологічних фаз; кількісно-ваговий – для визначення урожайності та елементів її структури; хімічний – для визначення якості продукції; математично-статистичний – для оцінки достовірності одержаних результатів досліджень; розрахунково-порівняльний – при економічній та енергетичній оцінці одержаних результатів; робочі гіпотези – під час вибору напрямів наукових досліджень; експерименту – з метою дослідження об'єкту та процесів, що проходять в ньому; аналізу та синтезу – під час розчленування об'єкту для детальнішого вивчення та поєднання проаналізованих частин об'єкта в єдине ціле; індукції та дедукції – під час біометричного аналізу та виділення кращих варіантів для впровадження; абстрагування – під час виділення найістотніших зв'язків у досліджуваному об'єкті.

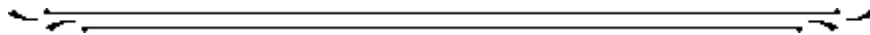
Наукова новизна одержаних результатів. У Правобережному Лісостепу визначено взаємовплив строку і способу сівби, норми висіву та погодних умов на врожайність і якість зерна різностиглих сортів пшениці озимої.

Виявлено закономірності росту і розвитку, особливості продукційного процесу у різностиглих сортів пшениці озимої, урожайність і формування показників її структури і якості зерна після сидерального пару. Встановлено кореляційні зв'язки урожайності пшениці озимої з комплексом показників, що зумовлюють біологічну продуктивність рослин.

Вперше для зони встановлено закономірності росту і розвитку, прослідковано особливості продукційного процесу у різностиглих сортів пшениці озимої, показники структури врожайності, урожайність і якість зерна при вирощуванні після сидерального пару; встановлено кореляційні зв'язки урожайності пшениці озимої з комплексом показників, що зумовлюють біологічну продуктивність рослин.

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні технології вирощування пшениці озимої, яка забезпечує урожайність зерна на рівні 6–7 т/га. Запропоновані моделі удосконаленої технології вирощування пшениці озимої полягають у встановленні оптимального строку і способу сівби та норми висіву для досліджуваних сортів після сидерального пару. Наукові розробки пройшли виробничу перевірку в НДГ „Родниківка“ Уманського району Черкаської області на площі — 108 га, що дозволило отримати врожайність пшениці озимої на рівні 5,56–5,72 т/га, СВК „Сокирянський” відповідно — 98 га і 5,39–5,48 т/га та ПВКП „Пераінвест” Теплицького району Вінницької області — 54 і 46 га і 6,12–6,23 т/га.

Результати впроваджень запропонованих елементів технології підтвердили високу ефективність вирощування пшениці озимої в Правобережному Лісостепу після сидерального пару.



РОЗДІЛ 1

НАУКОВІ ОСНОВИ

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

(огляд літератури)

1.1. Вплив біологічних особливостей сорту зерна пшениці озимої на врожайність

Пшениця озима — основна хлібна культура в Україні, виробництво зерна якої було і залишається одним з головних народногосподарських завдань.

Дані наукових досліджень і досвід роботи багатьох господарств свідчить про великі резерви підвищення врожайності й збільшення виробництва зерна цієї культури. Вирішальними умовами для цього є підвищення сталості зернового господарства на основі вдосконалення структури посівних площ, зростання врожайності сільськогосподарських культур, максимального розширення посівів на меліорованих і зрошуваних землях, впровадження у виробництво високоврожайних сортів, гібридів та вирощування пшениці озимої за ресурсоощадними технологіями [47, 128, 129].

Одним з найважливішим резервів росту врожайності і його стабільності є найбільш повна реалізація потенціальної продуктивності сортів, ефективне використання ґрунтово-кліматичних, матеріальних та інших ресурсів на основні оптимізації агроекологічного районування сільськогосподарських культур, конструювання продуктивних і стійких

агроекосистем. Для вжиття необхідних заходів, що забезпечують формування високопродуктивних рослин, потрібен діагноз біологічної ситуації в посіві. Для цієї мети служить біологічний контроль. Світовий досвід свідчить про необхідність переходу до так званої «біологізації» технологій, що передбачає максимальне узгодження їх з біологічними вимогами культури, до стратегії інтегрованого використання генетичних, природних і технологічних чинників. В інтегрованій системі вирощування сільськогосподарських культур все більш зростатиме роль сорту, тому що він є надійним і економічно вигідним чинником підвищення врожайності і її стабільності та орґано-біологічних джерел живлення [48, 62, 67, 74].

Необхідність урахування впливу на продуктивність рослин багаточисельних факторів, що сильно варіюють у динаміці (біологічних особливостей рослин, ґрунтових, кліматичних, агротехнічних, економічних та інших факторів), обумовлює розвиток системного підходу до керування формуванням врожаю на основі моделювання. Точний розрахунок із застосуванням математичних моделей і обчислювальної техніки забезпечує найбільш ефективне використання ресурсів з урахуванням росту родючості полів і охорони навколишнього середовища. Це підвищує об'єктивність, точність вирішення завдань оптимізації в порівнянні з традиційними методами прийняття рішень на основі практичного досвіду й інтуїції [48, 130].

У працях В. М. Ремесла [208], В. Ф. Сайка [218], Н. А. Федорової [234], Л. О. Животкова [67], В. М. Гармашова [37], І. І. Ковтуна [100], Я. Є. Ломницького [146] і багатьох інших висвітлено інтенсивну технологію вирощування пшениці озимої. Але в останні роки на зміну високозатратним інтенсивним технологіям приходять ресурсоощадні, що забезпечують високий рівень врожайності при значно менших витратах матеріальних ресурсів [134, 135, 136, 141].

Для досягнення успіху в технології вирощування при освоєнні ресурсоощадних технологій недостатньо досконало володіти технологічними знаннями. Необхідно контролювати стан посівів і хід закладання елементів продуктивності за фазами росту та етапами орґаногенезу, свідомо впливати на їх величину та співвідношення між ними, поєднувати питання агротехніки з ґрунтово-кліматичними

особливостями зони вирощування і погодними умовами року [128, 136, 138].

Впровадження високопродуктивних сортів у конкретних умовах вирощування є головним резервом підвищення виробництва зерна пшениці озимої. При заміні менш врожайних сортів високоврожайними можна одержати надбавку врожаю зерна не менше 2–3 ц/га [228, 232, 236], при цьому валовий збір його по Україні збільшиться на 2,5 млн. т.

У 60–70-ті роки минулого століття підвищувався попит на нові високопродуктивні сорти [176, 177, 192, 194]. Такими виявились Безоста 1, Миронівська 808, Миронівська ювілейна, Іллічівка, Кавказ, Прибій, Поліська 70 і Одеська 51 [7, 89, 203, 224]. Сортозаміна і поліпшення агротехніки пшениці сприяли підвищенню її врожайності з 12 ц/га в 1950–1954 рр. до 30,3 ц/га в 1976–1980 рр.

Наступними були створені низькорослі і напівкарликові сорти: Одеська напівкарликова, Одеська 75, Обрій, Південна Зоря, Киянка і Напівкарлик 3 [11, 30, 31, 52, 146]. Вони мали кращі показники врожайності і стійкості до вилягання за рахунок скорочення загальної висоти стебла, зменшення довжини і збільшення діаметра міжвузлів, а також зниження маси стебла [202, 203, 206, 235]. Впровадження у виробництво напівкарликових сортів пшениці в багатьох країнах подвоїло врожайність, сприяло одержанню високих врожаїв [36, 39, 129, 133 145, 150, 151].

Потенціал продуктивності зернових культур реалізується найбільш повно, якщо агротехніка поєднується з біологічними особливостями сорту.

Ресурсозберігаючій технології сорту відводиться важлива роль. Будучи високопродуктивним, стійким до хвороб і вилягання, зимо- і засухостійким, чутливим на високий агрофон, він є найбільш ефективним засобом виробництва, який дозволяє без додаткових затрат, але із дотриманням агротехніки отримати високі врожаї. Правильний підбір районованих сортів за сучасних технологій виробництва забезпечує приріст урожаю зерна пшениці озимої від 2–3 до 8–10 ц/га або на 40–50% [128,130].

Підвищити стійкість сільськогосподарських культур в екстремальних погодних умовах (посуха, холодні зими, поширення грибкових хвороб) можна за рахунок впровадження стійких сортів.

Урожаї озимої пшениці значно залежать від сортового складу посівів. Так на Україні за період з 1940 по 1960 рр. завдяки впровадженню високопродуктивних сортів урожай озимої пшениці зріс від 12,1 до 26 ц/га. В період з 1965 по 1970 р. спостерігається вирішальна роль у виробництві зерна озимої пшениці таких сортів, як Безоста та Миронівська 808. Лише за рахунок сорту Миронівська 808 урожай зріс до 34–41 ц/га [128]. Останнім часом у державне сортовипробування передано чимало нових сортів озимої пшениці, які відзначаються цілим рядом важливих біологічних властивостей і господарсько-цінних ознак [51].

Широкого районування та збільшення посівних площ у господарствах області набули сорти озимої пшениці: Миронівська 65, Миронівська ранньостигла, Мирич, Мирхат, Київська 7, Київська 8, Ремеслівна, Крижинка, Колумбія, Переяславка, Подолянка, Сніжана, Смуглянка, Білоцерківська, Перлина, Елегія, Олеся. Нові сорти, як правило, відзначаються високою стійкістю проти вилягання, краще протистоять грибковим хворобам [128, 134].

Найвищу врожайність сорти формують за оптимальних строків сівби. В основу їх визначення покладено ступінь розвитку рослин до закінчення осінньої вегетації. Найвищу зимостійкість і продуктивність формують ті рослини, які наприкінці осінньої вегетації досягають в онтогенезі рівня диференціації зачаткового стебла на вузли і міжвузля і сегментації конуса наростання та формування зачаткових покривних листків. Це припадає на фазу кущення–утворення 3–4-х стебел на рослі а для стебел — фазу трьох–чотирьох листків. При такому стані рослини перебувають на стадії завершення яровизації [114, 115].

Відомо, що потенціал продуктивності сорту реалізується найповніше годі, коли його агротехніка відповідає біологічним властивостям. За ресурсозберігаючої технології сорту відводиться важлива роль. Якщо сорт має потенціал врожаю 7–10 т/га, стійкий проти вилягання, зимо- і посухостійкий, добре реагує на багатий агрофон, стійкий проти ураження хворобами, то тим самим він стає найефективнішим засобом виробництва.

Використовуючи високий потенціал сортів, можна ефективно впроваджувати у виробництво розроблені науково-дослідними установами ресурсозберігаючі технології [128].

На думку В. В. Лихочвора, П. М. Когута та І. І. Ковтуна [135, 137, 139, 103, 100, 102], новостворювані сорти повинні характеризуватись

низкою цінних господарських ознак. Тож з високою врожайністю сорт повинен мати високоякісне зерно, бути стійким проти ураження хворобами та шкідниками, стійким до вилягання, зимостійким, добре реагувати на високий агрофон.

Добір високопродуктивних районованих сортів і застосування сортової агротехніки дає можливість збирати 60–70 ц/га і більше зерна на великих площах. У сучасних умовах створені сорти пшениці озимої з врожайністю 90–100 ц/га і більше [7, 8, 18, 37, 45, 177].

Значення проблеми добору сортів і уточнення їх агротехніки зростає також у зв'язку з деякими змінами клімату і нестабільністю погоди, від чого коливання врожайності озимих зернових досягають іноді 50% [25, 31, 53, 238]. Тому для отримання високих врожаїв необхідно використовувати сорти, що добре пристосовані до вирощування в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні, формують стабільно високу врожайність та якість зерна, потребують менших енерговитрат на їх вирощування, відзначаються високою зимо- і морозо-, посухо- та жаростійкістю, стійкістю проти хвороб та шкідників, вилягання та пластичністю щодо строків сівби [4, 12, 32, 75, 213].

Біологічна стійкість рослин є досить важливим показником, що може бути основою для подальшого догляду за посівами пшениці озимої. Тому, простеживши і досконало вивчивши зв'язки між технологією, структурою врожаю і умовами вирощування, можна встановити оптимальні параметри окремих елементів продуктивності і їх найкраще поєднання між собою [131, 133].

1.2. Продуктивність рослин пшениці озимої залежно від строку сівби

Для того, щоб управляти процесами формування урожаю потрібно мати чітке уявлення про взаємодію всіх чинників, які істотно впливають на врожайність. Основним чинником підвищення продуктивності пшениці озимої є поліпшення структури посіву. Вона зумовлюється густотою стеблостою, що насамперед залежить від строків сівби, норми висіву,

польової схожості насіння та виживання рослин. Винятково важливе, часто вирішальне значення для доброї перезимівлі і високої продуктивності озимих культур має своєчасна сівба [11, 22].

Дослідження свідчать, що оптимальні строки змістилися на 7–10 діб пізніше, ніж вони були 10–15 років тому, і припадають на період з 25 вересня по 10 жовтня. За цих строків сівби досягається максимальна диференціація сортів за генетичним потенціалом продуктивності. Так, в однакових умовах експерименту урожайність сортів останніх років реєстрації порівняно з Альбатросом одеським зростає на 4,3–9,7 ц/га, або на 7,4–8,2% [55].

М. М. Кулешов [117, 119] наводить середній оптимальний строк сівби пшениці озимої — 8 вересня, що співпадає з настанням середньодобової температури 15°C і є температурною межею між літом і осінню.

Згідно даних досліджень, строки сівби мають значний вплив на ріст і розвиток рослин, морозо- і зимостійкість, виживання рослин, густоту продуктивних стебел, врожайність і якість продукції. Тож, при оптимальних строках сівби, рослини пшениці озимої найбільш повно використовують свій потенціал для росту і розвитку та формують найбільшу кількість врожаю [27,70, 74, 75, 124].

Від строків сівби значною мірою залежить стійкість рослин проти шкідників і хвороб [72, 85]. За даними В. И. Бондаренко сівба пшениці озимої у серпні призводила до значного пошкодження гесенською мухою і ураження бурою іржею [13, 16, 35,]. У зв'язку з цим М. А. Білоножко відмічав, що оптимальні строки сівби змістилися до пізніших: у Поліссі з 1 по 15 вересня, у Лісостепу з 5 по 20 вересня, у Степу з 5 по 25 вересня, а в Криму з 25 вересня по 5 жовтня [7, 8, 74].

Подібні результати досліджень Л. О. Животкова [67, 68]. За сівби 1-го вересня, посіви пшениці озимої пошкоджувалися шкідниками на — 62,2–62,9%; за сівби 10 вересня — на 36,1–51,3; 20.09 — на 21,6–46,6 і 30.09 — на 6,5–11,4%. Крім того, рослини ранніх строків сівби більше пошкоджувалися хворобами, посіви були більш забур'янені. Підвищений температурний режим, який спостерігався на початку вересня, сприяв активному льоту цикад, злакових мух (шведська, гесенська, чорна пшенична, зеленоочка) і відкладанню ними яєць на сході та вегетуючі рослини пшениці озимої. Деякі мухи (опоміза озима і злакова) відкладали

яйця на ґрунт поблизу сходів, зимували і вже весною пошкоджували посіви пшениці.

За даними Миронівського інституту пшениці [70] за сівби першого вересня, в травостой пшениці озимої, зимуючих бур'янів було 56%, за сівби 20 вересня — у два рази менше. Весною, у фазу куцання пшениці озимої, бур'яни швидше розвивались, забираючи частину елементів живлення та вологи, що призводило до сповільнення росту рослин, зрідження густоти посівів та зменшення врожайності.

За даними ряду авторів [114, 115, 116, 119], для зменшення впливу шкідників та хвороб на рослини пшениці озимої для забезпечення кращого врожаю озимини висівати її доцільно у другій половині оптимальних строків.

Дослідження проведені в Уманському національному університеті садівництва (південна частина правобережного Лісостепу), показали, що зміщення оптимальних строків сівби на більш пізній період суттєво не змінювало рівня зимостійкості, тоді як рання сівба 25 серпня викликала різке її зниження у сортів Одеська 267, Українка одеська та Красуня одеська — відповідно до 51,0, 55,0 і 54% [73, 74, 78, 231].

Для підготовки рослин до зими одним з найефективніших заходів є оптимальний строк сівби, а надто ранні і пізні строки не забезпечують успішної підготовки рослин до перезимівлі [70, 71]. Ряд дослідників таких як, А. И Носатовский [182], В. М. Ремесло [208, 209] і В. Ф. Сайко [218] вважають, що для нормального росту і розвитку рослин в осінній період за сприятливих умов необхідно від 40 до 55 діб із сумою позитивних температур відповідно 450–500 і 510–550°C.

За даними Н. А. Федорової [233, 234], зниження зимостійкості також було і за ранніх строків сівби. Найбільший врожай зерна (44,1 ц/га) одержано при сівбі 9 вересня і нормі висіву 4,5 млн/га схожого насіння. При пізніших строках сівби (25.09) найвищу врожайність зерна (40,4 ц/га) одержано при нормі висіву 5,5 млн насіння на 1 га.

Як показали дослідження В. П. Гудзя, І. Д. Примака, М. Ф. Рибака [48] загартування до морозу в озимих злаків починається багатоденним впливом температур дещо вище нуля. В цю фазу у протоплазмі накопичується цукор та інші захисні речовини, клітини обезводнюються, а центральна вакуоля розпадається на багато дрібних вакуоль. Завдяки цьому протоплазма стає

підготовленою до наступної фази, що проходить за постійних слабких морозів від -3 до -5°C . При цьому ультраструктури і ферменти протоплазми перебудовуються таким чином, щоб клітини переносили обезводнення, пов'язане з утворенням льоду. Лише після цього рослини можуть вступати в завершальну фазу процесу загартування, яка при безперервному морозі щонайменше від мінус 10 до мінус 15°C робить протоплазму морозостійкою.

Уповільнення утворення льоду в тканинах обумовлене зменшенням точки замерзання розчинів. Клітинний сік замерзає в залежності від концентрацій при температурах від -1 до -5°C . Клітини, об'єднані в тканини, замерзають при більш низьких температурах, ніж клітинний сік. Крім того вода в клітинах здатна до переохолодження, тобто вона може охолоджуватись нижче точки замерзання без термінового утворення льоду. Зниження точки замерзання дає хоч і обмежений, але єдиний захист рослин від морозу в період вегетації [48].

Ряд дослідників [62, 66, 226, 227] вважають, що біологічна стійкість рослин пшениці озимої у весняно–літній період, тобто з початку відновлення вегетації у весняний період і до повної стиглості зерна, є значно нижчою в порівнянні з осіннім періодом вегетації. До того ж, вона змінюється залежно від попередників, строків сівби, погодних умов і певною мірою від сортових особливостей. Сівба у ранній і пізній періоди призводила до зниження виживання рослин у весняно–літній період.

Строки сівби впливають і на тривалість періоду вегетації рослин пшениці озимої. В дослідях В. М. Ремесла, В. Ф. Сайка та інших вчених [207, 209, 219, 235] тривалість періоду сівба–сходи у пшениці озимої сорту Миронівська 808 залежно від строку сівби була в межах 9–16 діб, сходи–кущення — 22–26 діб. Це впливало на кущення рослин і при пізніх строках сівби (5 жовтня) рослини з осені кущились мало. Вони восени встигали сформувати лише по одному стеблу з вузлом кущення, який мав слаборозвинену вторинну кореневу систему, тому такі посіви продовжували незначне кущення весною. Якщо строки сівби пізні — ця фаза тривала досить довго — 30–40 діб.

На час припинення осінньої вегетації рослини ранніх строків сівби розвивають велику вегетативну масу, втрачають частину листків, на цей період у них відмирає третина вегетативної маси, тоді як у рослин, посіяних в оптимальні строки — лише 2–5% [74].

Важливою особливістю пшениці озимої є здатність її до кущення. З кущенням рослин пов'язана зимостійкість і продуктивність пшениці озимої.

Інтенсивність кущення залежить від багатьох факторів, так в дослідях В.В. Лихочвора [135] коефіцієнт кущення зростає при ранніх строках сівби (1,6–3,1) і зменшується при пізніх (1,1–2,1). Збільшення кущистості сприяє надмірній витраті вологи і поживних речовин, так як бокові стебла, зменшуючи забезпеченість головного стебла водою і елементами живлення, не компенсують втрати його урожаєм. Крім цього головні стебла дають краще за якістю зерно.

За даними Миронівського інституту пшениці [54, 67, 68], при врожайності 90–100 ц/га зменшується кількість рослин з одним і трьома стеблами, і практично весь ценоз представлений двостебловими рослинами. В посівах з однаково розвинутими сильними рослинами зменшується внутрішньовидова конкуренція.

Встановлено, що зимостійкість пшениці озимої значною мірою залежить від тривалості періоду кущення рослин восени та від інтенсивності цього процесу, що пов'язано з ґрунтово–кліматичними та агротехнічними умовами вирощування.

Найвищий коефіцієнт кущення рослин пшениці озимої був при сівбі 10 вересня у сорту Миронівська 808 (2,32–2,50), у Поліської 70 — (2,24–2,38), тоді як при сівбі 10 жовтня він зменшувався відповідно до 2,07–2,22 і 2,04–2,16 [135, 140, 146, 147, 201].

Пшениця озима має великий потенціал кущення (до 100 стебел і більше) [3, 21, 74, 158]. В даний час більшість існуючих технологій зводять можливості рослин кущитись до мінімуму, а основою окремих з них є переважно одностебловий тип рослини без бічних пагонів. Це, певно, можна пояснити врожайністю сучасних сортів, а надмірна кущистість цьому не сприяє [74, 78, 85].

На здатність пшениці озимої кущитись і вплив цього явища на врожай існують протилежні погляди. В дослідженнях Н. Глухової, М. Єльнікова, Н. Рябчуна [213] посіви з добре розкущеними та укоріненими рослинами менше гинуть від несприятливих умов зими. Добре розвинений вузол кущення сприяє кращій перезимівлі але надмірний ріст вегетативної маси рослин в осінній період не завжди може бути надійним показником високої морозо- і зимостійкості.

Інші дослідники [206, 213, 241] вважають, що за ранніх строків сівби рослини пшениці озимої менш морозостійкі порівняно з морозостійкістю рослин оптимальних і пізніх строків сівби, оскільки, в кінці осінньої вегетації в результаті росту і переростання вони не встигають нагромадити потрібну кількість цукрів, що негативно впливає на рівень їх морозостійкості [206, 213, 241]. Щоб запобігти зимовому пошкодженню посівів у разі вимушених затримок із сівбою, необхідно використовувати сорти, які мають підвищені темпи пагоноутворення і до входу в зиму встигають розкущитись [206].

Дослідники А. І. Носатовський [182] і В. Н. Степанов [223] встановили, що пшениця озима краще перезимовує і забезпечує найбільшу врожайність, коли до входу в зиму рослини утворюють 2–4 пагони, мають достатньо розвинену надземну масу і кореневу систему та нагромаджують необхідну кількість пластичних речовин. Для цього сума середньодобових температур за період від сівби до припинення осінньої вегетації має досягти 500–580°C. При цьому рослини краще зимують і формують вищу врожайність за продуктивної кущистості, залежно від сорту 1,5–2,6 стебел. Поступаючись за продуктивністю середньокущистим рослинам, слабокущисті і сильнокущисті завжди врожайніші за одностеблові, бо в них краще розвинена коренева система й асиміляційний апарат.

Строки сівби істотно впливають і на якість зерна пшениці озимої. Сівба в оптимальні, у відповідних зонах, строки забезпечує отримання високих врожаїв і сприяє формуванню відносно добрих фізичних і технологічних якостей зерна (підвищується маса 1000 зерен, вміст сирої клейковини і натура). Сівба в ранні строки призводить до зниження вмісту білку і погіршення хлібопекарських якостей зерна. При більш пізніх строках сівби вміст у зерні клейковини буває вищим, ніж при оптимальних строках сівби [54, 66, 140].

Вміст клейковини у зерні озимої пшениці Поліська 70 при сівбі 10 вересня становив 29,0%, а на варіанті з висівом культури 10 жовтня — 30,7%. Вміст білка на цих варіантах становив відповідно 11,6% і 12,9% [87].

Дослідженнями, проведеними в Миронівському інституті пшениці, встановлено, що в більшості випадків вміст білка і сирої клейковини в озимої пшениці зростає в залежності від строків сівби з ростом врожаю. Тому, як правило, більший його вміст у зерні при сівбі в оптимальний строк

і наприкінці їх. А валовий вихід протеїну з гектара посіву завжди найвищий при сівбі в оптимальний строк.

При збільшенні тривалості вегетаційного періоду змінюється період нагромадження білків у насінні. Вміст азотистих речовин у зерні збільшується за пізніх строків сівби. Таким чином зміна умов середовища—освітлення, температури і т.д. протягом вегетаційного періоду викликає відповідні глибокі зміни в активності і характері дії ферментів, і відповідно в загальному обміні речовин в рослині [179].

В зарубіжних країнах приділяють велику увагу диференціації технології вирощування пшениці озимої залежно від строків сівби. Так в системі вирощування зернових у Франції встановлено, що від строків сівби залежить норма висіву: в ранній строк сівби оптимальною є 250–300, при пізньому — 400, при дуже пізньому — 450–500 насінин на 1 м² [243].

1.3. Вплив норм висіву на врожайність пшениці озимої

Норму висіву пшениці озимої необхідно диференціювати залежно від біологічних особливостей сорту. Чим скоростигліший сорт (менша маса рослин), тим більшою повинна бути норма висіву при сівбі, так як ці сорти гірше кущаться і при однаковій нормі висіву формують менше продуктивних стебел на одиниці площі [62, 64, 73, 85, 86].

Численні результати досліджень [78, 119, 124, 127] свідчать, що збільшення норми висіву знижує польову схожість насіння. Згідно даних досліджень В. В. Лихочвора [133, 138] при збільшенні норми висіву не все зерно висівається на дно борозенки створеною дисками сівалки. Таке зерно потрапляє у менш зволожений ґрунт, що погіршує його схожість. Це особливо має значення у південній частині Лісостепу і в Степу.

За даними Я. Є. Ломницького [147], при зменшенні норми висіву з 5,5 до 3,0 млн шт/га польова схожість зростає з 71,6% до 76,3%. Але деякі автори [7, 11, 74] стверджують, що польова схожість зростає і при більших нормах висіву.

Знижується польова схожість під дією посухи, що призводить до зменшення росту зародкових коренів, а в подальшому і до затримки формування вторинної кореневої системи [48].

Рекомендації щодо оптимальної величини коефіцієнта кущення досить різноманітні. Прийняті зараз норми висіву і способи сівби пшениці забезпечують цей показник на рівні 1,5 [96]. Для одержання 90–110 ц/га зерна важливо мати синхронний розвиток пагонів у рослині, тому кількість продуктивних стебел повинна в середньому становити 1,6–2,0 [74]. Інші дослідники вважають, що цей показник повинен становити — 2–3 [132, 191, 213].

Велике значення мають також умови зволоження та інтенсивності освітлення. За допомогою води відбувається кореневе живлення рослин. Нестача її призводить до недобору врожаю, викликає пригнічення, а інколи і загибель рослин. Проте і надлишок води також негативно впливає на більшість сільськогосподарських культур [48]. При недостатньому осінньому зволоженні кущення триває довше. Це впливає на ріст і розвиток пагонів та рівномірність стеблостою [79, 81, 82, 85].

Світловий режим пшениці озимої впливає не тільки на розвиток, а й на процеси росту, висоту стебел, кількість листків, довжину та ширину листової пластинки, оскільки в нижній ярус травостою пшениці надходить тільки 15–20% сонячної радіації [48].

Для нормального росту і розвитку рослин пшениці озимої необхідна мінімальна інтенсивність освітлення — 1,8 тис люксів. Пряме сонячне світло опівдні дає 30–40 тис люксів. Але у першій половині та після опівдня інтенсивність освітлення знижується. Недостатнє освітлення може послаблювати фотосинтез, що негативно впливає на врожайність, а в поєднанні з багатим азотом фонем призводить у зернових культур до різкого збільшення стерильних квіток [48].

Зміни в інтенсивності освітлення часто пов'язані зі змінами температурного стану ґрунтів і посівів. Останні помітно впливають на проходження мікробіологічних процесів у ґрунті, а тим самим і на поживний режим ґрунту. Тому питання впливу світла на рослини є важливим як з теоретичного, так і з практичного боку. Оптимальний світловий режим посіву можна створити відповідною нормою висіву, способами сівби, розміщенням рослин на площі, кількістю їх у рядках та ін.

Для підвищення продуктивності озимих культур велике значення має відновлення весняної вегетації [48, 73]. При ранніх строках озимі сильніше кущаться і вкорінюються, в них розвивається більша площа листової

поверхні, їхній фотосинтетичний потенціал підвищується. Ранній період відновлення вегетації озимини позитивно впливає на ріст вегетативної маси, освітленість у нижніх ярусах стеблостою, що приводить до формування міцних нижніх міжвузлів і стійкості рослин проти вилягання. Пізнє відновлення вегетації зумовлює формування низькорослих рослин, зрідженість стеблостою і зниження продуктивності культур [48, 63, 73].

За даними М. А. Ільченка [80], О. І. Зінченка [73], і Ю.Ф. Терещенка [73, 226], на високому агрофоні необхідно збільшувати норму висіву, адже за кращого забезпечення поживними речовинами повинно бути більше рослин на одиниці площі. Особливо поширилась ця думка на початку впровадження у виробництво інтенсивної технології вирощування пшениці озимої, однією з вимог якої є одержання на 1 м² 500–700 продуктивних стебел.

На думку Я. В. Губанова та Н. Н. Іванова [45], в осінній період вегетації рослини пшениці встигають сформувати 2–3, а за весняний — можливе формування ще 1–2 бічних пагонів.

Немає єдиної думки щодо переваг з мінімальним коефіцієнтом кушення рослин над багатостебловими. Тому існують концепції посівів з низьким коефіцієнтом кушення (1,2–1,4) і концепції посівів з рослинами, що мають декілька стебел. Це у великій мірі залежить і від водного режиму та очікуваного рівня врожайності. Певно тому дослідники 60–80 рр. [23, 46], минулого століття коли рівень врожайності рідко перевищував 40 ц/га відхилили концепцію одностеблової рослини. Із насінини повинен формуватися кущ, що складається із головного і двох–трьох бічних стебел з добре розвиненою вторинною кореневою системою. За такого розвитку кущ дає декілька продуктивних стебел, що розвиваються майже одночасно. Це найбільш здоровий і потужний тип куща, що стійкий до вилягання, хвороб та ін. Але при цьому важливо не допустити утворення стебел другого і наступних порядків.

А. І. Носатовський [182] вважає, що при великій площі живлення перші 4–5 пагонів майже не відрізняються як за розміром соломи, так і за величиною колоса та кількістю колосків і зерен у колосі.

Значна кількість експериментальних даних підтверджують цінність не тільки бічних продуктивних пагонів. Так, В. В. Лихочвор [138, 140] вважає, що бічні пагони, які навіть не утворюють зерна і є тимчасовими

конкурентами у боротьбі за поживні речовини, світло і вологу, позитивно впливають на врожайність. За допомогою таких пагонів збільшується асиміляційний апарат, який нагромаджує більше пластичних речовин, що пізніше переміщуються у колосоносні стебла і підвищують їх продуктивність.

Підтвердженням цього є те, що за даними А. О. Крустинь [112], при наявності у одноколосової рослини одного безколосого підгону продуктивність збільшується у два рази, а при трьох–п'яти непродуктивних стеблах — у три і більше рази. Додаткові продуктивні стебла підвищують врожайність на 30–50% [176–178, 206]. На зріджених посівах урожай зерна на 60–70% залежить від бічних пагонів [46]. Все це також залежить від умов вегетації — особливо зволоження та рівня живлення рослин.

Багатостеблові рослини мають краще розвинену надземну масу і кореневу систему, стійкіші до несприятливих умов росту і здатні формувати вищу продуктивність порівняно із слаборозвиненими одностебловими рослинами. Однак, відмирання окремих пагонів під час виходу в трубку у сильнорозкущених рослин нерівноцінно загинуть всієї слаборозкущеної рослини при високій густоті стеблостою [10, 11, 68, 177]. Тому такі вчені, як В. Н. Ремесло [207, 208], С. М. Бугай [23], Н. А. Федорова [234], Ф. М. Куперман [120, 122], А. О. Крустинь [112] та ін. вважають, що кущення позитивно впливає на врожайність пшениці озимої. Знову ж таки не вказується який при цьому планується рівень врожайності. А вказані вище джерела літератури — це 1947–1970 рр., коли достатнім рівнем врожайності було 30–35 ц/га.

В Уманському національному університеті садівництва вивчали вплив норми висіву (3,0, 6,0 і 8,0 млн схожого насіння на 1 га) на продуктивність пшениці озимої і встановлено, що тривалість надходження поживних речовин в зерно залежно від норми висіву становила при 3,0 млн схожих насінин на 1 га відповідно 33 доби, а при 8,0 млн шт/га — 29 діб. При цьому маса 1000 зерен була рівною відповідно 42,8 і 44,6 г [73].

За даними М. С. Савицького [214] і М. Є. Ніколаєва [181], починаючи з другого стебла, маса зерна зменшувалася на 14%, а стебла наступних порядків були ще менш продуктивні. Тому М. С. Савицький і В. В. Савранчук [214, 215] прийшли до висновку про доцільність створення сортів з невисоким коефіцієнтом кущення, тобто переважно одностеблових рослин.

На думку В. Д. Мединця, В. А. Слєпцова, М. М. Опари [158], В. Н. Степанова [223], М. М. Стрельнікова [224], необхідно застосовувати певні агротехнічні заходи, зокрема підвищувати норму висіву для досягнення однорідності продуктивного стеблостою, в якому не буде конкуренції між сильнорозкущеними багатостебловими і слаборозвинутими одностебловими рослинами. Збільшення коефіцієнта кущення понад 1,5 вимагає значно більше матеріальних затрат, тому на думку прихильників одностеблового типу рослин, не може себе виправдати у виробничих умовах.

Зазначимо, що багатостеблові рослини у посівах нових сортів пшениці відсутні. Це пояснюється тим, що внаслідок високих норм висіву насіння утворюється велика початкова густина рослин.

Норми висіву пшениці озимої кожного сорту необхідно вивчати диференційовано, залежно від ґрунтово-кліматичних умов, попередника, рівня живлення, агротехніки, строків сівби з врахуванням погодних умов осені і водного режиму ґрунту [8, 10, 14, 17, 29 та ін].

За результатами досліджень Ю. Ф. Терещенка [226, 227], В. П. Гудзя [44], М. А. Білоножка [8] встановлено, що збільшення норми висіву, яке безпосередньо веде до загушення рослин у фазу сходів, знижує виживання рослин як за весь вегетаційний, так і в окремі міжфазні періоди.

У дослідях В. І. Бондаренка [11, 22] при нормах висіву 2,5 і 6,5 млн шт. насінин на 1 га кількість продуктивних стебел була практично однаковою, відповідно 831 і 841 шт/м².

Ряд вчених [15, 148] вважають, що за несприятливих умов норму висіву доцільно збільшувати на 20–25%, оскільки при цьому зменшується кущистість рослин.

За даними М. А. Білоножка і Н. Ф. Калівошка [7], при підвищенні норми висіву насіння нерівнозначно збільшується густина рослин і знижується показник збереженості рослин пшениці до збирання.

Детальний аналіз динаміки густоти рослин у різні фази їх росту та розвитку, а саме частки загиблих рослин в окремі міжфазні періоди дозволяє вважати, що норму висіву необхідно змінювати залежно від строків сівби. Кількість рослин, що загинули в осінній період, зростає при збільшенні норми висіву, що спостерігалось при ранніх та оптимальних строках сівби [74].

Строки сівби відіграють визначальну роль також у процесі редукції стебел під впливом факторів середовища впродовж літньої вегетації і в формуванні продуктивного стеблостою. Найінтенсивніше відмирання стебел спостерігається на варіантах раннього строку сівби (5–7 вересня) і особливо — в другій половині вегетації. Це зумовлюється переважно розвитком і шкодочинною дією на рослини грибкових і вірусних хвороб та шкідників. Тому за раннього строку сівби тільки 39,1% стебел сформували продуктивний колос від загального стеблостою [127, 187, 242].

Редукція стебел на варіантах оптимального (25–27 вересня) і пізніх (10–15 жовтня) строків сівби має різну інтенсивність впродовж вегетації. Менші показники при оптимальному строку сівби, але в підсумку продуктивна кущистість майже однакова.

Ряд сортів (Вдала, Писанка, Скарбниця, Антонівка, Косовиця, Місія од. Благодарка од. Служниця од. Годувальниця од.) вирізняються високим рівнем реалізації загальної кущистості в продуктивну. Такі сорти здатні витримувати високу щільність продуктивного стеблостою (до 820–900 продуктивних стебел на 1 м²) та формувати достатньо продуктивний колос зі стебел другого і наступних порядків кущення [127, 128].

Отже, під впливом різних строків сівби у рослин пшениці озимої включається багато генетичних і фізіологічних систем адаптації і формування продуктивності, які визначають стійкість рослин до біотичних і абіотичних факторів, темпи росту і розвитку рослин, що реалізується в певному рівні врожайності [127].

Важливо, щоб у кожній ґрунтово-кліматичній зоні потрібно уточнювати тривалість оптимальних і допустимих строків сівби для кожного районованого сорту, враховуючи також особливості попередника, погодних і фітосанітарних умов [1, 53, 79, 137, 230, 239, 237].

1.4. Ріст і врожайність пшениці озимої при різних нормах висіву залежно від просторового розміщення рослин у посіві

Способи сівби відіграють важливу роль у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур. Крім звичайного рядкового способу сівби використовують також розосереджену, точно пунктирну, безрядкову сівбу та інші. Розосереджена сівба може бути суцільнобезрядкова, надвужкорядна, 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 [7, 8, 74].

Розосереджена сівба дає змогу оптимізувати площу живлення у співвідношенні 1 : 3, 1 : 2 і 1 : 1. Даний спосіб сівби вивчався на кафедрах рослинництва Національного університету біоресурсів та природокористування і Харківського національного 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 [133, 138].

За даними В. В. Лихочвора кращі результати забезпечують сівалки з анкерними сошниками і шириною міжрядь 7,5 см. До таких висновків прийшли і інші дослідники [47, 74].

Ефективність різних способів сівби на колишній Миронівській науково-дослідній станції почали вивчати ще в 1914–1917 роках. У зв'язку з виведенням нових сортів до цього питання повертались неодноразово. Особливо актуальним встановлення оптимальних способів сівби стало при вирощуванні пшениці озимої за ресурсоощадною технологією та впровадженні у виробництво сортів інтенсивного типу [129, 131, 133].

Змінюючи структуру агробіоценозу з допомогою способів сівби, можна регулювати водний, повітряний, світловий і поживний режими посівів. Від способу сівби залежить площа живлення рослин. Вона буде оптимальною у випадку повної реалізації біологічного потенціалу продуктивності пшениці озимої. Необхідно врахувати сортові особливості, зокрема висоту рослин, здатність до кущення, розмір листової поверхні та ін.

До цього часу найбільш ефективним способом сівби вважається рядковий з міжряддям 15 см [68, 100, 207, 209].

За даними В. П. Гудзя [47], вузькорядний спосіб сівби підвищує врожайність на один центнер порівняно з рядковим.

Добрим є розкидний спосіб сівби, виконаний на високому технологічному рівні [163]. Він поки що мало поширений через відсутність сільськогосподарських машин для якісного проведення такої сівби.

У Канаді сівалки прямої сівби (Flexi-Coil) забезпечують суцільний без рядковий спосіб сівби з високою рівномірністю розміщення насіння [135, 136, 138].

Дискусійним, і до цього часу остаточно невирішеним, є питання архітекtonіки стеблостою. Необхідно розмістити рослини на площі таким чином, щоб їх взаємний негативний вплив одна на одну звести до мінімуму. Внутривидове взаємопригнічення, ступінь якого найбільше визначається площею живлення, проявляється в конкурентній боротьбі за життєвий простір, який дає можливість засвоїти більшу кількість поживних речовин і вологи та використати максимум сонячної енергії для роботи фотосинтетичного апарату. Невдале розміщення насіння на площі зменшує польову схожість, коефіцієнт кущення, густоту продуктивного стеблостою, виживання рослин і в кінцевому результаті — урожайність посівів [139].

Найбільший вплив на майбутню архітекtonіку стеблостою уже на початкових етапах росту і розвитку мають спосіб сівби і норма висіву. Рівномірне розміщення насіння в рядку і по глибині — важливий спосіб підвищення продуктивності рослин. Існуючі способи сівби не забезпечують у повній мірі основних агрономічних до сівби — рівномірного розміщення насіння на площі, у рядку та за глибиною загортання його в ґрунт [47].

Рядковий спосіб сівби з міжряддям 15 см дає занадто близьке розміщення насіння в рядку рослини, при цьому способі мають дуже непридатну для ефективної роботи кореневої системи площу живлення у формі витягнутого прямокутника. Чим вища норма висіву, тим густіше розміщуються рослини в рядку і більше звужується площа живлення. Вважається, що критична відстань між насінинами в рядку повинна складати від 1,0 до 1,4 см [181].

При міжряддях 15 см і нормі висіву 5,0–6,0 млн схожих насінин на 1 га середня відстань між рослинами в рядку буде 1,2–1,3 см, тобто менша критичної або рівна їй [88]. Внаслідок цього розтягуються міжвузля базальної зони, зменшується кущення, формуються малопродуктивні рослини, схильні до вилягання. Щоб зменшити ці негативні явища, відстань між рослинами повинна бути приблизно 2,6 см. В результаті нерівномірності розміщення в рядку під час сівби частина насіння опиняється ще ближче одна до одної [139].

Так, за даними Н. К. Іжика [78], відстань між насінинами при рядковому способі сівби пшениці коливалась від 0 до 6 см. Насіння при проростанні виділяє в ґрунт отруйні хімічні речовини, які негативно впливають на енергію проростання і схожість. Чим ближче насінини розміщені між собою, тим сильніший їх негативний взаємовплив [136, 138, 140].

Результати досліджень В. В. Лихочвора [134], показали, що зменшення ширини міжрядь з 15 до 5 см сприяли підвищенню польової схожості на 8–10, а урожаю зерна — на 4–6%. За іншими даними зменшення ширини міжрядь збільшує число колосся на 5–15%, урожай — до 8–10, а рівномірність розміщення рослин на площі — до 15–20% [135, 137]. В середньому звуження міжрядь на 1 см дає приріст зерна з 1 га близько 0,7–1,0%. Зменшення ширини міжрядь сприяє рівномірнішому розміщенню насіння на площі і меншому загущенню рослин у рядку. З поширених на виробництві способів сівби найкращу рівномірність забезпечують вузькорядний і перехресний. Деякі автори вважають підвищення загальної рівномірності рядкових посівів внаслідок зменшення ширини міжрядь більш ефективним порівняно з підвищенням точності розміщення насіння в рядках, не дивлячись на взаємозв'язок цих двох напрямів [136, 138, 140].

Необхідно зазначити, що окремі автори заперечують необхідність рівномірного розміщення насіння. Так, за даними А. В. Ключкова [106], нерівномірність висіву насіння в рядках практично не погіршує стан посівів. У літературних джерелах наводяться дані, що застосування систем точного висіву для дрібнонасінних культур не дає значного позитивного ефекту. Точна сівба не підвищує рівномірність розміщення рослин внаслідок процесу природного зрідження посівів [220].

При вузькорядному (7,5 см) способі сівби, з нормою висіву 5,0–6,0 млн шт/га відстань між насінинами в рядку збільшується до 2,2–2,5 см. Подальше звуження міжрядь на існуючих типах сівалок приведе до забивання їх ґрунтом. Не розв'яже проблеми забивання сівалок розміщення сошників у два і більше рядів. Крім того, виникає проблема нерівномірності ходу сошників попереднього і заднього рядів. Проте для забезпечення процесу первинного кушення оптимальна відстань між рослинами має бути 3–4 см [139, 140].

Таким чином, немає єдиної думки щодо ефективності звичайного і розосередженого посівів. Тому, нами був поставлений дослід у якому порівнювали сівбу з міжряддям 15, 7,5 і 5 см.

1.5. Органічна маса рослинних решток і її вплив на врожайність польових культур

Головним завданням сучасного інтенсивного рослинництва як галузі було і є збільшення виробництва зерна. За всю історію його розвитку в Україні розорано більшість земель. Це спричинило ерозію ґрунтів, негативно вплинуло на їх санітарний стан, збільшило кількість хвороб і шкідників, призвело до широкого застосування хімічних засобів захисту рослин, що, в свою чергу, негативно позначилося на стані екології агроландшафтів і якості рослинницької продукції. Тому, останнім часом рослинництво у світі набуває альтернативного характеру. Все більше застосовують біологічні й агротехнічні заходи вирощування зернових культур [73, 74].

Рослинництво, в якому переважають біологічні й агротехнічні засоби та прийоми вирощування зернових культур, останнім часом почали називати біологічним або альтернативним, екологічним, органо-біологічним. Хоча, кожна з них визначає конкретним напрям розвитку рослинництва.

Найбільш перспективним вважається органо-біологічний напрям. Він означає поєднання в разі потреби органічних, біологічних та агротехнічних засобів для того, щоб запобігти ущільненню, змиву ґрунтів, заселенню їх різними шкідливими мікроорганізмами, наприклад, збудниками корневих

гнилей, підвищенню інтоксикації ґрунту різними хімічними сполуками внаслідок погіршення його агрофізичних властивостей [73, 74].

Різні напрямки розвитку рослинництва з метою вирощування екологічно чистої продукції пов'язані з використанням як органічних, так і мінеральних добрив. Тільки перевага віддається біологічним джерелам живлення рослин, таким як гній, сидеральні добрива, рослинні рештки багаторічних та однорічних трав, мул, сапропель, біологічна азотфіксація.

Таке рослинництво не тільки забезпечує виробництво якісної, екологічно більш чистої продукції, воно сприяє захисту навколишнього природного середовища. Необхідно зазначити важливий вплив сільськогосподарських культур на підвищення родючості ґрунту, що визначається не тільки кількістю, а й якістю рослинних решток, зокрема вмістом в них азоту. В сухій масі кореневих і пожнивних решток бобових культур міститься цього елемента 2–2,8% і більше, а в рештках злакових культур — 0,7–1,5% [73, 74].

Тому з'являється можливість підвищення потенційної родючості ґрунту на основі органо-біологічної системи живлення рослин в сівозміні. Але постає проблема своєчасної деструкції органіки, як джерела живлення рослин [73].

Кращі наслідки одержують при застосуванні сидерації [74]. Більш раціонально сидеральні культури (бобові, хрестоцвіті та ін.) вирощувати у проміжних (післяжнивних) посівах з використанням їх сумісно з органічними добривами під просапні культури. При врожайності зеленої маси 100 – 150 ц/га післяжнивні сидерати за своєю ефективністю рівноцінні 10–15 т/га гною, а при заорюванні бобових сидератів у ґрунт надходить 50–60 кг/га і більше біологічного азоту, що дозволяє зменшити норму внесення азотних мінеральних добрив під наступну культуру [51].

Мінералізація рослинних решток залежить від ряду чинників: співвідношення між вмістом азоту і вуглеводневою частиною органіки — клітковини, пектинів, лігніну і суберину, декстринів, крохмалю, моносахаридів та ін. Велике значення має вологість ґрунту. Все це обумовлює активність мікроорганізмів-деструкторів-целюлозо-розкладаючих бактерій, грибів, стрептоміцетів. Чим ці процеси проходять інтенсивніше, тим меншого пригнічення зазнають культурні рослини від сполук, що їх виділяють рослинні рештки на початковому етапі їх мінералізації [73].

При достатньому вмісті азоту в рослинних рештках (2–3%) целюлозоруйнуючі мікроорганізми, які живляться цим азотом (або ж іншому разі — азотом мінеральних добрив чи ґрунту) досить успішно руйнують клітковину [74].

За даними О. І. Зінченка [73] солома і солом'яна січка, зароблена в ґрунт (перемішана з ґрунтом) на глибину 12–14 см, з обов'язковим прикотковуванням (щоб з концентрувати вологу в цьому шарі ґрунту) вже через 20 – 25 діб розкладається на стільки, що дає можливість застосовувати культиватор проти бур'янів.

За даними В. П. Гудзя, І. Д. Примака, М. Ф. Рибака, з посиланням на Ф. І. Левіна [48], з рослинними рештками різних культур в ґрунт повертається (від загальної кількості їх в урожаї) 27–60,5% азоту, 18,5–51,7% фосфору, 16,7–48,1% калію, 27,6–54% кальцію.

Хімічний аналіз зеленої і кореневої маси показує, що вирощування буркуну білого дворічного у сидеральному парі — це 376 кг/га азоту, 67 — фосфору і 300 кг/га калію. Дослідження балансу азоту, фосфору і калію показали, що більша або практично рівна частина їх із загальної біомаси рослин залишається на полі. Так, надходження азоту в ґрунт переважає винос його з урожаєм на 49 кг/га, а фосфору і калію — на 3,4 і 20,2 кг/га [73].

Ефективним засобом виробництва органічних добрив є також використання післяжнивних сидератів сумісно з соломою. Цей агрозахід за своєю ефективністю не поступається гною, внесеному в кількості, еквівалентній за вмістом сухої речовини і поживних речовин [200].

За даними О. І. Зінченка [73] при використанні побічної продукції у поєднанні з сидератами і стернекореневими рештками, крім повної компенсації виносу органічної речовини з врожаєм основної продукції, на поле сівозміни додатково надходило 68,4 ц/га органічної речовини, що адекватно 16–20 т/га гною.

Вирощування післяжнивних сидератів при внутрігосподарському способі виробництва їх насіння потребує у 2–3 рази менше матеріальних і трудових витрат, ніж при внесенні еквівалентної кількості органічних добрив.

Застосування сидератів сумісно з гноем або соломою економічно виправдане при нестачі у господарстві органічних добрив, а також на

землях, віддалених від тваринницьких ферм, куди вивезення органічних добрив обходиться досить дорого.

В цілому, насичення польових сівозмін бобовими культурами в основних і проміжних посівах до 25–40% дозволяє на 25–50% зменшити внесення мінерального азоту на 1 га ріллі без суттєвого зниження загальної продуктивності сівозміни і при зниженні собівартості продукції [51].

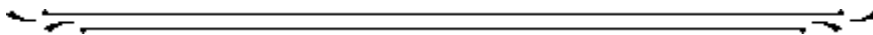
Разом з тим, питання ефективності сидерації безпосередньо під пшеницю озиму в літературі висвітлено вкрай недостатньо. Можна зіслатися в основному на роботи, які в тій чи іншій мірі стосуються теми наших досліджень [73, 74, 243–246]. Але в них не наведено даних щодо впливу елементів технології вирощування пшениці після сидерального пару: реакція сортотипів, норми висіву і строки сівби.

Отже, суть біологічного рослинництва – не в спрощенні, а навпаки, в поглибленому проникненні в природу агробіоценозу на основі сучасних наукових підходів.

Висновки до розділу 1

Результати аналізу наукових публікацій вказують на те, що в Україні проводили та проводять систематично дослідження з вивчення формування продуктивності сортів пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу.

Але погляди на ці питання досить неоднозначні, а тому вимагають постійного вивчення для адаптування технології вирощування пшениці озимої стосовно кожної конкретної ґрунтово-кліматичної зони, сортових особливостей. Тому, наші дослідження були спрямовані на вивчення особливостей вегетації і формування врожайності та якості різностиглих сортів пшениці після сидерального пару у конкретних умовах Правобережного Лісостепу, тобто вивчення питань, які в умовах сучасного рослинництва при високій закупівельній ціні добрив і їх шкідливого впливу на довкілля набувають особливого значення.



РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрометеорологічні умови в роки проведення досліджень

Зона Лісостепу протягається смугою понад 1 тис км від гірської зони Карпат до східних кордонів України. Загальна площа її становить понад 20,1 млн га, або 33,6% території держави. До неї входять Черкаська, Полтавська, Вінницька, Тернопільська, частина Хмельницької й Сумської, східні райони Львівської, Івано-Франківської й Чернівецької, південні райони Волинської, Рівненської, Житомирської, Київської та Чернігівської, північні райони Кіровоградської, Одеської, Миколаївської та Харківської областей. Порівняно м'яка зима, помірно вологе і тепле літо та родючі ґрунти створюють найсприятливіші на Україні умови для одержання високих і сталих урожаїв майже всіх тепло- і вологолюбних культур [48].

Лісостепова зона — це природна зона помірного поясу, для якої характерне чергування лісової та степової рослинності. Ґрунти формуються за умов несталою зволоження, за яких підзолистий процес ґрунтоутворення поєднується з дерновим. Найпоширенішими ґрунтами в зоні є чорноземи та сірі лісові. Маючи високу природну родючість, вони є основними об'єктом сільськогосподарського використання. Ґрунти інших типів (солонцюваті, болотні і підзолисті) займають незначні площі. Чорноземи характеризуються диференціацією профілю, сприятливою для розвитку рослин, слабокислою або нейтральною реакцією ґрунтового розчину, добрими фізичними властивостями, високим вмістом поживних речовин.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем опідзолений, важкосуглинистого механічного складу. Орний шар мав слідувачу агрохімічну характеристику:

вміст гумусу в орному шарі (за Тюрнімом) становить 3,31–3,42%; рН сольової витяжки 5,6 – 6,5; ємкість вбирання–24,3–26,7 мг екв./100 г ґрунту (табл. 2.1). Вміст рухомого фосфору (за Мачигінімом) складає 4,5–5,5 мг на 100г ґрунту, а обмінного калію–11,8–12,4 і легкогідролізованого азоту 10,8–12,1 мг на 100г ґрунту.

Таблиця 2.1

**Агрохімічна характеристика ґрунту дослідного поля
(за даними Уманського НУС).**

Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Ємність поглинання, мг екв. на 100г ґрунту
10–20	3,42	5,60	24,3
30–40	2,64	6,50	26,7
60–70	2,15	6,50	19,1
90–100	1,25	6,50	15,0

Профіль чорнозему опідзоленого чітко диференційований на горизонти. В його морфологічній будові залишились ознаки дернового і підзолистого типу ґрунтоутворення.

Дані про основні водно-фізичні властивості ґрунту дослідної ділянки показують, що з поглибленням відбувається незначне ущільнення ґрунту, знижується загальна пористість та максимальна гігроскопічна вологість, щільність будови ґрунту у рівноважному стані 1,16–1,25 г/см³ (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

**Водно-фізичні властивості ґрунту чорнозему опідзоленого
важкосуглинкового на лесі (за даними Уманського НУС).**

Шар ґрунту, см	Щільність ґрунту, г/см ³	Загальна пористість, %	Максимальна гігроскопічна вологоємність, %	Найменша вологоємність, %
10–20(He)	1,25	51,54	6,45	16,20
30–40(He)	1,16	55,44	5,26	14,60
60–70(Hp1)	1,18	53,20	4,60	17,10
90–100(Pih)	1,27	51,89	5,10	17,40

Чорноземи опідзолені належать до ґрунтів з високим ступенем насичення основами, причому цей показник вищий для важких ґрунтів і з глибиною за профілем зростає. Обмінні основи корелюють за вмістом мулистій фракції. Глибокий гумусовий горизонт із зернисто-грудкуватою структурою обумовлює сприятливі водно-повітряні властивості — добру водопроникність, високу вологоємність і аерацію та високу вбирну здатність.

Гранулометричний склад ґрунту дослідної ділянки крупно-пилувато-важкосуглинковий, бо в поверхневому шарі (0–40 см) міститься 25,43–28,26% глини (суми часток < 0,01 мм) і 45,20–46,67% крупного пилу. Вміст мулу складає 25,43–28,26% (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Гранулометричний склад ґрунту дослідної ділянки

Індекс горизонту	Глибина, см	Розміри частинок, мм і їх вміст, %						
		пісок		пил			мул	Сума частинок <0,01
		1,0–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	< 0,001	
He	10–20	2,19	7,38	46,67	10,72	6,32	25,43	42,47
He	30–40	2,18	7,75	45,20	9,65	5,84	28,26	43,75
Hpi	60–70	2,20	6,40	44,40	7,25	5,56	32,35	45,16
Pih	90–100	1,50	5,50	42,45	7,78	5,56	35,11	48,65

Клімат. Серед найрізноманітніших природних багатств вагоме місце займають кліматичні ресурси. Від того, як вони використовуються, значною мірою залежать результати господарської діяльності людини. Одержувати високі врожаї можливо лише при використанні сільськогосподарських культур на належному агротехнічному рівні з урахуванням особливостей погоди та клімату.

Комплексне вивчення закономірностей формування врожаю рослин у системі ґрунт–рослина–атмосфера, його прогнозування та програмування можливі на основі кількісної оцінки кліматичних факторів.

Сонячна радіація серед кліматичних показників являє собою найважливіший екологічний фактор. Завдяки сонячній радіації в усьому світі, за підрахунками А. А. Ничипоровича, утворюються понад

100 млрд. т органічної речовини і водночас атмосфера збагачується на кисень та звільняється від надмірної кількості вуглекислого газу. Встановлено, що для накопичення органічної маси рослинами необхідна така кількість радіації, яка б перевищувала певне значення, що називається компенсаційною точкою. Сумарна радіація в зоні Лісостепу за рік становить 95–107 Ккал на 1 см².

Підвищенню рівня використання сонячної енергії можуть помітно сприяти агротехнічні заходи, спрямовані на краще забезпечення рослин вологою, поживними речовинами, освітленням та іншими факторами з метою прискорення росту рослин і утворення оптимальної асимілюючої поверхні.

Температурні умови. Великі коливання врожайності за роками пов'язані насамперед, із мінливістю агрометеорологічних умов. Пшениця озима належить до рослин довгого дня і позитивно реагує на підвищення інтенсивності освітлення.

Світловий режим пшениці озимої визначає не тільки розвиток, але й процеси росту стебла у висоту, кількість листків, довжину та ширину листової пластинки. Сонячна погода під час сходів сприяє глибшому заляганню вузла кущення [7, 25, 230].

У похмуру погоду або в загущених посівах у злаків конус наростання основного стебла та погонів завжди піднімається ближче до поверхні ґрунту і зменшує продуктивність. Недостатня кількість ясних днів у квітні і травні негативно впливає на стійкість рослин проти вилягання. За таких умов нижня частина стебла погано освітлюється, має дуже витягнуті клітини з тонкими стінками [29, 92, 238]. Під час цвітіння похмура погода збільшує кількість стерильних квіток.

При збільшенні освітленості з 20 до 30 тис люкс урожайність зростає приблизно на 15% [47, 129, 134]. Існує також позитивний зв'язок між сумою годин сонячного світла і вмістом білка в зерні пшениці озимої [48, 58, 131, 135, 141].

Пшениця озима не дуже вибаглива до тепла. При температурі повітря 15–18°C і добрих запасах вологи, сходи з'являються через 7–9 діб [79, 90, 96]. Необхідно враховувати вимоги рослин до умов існування у всі фази розвитку. Рослини вимагають оптимальної температури і вологості ґрунту.

У березні–квітні температура і сума опадів найбільше впливають на висоту рослин і число пагонів, у квітні – травні — на довжину колоса і кількість колосків, у травні – червні — на кількість зерен і масу зерна в колосі. У всі фази вегетації пшениця росте найбільш інтенсивно при температурі повітря 20–25°C. Короткочасна спека з підвищенням температури до 35–45°C при достатній кількості вологи не завдає їй великої шкоди. Припиняється приріст сухих речовин у разі збільшення температури вище 40°C [7, 34, 73, 140].

Пшениця озима — вимоглива до вологи культура. Її насіння для набухання потребує 55–60% води від своєї маси [48, 90]. Для одержання дружних і повних сходів необхідно, щоб в орному шарі ґрунту було не менше 25–30 мм вологи. Якщо в період сівба–сходи в орному шарі її менше 10 мм, створюються умови недостатньої вологості; більше 60 мм — надлишкової вологості. При запасі в орному шарі менше 5 мм вологи сходи не з'являються [25, 62, 73, 205].

Росте і розвивається пшениця озима краще всього при вологості ґрунту 70–80% від максимальної польової вологоємкості. Для одержання високого врожаю (понад 60 ц/га) необхідно мати в шарі ґрунту 0–100 см — 150–200 мм продуктивної вологи [8, 34, 48]. Запаси останньої вважаються достатніми при наявності 150–200 мм під час відновлення вегетації, 140–180 мм у фазі кущення, 80–140 — у фазі колосіння. У період наливу зерна 40–80 мм оцінюється задовільно, 81–100 — достатньо і більше 100 мм — оптимальний запас вологи [138, 230, 238].

За недостатньої вологості ґрунту рослини не куцяться і різко знижують продуктивність. Найбільш негативно впливає на врожай пшениці озимої нестача вологи в період виходу в трубку – колосіння, а також наливу зерна, коли потреба рослин у воді максимальна.

Весняні опади сприяють інтенсивному росту вегетативної маси і створюють добрі умови для утворення нових пагонів. З часу відновлення весняної вегетації до колосіння пшениця озима використовує близько 70% загальної потреби води за вегетацію, в період від цвітіння до воскової стиглості зерна — 20% [47, 48, 90, 91].

Пшениця озима негативно реагує і на перезволоження. Якщо воно короткочасне і температура повітря невисока, то рослини не знижують темпів росту. Тривале перезволоження сповільнює ріст, можливе

загнивання кореневої системи, листки стають блідо-зеленого кольору. Надлишок вологи легше переноситься рослинами молодого віку. Осіннє перезволоження зменшує морозостійкість і зимостійкість [8, 34, 48, 73, 91].

Велика кількість опадів у весняно–літній період сприяє сильному росту вегетативної маси, що приводить до вилягання рослин, погіршення фітосанітарного стану посівів і зниження врожайності.

Розподіл опадів у період вегетації пшениці характеризуються нерівномірністю. Краще забезпечена ними західна частина Лісостепу, середня річна кількість опадів тут становить 600–650 мм і більше. На крайньому сході зони їх випадає не більше як 500 мм. Кількість опадів в окремі роки може помітно змінюватись. Найменша річна кількість опадів становила до 300 мм на заході і близько 250 мм на решті території.

Протягом зими опадів випадає небагато — 73–200 мм. Від весни до літа кількість опадів збільшується. Оподи теплого періоду (квітень–жовтень) мають особливе значення для вирощування польових культур. Кількість їх у Лісостепу становить 350–400 мм, а на крайньому заході зони — понад 500 мм. Літні опади нерідко випадають у вигляді сильних злив, які завдають великої шкоди сільському господарству.

У період вегетації по всій зоні майже щорічно спостерігаються бездощові періоди. Тривалість окремих бездощових періодів у південних регіонах Лісостепу — 25–27 діб. Загальне число посушливих діб протягом вегетаційного періоду дуже нестійке. Воно змінюється з року в рік залежно від характеру переважаючих циркуляційних процесів.

Майже по всій території Лісостепу спостерігаються суховії. Ступінь шкідливості цього явища визначається його інтенсивністю та станом розвитку рослин.

2.2. Гідротермічні умови та оцінка типовості метеорологічних умов в роки проведення досліджень

Сільськогосподарські рослини для нормального перебігу біологічних процесів у період свого розвитку потребують певної кількості доступної вологи. Іноді кількість вологи в ґрунті буває більша, тому порушує повітряний режим останнього, внаслідок чого рослини перебувають у пригніченому стані. Коли ж запаси вологи недостатні і ґрунтові пори

надмірно заповнені повітрям, рослини пригнічуються надмірним висушенням і за різкої нестачі води гинуть.

Таким чином, забезпеченість сільськогосподарських культур водою визначається відношенням кількості вологи, яка є в ґрунті, до тієї кількості, яка потрібна для нормального розвитку рослин.

Агрометеорологічні умови сівби та вегетації озимини восени 2006 року склалися в цілому задовільно, незважаючи на недостатню кількість опадів у першій декаді вересня, коли в середньому випало 35,9 мм опадів, а у другій — взагалі були відсутні. Достатня кількість тепла та вологи в осінній період сприяли навіть пізнім посівам початку жовтня розкущитись та укорінитись.

На початку весни 2007 року через недостатню кількість опадів створились несприятливі погодні умови для вегетації рослин пшениці озимої та формування ними майбутнього врожаю. Сонячна, тепла, суха, вітряна, погода березня, була малосприятливою для весняного куцання особливо пізніх посівів озимини.

У квітні утримувались несприятливі умови через відсутність опадів, низьку відносну вологість повітря та наявність заморозків. Запас вологи орного шару ґрунту був низьким і становив 17–18 мм при потребі 20 мм. З третьої декади квітня розпочалась повітряна засуха. За таких умов на окремих варіантах спостерігалось випадання рослин, інтенсивність росту та розвитку озимої пшениці була уповільненою.

Середня температура повітря за 2006–2007 с.-г. рік становила 10,5°C, що на 3°C вище середньобогаторічної. При цьому за осінній і зимовий період листопад – березень становила — 2,1°C тепла, а за теплий період квітень – жовтень — 16,6°C (рис. 2.1).

Найвища середньодобова температура повітря 37–38°, відмічалася в другій та третій декадах липня і третій декаді серпня, найнижча 17–23°C — в першій та третій декадах лютого.

Протягом року спостерігалось підвищення температури повітря на 1–8°C вище середньобогаторічної норми. Лише у квітні температурний фон відповідав кліматичній нормі.

Середня температура повітря за 2007 – 2008 с.-г. рік складала 9,2°C, що на 1,8°C вище середньобогаторічної. При цьому середня температура за холодний період (листопад–березень) становила — 0,3°C тепла, а за теплий період (квітень–жовтень) — 15,5°C.

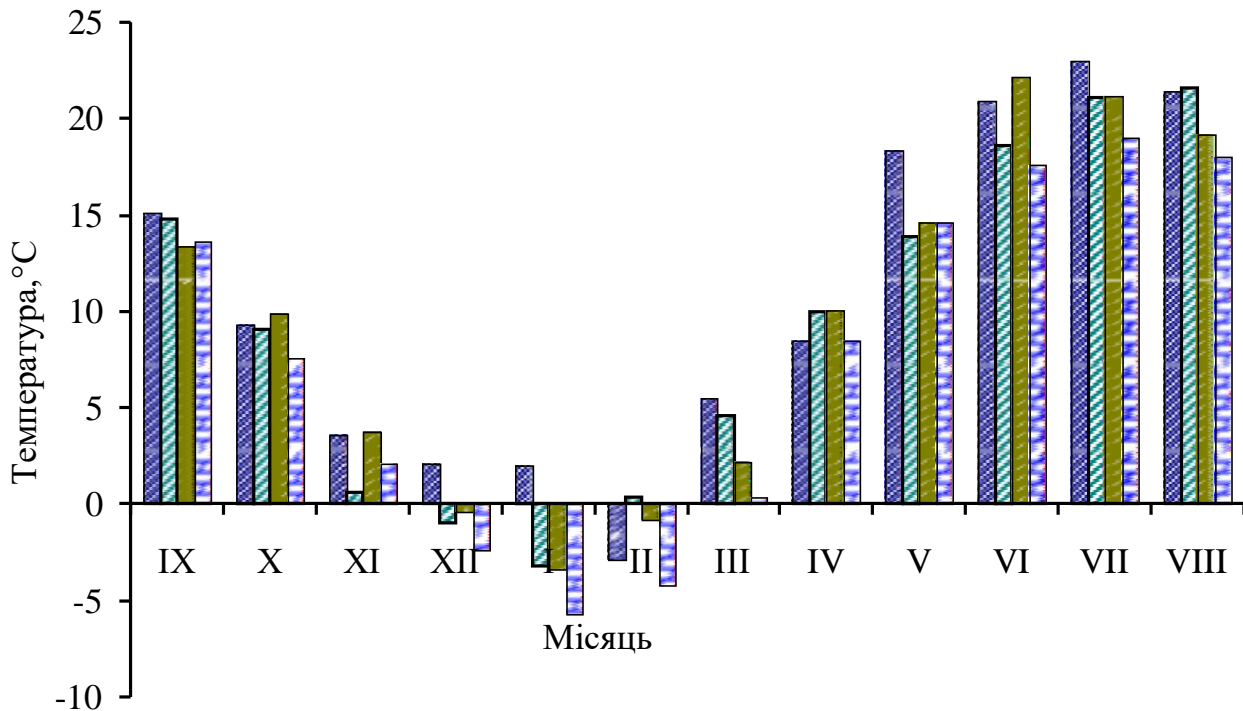


Рис. 2.1. Середньомісячні показники температури повітря в роки проведення досліджень (за даними метеостанції м. Умань):

- – 2006–2007 с.-г. р.;
- – 2007–2008 с.-г. р.;
- – 2008–2009 с.-г. р.;
- – середні багаторічні.

Найвища середньодобова температура повітря 30–32°C, відмічалася в другій декаді серпня, найнижча 15–18°C — у першій декаді січня. У більшості місяців року спостерігалася температури повітря — на 1–5°C вище кліматичної норми.

При цьому найвищі відхилення температури відносно норми зафіксовано у лютому та березні. Лише у листопаді та травні температурний фон був на 1°C нижче кліматичної норми, а у вересні відповідав кліматичній нормі.

Середня температура повітря за 2008 – 2009 с.-г. рік складала 9,3°C, що на 1,9°C вище середньобогаторічної. При цьому середня температура за холодний період (листопад – березень) — 1,4°C, що на 4 вище норми, а за теплий період (квітень – жовтень) — 15,8, що на 1°C вище норми. Найвища середньодобова температура повітря — 35–37°C, відмічався в першій декаді серпня, найнижча 16–18°C — в другій декаді січня.

Тому можна зробити висновок, що у більшості місяців року спостерігалось підвищення температури повітря на 1–5°C вище

кліматичної норми. При цьому найвищі відхилення температури відносно норми зафіксовано у січні – березні. Лише у грудні та березні температурний фон був на 1,8–2,0°C вище кліматичної норми, а у травні відповідав кліматичній нормі.

2006–2007 сільськогосподарський рік характеризувався високим рівнем теплозабезпеченості та недостатньою кількістю опадів, що значною мірою впливало на рівень урожайності пшениці озимої (рис. 2.2).

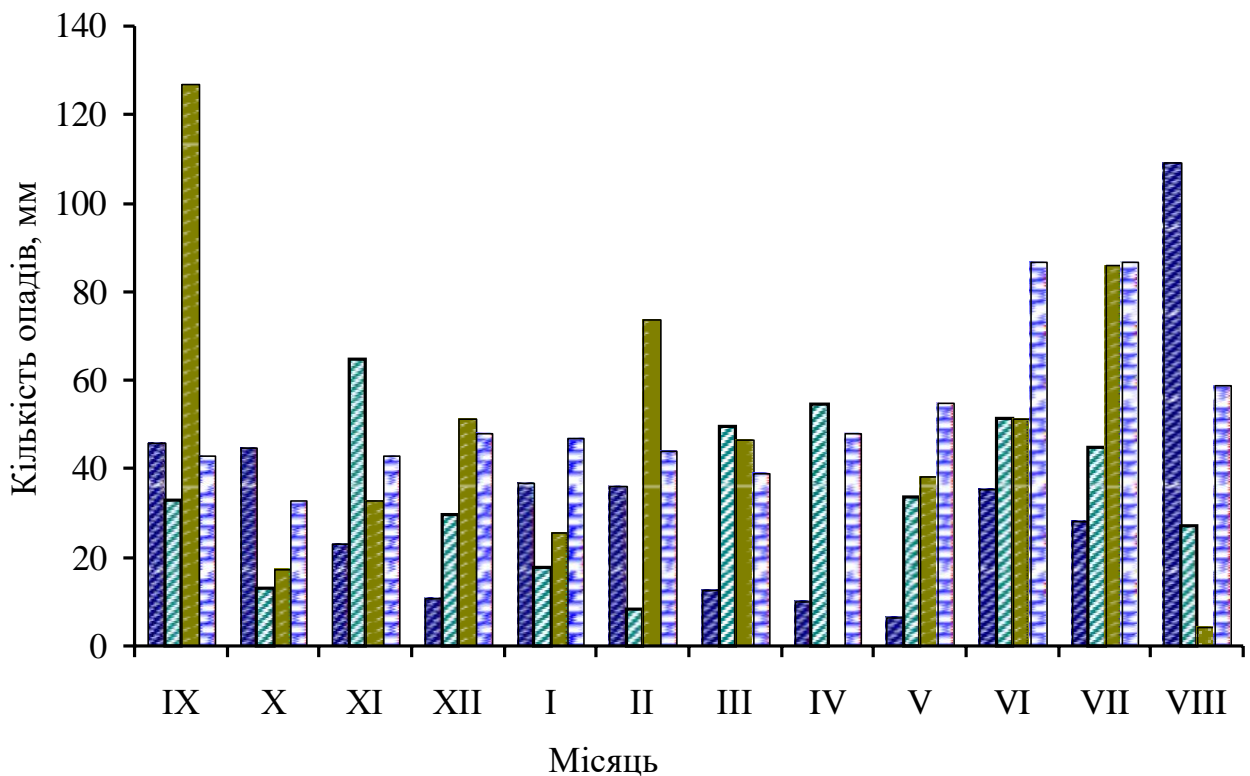


Рис. 2.2. Сума опадів у роки проведення досліджень
(за даними метеостанції м. Умань):

- – 2006–2007 с.-г. р.;
- – 2007–2008 с.-г. р.;
- – 2008–2009 с.-г. р.;
- – середні багаторічні.

Опадів за с.-г рік випало 399,9 мм, що на 233,1 мм менше норми. За холодний період (листопад–березень) випало 83,5 мм опадів. За теплий період (квітень–жовтень) — 280,3мм. Більш посушливий період був у червні надмірно дощовий — серпень. Не менш важливим показником підвищення врожайності пшениці озимої є водозабезпеченість ґрунту і повітря.

Упродовж 2007–2008 сільськогосподарського року спостерігався нерівномірний впродовж сезонів та по території розподіл опадів, пізні весняні заморозки, місцями сильні зливи, град та шквали у червні і липні, тривалий посушливий період у серпні та надмірне зволоження у листопаді.

Опадів за сільськогосподарський рік випало нижче норми — 428,1 мм. За листопад – березень — 130–190 мм. За квітень – жовтень — 331–503 мм. Найбільш сухо було у лютому та серпні

Найбільш зволеним за вегетаційний період пшениці озимої був 2008–2009 сільськогосподарський рік. В цей рік сума опадів за серпень–вересень не перевищувала середні багаторічні на 77,7 мм, тоді як у 2006–2007 та 2007–2008 рр. різниця опадів із середніми багаторічними складала 233,1 та 204,9 мм, відповідно. У вересні 2008 року випало 126,8 мм при нормі 43 мм.

2008–2009 сільськогосподарський рік характеризувався високим рівнем тепло- та вологозабезпеченості, що значною мірою впливало на рівень урожайності пшениці озимої. Опадів за с.-г рік випало 555,3 мм, що на 77,7 мм менше норми. За холодний період (листопад – березень) — 68,5 мм. За теплий період (квітень – жовтень) — 324,6мм. Більш посушливий період був у травні та серпні, навпаки надмірно дощовим видався вересень.

Отже, можна узагальнити, що показники тепло- та вологозабезпечення значно впливали на тривалість періоду вегетації пшениці, на її ріст і розвиток, а в кінцевому результаті на урожайність пшениці та якість зерна. Тому, проаналізувавши весняні місяці за роки досліджень можна стверджувати, що найменше їх випало у квітні 2009 року — 0,0 мм при нормі 48 мм.

За весняний період вегетації дещо менше норми (142 мм) випало опадів у 2007–2008 (137,8 мм) та 2008–2009 (85,3) с.-г. роках і незначна кількість їх випала у 2006–2007 — 29,3 мм. Щодо літніх місяців у роки проведення досліджень то значно більше випало опадів у серпні 2007 року (109,4), що на 50,4 мм перевищило норму.

При оцінці типовості температурних умов 2006–2007 с.-г. року відзначимо що у вересні і жовтні відхилення від норми суми активних температур $>10^{\circ}\text{C}$ становило — 322 і 447°C , що перевищувало стандартне відхилення — на 177 і 243°C , тому коефіцієнт істотності відхилень був 2,2, що відповідає екстремальному показнику $K_i = >\pm 2$ (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Оцінка типовості метеорологічних умов вегетаційного сезону 2006–2007 с.-г. року (за даними метеостанції м. Умань)

Показник	Місяць												Сума за рік
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Сума активних температур >10°C													
Сума у 2006–2007 с.-г. р.	441	618	–	–	–	–	–	87	637	1263	1976	2639	3250
Багаторічна норма	119	171	–	–	–	–	–	41	489	997	1598	2168	2339
Відхилення від норми	+322	+447	–	–	–	–	–	+46	+148	+266	+378	+471	+911
Стандартне відхилення	145	204	–	–	–	–	–	33	291	584	923	1241	1443
Коефіцієнт істотності відхилень, K_i	+2,2	+2,2	–	–	–	–	–	+1,4	+0,5	+0,5	+0,4	+0,4	+0,6
Опади, мм													
Кількість у 2006–2007 с.-г. р.	46,0	44,8	23,2	10,7	36,8	36,1	12,8	10,0	6,5	35,3	28,3	109,4	399,9
Багаторічна норма	43	33	43	48	47	44	39	48	55	87	87	59	633
Відхилення від норми	+3	+11,8	-19,8	-37,3	-10,2	-7,9	-26,2	-38	-48,5	-51,7	-58,7	50,4	-233,1
Стандартне відхилення	23	20	17	15	22	21	13	15	16	32	30	43	267
Коефіцієнт істотності відхилень, K_i	+0,1	+0,6	-1,2	-2,5	-0,5	-0,4	-2,0	-2,5	-3,1	-1,6	-2,0	+1,2	-1,0
Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)													
ГТК у 2006–2007 с.-г. р.	1,0	0,7	–	–	–	–	–	1,1	0,1	0,3	0,1	0,4	1,2
Багаторічна норма	1,0	1,6	–	–	–	–	–	1,7	1,2	1,3	1,2	1,0	1,2
Відхилення від норми	0	-0,9	–	–	–	–	–	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	0,0
Стандартне відхилення	0,5	0,6	–	–	–	–	–	0,7	0,3	0,4	0,3	0,4	0,6
Коефіцієнт істотності відхилень, K_i	0,0	-1,5	–	–	–	–	–	-0,7	-3,0	-2,4	-3,0	-1,4	0,0

П р и м і т к а : Неістотними є відхилення при $K_i < \pm 1$; істотними – при $K_i = \pm 1 - 2$ і екстремальними $K_i > \pm 2$

Істотне збільшення температури було у квітні, оскільки відхилення від норми становило — 46 при стандартному відхиленні 33°C, тому коефіцієнт істотності відхилень був — 1,4.

Неістотним було збільшення температури—з травня по серпень при відхиленні від норми на рівні 148 – 471°C, тому коефіцієнт істотності відхилень становив відповідно — +0,5 – 0,4°C. Даний показник вказує на те, що з травня по серпень, сума активних температур більше 10°C практично відповідала багаторічній нормі.

У вересні і жовтні кількість опадів збільшилася, а у січні та лютому — зменшилася неістотно, оскільки коефіцієнт істотності відхилень становив відповідно +0,1–0,6 і -0,4–0,5. У листопаді, березні, червні та липні через недостатню кількість опадів істотно знизився коефіцієнт відхилень, що становив -1,2–2,0, проте у серпні через надмірну їх кількість зріс — + 1,2. Екстремально низькими були показники коефіцієнтів істотності відхилень у грудні, квітні, травні, що були на рівні — -2,5–3,1.

Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) — агрометеорологічний показник атмосферного зволоження. Визначається відношенням кількості опадів за період з середньою добовою температурою повітря вище 10°C до суми середніх добових температур за цей самий період, зменшеної в 10 разів. Тому, у холодний період року — листопад – березень показники ГТК відсутні і, як наслідок, відсутній коефіцієнт істотності відхилень.

Оцінка типовості метеорологічних умов 2006–2007 с.-г. року приводить до висновку, що вегетаційний період відрізнявся від багаторічної норми істотним збільшенням температури та тенденцією до зменшення опадів при достатній адекватності норми гідротермічного коефіцієнту, оскільки ГТК — відповідав багаторічній нормі.

Оцінка типовості температурних умов 2007–2008 с.-г. року характеризується нижчими показниками температури порівняно з минулим роком. Хоча у вересні і жовтні відхилення від норми суми активних температур >10°C становило — 330 і 442°C, тому коефіцієнт істотності відхилень був 2,2, що відповідає показнику 2006 – 2007 с.-г. р., тобто екстремальному $K_i = >\pm 2$. Неістотне збільшення температури було з травня по серпень, оскільки коефіцієнт істотності відхилень був на рівні від + 0,2 до +0,4, проте у травні екстремальним — +2,5 при відхиленні від норми +142 порівняно з стандартним відхиленням — 58°C (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Оцінка типовості метеорологічних умов вегетаційного сезону 2007–2008 с.-г. року (за даними метеостанції м. Умань)

Показник	Місяць												Сума за рік
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Сума активних температур >10°C													
Сума у 2006–2007 с.-г. р.	449	613	–	–	–	–	–	183	597	1154	1809	2476	3089
Багаторічна норма	119	171	–	–	–	–	–	41	489	997	1598	2168	2632
Відхилення від норми	+330	+442	–	–	–	–	–	+142	+108	+157	+211	+308	+457
Стандартне відхилення	147	202	–	–	–	–	–	58	280	555	880	1199	1477
Коефіцієнт істотності відхилень, K_i	+2,2	+2,2	–	–	–	–	–	+2,5	+0,4	+0,3	+0,2	+0,3	+0,3
Опади, мм													
Кількість у 2006–2007 с.-г. р.	33,1	13,2	64,6	29,8	17,9	8,5	49,6	54,5	33,7	51,2	44,7	27,3	428,1
Багаторічна норма	43	33	43	48	47	44	39	48	55	87	87	59	633
Відхилення від норми	-9,9	-19,8	21,6	-18,2	-29,1	-35,5	+10,6	+6,5	-21,3	-35,8	-42,3	-31,7	-204,9
Стандартне відхилення	20	12	28	20	17	14	23	26	23	36	34	22	274
Коефіцієнт істотності відхилень, K_i	-0,5	-1,7	+0,8	-0,9	-1,7	-2,6	+0,5	+0,3	-0,9	-1,0	-1,2	-1,4	-0,8
Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)													
ГТК у 2006–2007 с.-г. р.	0,7	0,2	–	–	–	–	–	3,0	0,6	0,4	0,2	0,1	1,4
Багаторічна норма	1,0	1,6	–	–	–	–	–	1,7	1,2	1,3	1,2	1,0	1,2
Відхилення від норми	-0,3	-1,4	–	–	–	–	–	1,3	-0,6	-0,9	-1,0	-0,9	0,2
Стандартне відхилення	0,4	0,5	–	–	–	–	–	1,2	0,5	0,4	0,4	0,3	0,7
Коефіцієнт істотності відхилень, K_i	-0,8	-3,0	–	–	–	–	–	+1,1	-1,3	-2,1	-2,8	-3,2	+0,3

П р и м і т к а : Неістотними є відхилення при $K_i < \pm 1$; істотними – при $K_i = \pm 1 - 2$ і екстремальними $K_i > \pm 2$

Цей показник вказує на те, що з квітня по серпень, сума активних температур більше 10°C практично відповідала багаторічній нормі при відхиленні від норми $+457$ при стандартному відхиленні — 1477°C .

У жовтні та січні кількість опадів істотно зменшилася при цьому коефіцієнт істотності відхилень становив — $1,7$, у листопаді, березні, квітні неістотно збільшилася — $+0,3 - 0,8$. З червня по серпень відмічалось недостатня кількість опадів, тому істотно знизився коефіцієнт відхилень, що становив $-1,0 - 1,4$.

Екстремально низьким був показник коефіцієнту істотності відхилень у лютому — $-2,6$. Гідротермічний коефіцієнт у 2007–2008 с.-г. був істотно вищим і становив — $1,4$, при коефіцієнті відхилень — $+0,3$, порівняно з багаторічною нормою — $1,2$. Тому, у холодний період року — листопад – березень показники ГТК відсутні і, як наслідок, відсутній коефіцієнт істотності відхилень.

Отже можна зробити висновок, що у даному сільськогосподарському році спостерігалась неістотна тенденція до збільшення температурних умов. Однак у вересні, жовтні та квітні температурні умови зросли до екстремальних показників. У всі інші місяці температурні умови істотно не змінювалися.

Спостерігалось істотне зменшення кількості опадів з червня по серпень, а також у жовтні та січні. Екстремальними були показники лише у лютому. Тому, провівши оцінку типовості метеорологічних умов 2007–2008 с.-г. року можна стверджувати, що вегетаційний сезон відзначався від багаторічної норми неістотним збільшенням температури та неістотним зменшенням опадів при неістотних показниках гідротермічного коефіцієнту за рік.

При оцінці типовості температурних умов 2008–2009 с.-г. року відзначимо що у вересні і жовтні відхилення від норми суми активних температур $>10^{\circ}\text{C}$ становило — 204 і 328°C , при стандартному відхиленні — 114 і 173°C і, як наслідок, коефіцієнт істотності відхилень становив — $+1,8 - 1,9$, що вказує на істотне збільшення суми активних температур протягом даного періоду.

Екстремальним було збільшення температури у квітні, оскільки відхилення від норми становило — $+124$ при стандартному відхиленні 53°C , тому коефіцієнт істотності відхилень був — $+2,3$. (табл. 2.6).

Неістотним було збільшення температури—з червня по серпень при відхиленні від норми на рівні $108-308^{\circ}\text{C}$, тому коефіцієнт істотності відхилень становив відповідно — $+0,2 - 0,4^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 2.6

Оцінка типовості метеорологічних умов вегетаційного сезону 2008–2009 с.-г. року (за даними метеостанції м. Умань)

Показник	Місяць												Сума за рік
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Сума активних температур >10°C													
Сума у 2006–2007 с.-г. р.	323	499	–	–	–	–	–	165	618	1225	1882	2477	2976
Багаторічна норма	119	171	–	–	–	–	–	41	489	997	1598	2168	2632
Відхилення від норми	+204	+328	–	–	–	–	–	+124	+129	+228	+284	+309	+344
Стандартне відхилення	114	173	–	–	–	–	–	53	286	574	899	1199	1448
Коефіцієнт істотності відхилень, K_i	+1,8	+1,9	–	–	–	–	–	+2,3	+0,5	+0,4	+0,3	+0,3	+0,2
Опади, мм													
Кількість у 2006–2007 с.-г. р.	126,8	17,5	33,0	51,4	25,6	73,9	46,8	0,0	38,5	51,2	86,1	4,5	555,3
Багаторічна норма	43	33	43	48	47	44	39	48	55	87	87	59	633
Відхилення від норми	+83,8	-15,5	-10	+3,4	-21,4	29,9	+7,8	-48	-16,5	-35,8	-0,9	-54,5	-77,7
Стандартне відхилення	44	13	20	26	19	30	22	12	24	36	45	16	307
Коефіцієнт істотності відхилень, K_i	+1,9	-1,2	-0,5	+0,1	-1,1	+1,0	+0,4	-4,0	-0,7	-1,0	0,0	-3,4	-0,3
Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)													
ГТК у 2006–2007 с.-г. р.	3,9	0,4	–	–	–	–	–	0,0	0,6	0,4	0,5	0,0	1,9
Багаторічна норма	1,0	1,6	–	–	–	–	–	1,7	1,2	1,3	1,2	1,0	1,2
Відхилення від норми	2,9	-1,2	–	–	–	–	–	-1,7	-0,6	-0,9	-0,7	-1,0	0,7
Стандартне відхилення	1,3	0,5	–	–	–	–	–	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,8
Коефіцієнт істотності відхилень, K_i	+2,2	-2,3	–	–	–	–	–	-3,9	-1,3	-2,1	-1,6	-3,9	+0,9

* Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень *

Цей показник вказує на те, що з червня по серпень, сума активних температур більше 10°C практично відповідала багаторічній нормі.

Що стосується вологозабезпеченості даного сільськогосподарського року то у вересні, грудні кількість опадів істотно збільшилася і становила — +1,0–1,9, у жовтні, січні, червні — зменшилася, оскільки коефіцієнт істотності відхилень становив -1,0–1,1. У травні та серпні через недостатню кількість опадів екстремально знизився коефіцієнт відхилень, що становив -3,4–4,0.

Гідротермічний коефіцієнт у 2008–2009 с.-г. був істотно вищим і становив — 1,9, порівняно з багаторічною нормою — 1,2. Оцінка типовості метеорологічних умов 2008–2009 с.-г. року приводить до висновку, що вегетаційний період відрізнявся від багаторічної норми неістотним збільшенням температури та неістотним зменшення опадів при неістотному збільшенні норми гідротермічного коефіцієнту.

2.3. Методика проведення досліджень

Програмою досліджень було передбачено вивчення впливу різних строків, способів сівби та норм висіву на ріст, розвиток, урожайність та якість зерна різних сортів пшениці озимої у Правобережному Лісостепу. Для цього проводились лабораторні, польові та виробничі дослідження, які виконувалися в наукових лабораторіях кафедри рослинництва та польовій сівозміні Уманського національного університету садівництва.

Дослід 1. Вплив строків сівби, норм висіву насіння та біологічних особливостей сорту на врожайність і якість зерна пшениці озимої.

В досліді вивчали вплив трьох чинників:

- чинник (А)–сорт: Подолянка, Крижинка;
- чинник (В)–строки сівби: з третьої декади вересня по другу декаду жовтня з інтервалом 10 діб;
- чинник (С)–норми висіву:–від 3,0 до 6,0 млн шт/га схожого насіння з інтервалом 1,0 млн шт/га. Контроль — 4 млн шт/га.

Варіанти в досліді розміщувались систематично з трьохразовим повторенням. Попередник — сидеральний пар, сидерат — буркун білий дворічний. Спосіб сівби — звичайний рядковий. Площа ділянки — 100 м²,

облікова — 50 м². Збирання врожаю проводили подільно комбайном “Сампо 500,,.

Дослід 2. Ріст і врожайність сортів пшениці озимої при різних нормах висіву залежно від просторового розміщення рослин у посіві.

- чинник (А) — сорти: Подолянка, Крижинка;
- чинник (В) — способи сівби — звичайний рядковий (ширина міжрядь 15 см) і вузькорядний (ширина міжрядь 7,5 і 5,0 см);
- чинник (С) — норми висіву: 4,0; до 6,0 млн шт/га схожого насіння з інтервалом 1,0 млн шт/га. Строк сівби — третя декада вересня. Контроль — 4 млн шт/га.

Варіанти в досліді розміщувались систематично з чотирьохразовим повторенням. Сівбу проводили за допомогою сівалки СРГ–1. Площа ділянки — 30 м², облікова — 25 м².

Типовість погодних умов визначали за трьома елементами: кількістю опадів, сумою активних температур і гідротермічним коефіцієнтом. В результаті варіаційного аналізу даних за 10–15 років одержали величини стандартного відхилення кожного місяця і за весь вегетаційний сезон вказаних елементів погоди. Далі визначили помісячні та за сезон відхилення фактичних елементів погоди в рік дослідження від багаторічної норми і визначили коефіцієнт істотності цих відхилень, який відіграє роль критерію адекватності фактичних величин показників погоди багаторічній нормі.

Пшеницю озиму в досліді вирощували за загальноприйнятою технологією з врахуванням заходів, що вивчали.

Дослідження проводили з урахуванням усіх вимог методики дослідної справи (Б. А. Доспехов, 1985).

У відповідності з програмою проводили наступні дослідження:

- облік густоти сходів за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2003);
- облік густоти посіву рослин, їх виживання за зиму та весь період вегетації проводили на постійних площадках (у першому досліді — три, у другому — чотири погонних метра на варіант);
- визначення динаміки формування площі листової поверхні розрахунковим методом за А. А. Ничипоровичем (1961);
- фотосинтетичний потенціал посіву (ФПП) визначали згідно з Методичними рекомендаціями по закладанні дослідів і проведенню досліджень з програмування врожайів польових культур;

- фенологічні спостереження та морфофізіологічні дослідження процесу розвитку рослин пшениці озимої за В. О. Єщенком (2005);
- визначення показників структури врожаю проводили шляхом аналізу пробних снопів, у несуміжних повтореннях в різних місцях варіанту;
- визначення врожайності основної та побічної продукції проводили поділяночно, методом суцільного обліку прямим комбайнуванням. Бункерну масу зерна перераховували на урожай з 1 гектару з урахуванням засміченості і вологості в перерахунку на 14% (ДСТУ 4138-2002). Збір врожаю у першому досліді проводили поділяночно комбайном “Сампо 500,, у другому досліді — вручну, з обмолотом сноповою молотаркою МПСУ–500;
- визначення показників фізичної якості зерна: маси 1000 зерен (ДСТУ 4132-2002), натури зерна (ГОСТ 10840-64), скловидності (ГОСТ 10987-76);
- аналіз зерна пшениці озимої на вміст білка за методом К’ельдаля, вміст сирої клейковини та її якість шляхом ручного відмивання у воді з наступним зважуванням та оцінкою її якості (ДСТУ 113586.1-68);
- математичний аналіз результатів проведено за допомогою дисперсійного та кореляційно-регресивного методів за Б. А. Доспеховим (1985);
- економічну ефективність вирощування пшениці озимої розраховували за технологічною картою виконаних робіт, згідно Методичних вказівок з визначення економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями (2003);
- енергетичну ефективність визначали за методикою О. К. Медведовського, П. І. Іваненка (1988).

2.4. Агротехніка вирощування пшениці озимої у досліді

Роль сортових ресурсів в інтенсифікації землеробства постійно зростає. Серед біологічних засобів підвищення врожайності на сорт припадає найбільша частка, тому саме він складає основу кожної сучасної технології.

Сорт Крижинка. *Оригіатор:* Інститут біології рослин і генетики НАН України та Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла УААН методом індивідуального добору елітної рослини в F_2 від схрещування Миронівська 27 х Миронівська 28. Авторами сорту є: В.В. Шелепов, Л.О. Животков, Л.А. Коломієць, В.А. Власенко, В.В. Ремесло, В.В. Моргун, В.Ф. Логвиненко. Рік реєстрації – 2002.

Апробаційні ознаки: різновид лютесценс. Колос циліндричний, середньою довжиною 9–11 см і щільністю 18–20 колосків на 10 см довжини стрижня. Зерно овально-яйцеподібне, середніх розмірів, з неглибокою борозенкою. Висота рослин до 100 см, середньорослий.

Біологічні ознаки: середньостиглий, високозимостійкий, стійкий до вилягання та обсипання зерна, посухостійкий. Грибковими хворобами (борошнистою россою, бурою іржею, корневими гнилями) уражується в середньому ступені.

Господарські ознаки: врожайність у конкурсному сортовипробуванні інституту становила 88,0 ц/га (1998), що на 17,3 ц/га вище Миронівської 61. Високоврожайний, універсального типу використання.

Якість зерна: маса 1000 зерен 41 г, натура зерна — 810 г/л, вміст клейковини — 27%, білку — 14,7%, об'єм хліба — 557 см³. Належить до цінних пшениць.

Агротехнічні вимоги: агротехніка вирощування сорту загальноприйнята для пшениць напівінтенсивного типу в зоні їх вирощування.

Сорт Подолянка. *Оригіатор:* Інститут біології рослин і генетики НАН України та Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла УААН. Рік реєстрації – 2003.

Біологічні ознаки: сорт інтенсивного типу, середньоранній. Має високі зимо-, посухостійкість, стійкість до осипання зерна навіть за перестою, середньостійкий до вилягання та ураження борошнистою россою, бурою листовою іржею, корневими гнилями. Різновид — лютесценс.

Господарські ознаки: сорт високопродуктивний, універсального типу використання. Забезпечує отримання високих та стабільних по роках урожаїв на різних фонах мінерального живлення. Невимогливий до умов вирощування, попередників і строків сівби, має високу екологічну пластичність. Сорт Подолянка, як менш вибагливий до умов вирощування, попередників, має також вагомі переваги над іншими сортами після

середніх та задовільних попередників та на середньому й бідному агрофонах.

Характеризується доброю регенераційною здатністю, інтенсивним початком відростання і швидким приростом вегетаційної маси, витривалістю до весняних похолодань, має високу куцистість, густий стеблостій, добре пригнічує бур'яни.

За даними оригінатора (ІФРГ НАН України) у роки конкурсного випробування (1998–2004 рр.) середній урожай Подолянки становив — 66,7 ц/га, що на 8,2 ц/га перевищувало врожайність національного стандарту.

За даними Кіровоградської державної сортовипробувальної станції урожайність сорту по двох попередниках становила — 88,6 та 86,5 ц/га, що на 14,1–6,5 ц/га більше національного стандарту Альбатрос одеський. Максимальні врожаї сорту — 100,7; 102,2 та 113,7 ц/га одержано у виробничих посівах ВАТ “Шамраївське” (с. Руда Сквирського району Київської області).

Якість зерна: борошномельні та хлібопекарські властивості відмінні. Зерно Подолянки містить — 13,5–14,7% білку, 28,7–31,5% сирого клейковини, сила борошна — 320–410 а. о., об'єм хліба із 100 г борошна — 1100–1210 см³, загальна оцінка хлібопекарських властивостей — 4,0–4,2 бала. Віднесений до сильних пшениць. За належної агротехніки генетика сорту забезпечує отримання високоякісного врожаю.

Агротехнічні вимоги: сорт необхідно вирощувати за інтенсивною технологією з нормою висіву насіння — 4,5–5,5 млн схожих насінин на 1 га залежно від зони вологозабезпечення.

У досліді застосовували загальноприйнятту агротехніку вирощування пшениці озимої для Правобережного Лісостепу. Згідно з Державним стандартом України, для сівби пшениці використовували насіння, яке за категорією відповідає першій репродукції: схожість 92%, чистота від насіння бур'янів та інших домішок — 98%, сортова чистота 98%.

Як сидеративну культуру при вирощуванні пшениці озимої використовували буркун білий дворічний, який в сівозміні підсівали під покрив ячменю ярого. Враховуючи, що буркун білий двохрічний світлолюбна культура, незадовільно переносить затінення у перший період вегетації, тому ячмінь брали низькорослого сорту — Вакула. Кількісна норма висіву ячменю ярого становила — 4,0 млн шт/га, а вагова буркуну

білого дворічного — 16–18 кг/га. При цьому норму висіву ячменю зменшували на 20%, згідно загальних агротехнічних вимог при підсіві багаторічних трав [8, 74]. Сіяли ячмінь ярий і буркун білий двохрічний зерно-трав'яною сівалкою (СЗТ-3,6).

При збиранні ячменю соломку подрібнювали і залишали на площі. Цей мульчуючий шар сприяв кращому збереженні літніх опадів і відростанню буркуну білого після збирання ячменю, а у зимовий період — сприяв кращій перезимівлі рослин буркуну [8, 74].

Уже в рік сівби буркун відігравав позитивну роль, як нагромаджувач азоту, а також створював досить потужну кореневу систему. У середині другої декади червня в фазі бутонізації–початку цвітіння, буркун нарощував до 30,0–35,0 т/га добре облиствленої маси. Для її подрібнення використовували косилку садову з шириною захвату 2,1 м (КС-2,1), яка за допомогою трьох ножів створювала різку не більше 3 см. Далі використовували борону дискову (БД-1,8) з мінімальним кутом атаки. Відразу проводили оранку в слід плугом лемішним навісним (ПЛН-3335) на глибину 23–25 см з одночасним коткуванням.

Передпосівний обробіток ґрунту був спрямований на створення сприятливого структурно-агрегатного складу посівного шару з ущільненим ложе для розміщення насіння та шару дрібно грудочкуватого ґрунту над ним і передбачав проведення культивування культиватором КПС-4 з одночасним боронуванням зубовими боронами БЗСС-1,0. Для кращого вирівнювання поверхні ґрунту і проведення якісної сівби культивування проводили під кутом до оранки на глибину загортання насіння 4–6 см. При проростанні бур'янів площу культивували на глибину 6 см культиватором КПП-250 з одночасним коткуванням.

Сівбу проводили відповідно до схеми дослідів у різні календарні строки: з третьої декади вересня по другу декаду жовтня з інтервалом 10 діб.

Сіяли озиму пшеницю звичайним рядковим способом сівалкою сівалкою СЗ-3,6, у другому досліді — сівалкою СРГ-1. Після сівби проводили коткування кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6.

Збирання врожаю проводили подільно комбайном “Сампо 500,, у другому досліді — вручну, з обмолотом сноповою молотаркою МПСУ-500.

Висновки до розділу 2

1. Ґрунт на якому проводили дослідження є типовим для Правобережного Лісостепу.

2. Погодні умови в період проведення досліджень відзначались значними коливаннями порівняно з середніми багаторічними показниками, що давало можливість встановити реакцію сортів пшениці на агроекологічні чинники вирощування.

3. Використані нами методи досліджень є класичними і стандартизованими, що дозволило отримати об'єктивні результати.



РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ АГРОЗАХОДІВ

3.1. Польова схожість насіння залежно від біологічних особливостей сорту, строку сівби та норми висіву насіння

Важливою умовою подальшого росту і розвитку польових культур є забезпечення достатньої польової схожості насіння на яку впливають такі чинники, як тепло, зволоженість і агрофізичні властивості ґрунту, біологічні особливості сорту, строк сівби та норма висіву [135].

У досліджах, проведених нами вивчали вплив сорту, строку сівби і норми висіву пшениці озимої. Згідно даних літератури збільшення норми висіву знижує польову схожість, а зменшення — підвищує цей показник [73, 138, 139 та ін.]. Ряд авторів також відмічають, що строки сівби — ранній і пізній також призводять до зниження польової схожості пшениці [73, 139, 146, 227].

У наших дослідженнях, польова схожість насіння обох сортів пшениці — Крижинка і Подолянка значно коливалась залежно від строку сівби, норми висіву і погодних умов осіннього періоду. Причому, у сорту Крижинка показники дещо знижувалися, порівняно з сортом Подолянка (табл.3.1).

Найвищі показники польової схожості були у 2008 році і склали — 71,8–85,1% дещо нижчими у 2007 — 69,9–84,2, найнижчими у 2006 році — 69,0–78,7%.

Таблиця 3.1

**Полюва схожість насіння сортів пшениці озимої залежно від строку
сівби та норми висіву насіння, %**

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Рік			Середнє
			2007	2008	2009	
Крижинка	І (ІІІ декада вересня)	3	75,9	82,9	85,0	81,3
		4 (контроль)	75,3	81,8	82,7	79,9
		5	73,1	79,9	81,1	78,0
		6	70,5	77,1	78,9	75,5
	ІІ (І декада жовтня)	3	78,7	79,2	79,5	79,1
		4	78,6	77,0	79,2	78,3
		5	77,7	76,4	78,2	77,4
		6	76,8	73,7	77,7	76,1
	ІІІ (ІІ декада жовтня)	3	73,0	73,6	74,2	73,6
		4	71,9	72,4	73,7	72,7
		5	70,9	70,6	73,0	71,5
		6	69,7	70,3	71,8	70,6
Подільянка	І (ІІІ декада вересня)	3	75,7	84,2	85,1	81,7
		4 (контроль)	73,0	81,5	84,7	79,7
		5	72,5	79,9	84,5	79,0
		6	71,7	79,4	82,3	77,8
	ІІ (І декада жовтня)	3	78,4	80,1	81,7	80,1
		4	78,0	78,7	79,0	78,6
		5	77,4	77,4	78,4	77,7
		6	76,8	76,4	77,8	77,0
	ІІІ (ІІ декада жовтня)	3	70,4	74,7	76,3	73,8
		4	70,7	71,0	75,5	72,4
		5	69,5	70,3	75,0	71,6
		6	69,0	69,9	73,7	70,9
НІР ₀₅	Чинник А		1,27	1,33	1,30	—
	Чинник В		1,56	1,63	1,59	
	Чинник С		1,80	1,89	1,84	
	Чинник АВС		3,71	3,83	4,09	

Середні показники за роки досліджень у сорту Крижинка — від 69,7–85,0%, у сорту Подолянка від 69,0–85,1%.

У 2006 році польова схожість була вищою за сівби в першій декаді жовтня у обох сортів при нормі висіву 3,0 млн шт/га і становила — у сорту Крижинка — 78,7%, у сорту Подолянка — 78,4%.

Сівба пшениці у третій декаді вересня спричинила зниження схожості навіть вказаних кращих варіантів досліду відповідно до 75,9 і 75,7%. Ще нижчими були показники схожості при сівбі у другій декаді жовтня — 73,0% і 70,4%.

За даними статистичного аналізу можна зробити висновок, що на польову схожість насіння пшениці у 2006 році значний вплив мали погодні умови, частка впливу яких становила 30,9%. Вища польова схожість у 2006 році була за другого строку сівби, це пояснюється більшою кількістю опадів у першій декаді жовтня порівняно з їх кількістю у третій декаді вересня та другій декаді жовтня.

У 2007 та 2008 роках також частка впливу погодних умов була досить високою — 21,9 і 22,8%. Вища польова схожість насіння пшениці в ці роки була за сівби в третій декаді вересня при нормі висіву 3,0 млн шт/га, сівба в першій та другій декадах жовтня призводила до зниження схожості насіння, оскільки кількість опадів у вересні перевищувала їх кількість у жовтні.

Польова схожість обох сортів була практично на одному рівні і коливалась у сорту Крижинка — від 70,6 до 81,3%, у сорту Подолянка від 70,9 до 81,7%.

Збільшення норми висіву з 3,0 до 6,0 млн шт/га призводило до зниження польової схожості, оскільки за нашими спостереженнями частина насіння не потрапляла у борозенку, зроблену дисками сошника, а висівалась на бокові стінки борозенки, де контакт із вологим ґрунтом погіршувався.

Зі збільшенням норми висіву пшениці озимої з 3,0 до 6,0 млн шт/га польова схожість насіння знижувалась за першого строку сівби у сорту Крижинка з 81,3 до 75,5%, у сорту Подолянка з 81,7 до 77,8%.

Незначне зниження польової схожості, при збільшенні норми висіву насіння, порівняно з першим строком сівби спостерігалось у сорту Крижинка — з 79,1 при нормі висіву 3,0 млн шт/га до 76,1% при збільшенні норми висіву до 6,0 млн шт/га, у сорту Подолянка з 80,1 до 77,0%.

зменшення польової схожості пшениці було за третього строку сівби у другій декаді жовтня: у сорту Крижинка — з 73,6 до 70,6%, у сорту Подолянка з 73,8 до 70,9%.

Польова схожість насіння пшениці в значній мірі залежала від погодних умов, що підтверджується результатами статистичної обробки даних і оцінкою типовості погодних умов досліджуваних років. Істотне зниження польової схожості при сівбі в другій декаді жовтня можна пояснити меншою кількістю опадів та зниженням середньодобової температури.

Вказана різниця у польовій схожості можливо не матиме великого значення, тому що потенціал кущення у пшениці великий.

3.2. Тривалість проходження фаз росту і розвитку пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування

Спостереження показали, що сходи першого строку сівби з'являлись майже одночасно в обох сортів — через 7–11 діб, тоді як сходи другого та третього строку, по мірі пониження температури, з'явилися значно пізніше — через 9–13 та 11–16 діб, відповідно.

Фаза кущення наступала у сорту Крижинка на 20–27 добу після появи сходів, тоді як у сорту Подолянка — на 17–25 добу, що відповідає еколого–біологічним особливостям сортів. При цьому дана фаза вегетації наступала раніше за першого, а найдовше тривала за третього строку сівби.

При підвищенні норми висіву з 3,0 до 6,0 млн шт/га тривалість міжфазного періоду сходи–кущення збільшувалась на 1–2 доби, що, можливо, було пов'язано з умовами освітлення і живлення густіших посівів.

Для підвищення продуктивності пшениці озимої велике значення має час весняного відновлення вегетації (ЧВВВ). Залежно від цього періоду рослини дістають різні дози стартової світлової та теплової енергії [157, 160, 161]. Це впливало не лише на тривалість фази кущення, фаза виходу в трубку на різних варіантах досліду також починалася в різні строки: на 27–35 добу після відновлення весняної вегетації у сорту Крижинка і на 25–31 добу у сорту Подолянка.

Посіви ранніх строків сівби швидше вступали у дану фазу. Так, у пшениці сорту Крижинка, при першому строковій сівби — у третій декаді вересня трубкування наступало на 27–31 добу після відновлення весняної вегетації, а за третього строкову сівби (друга декада жовтня) — на 29–35 добу. Така ж закономірність спостерігалась і в сорту Подолянка (табл. 3.2).

Поєднання строку сівби і норми висіву також впливали на тривалість періоду відновлення вегетації–трубкування. Так, при ранніх строках сівби (у вересні) і збільшенні норми висіву до 6,0 млн шт/га цей період був коротшим на 2–3 доби порівняно з рослинами пізнішого строку сівби — у першій декаді жовтня.

У ході подальшої вегетації також спостерігали відмінності у тривалості міжфазних періодів залежно від досліджуваних чинників. Особливо це стосується періоду трубкування–колосіння, коли йде посилене водоспоживання і живлення рослин. Саме в цей період визначається майбутня структура продуктивності рослин і посіву [52, 67, 115, 165]. Цей міжфазний період у сорту Крижинка становив 25–30, у сорту Подолянка — 23–27 діб. Тобто простежується різниця між сортотипами: коротший міжфазний період у середньораннього сорту Подолянка на 2–3 доби порівняно з середньостиглим сортом Крижинка.

При цьому фаза вихід в трубку–колосіння в обох сортів наставала раніше при вищих нормах висіву. Аналогічні відмінності були і в міжфазний період колосіння–повна стиглість у сортів відрізнялась лише на — 2–4 доби.

Так, у середньораннього сорту Подолянка період колосіння–повна стиглість становив — 55–60 діб, у середньостиглого сорту Крижинка — 56–64 діб. В сумі ці відмінності у тривалості міжфазних періодів між варіантами досліду були досить чіткими. Так, крайні показники тривалості періоду вегетації у сорту Крижинка становили — 140–171, різниця між варіантами — 31 доби, у сорту Подолянка при загальному збільшенні періоду вегетації до 130–157 діб з різницею між варіантами — 27 діб.

Найтривалішим період вегетації сортів пшениці озимої був при сівбі їх в другій декаді жовтня. Зокрема, у сорту Крижинка при нормі висіву 3,0 млн шт/га даний період становив 171 добу.

Таблиця 3.2

**Тривалість проходження фаз росту і розвитку пшениці озимої
залежно від елементів технології вирощування (2006–2009 рр.), діб**

Строк сівби	Норма висіву, млн шт/га	Міжфазний період					
		сівба–сходи	сходи–кущення	відновлення вегетації – вихід у трубку	вихід у трубку–колосіння	колосіння–повна стиглість	тривалість періоду вегетації
сорт Крижинка							
I (III декада вересня)	3	8	23	31	27	60	149
	4 (контроль)	10	23	30	26	60	149
	5	10	22	28	26	58	144
	6	11	20	27	25	57	140
II (I декада жовтня)	3	10	25	33	29	62	159
	4	11	25	33	27	60	156
	5	11	23	30	27	59	150
	6	13	24	28	26	56	147
III (II декада жовтня)	3	13	27	35	32	64	171
	4	15	27	34	30	61	167
	5	15	24	32	29	60	160
	6	16	25	30	27	57	155
<i>НІР₀₅</i>		<i>0,52</i>	<i>1,24</i>	<i>1,54</i>	<i>1,41</i>	<i>2,90</i>	<i>7,6</i>
сорт Подолянка							
I (III декада вересня)	3	7	22	28	26	58	141
	4 (контроль)	8	22	28	26	58	142
	5	10	21	27	25	56	137
	6	10	17	25	23	55	130
II (I декада жовтня)	3	9	23	31	27	58	148
	4	10	23	31	26	57	147
	5	10	20	30	25	57	142
	6	12	19	29	25	56	141
III (II декада жовтня)	3	11	25	33	26	60	155
	4	15	25	33	25	59	157
	5	15	24	31	25	57	152
	6	16	23	29	25	57	150
<i>НІР₀₅</i>		<i>0,64</i>	<i>1,33</i>	<i>1,82</i>	<i>1,54</i>	<i>3,41</i>	<i>7,2</i>

Таким чином, тривалість проходження фаз росту і розвитку пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в значній мірі залежала від трьох чинників: сорту, строку сівби та норми висіву. Між тривалістю вегетаційного періоду та агротехнічними заходами вирощування існує пряма залежність: чим пізніший строк сівби пшениці озимої тим тривалішим буде загальний період вегетації, що при сприятливих інших чинниках матиме вплив на врожайність і якість зерна пшениці.

Одержані нами дані, загалом узгоджуються з даними досліджень М. А. Білоножка [8], П. М. Когути [102], В. В. Лихочвора [129], одержаними в інших ґрунтово-кліматичних умовах.

3.3. Перезимівля сортів пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву насіння

Проблема перезимівлі рослин пшениці озимої займає особливе місце у вирощуванні культури, оскільки несприятливі умови зимового періоду можуть викликати часткове пошкодження рослин, або їх повну загибель, знижується також продуктивність рослин, що перезимували. Це тісно пов'язано із морозостійкістю і зимостійкістю рослин, що залежить від загартування, нагромадження вуглеводів, зокрема цукрів у вузлі кушення, що визначає морозостійкість самої протоплазми. Ці питання фізіології перезимівлі пшениці досить добре висвітлені у спеціальній літературі та підручниках [8, 16, 17, 118, 139]. Тому, на цьому питанні немає необхідності особливо зупинятись.

За нашими спостереженнями, пшениця озима зріджується, насамперед, після перезимівлі, під час весняного відновлення вегетації. Випадання є наслідком змін погодних умов: зимою — чергування морозів з відлигами, іноді дощів. Після відлиг утворюється льодова кірка [184]. При значних снігопадах має місце випрівання перерослих рослин [8, 16, 17, 26, 27]. Процеси ці досить неоднозначні і є предметом спеціальних фізіологічних досліджень, що не входили в завдання наших досліджень. Ці спостереження підтверджуються даними літератури [19, 26, 71, 166]. Має місце катастрофічна загибель озимих в окремі роки, як наприклад у

2003 році. Про це не раз повідомлялось і в літературі за різні роки [32, 93, 109].

Вказані явища більш притаманні в Степу, Південному та Східному Лісостепу з їх часто малосніжними зимами, недостатнім зволоженням в осінній період [45, 62, 70, 92,].

Нерідко спостерігається досить цікаве і, на перший погляд, незрозуміле явище: пшениця перезимувала, відростає і в цей період спостерігаємо випадання рослин. Основна причина — витрата пластичних речовин вузла кушення в результаті весняних відлиг і нові весняні пагони вже не забезпечуються поживними речовинами. І, як наслідок, рослина відмирає під час весняного відновлення вегетації. До цього необхідно додати певне зрідження під час весняного боронування. Певне відмирання слабких рослин, але незначне спостерігалось і при відсутності дощів у кінці квітня на початку травня. Тому, термін “виживання рослин” досить відповідний, що стосується озимих хлібів.

За даними наведених джерел літератури стійкість до морозу і зимостійкість у пшениці озимої починається багатоденним впливом понижених осінніх температур дещо вище нуля і сонячної погоди. В цей період у протоплазмі накопичується цукор та інші захисні речовини, клітини трохи обезводнюються, протоплазма стає підготовленою до наступної фази, що проходить за постійних слабких морозів від -3 до -5°C . При цьому структура і ферменти протоплазми перебудовуються таким чином, щоб клітини переносили обезводнення, пов'язане з утворенням льоду [48]. Лише після цього та при зниженні температури до -10 до -15°C і достатньому нагромадженні вуглеводів у вузлі кушення рослини стають морозостійкими.

За даними В. В. Лихочвора [138, 141], пізніші строки сівби пшениці сприяють заглибленню вузла кушення і підвищують таким чином морозостійкість і зимостійкість пшениці. Це певно, при нормах висіву порядку 3,0 млн шт/га. Оскільки, при підвищенні норми висіву у Південному Лісостепу цього не спостерігалось.

За даними Миронівського інституту пшениці [207, 217] краща зимостійкість пшениці була при сівбі у період з 20 вересня по 5 жовтня. У цей період рослини нагромаджують достатню кількість запасних поживних речовин у вузлі кушення. Це дає можливість рослинам виживати, коли морози змінюються відлигами. У цей період у пшениці спостерігається

деяке відновлення вегетації, пов'язане насамперед, з витрачанням поживних речовин у вузлі кушення [8, 16, 48, 182].

Морозостійкість, таким чином, обумовлена підвищення концентрації цукрів і інших вуглеводів, у зв'язку з цим, вода в клітинах здатна до переохолодження нижче точки замерзання без термінового утворення льоду [48].

У зв'язку з відміченим вище в наших дослідженнях значний вплив на зимостійкість і виживаність пшениці мали сортові особливості пшениці, строк сівби, норма висіву та погодні умови, що підтверджується результатами дисперсійного аналізу. Рослини першого і третього строків сівби мали нижчі показники зимостійкості, що в результаті знизило показники виживання (табл. 3.3).

Так, при сівбі в третій декаді вересня зимостійкість у сорту Крижинка, залежно від варіанту досліду, становила 83,1–88,3, у сорту Подолянка — 85,3–89,7%, а при сівбі в другій декаді жовтня — знижувалася відповідно до 79,7–83,8 і у сорту Подолянка — 80,9–84,9; (після 93,8%)

Тоді як на посівах у першій декаді жовтня вона становила 86,7–93,8%. Нижча зимостійкість пшениці була при сівбі в другій декаді жовтня за якої цей показник знижувався у сорту Крижинка до 79,7%.

Істотне зниження кількості рослин пшениці за сівби в другій декаді жовтня можна пояснити тим, що рослини мали менший період для загартування і накопичення запасних речовин у вузлі кушення.

За нашими спостереженнями рослини цього строку сівби у меншій мірі покривали поверхню ґрунту, тоді як на ранніх строках більш розкущені і розвинуті рослини створювали певний захисний екран проти низьких температур і певного весняного пересушування верхнього шару ґрунту до боронування. При збільшенні норми висіву з 3,0 до 6,0 млн шт/га, за роки досліджень, зимостійкість обох сортів знижувалася у сорту Подолянка з 93,2% до 80,9%, у сорту Крижинка з 93,8 до 79,7%. Однак, за третього строкову у 2007 році відмінність між нормами висіву не достовірна — на рівні тенденції, але в середньому за три роки різниця істотна між нормами висіву 3–4 млн і 5–6 млн шт/га.

Відлига, особливо під кінець зими, викликала швидке зниження зимостійкості рослин. В цілому вища зимостійкість пшениці в дослідях була у сорту Подолянка, особливо при сівбі її в третій декаді вересня та в першій декаді жовтня.

Таблиця 3.3

**Зимостійкість і виживання сортів пшениці озимої залежно від строку
сівби та норми висіву, %**

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Рік			Середнє	Виживання рослин
			2007	2008	2009		
Крижинка	І (ІІІ декада вересня)	3	82,5	90,8	91,6	88,3	73
		4 (контроль)	81,7	89,9	90,0	87,2	60
		5	79,2	88,6	87,8	85,2	54
		6	77,4	85,4	86,9	83,2	52
	ІІ (І декада жовтня)	3	92,4	93,9	95,1	93,8	77
		4	89,0	92,1	93,7	91,6	69
		5	86,3	91,3	90,0	89,2	61
		6	83,9	87,7	88,5	86,7	57
	ІІІ (ІІ декада жовтня)	3	81,7	84,3	85,4	83,8	77
		4	80,4	83,3	84,4	82,7	65
		5	77,4	81,2	83,8	80,8	57
		6	76,2	80,5	82,4	79,7	51
Подільнка	І (ІІІ декада вересня)	3	83,2	91,2	92,3	88,9	80
		4 (контроль)	81,7	90,9	91,4	88,0	69
		5	80,6	88,1	89,5	86,1	58
		6	79,1	86,0	88,2	84,4	51
	ІІ (І декада жовтня)	3	89,7	94,3	95,7	93,2	89
		4	87,1	92,9	94,5	91,5	80
		5	84,6	91,8	91,6	89,2	70
		6	84,1	88,4	90,7	87,7	64
	ІІІ (ІІ декада жовтня)	3	82,2	85,7	86,2	84,7	83
		4	80,6	84,6	85,3	83,5	73
		5	79,4	82,3	83,7	81,8	67
		6	78,7	81,2	82,9	80,9	54
НІР ₀₅	Чинник А		1,85	1,82	2,02	—	
	Чинник В		2,27	2,22	2,47		
	Чинник С		2,62	2,57	2,85		
	Чинник АВС		4,19	4,37	4,49		

Це лише підтверджує високу зимостійкість цього сорту. Так, у 2003 році пшениця озима у Південному Лісостепу вимерзла у всіх місцях, залишилася лише Подолянка.

Збільшення норми висіву негативно впливало на зимостійкість пшениці внаслідок загущення посівів. Загалом втрати рослин не досить значні. Це узгоджується з даними літератури про те що умови для пшениці озимої на Черкащині одні з найкращих [204]. Разом з тим в окремих регіонах Лісостепу бувають досить низькі показники виживання рослин пшениці озимої. Так, у дослідях В. Н. Ремесла [208], В. Ф. Сайка [217] загальне виживання пшениці озимої становило 40–45%, у дослідях М. С. Савицького [214] — 45–51%.

К. А. Касаєва [88] причини зниження виживання за їх впливом розмістила в такій послідовності: погодні умови, сорт, норма і строк сівби. Низьке виживання рослин, як правило, приводить на практиці до збільшення норми висіву, але це не дає очікуваних результатів, оскільки при збільшенні норми висіву виживання зменшується [135–139].

Тут доречно нагадати, що попередник у пшениці не ординарний, як це має місце у більшості досліджень, де пшеницю сіють після гороху, кукурудзи на силос, однорічних (рідше багаторічних) трав, після чистого (чорного) пару. У шестипільній сівозміні кафедри рослинництва на дослідному полі пар сидеральний і вся система живлення культур сівозміні органобіологічна. Вся побічна продукція заорюється після попереднього подрібнення, але головне — сидерати у пару і в двох і навіть трьох полях сівозміні. Все це створює набагато інші умови вегетації культур сівозміні, оскільки заорана органіка в кращу сторону змінює фізичний стан ґрунту, мікрофлори і таке інше. Це не було предметом наших досліджень, проте дані питання досліджуються на кафедрі у проблемній лабораторії “Агроекологія” відкритої у 1998 р. наказом міністра АПК.

Згідно цих досліджень крім поліпшення агрофізичних показників ґрунту, завдяки заораній органіці покращується температурний режим ґрунту. Якщо поряд на запільних площах дослідного поля ґрунт промерзає до 70–80 см іноді більше, в полях сівозміні, особливо після заорювання в червні 30,0–32,0 т/га зеленої маси буркуну то взимку ґрунт промерзає на 40–50 см. Це створює, загалом більш сприятливі умови перезимівлі і виживання рослин.

3.4. Ріст і розвиток рослин залежно від елементів технології вирощування

Вивчення фенології, процесів росту і розвитку пшениці озимої дає можливість обґрунтувати ефективність досліджуваних агротехнічних заходів отримання високої урожайності і якості одержуваної продукції.

Відомий учений-біолог В. С. Шевелуха [74] 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. Проте, Г. К. Фурсова [235] вважає, що ріст — це процес формування структури органів, розвиток — формування їхніх функцій. Функція здійснюється тільки при певній структурі, будь-яка структура має функціональне призначення. Розвиненим вважається орган, здатний повною мірою виконувати свою функцію.

Для ефективного проходження вегетації або відновлення її рослинам необхідно мати певний запас поживних речовин. Щоб ці речовини раціонально використовувались від періоду проростання до завершення вегетації необхідно забезпечити відповідні умови: оптимальний строк сівби, норму висіву, а також необхідно враховувати біологічні особливості сорту для відповідної ґрунтово-кліматичної зони вирощування [144, 166, 176].

Вивчення екологічних і біологічних особливостей вегетації рослин, основних закономірностей їх росту і розвитку, реакції на зміни тих чи інших умов зовнішнього середовища, в тому числі на сорти, строки сівби та норми висіву має велике теоретичне та практичне значення [3, 12, 20, 62, 67].

3.4.1. Коефіцієнт куцнення рослин пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву насіння

Куцнення є одним із резервів міцності онтогенезу, механізм підвищення конкурентоздатності рослин внаслідок збільшення площі листової поверхні, кількості коренів та пагонів. З настанням фази куцнення вірогідність виживання рослин збільшувалося [120, 135, 144].

З господарського погляду, кущення відіграє як позитивну (підвищення продуктивності рослин та урожайності), так і негативну роль: непродуктивне витрачання ґрунтової вологи та елементів живлення. На даний процес можна впливати, регулюючи норму висіву та строки сівби [8, 12, 135].

У наших дослідах на процес кущення впливали передусім норми висіву і строк сівби. При збільшенні норми висіву показник кущення пшениці закономірно знижувався. Причому, рослини першого та другого строків сівби добре кушилися восени і мали по 1,8–2,8 пагони і значну вторинну кореневу систему. Різниця у показниках коефіцієнту кущення була незначна — 0,1–0,2 з перевагою більш середньораннього сорту Подолянка (табл. 3.4).

Посіви третього строку встигали сформувати переважно по 1,1–1,8, до двох пагонів, утворювали вузол кущення, який мав незначну кореневу систему.

При сівбі у третій декаді вересня коефіцієнт кущення пшениці восени у сорту Крижинка був на рівні 1,8–2,7, у сорту Подолянка — 1,9–2,8. Проте, за другого строку сівби зменшився і становив відповідно 1,5–2,2 та 1,4–2,2. Найнижчим даний показник був за сівби в другій декаді жовтня — 1,3–1,7 та 1,4–1,8.

На кущення восени значний вплив мала норма висіву. Із збільшенням норми висіву коефіцієнт кущення пшениці восени у сортів знижувався за першого строку у сорту Подолянка на 32,1%, у сорту Крижинка на — 37,8%. Сівба пшениці в першій декаді жовтня призвела до зниження коефіцієнту кущення відповідно — на 35,0 та 31,8%. Третій строк сівби призвів до зменшення коефіцієнту кущення восени у сортів відповідно — на 41,1 та 38,8%. На основі проведеного кореляційного аналізу встановлено зворотній зв'язок слабкої дії між густотою рослин та коефіцієнтом осіннього кущення, що становить ($r = -0,36 \pm 0,04$).

Вчені вважають [50, 80], що коефіцієнт весняного кущення не дає продуктивних стебел, проте на думку В. В. Лихочвора [134], це стосується тільки тих посівів, де значна кількість стебел була сформована восени і тому у добре розкущеної рослини з осені коренева система буде працювати на осінні пагони, що забирають основну частину поживних речовин і, таким чином, обмежують весняне кущення. У разі відсутності осінніх пагонів вся сила росту і розвитку рослини спрямована на формування добре

Таблиця 3.4

**Коефіцієнт кушення рослин пшениці озимої восени залежно від
строку сівби та норми висіву насіння**

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Рік			Середнє
			2006	2007	2008	
Крижинка	I (III декада вересня)	3	2,5	2,9	2,8	2,7
		4 (контроль)	2,2	2,4	2,6	2,4
		5	1,7	2,1	2,2	2,0
		6	1,6	1,9	1,8	1,8
	II (I декада жовтня)	3	2,1	2,2	2,3	2,2
		4	1,9	1,9	2,0	1,9
		5	1,7	1,8	1,8	1,8
		6	1,4	1,5	1,5	1,5
	III (II декада жовтня)	3	1,6	1,8	1,7	1,7
		4	1,4	1,5	1,6	1,5
		5	1,3	1,4	1,5	1,4
		6	1,2	1,3	1,4	1,3
Подільянка	I (III декада вересня)	3	2,6	2,8	3,0	2,8
		4 (контроль)	2,4	2,6	2,5	2,5
		5	2,2	2,3	2,4	2,3
		6	1,7	2,0	2,1	1,9
	II (I декада жовтня)	3	2,0	2,3	2,2	2,2
		4	1,7	1,8	1,9	1,8
		5	1,5	1,6	1,7	1,6
		6	1,3	1,4	1,6	1,4
	III (II декада жовтня)	3	1,7	1,9	1,8	1,8
		4	1,5	1,7	1,8	1,7
		5	1,4	1,5	1,6	1,5
		6	1,3	1,4	1,5	1,4
HIP ₀₅	Чинник А		0,04	0,05	0,04	—
	Чинник В		0,05	0,06	0,05	
	Чинник С		0,06	0,06	0,06	
	Чинник АВС		0,21	0,09	0,08	

розвинутих весняних пагонів, що при відповідному живленні можуть забезпечити продуктивність колоса на рівні продуктивності пагонів, утворених восени.

Весняне кущення особливо на третьому строковій сівби було відповідною компенсацією недостатнього осіннього. Так, якщо на першому строковій сівби весною добавилось 1,2–1,9 пагони, на другому — 1,3–2,0 то на третьому строковій — 1,7–2,4, без певної різниці по сортах (табл. 3.5). По мірі збільшення густоти посіву коефіцієнт кущення зменшувався, аналогічно тому, як це спостерігалось восени.

Причини зниження коефіцієнту весняного кущення при збільшення норми висіву різні: нестача світла, що в процесі фотосинтезу призводить до вуглеводневого голодування рослин, яке стримує регенерацію вузлових коренів. Від цих коренів залежить створення нових пагонів. При чому, за нашими спостереженнями на один пагін потрібно два корінці. Фон живлення рослин пшениці після сидерального пару досить високий.

Так, наявність у період посиленого росту пшениці азоту, фосфору та калію у червні, коли проходить формування і налив зерна за даними лабораторії “Агроекологія польових культур” кафедри рослинництва Уманського національного університету садівництва було достатньо.

Таким чином, кущення — динамічно змінний параметр, який залежить як від біологічних особливостей сорту, так і від умов вирощування. Рослини, висіяні в третій декаді вересня і першій декаді жовтня, досить добре розкущилися восени і менше кущилися навесні. На основі проведеного кореляційного аналізу встановлено обернений зв'язок середньої сили між додатковим весняним кущенням і густотою рослин, що становить ($r = -0,64 \pm 0,03$).

3.4.2. Динаміка густоти рослин

Густота рослин є одним із показників структури врожаю, який залежить від польової схожості, перезимівлі і загального виживання за зимовий і весняно–літній періоди. На думку М. С. Савицького [214], діапазон оптимальної густоти перед збиранням залежно від ґрунтово-кліматичних умов, складає від 225 до 486 рослин на 1 м², а В. Н. Ремесло вважає, що їх повинно бути не менше 200 [209].

Таблиця 3.5

**Додаткове кушення пшениці озимої весною залежно від строку сівби
та норми висіву насіння**

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Рік			Середнє
			2007	2008	2009	
Крижинка	І (ІІІ декада вересня)	3	1,7	2,0	1,8	1,9
		4 (контроль)	1,6	1,7	1,5	1,6
		5	1,4	1,5	1,3	1,4
		6	1,2	1,4	1,1	1,2
	ІІ (І декада жовтня)	3	2,1	2,2	1,9	2,1
		4	1,8	2,0	1,7	1,8
		5	1,6	1,7	1,4	1,6
		6	1,4	1,5	1,3	1,4
	ІІІ (ІІ декада жовтня)	3	2,3	2,4	2,2	2,3
		4	2,1	2,3	2,0	2,1
		5	1,9	2,0	1,8	1,9
		6	1,6	1,8	1,4	1,6
Подільянка	І (ІІІ декада вересня)	3	1,8	1,9	1,7	1,8
		4 (контроль)	2,8	2,8	2,8	2,8
		5	1,5	1,6	1,4	1,5
		6	1,2	1,3	1,2	1,2
	ІІ (І декада жовтня)	3	1,9	2,0	2,0	2,0
		4	1,6	1,9	1,6	1,7
		5	1,4	1,7	1,3	1,5
		6	1,3	1,5	1,2	1,3
	ІІІ (ІІ декада жовтня)	3	2,4	2,5	2,3	2,4
		4	2,2	2,3	2,1	2,2
		5	1,8	2,2	1,9	2,0
		6	1,6	1,9	1,6	1,7
НІР ₀₅	Чинник А		0,05	0,04	0,04	—
	Чинник В		0,06	0,06	0,05	
	Чинник С		0,07	0,06	0,05	
	Чинник АВС		0,08	0,08	0,10	

Інші дослідження і спостереження проведенні Ю. Ф. Терещенком [226], показують, що 486 рослин на 1 м², навіть при нормах висіву до 6,0 млн шт/га — це багато. Простий розрахунок на основі наших даних показує, що при польовій схожості, наприклад, 82%, що є добрим показником і виживанні 80% рослин, залишиться до збирання лише 384 рослини.

Показники кількості рослин до збирання у наших дослідах були на рівні 179 – 225 рослин на 1 м². Причому кількість рослин змінювалась залежно від строку сівби та норми висіву. Значно змінювалась густина рослин перед збиранням залежно від строку сівби становила у сорту Подолянка 184–295 шт/м², у сорту Крижинка 171–261 шт/м²; залежно від норми висіву за першого строку — з 179–236; другого строку — 204–295, за третього — 171–225 шт/м², тобто при сівбі в третій декаді вересня та в другій декаді жовтня густина рослин в обох сортів знижувалась. Найменшою густина рослин була при нормі висіву 3,0 млн шт/га, і становили у сорту Крижинка — 179–171, у сорту Подолянка — 196–184 шт/м². Найбільша кількість рослин у обох сортів була у варіанті при сівбі з нормою висіву 6,0 млн шт/га (табл. 3.6)

На основі проведеного кореляційного аналізу встановлено прямий зв'язок слабкої дії між густиною рослин і польовою схожістю насіння ($r = 0,11 \pm 0,04$).

Одержані нами дані для регіону, що включає південно-західну частину Черкащини і північні райони Кіровоградської області є оригінальними.

В цілому, більша кількість рослин у посівах була в сорту Подолянка — 184–295 шт., порівняно з сортом Крижинка — 171–261 шт/м².

3.4.3. Висота рослин пшениці озимої залежно від строку сівби на норми висіву насіння

Висота рослин є одним з найважливіших порівняльних показників росту рослин залежно від досліджуваних чинників. Але ці відмінності по яких можна судити про перевагу того чи іншого технологічного заходу проявляється лише на фоні достатнього живлення рослин. В осінній період, при сівбі по будь-якому пару живлення рослин цілком достатнє. Інші обставини можуть складатись у критичний період — виголошування — формування і налив зерна, які відбуваються в основному у кінці травня – в червні.

Таблиця 3.6

**Густота рослин сортів пшениці озимої на час збирання залежно від
строку сівби та норми висіву насіння, шт/м²**

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Рік			Середнє
			2007	2008	2009	
Крижинка	I (III декада вересня)	3	170	173	193	179
		4 (контроль)	179	188	208	192
		5	199	206	229	212
		6	216	240	248	235
	II (I декада жовтня)	3	180	207	224	204
		4	204	211	233	216
		5	224	230	255	236
		6	236	259	288	261
	III (II декада жовтня)	3	161	166	185	171
		4	173	188	203	188
		5	183	191	216	197
		6	201	219	223	214
Подільянка	I (III декада вересня)	3	185	190	213	196
		4 (контроль)	193	208	230	210
		5	220	227	246	231
		6	223	230	254	236
	II (I декада жовтня)	3	201	210	232	214
		4	227	236	263	242
		5	256	274	290	273
		6	278	289	317	295
	III (II декада жовтня)	3	178	182	193	184
		4	185	194	207	195
		5	197	218	225	213
		6	211	229	236	225
HIP ₀₅	Чинник А		4,25	4,71	4,62	—
	Чинник В		5,20	5,77	5,66	
	Чинник С		6,00	6,66	6,53	
	Чинник АВС		10,6	12,0	10,2	

У цей період рослини поглинають максимальну кількість поживних речовин. Цьому сприяють опади, яких найбільше випадає в умовах проведення досліджень у червні (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Поживний режим ґрунту у посівах пшениці озимої після різних попередників (фаза викалошування, дослідження кафедри рослинництва Уманського НУС, 2005–2006 рр.), мг/100 г сухого ґрунту

Попередник пшениці	Шар ґрунту, см	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	У кг/га	
					N-NO ₃	N-NO ₃ у шарі 0–40
Сидеральний пар	0–20	12,1	5,0	12,4	130,0	237
	20–40	10,8	4,1	11,8	106,3	
Соя (подрібнена і заорана солома)	0–20	11,8	3,9	12,4	101,4	190
	20–40	10,3	3,4	11,2	88,3	
Гречка (подрібнена і заорана солома)	0–20	11,9	3,2	12,7	83,2	151
	20–40	10,4	2,6	11,4	67,4	

Дослідники О. І. Зінченко [74], Ю. Ф Терещенко [227] вказують на чітку перевагу сидерального пару над іншими попередниками пшениці озимої у польовій шестипільній сівозміні кафедри рослинництва Уманського НУС.

Дані таблиці показують, що у ґрунті в посівах пшениці озимої після сидерального пару — 237 кг/га N–NO₃; після сої — 190; після гречки — 151 кг/га. Тобто після сидерального пару вміст азоту в ґрунті на 47 кг/га або 19,8% більше ніж після сої. Порівняно з попередником гречка ця різниця становить 86 кг/га (36,3%).

Таким чином посів після сидерального пару забезпечений азотом найкраще. Для одержання вищої врожайності після сої і гречки потрібна значна корекція азотного живлення, фосфорне і калійне живлення згідно даних літератури можна вважати цілком достатнім. Причому, як показала відомий агрохімік Т. М. Кулаковська різниця у 10 кг/га діючої речовини на ґрунтах задовільної родючості не є визначальним показником для врожайності.

Врожайність пшениці озимої на відповідному фоні живлення рослин визначається кількістю сформованої до збирання надземної біомаси і співвідношенням у ній частки зерна та соломи, як побічної продукції.

Причиною значних втрат урожаю зерна є, в першу чергу, вилягання посівів внаслідок порушення нормального росту рослин при недостатньому освітленні, що призводить до формування видовжених, тонких стебел.

Для підвищення механічної міцності стебла необхідно збільшити діаметр, потовщити стінки соломини і покращити механічні властивості тканин вузлів та міжвузлів. Однак це завдання не з легких і тому селекціонери обрали більш ефективний шлях — зменшення висоти рослин. Тому були створені короткостеблові сорти висотою 75–90 см., напівкарликові — 65–70 см і карликові з висотою 65 см і нижче. [19, 22].

В межах одного сорту врожайність часто підвищується із збільшенням маси соломи, про що вказують дані врожайності низькорослих сортів у дослідженнях різних авторів [7, 8, 11, 12, 40 та ін.]. Однак бувають випадки, при яких з надмірним зростанням маси соломи, внаслідок загущення посівів має місце вилягання, що призводить до значного зниження врожайності, маси 1000 зерен, скловидності та натури зерна [7, 8, 49, 120, 122].

Сучасні сорти середньо- і низькорослі, але високоврожайні. Заданими ряду авторів найсприятливіше поєднання морфологічних ознак і внутрішніх біологічних процесів для формування високої врожайності зерна пшениці озимої спостерігалось у рослин з висотою 75–100 см. [100, 114, 117, 129, 170]. Зниження маси рослин може компенсуватись куцненням. В цьому випадку маса рослин зростає за рахунок збільшення кількості пагонів. Інша справа, що не всі вони дають колосся. У попередній таблиці 3.4 коефіцієнт куцнення був трохи вищий у сорту Подолянка. Це компенсувало деяке зниження висоти рослин цього сорту, порівняно з сортом Крижинка на 1–3 см. (табл. 3.8).

У наших дослідженнях істотний вплив на ріст рослин пшениці озимої, мав строк сівби. Частка впливу цього чинника становила 9,1–16,5%. Так, за сівби в третій декаді вересня висота рослин у сорту Крижинка становила 99–103 см., у сорту Подолянка коливалась в межах 97–102 см. За другого строку показники знизились відповідно по сортах до 96–100 і 94–98 см. Ще нижчі показники висоти рослин за сівби в другій декаді жовтня: у сорту Крижинка — 86–92 см., у сорту Подолянка — 84–90 см.

Таблиця 3.8

**Висота рослин різних сортів пшениці озимої залежно від строку сівби
та норми висіву насіння, см**

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Рік			Середнє
			2007	2008	2009	
Крижинка	I (III декада вересня)	3	96	98	103	99
		4 (контроль)	97	99	106	101
		5	99	102	108	103
		6	97	100	105	101
	II (I декада жовтня)	3	91	96	100	96
		4	93	98	102	98
		5	95	101	104	100
		6	93	98	101	97
	III (II декада жовтня)	3	83	86	89	86
		4	86	90	91	89
		5	89	92	94	92
		6	87	89	91	89
Подільянка	I (III декада вересня)	3	94	96	102	97
		4 (контроль)	96	98	101	98
		5	98	100	104	101
		6	95	98	102	98
	II (I декада жовтня)	3	89	94	98	94
		4	92	96	100	96
		5	94	98	102	98
		6	92	96	99	96
	III (II декада жовтня)	3	82	84	87	84
		4	84	88	90	87
		5	87	90	93	90
		6	85	87	89	87
HIP ₀₅	Чинник А		1,90	1,98	2,05	—
	Чинник В		2,33	2,43	2,51	
	Чинник С		2,69	2,80	2,89	
	Чинник АВС		4,9	4,8	4,4	

Висота рослин зростала за норми висіву до 5,0 млн. шт/га. За першого строку сівби при нормі висіву 5,0 млн шт/га зростання висоти рослин в порівнянні з варіантом 3,0 млн. шт/га у сорту Крижинка становило — 4,0%, за другого — 4,2%, а за третього строку — 7,1%. У сорту Подолянка спостерігалась така ж тенденція щодо зміни висоти рослин.

Отже технологічні заходи навіть на одному фоні живлення який є досить високим мали значний вплив на ріст рослин пшениці озимої, зокрема, що стосується таких важливих визначальних для подальшого формування врожайності, як кущіння і висота рослин.

Одержані нами результати дослідження цих питань оригінальні стосовно Правобережного Лісостепу. У літературі аналогічних даних для цієї підзони Лісостепу — не знайдено.

Тому, за результатами статистичної обробки даних можна стверджувати, що норма висіву мала істотний вплив на формування висоти рослин, частка впливу якої за роки досліджень становила — 18,9–25,2%.

Подібні результати одержані В.І Бондаренком [20], В. Л Гостюхиным [40], В. В. Савранчуком [215], S. T Dexter [240], проте вони стосуються інших сортів, що вирощувались в інших ґрунтово-кліматичних умовах.

3.4.4. Густота продуктивних стебел

Урожайність зерна, в загальному підсумку визначається двома основними узагальнюючими показниками — густотою продуктивних стебел і масою зерна в колосі.

У наших дослідях встановлено значний вплив таких чинників, як: строк сівби та норми висіву на густоту продуктивних стебел. За результатами статистичної обробки даних кращим цей показник був за сівби пшениці у першій декаді жовтня і складав у сорту Крижинка 427–552 шт/м², у сорту Подолянка — 538–615 шт/м² (табл. 3.9).

Дещо нижчою густота продуктивних стебел була за сівби в третій декаді вересня і коливалася відповідно по сортах в межах від 447 до 513 шт/м² і від 495 до 609 шт/м², тоді як за сівби в другій декаді вона значно зменшилась і становила — 322–411 і 376–462 шт/м².

Підвищення норми висіву з 3,0 до 5,0 млн шт/га сприяло зростанню даного показника за першого строку сівби у сорту Крижинка — на 66 шт/м² (12,8%).

Таблиця 3.9

**Густота продуктивних стебел різностиглих сортів пшениці озимої
залежно від строку сівби та норми висіву, шт/м²**

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Рік			Середнє
			2007	2008	2009	
Крижинка	I (III декада вересня)	3	389	456	496	447
		4 (контроль)	438	453	504	465
		5	476	484	579	513
		6	448	489	562	500
	II (I декада жовтня)	3	378	414	490	427
		4	425	483	561	490
		5	469	559	627	552
		6	449	506	583	513
	III (II декада жовтня)	3	281	329	357	322
		4	329	344	410	361
		5	370	382	481	411
		6	348	376	447	390
Подільянка	I (III декада вересня)	3	468	483	533	495
		4 (контроль)	506	545	615	555
		5	555	589	682	609
		6	540	582	644	589
	II (I декада жовтня)	3	481	517	616	538
		4	523	570	630	574
		5	562	609	673	615
		6	545	590	658	598
	III (II декада жовтня)	3	338	389	401	376
		4	374	414	428	405
		5	427	437	521	462
		6	407	427	455	430
HIP ₀₅	Чинник А		10,24	7,94	9,69	—
	Чинник В		12,54	9,72	11,87	
	Чинник С		14,48	11,23	13,70	
	Чинник АВС		25,7	26,5	22,1	

У сорту Подолянка показники були вищі — густота продуктивних стебел збільшувалася на 114 шт/м² (18,7%). Однак подальше збільшення норми висіву з 5,0 до 6,0 млн шт/га призвело до зменшення їх кількості у сорту Крижинка на 13 шт/м², у сорту Подолянка — на 20 шт/м², що пояснюється наявністю незначної кількості непродуктивних стебел, що значно відстають у рості від основних і часто не викидають суцвіття — підгонів.

За сівби в першій декаді жовтня густота продуктивних стебел зростала порівняно з першим та третім строками сівби і становила у сорту Крижинка — 427–552 шт/м², відповідно у сорту Подолянка цей показник сягав 538–615 шт/м².

За сівби в другій декаді жовтня кущення було менш значним, що призвело до зменшення густоти продуктивних стебел у сорту Крижинка до 322–411 шт/м², у сорту Подолянка до 376–462 шт/м². Найнижчими дані показники були при нормі висіву 3,0 млн шт/га і становили у сорту Крижинка – 322, у сорту Подолянка – 376 шт/м².

Таким чином, за роки досліджень середньоранній сорт Подолянка формував більшу кількість продуктивних стебел ніж середньостиглий сорт Крижинка. При цьому збільшення норми висіву насіння з 5,0 до 6,0 млн шт/га супроводжувалось зменшенням їх кількості у всіх варіантах досліду.

Зниження густоти посіву за третього строку сівби пояснюється меншою кількістю рослин осіннього кущення, внаслідок зниження середньодобових температур, а також випаданням рослин та відмиранням пагонів, пошкоджених восени, менш розвиненими вузлами кущення порівняно з посівами першого і другого строків сівби.

3.4.5. Листкова поверхня, загальний та міжфазний фотосинтетичний потенціал посіву залежно від елементів технології вирощування

Для оптимального проходження фотосинтезу посіви пшениці озимої як і інших культур першої групи повинні мати оптимальну площу листової поверхні, особливо при настанні генеративного періоду. Це 40–45 до 50 тис м²/га. Рівень поглинання якої значно залежить від будови листка, його орієнтації відносно сонячного проміння [7, 8, 33, 50, 52, 120, 124].

Дослідженнями різних авторів встановлено зв'язок між рівнем урожайності пшениці озимої і площею листової поверхні посіву, яка повинна якнайшвидше досягти оптимальних розмірів та якнайдовше працювати у такому стані [67, 74, 88, 94, 100, 124].

За результатами наших досліджень строки сівби та норми висіву у взаємозв'язку з біологічними особливостями сорту мали значний вплив на динаміку формування листової поверхні пшениці озимої (табл. 3.10).

За сівби в третій декаді вересня площа листової поверхні сорту Крижинка у фазу кущення ще була незначна — 11,2–14,3 тис м²/га порівняно з сортом Подолянка — 16,2–22,3 тис м²/га, або різниця 4,0–8,0 тис м²/га.

Ми вже відмічали, що у середньораннього сорту Подолянка кращий початковий ріст рослин як восени, так і навесні. Це обумовило її перевагу. Вказані відмінності зберігаються і після початку фази трубкування, коли площа листової поверхні збільшилася і становила у сортів відповідно — 25,8–31,6 та 30,1–34,8 тис м²/га.

Проте у фазу колосіння різниця між сортами — незначна: у сорту Крижинка — 39,4–44,3, у сорту Подолянка — 40,8–45,2 тис м²/га. У фазу молочної стиглості площа листової поверхні різко зменшилася і становила у сортів відповідно 18,2–23,1 та 19,5–23,9 тис м²/га.

При сівбі пшениці озимої в першій декаді жовтня площа листової поверхні, у фазу кущення, знизилася в порівнянні з першим строком сівби і була на рівні 10,1–13,6 та 15,3–21,1 тис м²/га.

У фазу трубкування даний показник збільшувався і становив у сорту Крижинка — 24,5–30,3, сорту Подолянка — 28,8–33,5 тис м²/га. Зростання площі листової поверхні у період колосіння у сортів становило відповідно — 38,3–43,2 та 39,7–44,1 тис м²/га. Протягом фази молочної стиглості площа листової поверхні зменшилась відповідно по сортах до 17,2–22,1 тис м²/га, і — 18,6–23,0 тис м²/га.

Сівба пшениці озимої в другій декаді жовтня (третьої строк сівби) призвела до зменшення листової поверхні порівняно з першим і другим строком сівби. Проте за всіх строків сівби площа листя зростала при збільшенні норми висіву.

Зниження площі листової поверхні у фазу молочної стиглості пояснюється відмиранням нижніх листків пшениці, що брали участь у процесі фотосинтезу. В цей період визначальну роль виконував прапорів лист [7, 8, 74, 88].

Таблиця 3.10

**Динаміка формування площі листкової поверхні посіву різних сортів
у фази вегетації пшениці озимої залежно від строку сівби та норми
висіву (2006–2009 рр.), тис м²/га**

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Фази вегетації			
			кущання	труб- кування	коло- сіння	молочна стиглість
Крижинка	І (ІІІ декада вересня)	3	11,2	25,8	39,4	18,2
		4 (контроль)	12,4	28,1	41,2	20,0
		5	13,1	29,4	42,9	21,7
		6	14,3	31,6	44,3	23,1
	ІІ (І декада жовтня)	3	10,1	24,5	38,3	17,2
		4	11,2	26,8	40,1	19,0
		5	12,9	28,1	41,8	20,7
		6	13,6	30,3	43,2	22,1
	ІІІ (ІІ декада жовтня)	3	9,42	24,1	37,8	17,0
		4	10,6	26,4	38,6	17,8
		5	11,3	27,7	39,3	18,5
		6	12,5	29,9	40,7	19,9
Подільянка	І (ІІІ декада вересня)	3	16,2	30,1	40,8	19,5
		4 (контроль)	17,6	31,4	42,1	20,8
		5	19,8	33,5	43,6	22,3
		6	22,3	34,8	45,2	23,9
	ІІ (І декада жовтня)	3	15,3	28,8	39,7	18,6
		4	16,4	30,1	41,2	20,1
		5	18,6	32,2	42,8	21,7
		6	21,1	33,5	44,1	23,0
	ІІІ (ІІ декада жовтня)	3	14,4	28,4	39,2	18,5
		4	15,8	29,7	40,5	19,8
		5	16,2	30,8	41,4	20,7
		6	17,5	31,1	41,6	20,9
НІР ₀₅	Чинник А		0,24	0,65	1,23	0,40
	Чинник В		0,46	0,72	1,64	0,60
	Чинник С		0,52	1,10	1,87	1,05
	Чинник АВС		0,73	1,47	2,06	1,09

На основі динаміки формування площі листкової поверхні посіву сортів пшениці у різні фази вегетації обраховано середню площу листкової поверхні посіву за міжфазні періоди вегетації (табл. 3.11).

Загальна картина така: по всіх міжфазних періодах середня площа листків найвища за першого строку сівби (третьа декада вересня); нижчі показники на другому строкові (перша декада жовтня) і найнижчі — за третього строку сівби (друга декада жовтня).

При цьому, показники зростають при збільшенні норми висіву, у досить значній мірі, коли порівнювали крайні варіанти норм висіву — 3,0 і 6,0 млн шт/га. Найчіткіша різниця у перший міжфазний період — кущення–трубкування.

У міжфазний період колосіння–молочна стиглість середня площа листкової поверхні знизилася за сівби в третій декаді вересня у сорту Крижинка — до 28,8–33,7 тис м²/га, у сорту Подолянка — до 30,2–34,6 тис м²/га.

За другого строку сівби показники по всіх строках сівби були нижчі аналогічно меншій площі листків, яка була у міжфазний період трубкування–колосіння, що становили у сорту Крижинка 31,4–36,8 тис м²/га, у сорту Подолянка — 34,3–38,8 тис м²/га.

Ще більше зменшення площі листкової поверхні у даний період спостерігалось за сівби в другій декаді жовтня у сорту Крижинка до 31,0–35,3, у сорту Подолянка — до 33,8–36,4 тис м²/га.

Найвищі показники середньої площі листкової поверхні сортів були у міжфазний період трубкування–колосіння за сівби у перший строк (в третій декаді вересня) при нормі висіву 6,0 млн шт/га і становили у сорту Крижинка — 38,0 тис м²/га, у сорту Подолянка — 40,0 тис м²/га.

Тривалість міжфазних періодів, загальний та міжфазний фотосинтетичний потенціал посіву пшениці озимої змінювалися залежно від сорту, строку сівби та норми висіву. Так, при першому строкові сівби пшениці у сорту Крижинка тривалість міжфазного періоду кущення–трубкування зменшувалась по мірі збільшення норми висіву на 7 діб, а МФПП зростав з 999 до 1081 тис м²/га (табл.3.12).

Таблиця 3.11

Середня площа листкової поверхні посіву у міжфазні періоди залежно від строку сівби та норми висіву (2006–2009 рр.), тис м²/га

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Середня площа листкової поверхні у міжфазний період, тис м ² /га		
			кущення – трубкування	трубкування –колосіння	колосіння– молочна стиглість
Крижинка	І (ІІІ декада вересня)	3	18,5	32,6	28,8
		4 (контроль)	20,3	34,7	30,6
		5	21,3	36,2	32,3
		6	23,0	38,0	33,7
	ІІ (І декада жовтня)	3	17,3	31,4	27,8
		4	19,0	33,5	29,6
		5	20,5	35,0	31,3
		6	22,0	36,8	32,7
	ІІІ (ІІ декада жовтня)	3	16,8	31,0	27,4
		4	18,5	32,5	28,2
		5	19,5	33,5	28,9
		6	21,2	35,3	30,3
Подільянка	І (ІІІ декада вересня)	3	23,2	35,5	30,2
		4 (контроль)	24,5	36,8	31,5
		5	26,7	38,6	33,0
		6	28,6	40,0	34,6
	ІІ (І декада жовтня)	3	22,1	34,3	29,2
		4	23,3	35,7	30,7
		5	25,4	37,5	32,3
		6	27,3	38,8	33,6
	ІІІ (ІІ декада жовтня)	3	21,4	33,8	28,9
		4	22,8	35,1	30,2
		5	23,5	36,1	31,1
		6	24,3	36,4	31,3
НІР ₀₅	Чинник А		0,42	1,17	1,13
	Чинник В		0,64	1,49	1,24
	Чинник С		1,07	1,76	1,32
	Чинник АВС		1,10	1,76	1,53

Таблиця 3.12

Тривалість міжфазних періодів, міжфазні і загальний фотосинтетичний потенціал посіву пшениці озимої залежно від сорту, строку сівби, норми висіву насіння (2006–2009 рр.), тис м²/га діб

Строк сівби	Норма висіву, млн шт/га	Міжфазний період						ФПП, тис м ² /га діб
		кущення – трубкування		трубкування – колосіння		колосіння–молочна стиглість		
		діб	МФПП	діб	МФПП	діб	МФПП	
Сорт Крижинка								
I (III декада вересня)	3	54	999	22	717	53	1526	3243
	4 (конт-роль)	53	1076	19	659	53	1622	3357
	5	50	1065	18	652	52	1680	3396
	6	47	1081	16	608	50	1685	3374
II (I декада жовтня)	3	56	969	23	722	55	1529	3220
	4	56	1064	22	737	53	1569	3370
	5	53	1087	21	735	52	1628	3449
	6	52	1144	17	626	51	1668	3437
III (II декада жовтня)	3	57	958	23	713	56	1534	3205
	4	57	1055	23	748	54	1523	3325
	5	56	1092	22	737	54	1561	3390
	6	54	1145	18	635	51	1545	3326
<i>НІР₀₅</i>		2,68	53,06	1,01	34,54	2,64	79,45	167,05
Сорт Подолянка								
I (III декада вересня)	3	50	1160	20	710	50	1510	3380
	4 (конт-роль)	50	1225	17	626	50	1575	3426
	5	48	1282	16	618	48	1584	3483
	6	45	1287	14	560	46	1592	3439
II (I декада жовтня)	3	54	1193	21	720	51	1489	3403
	4	54	1258	20	714	50	1535	3507
	5	50	1270	19	713	49	1583	3565
	6	48	1310	15	582	47	1579	3472
III (II декада жовтня)	3	58	1241	21	710	52	1503	3454
	4	56	1277	20	702	50	1510	3489
	5	55	1293	20	722	49	1524	3538
	6	52	1264	16	582	49	1534	3380
<i>НІР₀₅</i>		2,58	62,75	0,91	33,16	2,46	77,15	173,06

Проте, за сівби пшениці озимої у другий і третій строк міжфазний період зростав на 2–5 діб, а МФПП був майже однаковий за обох строків сівби — 969–1141 та 958–1145 тис м²/га.

Міжфазний період трубкування–колосіння за сівби в перший строк тривав 16–22 діб, на другому і третьому строках сівби показники майже аналогічні — 17–23 та 18–23 діб, але показники МФПП мали дещо більшу відмінність — 608–717 тис м²/га, за сівби в першій та другій декадах жовтня становив відповідно — 626–737 і 635–748 тис м²/га.

Але у міжфазний період колосіння–молочна стиглість показники МФПП зросли за сівби у перший строк і становили — 1526–1685 з тривалістю міжфазного періоду — 50–53 діб, за другого та третього строків відповідно — 1529–1668 і 1523–1561 тис м²/га при тривалості міжфазних періодів відповідно — 51–55 та 51–56 діб.

Загальний фотосинтетичний потенціал посіву у сорту Крижинка за першого і третього строків сівби був відповідно — 3243–3396 і 3205–3390 тис м²/га, за другого — дещо збільшився і становив 3220–3449 тис м²/га.

Щодо більш середньораннього сорту Подолянка, то можна зазначити, що тривалість міжфазних періодів у незначній мірі але зменшувалася, завдяки більшій листовій поверхні у цього сорту фотосинтетичний потенціал посіву збільшувався.

Вищі показники фотосинтетичного потенціалу були у міжфазний період колосіння–молочна стиглість при сівбі пшениці у перший строк — 1510–1592 тис м²/га, тоді як на варіантах другого і особливо третього строку сівби МФПП був дещо менший — 1489–1583 і 1503–1534 тис м²/га. Однак у загальному підсумку найвищий ФПП був за другого строку сівби, зокрема, з нормою висіву 5,0 млн шт/га — 3565 тис м²/га, тоді як на першому та третьому строках сівби — 3483 і 3538 тис м²/га.

Фотосинтетичний потенціал посіву (ФПП) — показник тісно пов'язаний із загальною продуктивністю надземної маси агрофітоценозу. Він дає можливість заздалегідь розрахувати можливу врожайність посіву [74]. Так, 1000 м² листя продукує біля 4 кг сухої речовини надземної маси посіву, в даному разі пшениці озимої (тобто ЧПФ= 4). Можна також використати ЧПФ даного конкретного посіву, але відхилення від 4 будуть незначні. Так, ФПП 3565 тис м²/га — це 3565x4=14260 кг/га або 142,6 ц/га абсолютно сухої надземної біомаси пшениці.

Враховуючи, у сучасних низько- і середньо рослих сортів пшениці співвідношення між зерном і соломомою становить 0,4:0,6 (уточнюється в кожному конкретному випадку, згідно даних сортовипробувальної станції або власного попереднього вивчення сорту) із 12,46 т/га біомаси, зерно становить 5,70 т/га абсолютно сухої маси при вологості зерна пшениці 12%. Маємо додати 0,68 т/га до показника 5,70 т/га. В результаті, прогнозована врожайність зерна пшениці на даному варіанті посіву становитиме $—5,70+0,68 = 6,38$ т/га або 6,40 т/га. Звичайно в польових умовах допускається похибка $\pm 10\%$. Як буде показано нижче, це в достатній мірі відповідає одержаній врожайності в наших дослідах.

3.5. Структура колоса і маса зерна в ньому залежно від елементів технології вирощування

Біологічна врожайність зерна пшениці, як і в інших зернових культур, визначається кількістю продуктивних стебел на одиниці площі і середньою масою зерна в колосі. В свою чергу маса зерна у колосі певним чином пов'язані з довжиною колоса, що пов'язано з кількістю колосків і зерен у колосі і масою 1000 насінин, які за роки наших досліджень в обраних сортах відрізнялися (табл. 3.13).

Так, за сівби в третій декаді вересня (перший строк сівби у досліді) довжина колоса у сорту Крижинка становила $— 8,8–9,9$ см., у сорту Подолянка $— 9,1–10,2$ см. За другого та третього строків сівби цей показник зменшувався у сортів відповідно $—$ на 13,2–31,6 і 20,4–34,6% та 11,2–28,5 і 16,3–25,5%. Збільшення норми висіву насіння пшениці з 3,0 до 6,0 млн шт/га призводило до зменшення цього показника у всіх варіантах досліду.

Щодо показника щільності колоса, можна зазначити, що досліджувані сорти мали середньощільний колос, на показники якого строк сівби та норма висіву значного впливу не мали, тобто і на рівень формування врожайності зерна пшениці озимої, що підтверджується результатами кореляційного аналізу.

Проте, інші показники по сортах, строках сівби, нормах висіву $—$ значно відрізнялись. Так, у сорту Крижинка за першого строку, по мірі збільшення норми висіву довжина колоса знижувалася $—$ з 9,9 до 8,8 см.

Таблиця 3.13

**Структура та продуктивність колосу пшениці озимої залежно від
строку сівби та норми висіву, 2006–2009 рр.**

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Показники продуктивності колоса				
			довжина колоса, см	показ- ник щіль- ності колосу, шт/см	кількість		маса зерна з одного колоса, г
					колосків у колосі, шт.	зерен у колосі, шт.	
Крижинка	І (ІІІ декада вересня)	3	9,9	18,2	19	30	1,17
		4 (контроль)	9,8	18,4	18	30	1,17
		5	9,6	17,7	18	27	1,11
		6	8,8	18,2	17	26	1,01
	ІІ (І декада жовтня)	3	8,2	18,3	19	31	1,25
		4	8,0	17,5	19	29	1,15
		5	7,7	18,2	17	26	1,09
		6	7,3	17,8	17	26	1,07
	ІІІ (ІІ декада жовтня)	3	7,8	17,9	17	25	1,19
		4	7,7	18,2	17	24	1,14
		5	7,5	17,3	15	23	1,14
		6	6,4	18,8	15	20	1,13
Подільянка	І (ІІІ декада вересня)	3	10,2	18,6	19	27	1,09
		4 (контроль)	10,0	19,0	19	26	1,02
		5	9,8	18,4	17	25	1,00
		6	9,1	17,6	17	25	0,96
	ІІ (І декада жовтня)	3	8,7	18,4	19	27	1,12
		4	8,4	17,9	19	26	1,05
		5	8,3	18,1	17	26	1,04
		6	7,0	20,0	17	25	0,98
	ІІІ (ІІ декада жовтня)	3	8,5	17,6	17	26	1,16
		4	8,2	18,3	15	25	1,09
		5	8,2	18,3	15	24	1,08
		6	6,7	17,9	13	22	1,07
<i>НІР₀₅</i>			<i>0,42</i>	<i>0,90</i>	<i>0,85</i>	<i>1,29</i>	<i>0,05</i>

Відповідно — кількість колосків у колосі — з 19 до 17; зерен — з 30 до 26, маса зерен у колосі з 1,17 до 1,01 г.

У сорту Подолянка порівняно з сортом Крижинка колос на 0,1–0,3 см довший, кількість колосків, за винятком варіанта 6,0 млн шт/га збільшилась на 1–2 шт., проте кількість зерен у колосі зменшилася на 2–4 шт.; на рівні тенденції знизилася маса зерна в колосі. На другому та третьому строках показники значно знизились за винятком маси зерна в колосі. Цей показник, у зв'язку з меншою густрою посіву, навіть трохи збільшився. Наприклад, при нормі висіву 3,0 млн шт/га маса зерна в колосі у сорту Крижинка за першого строкову сівби становила — 1,17 г, другого — 1,25 г, третього — 1,19 г.

В Подолянки у цьому варіанті — відповідно — 1,09; 1,16; 1,12 г.. Порівнюючи з даними літератури, дані показники маси зерна в колосі не можна вважати високими, скоріше вони середні, а на окремих варіантах низькі. Але дані літератури переважно стосуються сортів 60-х–70-х років, коли добрим показником врожайності було 30–35, тоді як тепер — 50–60 ц/га, так як густина стеблостою високостебельних сортів становила відповідно 300–350 стебел, тепер 450–550 і більше.

На основі попередніх даних вивчення показників формування врожайності пшениці зокрема, що стосується зимостійкості, виживання, коефіцієнтів осіннього і весняного куцання, висоти рослин, густоти рослин і стебел було опрацьовано кореляційні зв'язки цих показників, їх вплив на врожайність, шляхом використання методу кореляційних плеяд.

У результаті одержаних даних була побудована кореляційна плеяда наступного типу (рис. 3.1).

В центрі плеяди виділилася ознака-індикатор “урожайність” (Y), що на сильному рівні пов'язана з рядом господарсько-цінних ознак. Так, з висотою рослин та густрою продуктивного стеблостою встановлено сильний кореляційний зв'язок прямої дії ($r = 0,88$ і $r = 0,87$) з густрою рослин і польовою схожістю встановлено прямий зв'язок середньої сили, що становить ($r = 0,46$ і $r = 0,59$).

У свою чергу виділені показники між собою мають прямі зв'язки сильної дії. Необхідно також відмітити, що такі важливі ознаки як загальне виживання та куцання (D і E та F) були відокремлені від інших господарсько-цінних ознак, проте між ними та польовою схожістю

встановлено прямий сильної дії кореляційний зв'язок ($r = 0,87$), що через польову схожість впливає на врожайність пшениці озимої.

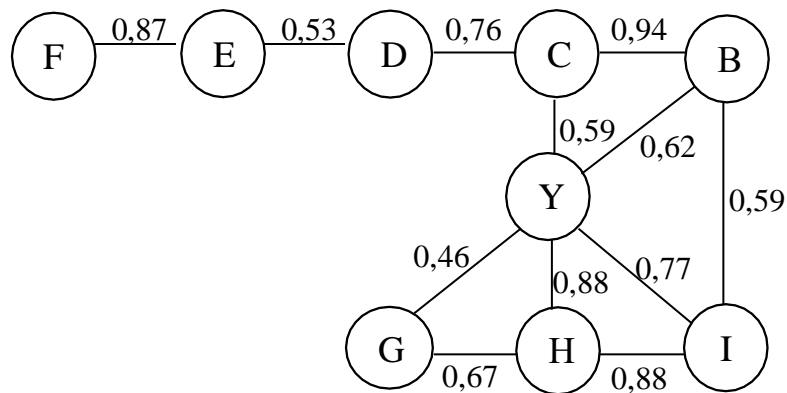


Рис. 3.1. Кореляційна плеяда зв'язку врожайності зерна пшениці озимої (Y) з рядом господарсько-цінних ознак залежно від строку сівби та норми висіву, 2006–2009 рр.:

B – польова схожість, %; *C* – зимостійкість, %; *D* – загальне виживання, %;
E – осіннє куцання; *F* – весняне куцання; *G* – густина рослин, шт/м²;
H – висота рослин, см; *I* – густина продуктивного стеблостоя, шт/м²;

Висновки до розділу 3

1. Сорти, строки сівби і норми висіву, як технологічні заходи значно впливали на польову схожість насіння, яка у свою чергу залежала від погодних умов, що підтверджується результатами статистичної обробки даних і оцінкою типовості погодних умов досліджуваних років. Істотне зниження польової схожості при сівбі в другій декаді жовтня можна пояснити меншою кількістю опадів та зниженням середньодобової температури.

2. Тривалість міжфазних та загального періоду вегетації у значній мірі залежала від сортових особливостей, строку сівби та норми висіву насіння. Скоростигліший — середньоранній сорт Подолянка за всіх норм висіву (3,0–6,0 млн шт/га) досягав на 8–10 діб раніше сорту Крижинка, що має певне позитивне господарське значення, оскільки дає можливість раніше збирати врожаї.

3. Сорт Подолянка мав вищу зимостійкість особливо при сівбі її в третій декаді вересня (перший строк сівби) та в першій декаді жовтня (другий строк сівби). Нижча зимостійкість пшениці обох сортів була при сівбі в другій декаді жовтня (третій строк сівби): у сорту Крижинка вона знижувалася до 79,7–83,8%, у сорту Подолянка — до 80,9–84,9%. Істотне зниження зимостійкості пшениці за сівби в другій декаді жовтня пояснюється тим, що рослини не встигли достатньо підготуватися до перезимівлі, мали лише 1–2 пагони і відповідно менш розвинуті вузли кущення та кореневу систему. Збільшення норми висіву до 6,0 млн шт/га знижувало зимостійкість пшениці внаслідок загущення посівів.

4. Залежно від умов перезимівлі, строку сівби та норми висіву зимостійкість обох сортів значно змінювалось. Найнижчим цей показник був при сівбі в другій декаді жовтня у сорту Крижинка з нормою висіву 6,0 млн шт/га і становив у середньому — 79,7, а найвищим — 93,8 при сівбі у першій декаді жовтня з нормою висіву 3,0 млн шт/га, у сорту Подолянка — 93,2%.

5. У рослин пшениці другого строку сівби (перша декада жовтня), весняне кущення було інтенсивнішим чим на посівах першого строку, оскільки восени їх кущення було нижчим, проте за сівби в другій декаді жовтня кущення відбувалося восени але інтенсивно продовжувалося весною і було нижчим порівняно з цим строком. Ще слабшим було осіннє кущення на посівах третього строку, що обумовило значне весняне кущення.

6. Більша кількість рослин була на посівах другого строку, де був кращий показник зимостійкості. Їх кількість по сорту Крижинка становила — 204–261 шт/м². Деяка перевага була на посівах сорту Подолянка — 214–295 шт/м², що згідно даних літератури слід вважати цілком достатнім.

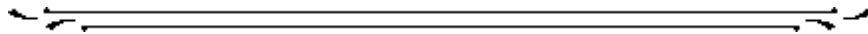
7. Істотний вплив на висоту рослин мали всі досліджувані чинники: вищі рослини формувались у сорту Подолянка за сівби в перший строк з нормою висіву 5,0 млн шт/га. Зі збільшенням норми висіву до 6,0 млн шт/га висота рослин в обох сортів дещо знижувалася. Це пояснюється більшим загущенням посівів у рядках, погіршення освітлення і іншими чинниками, що порушували хід росту на цих посівах.

Згідно даних літератури важливе значення має надлишкове скупчення рослин в рядках, оскільки розосередження такої кількості рослин

(вузькорядні або безрядкові посіви) різко поліпшувало продуктивність рослини загущених варіантів. У зв'язку з цим нами був поставлений інший дослід, що підтвердив це положення результати досліджень якого узагальнені в наступному розділі.

8. Найвищим фотосинтетичний потенціал посіву був у сорту Подолянка на посівах другого строку на варіанті з 5,0 млн шт/га 3565 тис м²/га, тоді як сівба за першого та третього строків призводила до зниження даного показника.

9. Показники продуктивності по відношенню до строків і густоти стеблостою мали обернений зв'язок – більша маса зерна в колосі була на рідших посівах третього строку з нормою висіву 3,0 млн шт/га. Збільшення норми висіву призводило до зниження маси зерна з одного колоса, його довжини та кількості колосків у колосі, однак це компенсувалося збільшенням густоти посіву.



РОЗДІЛ 4

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ АГРОЗАХОДІВ

4.1. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування

Рівень урожайності, її стабільність та якість, залежать від оптимального поєднання агрозаходів, у відповідності до ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

В однакових ґрунтово-кліматичних умовах сорти, що відрізняються тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю проти шкідників, хвороб, вилягання, реакцією на несприятливі умови середовища та інші показники, формують різну продуктивність. Тому, для підвищення врожайності культури доцільно вирощувати сорти, які відрізняються кращими еколого-біологічними та господарськими ознаками, що таким чином, сприяє створенню сприятливих умов для більш повного використання потенціалу сорту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [139, 148, 240, 242].

Різноманітність кліматичних умов в роки проведення досліджень значно впливала як на формування врожайності, так і на врожайність пшениці озимої середньостиглого сорту Крижинка і середньораннього сорту Подолянка. І цей вплив технологічних заходів, які вивчали у досліді, проявився досить чітко (табл. 4.1).

Як і слід було очікувати, вища врожайність пшениці обох сортів сформована за першого і другого (особливо другого) строків сівби. Причому, виділяється варіант з нормою висіву 5,0 млн шт/га. Звичайна рядова сівба з міжряддям 15 см, який в даний час найбільш поширений

Таблиця 4.1

**Урожайність зерна пшениці озимої залежно від сорту, строку сівби та
норми висіву, т/га**

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Рік			Середнє
			2007	2008	2009	
Крижинка	I (III декада вересня)	3	4,89	5,17	5,42	5,16
		4 (контроль)	5,19	5,48	5,66	5,44
		5	5,46	5,66	5,91	5,68
		6	4,91	5,06	5,30	5,09
	II (I декада жовтня)	3	5,08	5,30	5,60	5,33
		4	5,58	5,63	5,73	5,65
		5	5,76	5,83	6,29	5,96
		6	5,40	5,41	5,54	5,45
	III (II декада жовтня)	3	4,43	4,85	4,85	4,71
		4	4,54	4,88	4,98	4,80
		5	4,92	5,08	5,36	5,12
		6	4,86	4,88	5,23	4,99
Подільянка	I (III декада вересня)	3	5,19	5,35	5,42	5,32
		4 (контроль)	5,41	5,49	5,67	5,52
		5	5,79	5,88	6,15	5,94
		6	5,25	5,68	5,72	5,55
	II (I декада жовтня)	3	5,35	5,36	6,12	5,61
		4	5,89	6,10	6,07	6,02
		5	5,95	6,31	6,56	6,27
		6	5,68	5,88	5,91	5,82
	III (II декада жовтня)	3	4,40	4,78	4,77	4,65
		4	4,65	4,93	4,94	4,84
		5	5,25	5,31	5,40	5,32
		6	4,97	5,16	5,41	5,18
НІР ₀₅	Чинник А		0,11	0,12	0,11	—
	Чинник В		0,13	0,14	0,13	
	Чинник С		0,15	0,16	0,15	
	Чинник АВС		0,34	0,39	0,38	

при нормі висіву 5,0 шт/га були кращими показники висоти і густоти рослин. На цьому варіанті, на відміну від норм висіву 3,0 і 4,0 млн шт/га обмежувалось непродуктивне кущення, яке тривало більше часу. При цьому в умовах півдня Лісостепу погіршується зволоження посівного шару, внаслідок чого третій–четвертий пагони, які займають екологічну нішу в агроценозі дають менш продуктивне колосся або недогони.

При даному міжрядді, збільшення норми висіву до 6,0 млн шт/га погіршувало умови вегетації рослин, що призвело до зниження врожайності. Теж стосується зменшення врожайності і за третього строку сівби, внаслідок гірших погодних умов, але і за цього ж строку сівби також кращим виявився варіант 5,0 млн шт/га.

Згідно даних таблиці 4.1 за першого строку сівби сортів Крижинка і Подолянка при вказаній нормі висіву 5,0 млн шт/га одержано в середньому за роки досліджень 5,68 і 5,94 т/га; за другого строку — 5,96 і 6,27; за третього строку — 5,12 і 5,32 т/га. Загалом, враховуючи, що всі культури сівозміни вирощувалися на органічних фонах живлення рослин — це досить значна врожайність.

Норма висіву насіння пшениці, за результатами досліджень істотно впливає на показники врожайності, частка впливу даного чинника за роки досліджень була на рівні 18,7–22,1%. За результатами дисперсійного аналізу найбільший вплив на формування рівня врожайності пшениці мали строки сівби (чинник В) та норми висіву (чинник С), що становили відповідно — 52,8 та 20,6% (рис. 4.1).

Незважаючи на те, що було взято різні сортотипи пшениці — середньоранній (Подолянка) і середньостиглий (Крижинка) різниця між сортами була не досить значна, порівняно з іншими двома чинниками — строк сівби і норма висіву — 5,8%. Це можна пояснити, зокрема тим, що в каталогі сортів поміщають добре відібрані високоврожайні сорти інтенсивного типу.

4.2. Вплив елементів технології вирощування на якість зерна пшениці озимої

Умови вирощування впливають, як на врожайність пшениці, так і на хімічний склад її зерна та хлібопекарські якості. Зерно пшениці складається

з різних хімічних речовин, з яких найціннішою є білок, вміст якого у пшениці залежно від умов вирощування, коливається від 9,6 до 16,0% і більше.

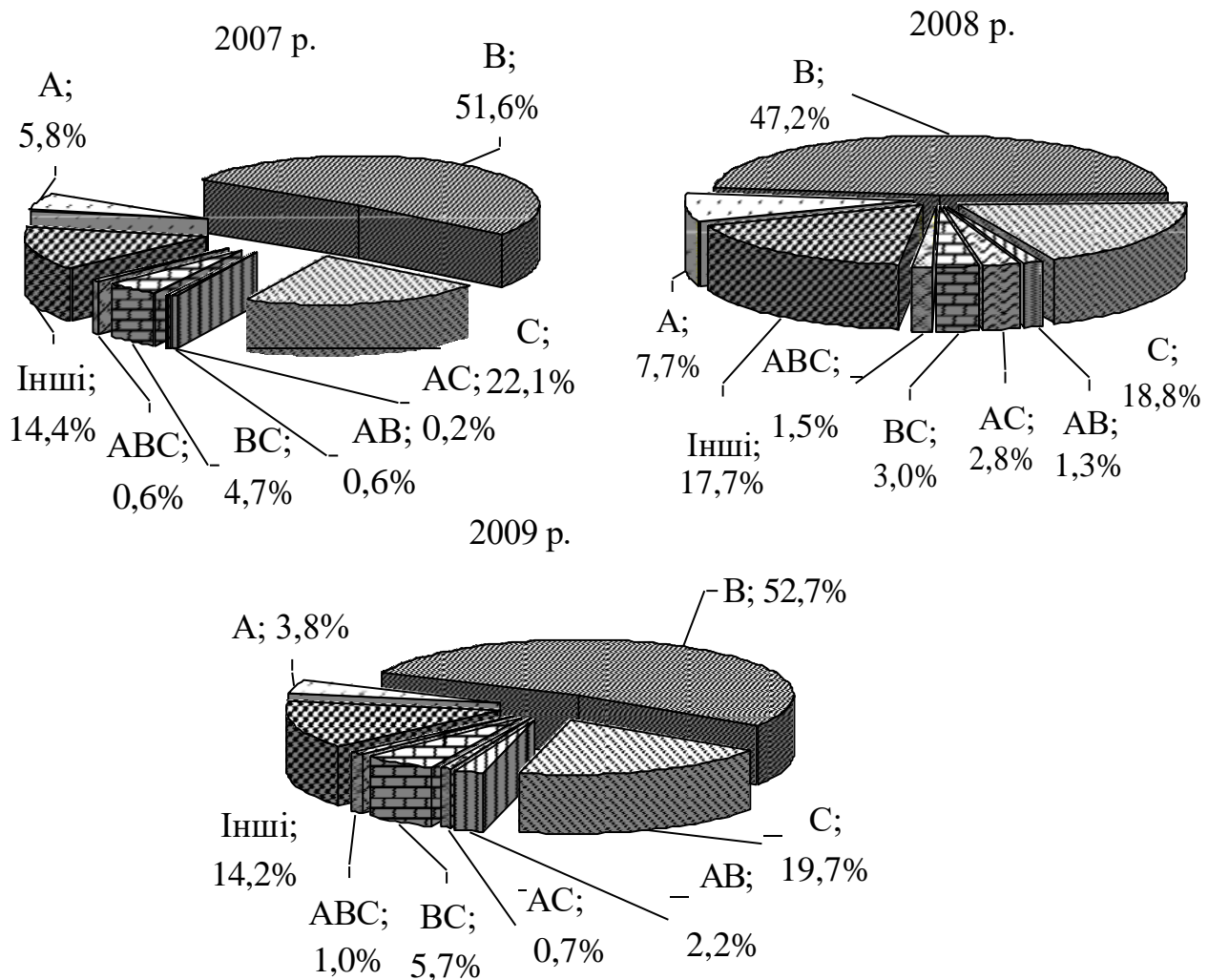


Рис. 4.1. Частина впливу чинників на формування врожайності пшениці озимої в роки дослідження:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| □ – чинник А; | ▣ – чинник В |
| ▤ – чинник С | ▥ – взаємодія чинників АВ |
| ▦ – взаємодія чинників АС | ▧ – взаємодія чинників ВС |
| ▨ – взаємодія чинників АВС | ▩ – Інші |

Найбільше білка мають тверді пшениці, при цьому безпосередньої залежності між вмістом білка та хлібопекарськими якостями борошна не встановлено [7, 8, 74, 114, 235].

Хлібопекарські якості пшениці, як спадкова ознака, значною мірою залежать від ґрунтово-кліматичних умов, рівня забезпеченості рослин елементами живлення, ступеня ураженості їх хворобами та шкідниками. Так, хлібопекарські якості обумовлюються не тільки вмістом білка, а і його здатністю давати високоякісну клейковину, вміст якої залежить також від сорту, ґрунтово-кліматичних умов та агротехніки вирощування [7, 74, 136, 235].

Підвищений вміст клейковини у борошні сильних сортів негативно впливає на якість хліба. Тому, для випікання хліба з сильних пшениць для "розбавлення" додають 30–35% борошна сортів-філерів. При цьому найвищу якість зерна сильної пшениці одержують у степових та південних лісостепових зонах з родючими ґрунтами, високими літніми температурами, помірним дефіцитом вологи та великою кількістю сонячних днів [74, 136, 235].

Сільськогосподарському виробництву в даний час пропонується 229 сортів пшениці м'якої озимої, у тому числі 42% — сильних, стільки ж цінних та біля 16% сортів-філерів [89].

Якість зерна залежно від сорту, строку сівби та норми висіву досліджували за такими показниками: маса 1000 зерен, натура зерна, вміст білка, сирової клейковини, скловидність (табл. 4.2).

Дослідження показали, що на величину маси 1000 зерен значний вплив мали строк сівби та норма висіву насіння пшениці. За масою 1000 зерен виділявся другий строк сівби. За винятком нижнього показника варіанта 6,0 млн шт/га, маса зерна становила у сорту Крижинка — 39,7–41,5 г, сорту Подолянка — 39,6 до 41,6 г., тоді як на решті варіантів — 39,2–40,4 і 39,0 – 41,1 г. Істотне зменшення маси 1000 зерен на третьому строкові сівби: у сорту у сорту Подолянка — 38,2–38,7 г, у сорту Крижинка виділяється більшою масою лише варіант 3,0 млн шт/га на інших варіантах спостерігалось теж значне зниження показників — 38,4–38,8 г.

Вища натура зерна була за другого строку сівби і становила у сорту Крижинка — 783–797 г/л, у сорту Подолянка — 787–809 г/л. За сівби пшениці в третій декаді вересня натура зерна була дещо меншою у сорту Крижинка і була на рівні — 775–805 г/л, відповідно у сорту Подолянка — 787–813 г/л. Ще нижчими були дані показники за сівби пшениці в другій декаді жовтня, що становили у сорту Крижинка — 765–775, у сорту Подолянка — 772–787 г/л.

Таблиця 4.2

**Якість зерна пшениці озимої залежно від строку сівби та норми
висіву, 2007–2009 рр.**

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %	Вміст си- рої клей- ковини, %	Скло- видність, %
Крижинка	I (III декада вересня)	3	39,0	775	13,2	27,4	73
		4 (контроль)	39,0	789	13,4	27,8	73
		5	41,1	805	13,7	28,4	72
		6	38,8	781	13,4	27,8	72
	II (I декада жовтня)	3	40,3	785	13,2	27,4	74
		4	39,7	792	13,4	27,8	74
		5	41,5	797	13,6	28,2	73
		6	41,2	783	13,4	27,8	73
	III (II декада жовтня)	3	40,3	765	13,1	27,2	75
		4	38,8	775	13,4	27,8	75
		5	38,8	773	13,3	28,6	74
		6	38,4	769	13,2	27,4	74
Подільянка	I (III декада вересня)	3	40,4	781	14,4	28,8	74
		4 (контроль)	39,2	799	14,7	29,4	74
		5	40,0	813	14,9	29,8	73
		6	38,4	787	14,6	29,2	73
	II (I декада жовтня)	3	39,6	792	14,4	28,8	75
		4	40,4	803	14,6	29,2	75
		5	41,6	809	14,8	29,6	74
		6	37,7	787	14,7	29,4	74
	III (II декада жовтня)	3	38,6	772	14,2	28,4	76
		4	37,6	781	14,6	29,2	76
		5	38,7	787	14,6	29,2	75
		6	38,2	776	14,4	28,8	75
<i>НІР₀₅</i>			<i>1,97</i>	<i>39,32</i>	<i>0,69</i>	<i>1,42</i>	<i>3,70</i>

Вміст білка в зерні мав деякі відмінності по сортах і строках сівби: і на першому строкові він був у межах в сорту Крижинка — 13,2–13,7%, у сорту Подолянка 14,4–14,9%. За другого та третього строків сівби рівень цього показника у обох сортів становив відповідно — 13,2 – 13,6 та 14,4–14,8% і 13,1 – 13,4 і 14,2–14,6%. Збільшення норми висіву з 3,0 до 5,0 млн шт/га у сортів сприяло зростанню вмісту білка у зерні, проте подальше підвищення норми до 6,0 млн шт/га дещо знижувало рівень даного показника.

Вміст сирої клейковини у зерні на варіантах першого строку сівби у сорту Крижинка становив — 27,4– 28,4%, у сорту Подолянка — 28,8–29,8%; на другому строкові відповідно — 27,4–28,2% і 28,4–29,2%. На третьому строкові сівби показники помітно знизилися лише у сорту Крижинка.

Вищі показники скловидності зерна формувалися лише у сорту Подолянка за третього строку сівби і становили — 76–77%. На решті варіантів досліду вони становили 72–75%.

В цілому сівба у другий строк (перша декада жовтня) з нормою висіву 5,0 млн шт/га сприяла підвищенню вмісту білка, натуре зерна, сирої клейковини і маси 1000 зерен хоча показники скловидності зерна пшениці були кращі на третьому строкові сівби, що може мати практичне значення для макаронних виробів.

Наші дослідження щодо впливу строку сівби та норми висіву на якість зерна пшениці у певній мірі узгоджуються з даними В. І. Бондаренка [22], В. В. Лихочвора [135], та інших дослідників але вони отримані на других сортах в інших ґрунтово-кліматичних умовах.

4.3. Взаємозв'язок показників урожайності і якості зерна пшениці озимої

Між показниками якості та врожайності зерна пшениці існує тісний зв'язок, оскільки на формування її оптимального рівня впливає багато чинників: ґрунтово-кліматичні умови, сортові особливості та агротехнічні заходи.

Так, Ю.Ф. Терещенко, на кафедрі рослинництва Уманського НУС встановив, що природні умови південної частини правобережного Лісостепу за звичайної та інтенсивної технологій вирощування забезпечують формування високоякісного зерна сильних і цінних пшениць, за винятком 20–25% років з екстремальними погодними умовами, коли одержати якість клейковини першої групи було не можливо [227].

За його даними існує тісна пряма кореляційна залежність між урожайністю і вмістом білка у зерні та між клейковиною і вмістом білка в умовах південної частини правобережного Лісостепу для сортів типу Миронівська 808 і Безоста 1 (відповідно $r = 0,93$ та $r = 0,96$), також між вмістом білка в зерні і вмістом азоту білкового в рослинах перед входом у зиму ($r = 0,94$).

За даними дослідників Г. П. Жемели [66], А. Т. Казарцева [82], О. В. Жилкіна [69] виявлено тісну залежність рівня врожайності від маси 1000 зерен та інших показників якості зерна.

Результати наших досліджень у певній мірі, узгоджуються з даними досліджень, проведеними в іншому регіоні, проте вони були встановлені за інших агро кліматичних умов і заходів вирощування.

Спираючись на результати кореляційного аналізу, встановлено середньої сили та сильний кореляційні зв'язки між урожайністю зерна пшениці та масою 1000 зерен; між натурою зерна та врожайністю, що становили відповідно — ($r = 0,53$; $R^2 = 0,28$ і $r = 0,88$; $R^2 = 0,77$).

На цій основі виведено рівняння регресії (4.1):

$$\begin{aligned} y &= 0,20x - 2,39; \\ r &= 0,53; R^2 = 0,28, \end{aligned} \tag{4.1}$$

де y — врожайність зерна пшениці озимої (т/га), x — маса 1000 зерен (г), (рис. 4.2А).

Коефіцієнт кореляції вказує на те, що маса 1000 зерен на 28% впливає на формування рівня врожайності пшениці м'якої озимої.

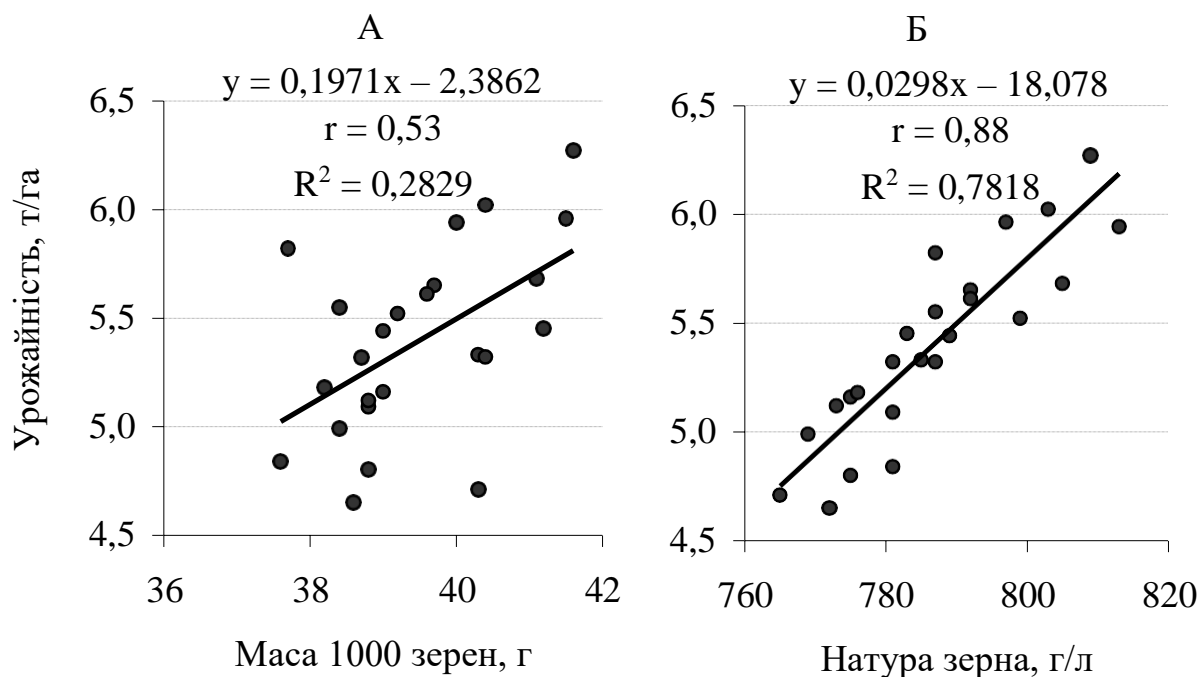


Рис. 4.2. Кореляційна залежність впливу маси 1000 зерен (А) і натури зерна (Б) на врожайність сортів пшениці м'якої озимої, 2007–2009 рр.

Встановлено також сильний прямий зв'язок який був між показниками натури зерна пшениці і врожайністю та виведено рівняння регресії (4.2):

$$\begin{aligned} y &= 0,030x - 18,1; \\ r &= 0,88; R^2 = 0,78, \end{aligned} \quad (4.2)$$

де y — врожайність зерна пшениці озимої (т/га); x — натура зерна (г/л) (рис. 4.2Б).

Коефіцієнт кореляції вказує на те, що натура зерна на 78% впливає на рівень врожайності зерна пшениці м'якої озимої.

На основі використання методу кореляційних плеяд і аналізу одержаних даних була побудована кореляційна плеяда зв'язку врожайності зерна пшениці з господарсько-цінними ознаками наступного типу (рис. 4.3).

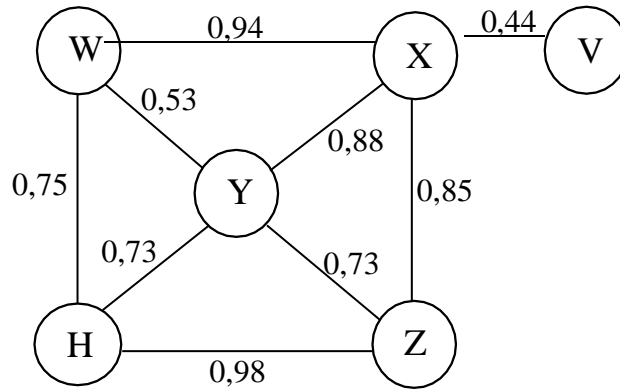


Рис. 4.3. Кореляційна плеяда зв'язку врожайності зерна пшениці озимої (Y) з рядом господарсько-цінних ознак залежно від строку сівби та норми висіву, 2007–2009 рр.:

*X – натура, г/л; Z – вміст білка в зерні, %; W – маса 1000 зерен, г;
H – вміст сирової клейковини, %; V – маса зерна з 1 колоса, г.*

В центрі плеяди виділилася ознака-індикатор “урожайність” (Y), що на сильному рівні пов’язана з рядом господарсько-цінних ознак. Так, за вмістом білка в зерні встановлено сильні кореляційні зв’язки прямої дії з натурою і клейковиною ($r = 0,85$ і $r = 0,98$) та масою 1000 зерен ($r = 0,87$), і окремо між натурою та масою 1000 зерен ($r = 0,94$).

У свою чергу виділені показники між собою мають прямі зв’язки сильної дії. Необхідно також відмітити, що така важлива ознака як маса зерна з 1 колоса (V) була відокремлена від інших господарсько цінних ознак, проте між нею та натурою зерна встановлено прямий середньої сили кореляційний зв’язок ($r = 0,44$), що через показник натури впливає на врожайність пшениці озимої.

Висновки до розділу 4

1. Залежно від норми висіву та погодних умов в роки вирощування пшениці врожайність зерна у сорту Подолянка становила — 4,65–6,27, у сорту Крижинка — 4,71–5,96 т/га. Збільшення норми висіву з 3,0 до 5,0 млн шт/га сприяло підвищенню рівня даного показника у сорту

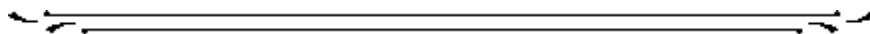
Подолька — на 0,62–0,67 т/га, у сорту Крижинка — на 0,41–0,63 т/га, що за результатом дисперсійного аналізу є істотним, частка впливу якого становила 20,6%. При підвищенні норми висіву до 6,0 млн шт/га врожайність обох сортів знижувалася.

2. Найвищу врожайність сортів середньораннього Подолька і середньостиглого Крижинка одержано при нормі висіву 5,0 млн шт/га — 6,27 і 5,96 т/га з перевагою для сорту Подолька першого і другого, а для Крижинки лише другого строку сівби.

3. Строк сівби і норма висіву у незначній мірі впливали на масу 1000 зерен, її зміни по варіантах досліду не були закономірні, але сівба пшениці у другий строк (перша декада жовтня) з нормою висіву 5,0 млн шт/га сприяла підвищенню вмісту білка, натуре зерна, сирі клейковини і маси 1000 зерен.

При цьому знижувались показники скловидності зерна пшениці, які кращими були за третього строку сівби, що може мати значення при виробництві макаронів та ін.

4. Встановлено кореляційні зв'язки між урожайністю зерна пшениці і масою 1000 зерен та натурою зерна (відповідно — $r = 0,53 \pm 0,02$, і $r = 0,88 \pm 0,02$). Побудована кореляційна плеяда показала тісні зв'язок урожайності пшениці у досліді з натурою зерна, вмістом білка в зерні, масою 1000 зерен, вмістом сирі клейковини, масою зерна з одного колоса.



РОЗДІЛ 5

РІСТ, УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРОСТОРОВОГО І КІЛЬКІСНОГО РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН У ПОСІВІ

Найкраще ростуть і розвиваються рослини пшениці озимої при рівномірному розміщенні насіння на площі. Через низку причин до цього часу немає практичного вирішення даної проблеми. Пошуки вирішення питання рівномірного розміщення насіння як за нормами висіву, так і за способами сівби — це, практично, нереалізований технологічний чинник зменшення затрат і росту продуктивності посівів пшениці, як і інших культур [129, 130, 132].

При звичайному рядковому способі сівби з міжряддями 12,5 і 15,0, а також і на 18–22 см насіння розміщується на площі нерівномірно і має надзвичайно несприятливу конфігурацію площі живлення. Схематично її можна зобразити у вигляді дуже витягнутого прямокутника, причому, чим більша ширина міжрядь, тим вужчим буде цей прямокутник.

При рядковому способі сівби (з міжряддям 15 см), який найбільш поширений, при висіві 4–6 млн шт/га відстань між насінинами в ряду становить 1,1–1,3 см. Площа живлення — вузький прямокутник зі сторонами 15 x 1,1–1,3 см, при звуженні міжрядь до 7,5 см прямокутник — удвічі коротший 7,5 x 2,2–2,6 см, тоді як за вузькорядного способу сівби з шириною міжрядь 5,0 см — 5,0 см x 3,2–3,9 см [133, 135].

Фактично площа живлення рослини завжди є у формі більшого чи меншого кола. У природі не можливо заставити кореневу систему рослини розвиватися у межах штучно окресленого прямокутника. Кореневі системи поряд розміщених рослин взаємо проникають у різні сторони, використовуючи для вбирання речовин спільну площу. Розмежувати

площу живлення для рядкових способів можна тільки теоретично (схематично). Насправді ж є спільне використання життєвого простору як кореневою системою, так і вегетативною частиною рослини. Це головна причина алелопатичних відносин, внутривидової конкуренції, значних і великих втрат рослин за вегетаційний період [134–138].

Для одержання високих врожаїв важливе значення має наявність дружніх і своєчасних сходів. У більшості випадків існує пряма залежність між польовою схожістю і врожайністю.

Всебічне вивчення цього питання М. М. Кулешовим [115–119], привело його до думки, що "...боротьба за 100% схожість це не тільки оптимальна витрата насінневого матеріалу, це в той же час боротьба за здорові, вирівняні за розвитком і сильні рослини, що виростають з даних насінин."

Польова схожість сортів Крижинка і Подолянка за звичайного рядкового способу сівби залежно від норм висіву (4,0, 5,0, і 6,0 млн шт/га) становила відповідно — 78,3; 77,4; 76,1% і 78,6; 77,7; 77,0%. Сівба вузькорядним способом (ширина міжрядь 7,5 і 5,0 см) сприяла підвищенню польової схожості у обох сортів. Так, польова схожість становила у сорту Крижинка відповідно — 81,4–84,2% і 82,8–85,7, у сорту Подолянка — 82,5–84,6 і 83,5–86,1% (табл. 5.1).

Збільшення норми висіву за всіх способів сівби у обох сортів призвело до зниження польової схожості. Так, за звичайного рядкового способу даний показник у сорту Крижинка знизився — на 2,2%, за вузькорядних (ширина міжрядь 7,5 і 5,0 см) — на 2,8 і 2,9%. У сорту Подолянка відповідно — на 1,6; 2,1; 2,6%.

Зниження польової схожості за звичайного рядкового способу пояснюється тим, що близьке розміщення насіння одне біля одного створює проблему алелопатії і конкурентної боротьби рослин. Проблема перезимівлі рослин пшениці озимої займає особливе місце у технологічних заходах.

Зимостійкість пшениці у досліді за звичайного рядкового способу сівби у сорту Крижинка становила — 76,7–81,1%, у сорту Подолянка — 77,2–81,7%, тоді як за звужених міжрядь — 7,5 і 5,0 см ці показники підвищувалися до — 78,4–82,3 і 79,0–82,6 та 82,2–84,5 і 82,8–94,9%. Збільшення норми висіву з 4,0 до 6,0 млн шт/га призводило до зниження зимостійкості, певно у зв'язку із загущенням посіву (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

**Вплив норми висіву і способу сівби на польову схожість насіння,
зимостійкість, коефіцієнт продуктивного кушення та висоту рослин
пшениці озимої, 2007–2009 рр.**

Сорт (чинник А)	Спосіб сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Польова схожість, %	Зимо- стійкість, %	Коефіцієнт продук- тивного кушення	Висота рослин, см
Крижинка	звичайний рядковий	4 (контроль)	78,3	81,1	2,0	86
		5,0	77,4	79,2	1,8	89
		6,0	76,1	76,7	1,7	87
Подільянка		4 (контроль)	78,6	81,7	2,2	88
		5,0	77,7	79,4	1,9	90
		6,0	77,0	77,2	1,9	89
Крижинка	вузько- рядний (7,5 см)	4,0	84,2	82,3	2,3	84
		5,0	82,9	80,1	2,1	85
		6,0	81,4	78,4	1,9	86
Подільянка		4,0	84,6	82,6	2,6	86
		5,0	83,2	81,3	2,3	89
		6,0	82,5	79,0	2,1	88
Крижинка	вузько- рядний (5,0 см)	4,0	85,7	84,5	2,6	83
		5,0	83,9	83,6	2,4	84
		6,0	82,8	82,2	2,3	86
Подільянка		4,0	86,1	84,9	2,7	85
		5,0	84,2	83,6	2,5	86
		6,0	83,5	82,8	2,4	87
<i>НІР₀₅</i>			3,8	3,7	0,1	3,9

За достатніх умов зволоження підвищення продуктивності рослин досягається за рахунок кушення. При рядковому способі сівби пагони бокових стебел спочатку розміщуються перпендикулярно напрямку рядків, а пізніше — займають вільний простір у сторону міжрядь [136, 139, 141].

Спосіб сівби значно впливав на кушення пшениці. Так, за звичайного рядкового способу сівби продуктивне кушення становило у сорту

Крижинка — 1,7–2,0, у сорту Подолянка показники дещо вищі — 1,9–2,2. Сівба звуженими міжряддями (7,5 і 5,0 см) сприяла збільшенню коефіцієнтів кушення відповідно по сортах на — 16,6 і 33,3%; і 15,0 і 25,0%. Це можна пояснити збільшенням відстані між рослинами в рядках на вузькорядних посівах. Рослини менше витягуються і, як наслідок, покращується показник кушення. Тобто при вузькоряднім посіві рослина менше витрачає пластичних речовин, а за рахунок цього створюються додаткові пагони.

Висота рослин, як і попередні показники залежала від норм висіву та способів сівби. Так, за звичайного рядкового способу у сорту Крижинка становила 86–89 см, у сорту Подолянка — 88–90 см. Висота рослин зі звуженням міжрядь до 7,5 і 5,0 см призводила до зниження висоти рослин у сорту Крижинка — на 2,3–3,0 см (2,6 і 3,4%), у сорту Подолянка — на 1,4–3,0 см (1,6 і 3,3%).

Збільшення норми висіву з 4,0 до 6,0 млн шт/га сприяло зростанню висоти по всіх варіантах досліду, проте найвищими були рослини при сівбі звичайним рядковим способом, найнижчими — за вузькорядної сівби з міжряддям 5,0 см, що пояснюється кращим освітленням завдяки збільшенню відстані між рослинами в рядках.

Так, при сівбі з міжряддям 15 см і нормі висіву 4,0, 5,0, 6,0 млн схожих насінин на 1 га відстань між сходами пшениці в рядках становила відповідно — 1,65; 1,32; 1,1 см. На посівах з міжряддям 7,5 см ці показники становили 3,33; 2,64; і 2,2 см, а при сівбі з міжряддям 5 см — 5,0; 3,96 і 3,33 см.

Отже, сівба із звуженими міжряддями, особливо з міжряддям 5,0 см сприяла різкому покращенню початкових умов вегетації рослин, що в подальшому поліпшило показники зимостійкості і кушення рослин, а також знижувало конкуренцію між ними у процесі вегетації.

Густота продуктивних стебел є важливим показником у формуванні врожайності пшениці озимої, однак цей показник знижувався, як за осінньо–зимовий, так і весняно–літній періоди, що у значній мірі залежала від досліджуваних чинників — способу сівби, норми висіву, польової схожості, перезимівлі, виживання у весняно–літній період та агротехнічних заходів вирощування.

Так, густота рослин за звичайного рядкового способу сівби з міжряддям 15 см на час припинення осінньої вегетації у сорту Крижинка становила — 313–457, у сорту Подолянка — 314–462 шт/м², за

вузькорядної сівби з міжряддям 7,5 і 5,0 см цей показник зростав відповідно по у сортах на 7,36 і 9,0% і 7,2 і 8,8% (табл. 5.2).

На час відновлення весняної вегетації, внаслідок перезимівлі рослин посіви зріджувалися. Так, за звичайного рядкового способу сівби, густина рослин у обох сортів — Крижинка і Подолянка становили — 254–350 і 257–357 шт/м² (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

**Густина рослин і продуктивних стебел пшениці озимої залежно від
норми висіву і способу сівби, 2008–2009 рр.**

Сорт (чинник А)	Спосіб сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Густина рослин, шт/м ²			Густина продук- тивних стебел	
			на час припинення осінньої вегетації	на ЧВВВ	перед збиранням		
Крижинка	звичайний рядковий	4 (контроль)	313	254	209	418	
		5,0	387	307	254	457	
		6,0	457	350	254	432	
Подолянка		4 (контроль)	314	257	201	442	
		5,0	389	308	252	479	
		6,0	462	357	246	467	
Крижинка	вузько- рядний (7,5 см)	4,0	337	277	182	419	
		5,0	415	332	215	452	
		6,0	488	383	246	468	
Подолянка		4,0	338	280	173	450	
		5,0	416	338	207	476	
		6,0	495	391	235	493	
Крижинка		вузько- рядний (5,0 см)	4,0	343	290	161	419
			5,0	420	351	189	454
			6,0	497	408	209	481
Подолянка	4,0		344	292	167	451	
	5,0		421	352	194	485	
	6,0		501	415	218	523	
<i>НІР₀₅</i>			20,3	16,5	10,5	22,9	

Вузькорядні способи сівби, з вказаними міжряддями сприяли кращому збереженню рослин. Так, у сорту Крижинка вони були в межах відповідно 277–383 і 290–408, у сорту Подолянка — 280–391 і 292–415 шт/м². Найбільша частка зрідження густоти рослин була перед збиранням.

Формування густоти рослин і густоти стебел дещо відрізнялись. Кількість рослин в процесі вегетації постійно зменшувалася, але внаслідок осіннього і весняного кушення густота була досить значна. Так, за звичайного рядкового способу у сорту Крижинка була — 418–432, у сорту Подолянка — 442–467 стебел на 1 м².

Збільшення норми висіву до 5,0 млн шт/га сприяло зростанню густоти посіву, але подальше збільшення до 6,0 млн шт/га — знижувало їх кількість.

При вузькорядній сівбі завдяки вищому коефіцієнту кушення, формувалась більша кількість продуктивних стебел. У сорту Крижинка відповідно їх було 419–468 і 419–481 шт/м², у сорту Подолянка — 450–493 і 451–523 шт/м². Тобто при загущенні посіву до 6,0 млн шт/га на варіантах вузькорядної сівби з міжряддям 5,0 см густота стеблостою зростала, що свідчить про чітку перевагу даного способу сівби.

Таким чином, формування густоти посіву пшениці обумовлюється двома протилежними процесами: кушення рослин збільшувало густоту стебел, а редуція частини пагонів на рослинах під час пізніших фаз вегетації зменшувало їх кількість. Значне зменшення густоти стеблостою відбувалося також внаслідок загибелі цілих рослин.

Основна причина редуції бокових пагонів — конкуренція за світло. Відстаючи від головного пагона в рості, бокові пагони залишаються у нижньому ярусі, їх фотосинтетичний апарат працює з меншою продуктивністю і не може забезпечити формування колоса.

Довжина і щільність колоса найбільше залежить від сортових ознак. В одних сортів колос щільний, колоски в колосі розміщені близько один до одного. В інших колос нещільний, рихлий, між колосками є більші проміжки. Сорти з рихлим колосом будуть мати більшу довжину, але це ще не означає, що сорти з меншою довжиною колоса (щільні) мають нижчу продуктивність [6, 9, 69, 74, 159].

Довжина колоса чи не найбільше змінюється під впливом метеорологічних умов, що складаються на час формування елементів

будови колоса. Найважливішими чинниками зовнішнього середовища є температура, інтенсивність освітлення і довжина дня. Нижча температура сповільнює ростові процеси, збільшує період закладання сегментів майбутніх членків колоскового стрижня. Колос стає довшим, а отже, зростає потенціал його зернової продуктивності [69, 74, 108].

Крім сортових ознак та метеорологічних умов на розмір колоса значний вплив мають також окремі елементи технології. Тому, важливо за допомогою різних способів сівби і норм висіву якомога відтягнути час закладання верхівкового колоска у колосі.

Так, за звичайного рядкового способу сівби довжина колосу становила у сорту Крижинка — 7,3–8,0, у сорту Подолянка — 7,0–8,4 см. Сівба із звуженими міжряддями 7,5 і 5,0 см сприяла збільшенню довжини колоса у сорту Крижинка відповідно на 2,6 і 5,2%, у сорту Подолянка — на 2,5 і 3,8% (табл.5.3).

Із збільшенням норми висіву з 4,0 до 6,0 млн шт/га довжина колоса дещо зменшувалася у обох сортів. Проте, це немало прямого зв'язку з величиною врожаю. Продуктивність колоса більше залежить від інших структурних елементів: зокрема від кількості колосків та квіток у них, озерненості колоса.

Урожайність зернових культур знаходиться в прямій залежності від числа колосків у колосі. На думку багатьох дослідників [108, 114, 134], закладання колосків починається у нижній частині середньої третини колоса і поширюється ввєрх і вниз по колосу.

Верхні і нижні колоски закладаються пізніше і в інших умовах, ніж середні. Тому, середні колоски найбільш розвинені і містять найбільшу кількість квіток і зерен. Формування колоса і, зокрема, колосків у ньому проходить у період, коли рослини пшениці озимої найкращим чином забезпечені світлом, вологою, теплом та іншими життєво важливими чинниками, тому даний показник у структурі врожаю відзначається відносною сталістю і мало коливається по роках.

Так, у сорту Крижинка даний показник за звичайного рядкового способу сівби, становив —14–15 шт., у сорту Подолянка — 15–16 шт. За вузькорядної сівби з міжряддям 7,5 і 5,0 см кількість колосків дещо збільшилася відповідно у сорту Крижинка до 15–16, у сорту Подолянка — 16–17 шт. (табл. 5.3.).

Таблиця 5.3

Структура та продуктивність колосу пшениці озимої залежно від способу сівби та норми висіву, 2008–2009 рр.

Сорт (чинник А)	Спосіб сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт/га (чинник С)	Довжина колоса, см	Кількість у колосі, шт.		Маса зерна з одного колоса, г
				колосків	зерен	
Крижинка	звичайний рядковий	4 (контроль)	8,0	15	33	1,36
		5,0	7,7	14	31	1,28
		6,0	7,3	14	31	1,26
Подолянка		4 (контроль)	8,4	16	33	1,30
		5,0	8,3	15	31	1,26
		6,0	7,0	15	31	1,23
Крижинка	вузько- рядний (7,5 см)	4,0	8,2	16	33	1,38
		5,0	7,9	16	31	1,32
		6,0	7,4	15	31	1,30
Подолянка		4,0	8,3	17	33	1,35
		5,0	8,1	17	32	1,32
		6,0	7,9	16	31	1,26
Крижинка	вузько- рядний (5,0 см)	4,0	8,3	16	34	1,41
		5,0	8,0	16	33	1,38
		6,0	7,8	16	32	1,35
Подолянка		4,0	8,4	17	33	1,37
		5,0	8,2	17	32	1,34
		6,0	8,0	16	30	1,30
<i>НІР₀₅</i>			<i>0,3</i>	<i>0,8</i>	<i>1,6</i>	<i>0,07</i>

Озерненість колоса залежить від двох показників — кількості колосків у колосі і кількості зерен у колоску. Озерненість колоса визначається метеорологічними умовами і агротехнічними заходами, а саме нормою

висіву і способом сівби. Так, кількість зерен у колосі за звичайного рядкового способу та вузькорядного з міжряддям 7,5 см у обох сортів була на рівні 31–33 шт. За вузькорядної сівби з міжряддям 5,0 см кількість зерен у колосі дещо збільшилася і становила відповідно у сорту Крижинка — 32–34, у сорту Подолянка 30–34 шт.

Озерненість залежить також від норми висіву. У обох сортів спостерігалось зменшення кількості зерен у варіантах зі збільшенням норми висіву.

У структурі врожаю пшениці двома найважливішими узагальнюючими показниками є кількість продуктивних стебел на одиниці площі і маса зерна з одного колоса. Добуток цих двох величин, визначений перед збиранням, дає нам величину біологічного врожаю. На масу зерна з одного колоса впливає площа живлення рослини, що формується певним розміщенням насіння на площі.

При сівбі звичайним рядковим способом маса зерна з одного колоса становила у сорту Крижинка — 1,26–1,36 г, у сорту Подолянка — 1,23–1,30 г. Таке розміщення насіння сприяло значному росту густоти продуктивного стеблостою, що викликало зменшення продуктивності колоса. Найвища маса зерна з одного колоса була за вузькорядної сівби з міжряддям 5,0 см і становила у сорту Крижинка — 1,35–1,41 г, у сорту Подолянка — 1,30–1,37 г.

Спираючись на результати кореляційного аналізу, встановлено середньої сили та сильний кореляційні зв'язки між довжиною колоса і кількістю зерен у ньому; між кількістю зерен у колосі та масою зерна, що становили відповідно — ($r = 0,58$; $R^2 = 0,34$ і $r = 0,81$; $R^2 = 0,65$). На цій основі виведено рівняння регресії (5.1):

$$y = 1,65x + 18,8, \quad (5.1)$$

де y — кількість зерен у колоску (шт.), x — довжина колоса пшениці озимої, (см) (рис. 5.1).

Коефіцієнт детермінації вказує на те, що довжина колоса на 34% впливає на кількості зерен у ньому.

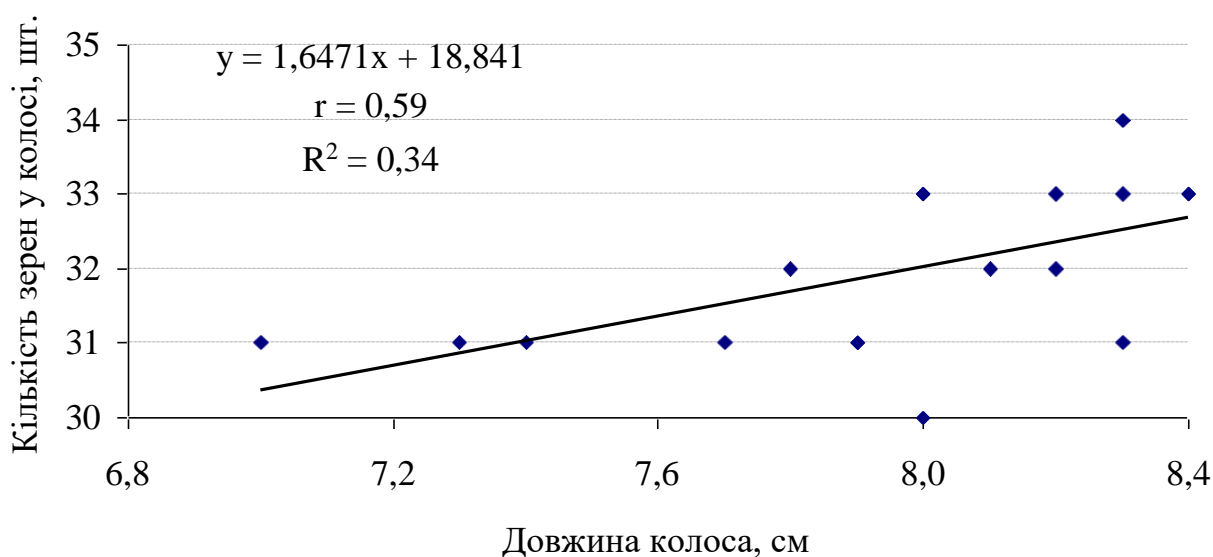


Рис. 5.1. Кореляційна залежність впливу довжини колоса сортів пшениці м'якої озимої на його озерненість залежно від способу сівби та норми висіву, 2008–2009 рр.

Встановлено також сильний прямий зв'язок між кількістю зерен у колосі і масою зерна в ньому та виведено рівняння регресії (5.2):

$$y = 0,0368x + 0,1453; \quad (5.2)$$
$$r = 0,81; R^2 = 0,66;$$

де y — кількість зерен у колосі (шт.); x — маса зерна з колоса (г) (рис. 5.2).

Коефіцієнт детермінації вказує на те, що кількість зерен у колосі на 66% впливає на масу зерна в ньому.

За даними більшості дослідників [9, 69, 140, 159], збільшення норми висіву приводить до зменшення продуктивності колоса. Наші дослідження показали, що за норми висіву 4,0 млн шт/га і вузькорядного способу з міжряддям 5,0 см маса зерна з одного колоса становила у сорту Крижинка — 1,41, а при нормі — 6,0 млн шт/га зменшувалася до 1,35 г, у сорту Подолянка — відповідно з 1,37 до 1,30 г. Тому, важливо встановити не тільки оптимальну норму висіву, яка повинна забезпечити найвищий урожай зерна пшениці, а й вибрати найкращий спосіб сівби.

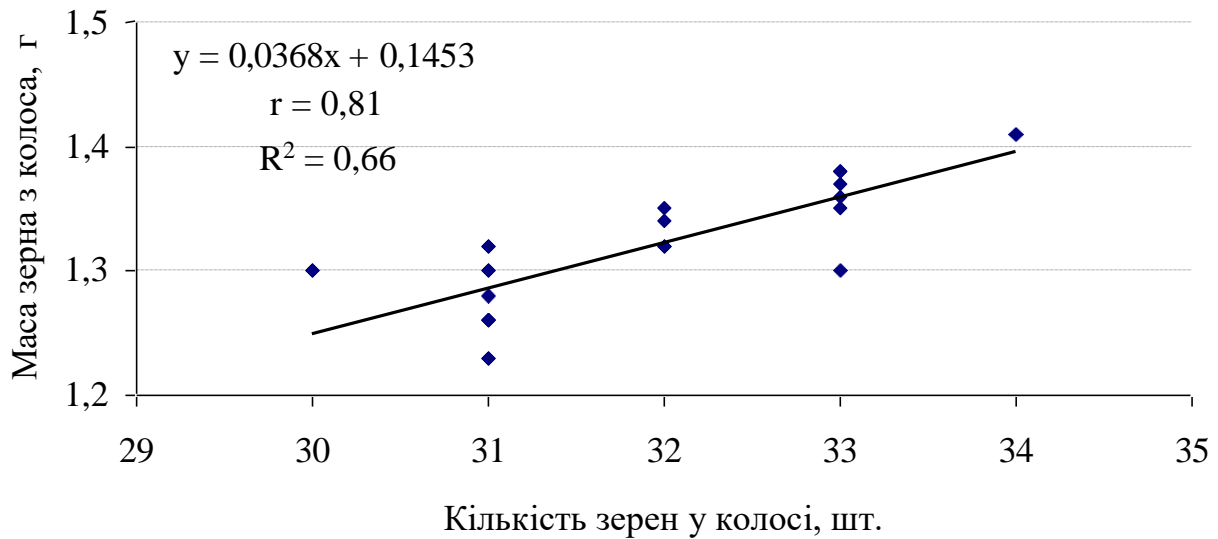


Рис. 5.2. Кореляційна залежність впливу озерненості колоса сортів пшениці м'якої озимої на ваговитість залежно від способу сівби та норми висіву, 2008–2009 рр.

На останніх етапах росту і розвитку рослин більший рівень урожайності досягається за рахунок кращої виповненості зерна, тобто формуванню крупного, добре розвиненого зерна. За звичайного рядкового способу маса 1000 зерен становила у сорту Крижинка — 40,6–41,4 г, у сорту Подолянка — 39,4–40,6 г (табл. 5.4).

Збільшення норми висіву з 4,0 до 5,0 млн шт/га сприяло збільшенню маси 1000 зерен. Подальше збільшення до 6,0 млн шт/га призводило до зниження даного показника

Вузькорядний спосіб сівби з міжряддям 7,5 і 5,0 см сприяв зростанню маси 1000 зерен, внаслідок збільшення площі живлення у рослин. Так, у обох сортів даний показник становив відповідно 41,8–42,6 і 40,5–41,3 та 41,5–42,2 і 40,8–43,3 г.

Вищі показники скловидності зерна формувалися у обох сортів за вузькорядного способу сівби з міжряддям 5,0 см і становили відповідно — 75–76%. На решті варіантів дослідів вони становили 73–74%.

Вміст білка в зерні не мав значних відмінностей по сортах і способах сівби: і за звичайного рядкового способу у сорту Крижинка він був у межах 13,9–14,2%, у сорту Подолянка — 14,0–14,2%. За сівби звуженими міжряддями рівень цього показника дещо підвищився і становив у обох сортів відповідно — 14,2–14,4 і 14,0–14,4% та 14,3–14,5 і 14,4–14,6%.

Таблиця 5.4

Якість зерна пшениці залежно від норми висіву та способу сівби, 2008–2009 рр.

Сорт (чинник А)	Спосіб сівби (чинник В)	Норма висіву (чинник С)	Маса 1000 зерен, г	Скловид- ність %	Вміст		
					сирої клейковини, %	білка, %	
Крижинка	звичайний рядковий	4 (контроль)	41,2	74	24,2	13,1	
		5,0	41,3	73	25,6	13,2	
		6,0	40,6	73	23,6	12,7	
Подолянка		4 (контроль)	39,4	75	26,8	14,0	
		5,0	40,6	74	27,0	14,2	
		6,0	39,7	74	25,2	13,9	
Крижинка	вузько- рядний (7,5 см)	4,0	41,5	75	26,2	13,3	
		5,0	42,6	74	27,4	13,4	
		6,0	41,9	74	25,6	13,2	
Подолянка		4,0	40,9	76	26,8	14,0	
		5,0	41,3	75	27,4	14,4	
		6,0	40,6	75	25,9	14,3	
Крижинка		вузько- рядний (5,0 см)	4,0	41,5	76	27,2	13,3
			5,0	41,8	75	28,8	13,4
			6,0	42,2	75	30,5	13,5
Подолянка	4,0		40,8	76	28,8	14,4	
	5,0		41,9	75	28,8	14,4	
	6,0		43,3	75	30,8	14,6	
<i>НІР₀₅</i>			2,1	3,7	1,3	0,7	

Збільшення норми висіву з 4,0 до 5,0 млн шт/га, за звичайного рядкового та вузькорядного (7,5 см), у сортів сприяло зростанню вмісту білка у зерні, проте подальше підвищення норми до 6,0 млн шт/га дещо знижувало рівень даного показника. Однак за вузькорядного способу з міжряддям 5,0 см збільшення норми висіву з 4,0 до 6,0 млн шт/га сприяло зростанню вмісту білка у зерні, внаслідок покращеного живлення рослин.

Різноманітність кліматичних умов за роки досліджень значно впливала як на формування врожайності, так і на врожайність пшениці озимої середньостиглого сорту Крижинка і середньораннього сорту Подолянка. Але вплив технологічних заходів, які вивчали у досліді проявився досить чітко (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Урожайність зерна пшениці озимої залежно від норми висіву та способу сівби (2007–2009 рр.), т/га

Сорт (чинник А)	Спосіб сівби (чинник В)	Норма висіву (чинник С)	Сільськогосподарський рік		Середнє
			2007/2008	2008/2009	
Крижинка	звичайний рядковий	4 (контроль)	5,66	5,72	5,69
		5,0	5,78	5,94	5,86
		6,0	5,33	5,55	5,44
Подолянка		4 (контроль)	5,59	5,93	5,76
		5,0	5,92	6,14	6,03
		6,0	5,66	5,84	5,75
Крижинка	вужько- рядний (7,5 см)	4,0	5,69	5,87	5,78
		5,0	6,14	6,22	6,18
		6,0	5,99	6,19	6,09
Подолянка		4,0	5,97	6,21	6,09
		5,0	6,22	6,35	6,28
		6,0	6,11	6,31	6,21
Крижинка	вужько- рядний (5,0 см)	4,0	5,82	6,00	5,91
		5,0	6,14	6,36	6,25
		6,0	6,37	6,59	6,48
Подолянка		4,0	6,12	6,24	6,18
		5,0	6,35	6,65	6,50
		6,0	6,76	6,86	6,81
НІР ₀₅	Чинник А		0,12	0,14	—
	Чинник В		0,17	0,19	
	Чинник С		0,20	0,23	
	Чинник АВС		0,29	0,31	

Згідно даних таблиці 5.5 за звичайного рядкового способу сівби у сортів Крижинка і Подолянка одержано в середньому за роки досліджень 5,44–5,86 і 5,75–6,03 т/га; за вузькорядного з шириною міжряддя 7,5 см у обох сортів врожайність дещо підвищилася — 5,78–6,18 і 6,09–6,28; за вузькорядного з шириною міжряддя 5,0 см — 5,91–6,48 і 6,18–6,81 т/га.

Збільшення норми висіву з 4,0 до 5,0 млн шт/га за звичайного рядкового та вузькорядного способів з міжряддями 15 і 7,5 см сприяли зростанню врожайності пшениці, подальше підвищення норми висіву до 6,0 млн шт/га призводило до зниження даних показників.

Проте сівба із звуженими міжряддями 5,0 см сприяла зростанню врожаю у обох сортів. Загалом, враховуючи, що всі культури сівозміни вирощування на органічних фонах живлення рослин — це досить значна врожайність.

Отже, вища врожайність пшениці обох сортів сформована за сівби вузькорядним способом з шириною міжряддя 5,0 см і нормі висіву 6,0 млн шт/га.

За результатами кореляційного аналізу, встановлено середньої сили кореляційний зв'язок між масою 1000 зерен та урожайністю пшениці озимої, що становив — $r = 0,67 \pm 0,02$; $R^2 = 0,46$. На цій основі виведено рівняння регресії (5.3):

$$\begin{aligned} y &= 0,238x - 3,74; \\ r &= 0,68; R^2 = 0,46; \end{aligned} \tag{5.3}$$

де y — маса 1000 зерен (г); x — урожайність (т/га) (рис. 5.3).

Коефіцієнт детермінації вказує на те, що маса 1000 зерен на 46% впливає на врожайність пшениці.

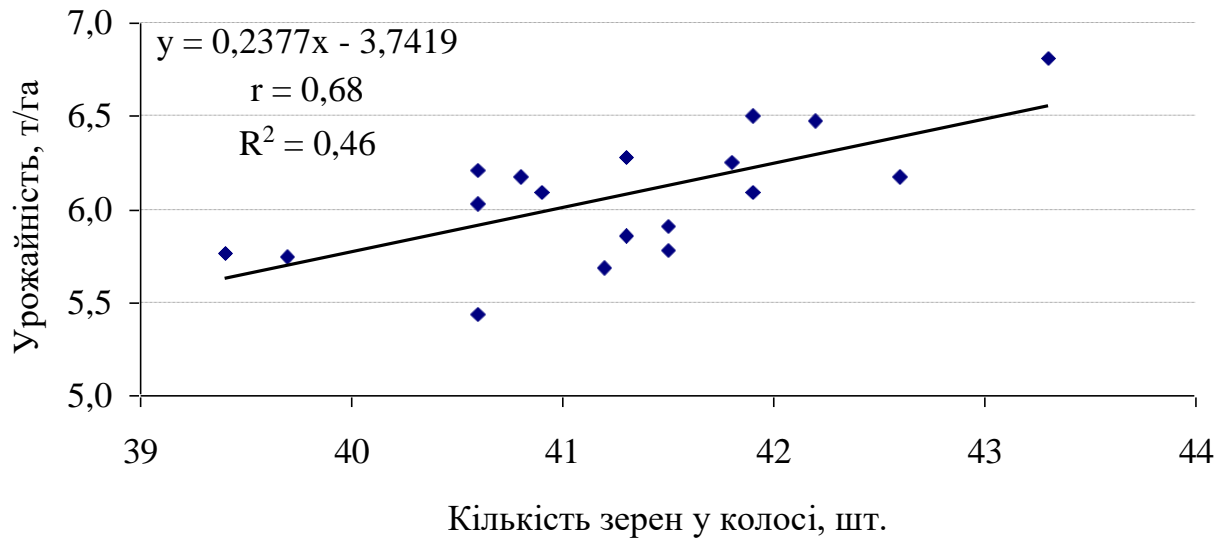


Рис. 5.3. Кореляційна залежність впливу озерненості колоса на врожайність сортів пшениці м'якої озимої залежно від способу сівби та норми висіву, 2008–2009 рр.

Висновки до розділу 5

1. Сівба вузькорядним способом з шириною міжряддя 5,0 см у середньостиглого сорту Крижинка і середньораннього сорту Подолянка сприяла підвищенню польової схожості, зимостійкості і коефіцієнту продуктивного кущення та зниження показників висоти у рослин, внаслідок кращого забезпечення поживними речовинами і освітленням завдяки збільшенню відстані між рослинами в рядках.

2. Вищі показники вмісту білка, сирої клейковини і маси 1000 зерен формувалися за сівби вузькорядним способом з шириною міжряддя 5,0 см, проте показник скловидності зерна пшениці при цьому дещо знизився.

Встановлено середньої сили та сильний кореляційні зв'язки між довжиною колоса і кількістю зерен у ньому; між кількістю зерен у колосі та масою зерна, що становили відповідно — ($r = 0,58$; $R^2 = 0,34$ і $r = 0,81$; $R^2 = 0,65$)

3. Вищу врожайність в середньому за роки досліджень формували сорти Подолянка — 6,81, у сорту Крижинка — 6,48 т/га. При цьому оптимальною нормою висіву для обох сортів була 6,0 млн шт/га при умові сівби їх вузькорядним способом з шириною міжряддя 5,0 см.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

6.1. Економічна ефективність

Економічною основою сучасного рослинництва є виробництво продукції з мінімальними матеріальними витратами на одиницю площі посіву і на одиницю продукції [228, 236].

Основні критерії оцінки ефективності вирощування пшениці —прямі витрати матеріальних і енергетичних ресурсів на 1 га посіву, собівартість одиниці продукції, чистий прибуток і рентабельність виробництва [194, 236].

У трьохфакторному досліді ми вивчали вплив строку сівби і норми висіву двох різностиглих сортів на економічну ефективність їх вирощування. Мета цього дослідження, як і в попередніх розділах роботи, — оптимізація вказаних вище показників економічної ефективності пшениці середньостиглого сорту Крижинка і середньораннього сорту Подолянка залежно від строків сівби і норми висіву.

В результаті досліджень, проведених в орґано-біологічній сівозміні, де основним джерелом живлення пшениці у сидеральному пару була мінералізована органічна маса сидерату і родючість ґрунту, встановлено, що кращим строком сівби обох сортів, який забезпечив вищі показники економічної ефективності був другий строк (перша декада жовтня), порівняно з першим і третім строками сівби (третья декада вересня і друга декада жовтня).

Так, при другому строку сівби (перша декада жовтня) врожайність сорту Крижинка залежно від норми висіву становила 5,33–5,96 т/га, тоді як за першого строку — 5,16–5,68, за третього — 4,71–5,12 т/га.

У середньораннього сорту Подолянка цей показник був вищим і становив відповідно — 5,61–6,27; 5,32–5,94; 4,65–5,32 т/га (табл. 6.1) Витрати на вирощування пшениці озимої зростали при збільшенні норми висіву з 3,0 до 6,0 млн шт/га у всіх варіантах дослідів.

При цьому вартість валової продукції і прибуток також були вищі за другого строку сівби: у сорту Крижинка вони сягали 8940 і 5312 грн/га, у сорту Подолянка — 9405 і 5756 грн/га, тобто перевищували сорт Крижинка на 465 і 444 грн/га або на 4,9 і 7,1%. Відповідно рентабельність обох сортів за другого строку сівби становила у сорту Крижинка 146,4%, у сорту Подолянка — 157,8%.

Найвищі показники економічної ефективності одержані при нормі висіву обох сортів — 5,0 млн шт/га, порівняно з контролем (4,0 млн шт/га). Урожайність варіанта — 5,0 млн шт/га підвищувалася за другого строку сівби на 0,31 (5,5%) і 0,25 т/га (4,2%), відповідно по сортах Крижинка і Подолянка.

За інших строків сівби у Крижинки різниця майже аналогічна, проте у Подолянки вища. Так, якщо за другого строку різниця між варіантом і контролем 4,2%, то за першого — 7,6; за третього — 9,9%.

Вартість валової продукції порівняно з контролем при нормі висіву 5,0 млн шт/га відповідно по вказаних сортах зросла по строках сівби на 4,4; 5,5; 6,7% і 7,6; 4,2; 9,9%. Тому, знижувалася собівартість продукції і підвищувався прибуток і, як наслідок, рентабельність вирощування пшениці при нормі висіву 5,0 млн шт/га перевищувала контроль по строках сівби. У сорту Крижинка вона становила — 8,6; 10,9; 11,6%; у сорту Подолянка була вищою — на 15,0; 8,1; 17,8%. Можна відмітити, що економічна ефективність норми висіву 5,0 млн шт/га, порівняно з контролем за третього строку зросла у обох сортів.

В цілому рентабельність вирощування обох сортів пшениці у досліді була досить високою 100,7–146,4 і 107,7–157,8%. Хоча за другого строку сівби рентабельність пшениці озимої сорту Подолянка за норми висіву 5,0 млн шт/га становила 157,8%, тоді як зниження норми висіву до 4,0 млн шт/га сприяло зростанню даного показника, що становив 160,6%, проте призводив до зниження прибутку на 191 грн/га. Такі ж тенденція спостерігалася і у сорту Крижинка за першого строку сівби.

Таблиця 6.1

Економічна ефективність технології вирощування пшениці озимої залежно від строків сівби, 2006–2009 рр.

Сорт	Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Всього витрат, грн/га	Вартість валової продукції, грн/га	Собівартість 1 т, грн/га	Прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Кри- жинка	I (III декада вересня)	3	5,16	3239	7740	627,8	4501	138,9
		4 (контроль)	5,44	3425	8160	629,6	4735	138,2
		5	5,68	3609	8520	635,3	4911	136,1
		6	5,09	3735	7635	733,9	3899	104,4
	II (I декада жовтня)	3	5,33	3251	7995	609,9	4744	145,9
		4	5,65	3439	8475	608,8	5036	146,4
		5	5,96	3628	8940	608,7	5312	146,4
		6	5,45	3760	8175	689,9	4415	117,4
	III (II декада жовтня)	3	4,71	3209	7065	681,3	3856	120,2
		4	4,80	3382	7200	704,6	3818	112,9
		5	5,12	3571	7680	697,4	4109	115,1
		6	4,99	3729	7485	747,3	3756	100,7
Подол- лянка	I (III декада вересня)	3	5,32	3250	7980	610,9	4730	145,5
		4 (контроль)	5,52	3431	8280	621,5	4849	141,4
		5	5,94	3626	8980	610,5	5284	146,9
		6	5,55	3766	8325	678,7	4558	121,0
	II (I декада жовтня)	3	5,61	3270	8415	582,8	5145	157,4
		4	6,02	3465	9030	575,5	5565	160,6
		5	6,27	3649	9405	581,9	5756	157,8
		6	5,82	3785	8730	650,4	4945	130,6
	III (II декада жовтня)	3	4,65	3205	6975	689,2	3770	117,7
		4	4,84	3385	7260	699,3	3875	114,5
		5	5,32	3584	7980	673,7	4396	122,6
		6	5,18	3742	7770	722,4	4028	107,7

* Розділ 6. Економічна та енергетична ефективність технології вирощування пшениці озимої *

Таким чином, у Правобережному Лісостепу вирощування пшениці озимої сорту Подолянка забезпечує кращі показники економічної ефективності ніж сорт Крижинка. При цьому перевагу слід надавати сівбі у першій декаді жовтня при нормі висіву 5,0 млн шт/га.

Економічну ефективність вирощування пшениці озимої залежно від способів сівби (другий дослід) розрахувати було складніше, оскільки цей дослід — дрібноділянковий, тому розрахунки було проведено по аналогії до першого. При цьому врожайність на даних варіантах була більшою порівняно з першим дослідом, оскільки пшеницю збирали вручну, шляхом обмолоту снопів, при цьому втрати врожаю були мінімальними.

Так, за звичайного рядкового способу врожайність пшениці озимої сорту Крижинка становила 5,44–5,86 т/га, сорту Подолянка — 5,76–6,03 т/га, за вузькорядного з шириною міжрядь 7,5 см відповідно — 5,78–6,18 і 6,09–6,28 т/га, за вузькорядного (5,0 см) — відповідно 5,91–6,48 і 6,18–6,81 т/га.

Витрати на вирощування пшениці озимої, як і в першому досліді, зростали з підвищенням норми висіву з 4,0 до 6,0 млн шт/га. У всіх варіантах дослідів.

Вартість валової продукції за звичайного рядкового способу у сорту Крижинка за різних норм висіву становила — 8160–8790 грн/га, тоді як за вузькорядного з міжряддям 7,5 см — 8670–9270, з міжряддям 5,0 см — 8865–9720 грн/га. У сорту Подолянка дані показники були дещо вищими. Так, у сорту Подолянка, порівняно з контролем, вони зростали, відповідно на 4,6; 3,1 і 5,1% (табл. 6.2).

За звичайного рядкового способу сівби собівартість 1 т зерна у сорту Крижинка становила 605,0–688,8, у сорту Подолянка — 598,4–657,5 грн/га. Звичайний рядковий та вузькорядний спосіб з шириною міжрядь 7,5 см призводив до зниження собівартості зерна і, як наслідок, до підвищення рентабельності продукції.

Так, у сорту Крижинка дані показники становили відповідно 617,9 1 т грн/га з рівнем рентабельності – 142,8% і 589,4 1 т грн/га та 154,5%, у сорту Подолянка 602,4–581,1 грн/га і 149,0–158,1%. Хоча у Крижинки за звичайного рядкового, а у Подолянки за вузькорядного способів сівби з шириною міжряддя 7,5 см за норми висіву 3,0 млн шт/га показники собівартості та рентабельності були більш економічно вигіднішими, проте у даних варіантах було отримано менше прибутку.

Таблиця 6.2

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від способів сівби
та норми висіву, 2007–2009 рр.**

Сорт	Спосіб сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожайність, т/га	Всього витрат, грн/га	Вартість валової продукції, грн/га	Собівартість 1 т, грн/га	Прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Крижинка	звичайний рядковий	4 (контроль)	5,69	3442	8535	605,0	5093	148,0
		5	5,86	3621	8790	617,9	5169	142,8
		6	5,44	3761	8160	688,8	4401	117,8
Подільянка		4 (контроль)	5,76	3447	8640	598,4	5193	150,7
		5	6,03	3632	9045	602,4	5413	149,0
		6	5,75	3780	8625	657,5	4845	128,1
Крижинка	вузько-рядний (7,5 см)	4	5,78	3448	8670	596,6	5222	151,4
		5	6,18	3642	9270	589,4	5628	154,5
		6	6,09	3803	9135	624,5	5332	140,2
Подільянка		4	6,09	3469	9135	569,7	5666	163,3
		5	6,28	3649	9420	581,1	5771	158,1
		6	6,21	3812	9315	613,8	5503	144,4
Крижинка	вузько-рядний (5,0 см)	4	5,91	3457	8865	585,0	5408	156,4
		5	6,25	3647	9375	583,6	5728	157,0
		6	6,48	3830	9720	591,0	5890	153,8
Подільянка		4	6,18	3475	9270	562,4	5795	166,7
		5	6,50	3664	9750	563,7	6086	166,1
		6	6,81	3852	10215	565,7	6363	165,2

* Розділ 6. Економічна та енергетична ефективність технології вирощування пшениці озимої *

Використовуючи вузькорядний спосіб сівби з шириною міжряддя 5,0 см у дослідях було отримано вищий рівень врожайності у обох сортів пшениці озимої, внаслідок збільшення площі живлення рослин у рядку. Так, вища врожайність сформувалась за норми висіву 6,0 млн шт/га і становила у сорту Крижинка 6,48, у сорту Подолянка – 6,81 т/га. Тому, вартість валової продукції у цих варіантах була на рівні 9720 і 10215 грн/га при собівартості 591,0 і 565,7 та рентабельності 153,8 і 165,2%. При цьому отримано вищий прибуток, що становив 5890 і 6363 грн/га.

Однак, при встановленні оптимальних строків сівби, кращі показники економічної ефективності, у Правобережному Лісостепу, забезпечував сорт Подолянка при сівбі у першій декаді жовтня за звичайного рядкового способу сівби з нормою висіву 5,0 млн шт/га. Тоді, як за вузькорядного з шириною міжряддя 5,0 см – 6,0 млн шт/га.

6.2. Енергетична ефективність

У сучасному сільськогосподарському виробництві велике значення має врахування енерговитрат в системі технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Сучасна (інтенсивна) технологія вирощування польових культур повинна бути енергозберігаючою, тобто такою, що забезпечує мінімальні витрати сукупної енергії на одержання одиниці продукції.

Енергетична оцінка ефективності вирощування сільськогосподарських культур визначається відношенням енергії, акумульованої в урожаї надземної маси, а також і основної продукції до сукупної (антропогенної) енергії, затраченої на вирощування культури. Це відношення називають енергетичним коефіцієнтом (E_k), який у зернових культур може становити 4 – 6 іноді більше [73, 74].

Результати енергетичного аналізу дозволяють порівняти та оцінити ефективність вирощування різностиглих сортів пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву та визначити їх перспективність з точки зору енергозбереження.

Велике значення при оцінюванні ефективності вирощування пшениці озимої має економія пального при перевезенні врожаю. У досліді витрати пального склали — 5,54 ГДж/га. При цьому витрати на насіння зростали по мірі збільшення норми висіву з 3,0 до 6,0 млн шт/га і були у сортів Крижинка та Подолянка в межах від 0,44 до 0,47 ГДж/га (табл. 6.3).

Енерговитрати тракторів і сільськогосподарських машин при вирощуванні пшениці озимої за сівби в третій декаді вересня становили у сорту Крижинка 11,50–12,23 ГДж/га, у сорту Подолянка — 11,79–12,55 ГДж/га. За другого строку енерговитрати тракторів і с.-г. машин зросли, порівняно з контролем, у сорту Крижинка на 3,1% у сорту Подолянка — на 2,4%; за третього відповідно — на 3,5 і 2,2% (табл. 6.3).

При визначенні витрат сукупної енергії на вирощування пшениці озимої вираховували вміст енергії в пальному, насінному матеріалі, енергоємність агрегатів і транспортних засобів та праці робітників і механізаторів. Підсумок їх і є показником витрат сукупної енергії при вирощуванні культури. Так, за першого строку сівби всього витрати на вирощування пшениці озимої становили у сорту Крижинка — 19,16–19,99 ГДж/га, у сорту Подолянка — 19,46–20,36 ГДж/га. За другого та третього строків сівби витрати збільшувалися, порівняно з контролем, у сорту Крижинка відповідно на 2,2 і 2,5%, у сорту Подолянка — 1,8 і 1,6%.

Найвищими дані показники були сівби вузькорядним способом (ширина міжряддя 5,0 см) відповідно — 20,31–21,14 і 20,69–21,61 ГДж/га. Збільшення норми висіву з 4,0 до 5,0 млн шт/га за звичайного рядкового та вузькорядного способів (ширина міжрядь 15,0 і 7,5 см), у досліджуваних сортів, сприяла зростанню витрат енергії на 1 га, проте подальше підвищення норми висіву до 2,5%, у сорту Подолянка — 1,8 і 1,6%.

При енергетичній оцінці технології вирощування пшениці озимої підсумковими показниками є вихід енергії основної та побічної продукції, тобто валової енергії та коефіцієнт енергетичної ефективності. Вихід енергії з урожаєм пшениці озимої за першого строку становили у сорту Крижинка 156,72–174,89 ГДж/га, у сорту Подолянка — 163,80–182,89 ГДж/га. За другого строку даний показник збільшився і був у обох сортів відповідно — 164,11–183,51 і 172,73–193,05 ГДж/га, за третього — зменшився до 145,02–157,64 і 143,17–163,80 ГДж/га

Таблиця 6.3

**Енергетична оцінка вирощування пшениці озимої залежно від строків сівби та норми висіву,
2006–2009 рр.**

Сорт	Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Витрати на 1 га, ГДж				Вихід енергії з урожаєм, ГДж/га		Всього енергії	Ек	
			трактори і с.-г. маш.	пальне	насіння	витрати праці	всього витрат	основної продукції			побічної продукції
Крижівка	I (III декада вересня)	3	11,54	5,54	0,44	1,66	19,18	98,71	60,17	158,88	8,28
		4 (контроль)	11,93	5,54	0,45	1,72	19,64	104,07	63,43	167,50	8,53
		5	12,23	5,54	0,46	1,77	19,99	108,66	66,23	174,89	8,75
		6	11,50	5,54	0,47	1,65	19,16	97,37	59,35	156,72	8,18
	II (I декада жовтня)	3	11,80	5,54	0,44	1,47	19,24	101,96	62,15	164,11	8,53
		4	12,19	5,54	0,45	1,53	19,70	108,08	65,88	173,96	8,83
		5	12,57	5,54	0,46	1,58	20,15	114,01	69,49	183,51	9,11
		6	11,95	5,54	0,47	1,49	19,44	104,26	63,55	167,81	8,63
	III (II декада жовтня)	3	11,04	5,54	0,44	1,35	18,37	90,10	54,92	145,02	7,90
		4	11,15	5,54	0,45	1,37	18,50	91,82	55,97	147,79	7,99
		5	11,54	5,54	0,46	1,43	18,96	97,95	59,70	157,64	8,31
		6	11,38	5,54	0,47	1,41	18,79	95,46	58,18	153,64	8,18
Поділька	I (III декада вересня)	3	11,79	5,54	0,44	1,70	19,46	101,77	62,03	163,80	8,42
		4 (контроль)	12,03	5,54	0,45	1,74	19,75	105,60	64,36	169,96	8,60
		5	12,55	5,54	0,46	1,82	20,36	113,63	69,26	182,89	8,98
		6	12,07	5,54	0,47	1,74	19,82	106,17	64,71	170,88	8,62
	II (I декада жовтня)	3	12,14	5,54	0,44	1,52	19,64	107,32	65,41	172,73	8,80
		4	12,65	5,54	0,45	1,59	20,23	115,16	70,19	185,36	9,16
		5	12,96	5,54	0,46	1,64	20,59	119,95	73,11	193,05	9,38
		6	12,40	5,54	0,47	1,56	19,96	111,34	67,86	179,20	8,98
	III (II декада жовтня)	3	10,96	5,54	0,44	1,34	18,28	88,95	54,22	143,17	7,83
		4	11,54	5,54	0,45	1,43	18,95	97,95	59,70	157,64	8,32
		5	11,79	5,54	0,46	1,47	19,25	101,77	62,03	163,80	8,51
		6	11,61	5,54	0,47	1,44	19,06	99,09	60,40	159,49	8,37

* Оптимізація елементів технології вирощування пшениці озимої
у Правобережному Лісостепу України*

Коефіцієнт енергетичної ефективності змінювався залежно від строків сівби та норм висіву. Так, за сівби пшениці в третій декаді вересня він становив у сорту Крижинка — 8,18–8,75, у сорту Подолянка був вищим — 8,42–8,98. За сівби пшениці в першій декаді жовтня коефіцієнт енергетичної ефективності збільшився і був на рівні у сортів — 8,53–9,11 і 8,80–9,38 відповідно.

Сівба в другій декаді жовтня призвела до зниження показників виходу енергії з урожаєм і, як наслідок, енергетичний коефіцієнт зменшився і був у сорту Крижинка 7,90–8,31, у сорту Подолянка — 7,83– 8,51.

При енергетичній оцінці вирощування сортів пшениці озимої залежно від способів сівби, витрати енергії на 1 га залежали від норми висіву і способу сівби. Так, за звичайного рядкового способу сівби витрати на вирощування становили у сорту Крижинка — 19,66–20,22, у сорту Подолянка — 20,09 –20,46 ГДж/га. За вузькорядного способу сівби, з міжряддям 7,5 см дещо підвищилися і становили у сортів відповідно — 20,12–20,68 і 20,57–20,84 ГДж/га (табл. 6.4).

6,0 млн шт/га призводило до зниження даних показників. Варто звернути увагу, що збільшення норми висіву з 4,0 до 6,0 млн шт/га у обох сортів за вузькорядного способу з шириною міжряддя 5,0 см сприяла зростанню витрат енергії на 1 га.

Вихід енергії з урожаєм основної та побічної продукції за звичайного рядкового способу становила у сорту Крижинка — 167,49–180,42 ГДж/га при цьому енергетичний коефіцієнт був на рівні 8,52–8,92, у сорту Подолянка відповідно — 177,03–185,65 і 8,83–9,07. За вузькорядного способу сівби з шириною міжряддя 7,5 см дані показники зростали. Найвищими вони була за вузькорядного способу з шириною міжряддя 5,0 см і становили у сорту Крижинка — 181,97–199,52 і 8,96–9,44, у сорту Подолянка — 190,27–209,67 ГДж/га і 9,20–9,70.

Тому, можна зробити висновок, що збільшення витрат енергії на вирощування пшениці озимої призводить до зниження енергетичного коефіцієнту, а вирощування пшениці на основі сидерального пару в органо-біологічній сівозміні призводить до зменшення витрат і, як наслідок, до зростання енергетичного коефіцієнту.

Таблиця 6.4

Енергетична оцінка вирощування пшениці озимої залежно від способів сівби на норми висіву, 2007–2009 рр.

Сорт	Спосіб сівби	Норма висіву, млн шт./га	Витрати на 1 га, ГДж					Вихід енергії з урожаєм, ГДж/га			
			трактори і с.-г. машини	пальне	насіння	витрати праці	всього витрат	основної продукції	побічної продукції	всього	Ек
Крижинка	звичайний рядковий	4*	12,24	5,54	0,45	1,76	19,99	108,84	66,35	175,19	8,76
		5	12,42	5,54	0,46	1,80	20,22	112,10	68,32	180,42	8,92
		6	11,93	5,54	0,47	1,72	19,66	104,06	63,43	167,49	8,52
Подільянка		4*	12,32	5,54	0,45	1,78	20,09	110,18	67,16	177,34	8,83
		5	12,63	5,54	0,46	1,83	20,46	115,35	70,30	185,65	9,07
		6	12,31	5,54	0,47	1,78	20,10	109,99	67,04	177,03	8,81
Крижинка	вузько-рядний (7,5 см)	4*	12,35	5,54	0,45	1,78	20,12	110,57	67,39	177,96	8,84
		5	12,82	5,54	0,46	1,86	20,68	118,22	72,05	190,27	9,20
		6	12,73	5,54	0,47	1,84	20,58	116,50	71,00	187,50	9,11
Подільянка		4*	12,73	5,54	0,45	1,85	20,57	116,50	71,00	187,50	9,12
		5	12,96	5,54	0,46	1,88	20,84	120,13	73,22	193,35	9,28
		6	12,88	5,54	0,47	1,87	20,76	118,79	72,40	191,19	9,21
Крижинка	вузько-рядний (5,0 см)	4*	12,51	5,54	0,45	1,81	20,31	113,06	68,91	181,97	8,96
		5	12,90	5,54	0,46	1,87	20,77	119,56	72,87	192,43	9,26
		6	13,21	5,54	0,47	1,92	21,14	123,96	75,56	199,52	9,44
Подільянка		4*	12,84	5,54	0,45	1,86	20,69	118,22	72,05	190,27	9,20
		5	13,23	5,54	0,46	1,92	21,15	124,34	75,79	200,13	9,46
		6	13,62	5,54	0,47	1,98	21,61	130,27	79,40	209,67	9,70

Примітка. *— контроль

* Оптимізація елементів технології вирощування пшениці озимої у Правобережному Лісостепу України*

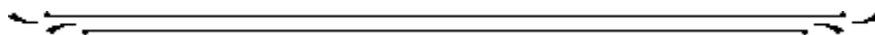
Висновки до розділу 6

1. Вища економічна ефективність була у сорту Подолянка за сівби в першій декаді жовтня з нормою висіву 5,0 млн шт/га, при цьому отримано істотно вищий рівень врожайності — 6,27 т/га, прибуток – 5756 грн/га та рівень рентабельності 158%.

Сівба вузькорядним способом з шириною міжряддя 5,0 см при нормі висіву 6,0 млн шт/га у обох сортів сприяла підвищенню рівню рентабельності та призводила до зниження собівартості продукції.

2. У середньому за роки досліджень у сортів Крижинка та Подолянка вищі показники енергетичної ефективності були за сівби в першій декаді жовтня при нормі висіву 5,0 млн шт/га, при цьому накопичення енергії з урожаєм та енергетичний коефіцієнт збільшувалися і становили у сорту Крижинка — 183,51 ГДж/га і 9,11, у сорту Подолянка — 193,05 ГДж/га і 9,38.

За вузькорядного способу сівби з шириною міжряддя 5,0 см при нормі висіву 6,0 млн шт/га найвищими дані показники були у сорту Крижинка — 199,52 і 9,44, у сорту Подолянка — 209,67 ГДж/га і 9,70.



ВИСНОВКИ

У монографії наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що виявляється у підвищенні продуктивності та якості зерна різностиглих сортів пшениці озимої шляхом оптимізації елементів технології вирощування, зокрема — встановлення оптимального строку і способу сівби та норми висіву після сидерального пару для Правобережного Лісостепу. За результатами досліджень зроблені наступні висновки:

1. На отримання сходів, ріст і розвиток рослин пшениці озимої найбільше впливали гідротермічні умови — сумісна дія температури і суми опадів, тобто достатня сума ефективних температур і вологи у посівному шарі ґрунту в третій декаді вересня – першій декаді жовтня є запорукою дружніх, швидких сходів і, як наслідок, вищої врожайності.

2. Польова схожість насіння пшениці озимої у третій декаді вересня і першій декаді жовтня визначалася вологозабезпеченістю посівного шару ґрунту, а в другій декаді жовтня — температурними умовами. Сівба пшениці озимої вузькорядним способом з шириною міжряддя 5,0 см сприяла підвищенню польової схожості, зимостійкості і коефіцієнта продуктивного кушення та зниження показників висоти рослин, внаслідок кращого забезпечення поживними речовинами і освітленням завдяки збільшенню відстані між рослинами в рядках.

3. Вища зимостійкість пшениці в досліді була у сорту Подолянка при сівбі її в третій декаді вересня та в першій декаді жовтня. Збільшення норми висіву негативно впливало на зимостійкість пшениці внаслідок загущення посівів.

4. Сівба пшениці у першій декаді жовтня сприяла інтенсивному весняному кущенню. Посіви першого строку сівби були більш розкущеними восени, тому весняне кушення їх було менш значним.

Тоді як за сівби в другій декаді жовтня незначним було осіннє кущення і, як наслідок, найбільшим — весняне.

5. На варіантах, де пшеницю сіяли з міжряддям 7,5 і особливо — 5,0 см формувалося більше продуктивних стебел. Кращі показники були при нормі висіву 6,0 млн шт. насінин на 1 га.

6. Істотний вплив на висоту рослин мали всі досліджуванні чинники. Вищі рослини формувались у сорту Подолянка за першого строку сівби з нормою висіву 5,0 млн шт/га. Зі збільшенням норми висіву до 6,0 млн шт/га висота рослин у сортів знижувалась, що пояснюється більшим загущенням посівів у рядках, погіршенням освітлення і іншими чинниками, що негативно впливали на формування вегетативної маси в цих посівах.

7. Показники продуктивності рослин по відношенню до строків і густоти стеблостою мали обернений зв'язок — більша маса зерна в колосі була на рідших посівах. Збільшення норми висіву призводило до зниження маси зерна і довжини колоса та кількості колосків у колосі, але на всіх варіантах дослідів це компенсувалося збільшенням густоти посіву.

8. Найвищу врожайність пшениці при сівбі з міжряддям 15 см — 6,27 т/га одержано на посівах середньораннього сорту Подолянка у першій декаді жовтня з нормою висіву 5,0 млн шт/га. Перевага цього сорту, порівняно з середньостиглим сортом Крижинка також була при сівбі в інші строки — у третій декаді вересня і другій декаді жовтня.

На вузькорядних посівах з шириною міжрядь 7,5 і 5,0 см вища врожайність одержана при сівбі з міжряддям 5,0 см і нормою висіву 6,0 млн шт/га у сорту Крижинка — 6,48, у сорту Подолянка — 6,81 т/га.

На основі використання методу кореляційних плеяд і аналізу одержаних даних була побудована кореляційна плеяда зв'язку врожайності зерна пшениці з господарсько-цінними ознаками. Так, за вмістом білка в зерні встановлено сильні кореляційні зв'язки прямої дії з натурою і клейковиною ($r = 0,85$ і $r = 0,98$) та масою 1000 зерен ($r = 0,87$), і окремо між натурою та масою 1000 зерен ($r = 0,94$).

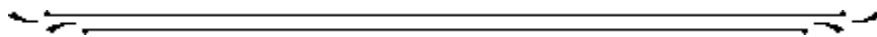
9. Вища економічна ефективність вирощування обох сортів пшениці озимої була за сівби в першій декаді жовтня з нормою висіву 5,0 млн шт/га, при цьому перевага була на посівах сорту Подолянка, де одержано найвищий прибуток — 5756 грн/га та рівнем рентабельності 158%. Вищі показники енергетичної ефективності у сортів Крижинка та Подолянка були за сівби в першій декаді жовтня з нормою висіву 5,0 млн шт/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах Правобережного Лісостепу сівбу середньоранніх сортів пшениці озимої після сидерального пару слід проводити в першій декаді жовтня, середньостиглих — у третій декаді вересня – першій декаді жовтня.

2. Для отримання врожайності на рівні 5,96–6,27 т/га якісного, екологічно чистого зерна пшеницю озиму пропонується висівати після сидерального пару звичайним рядковим способом сівби з нормою висіву 5,0 млн шт/га схожого насіння.

3. За вузькорядного способу сівби з шириною міжрядь 5,0 см середньостиглі і середньоранні сорти пшениці озимої рекомендується висівати з нормою висіву 6,0 млн шт/га.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрометеорологічний огляд по території Черкаської області за 2008–2009 роки. — 2009. — С. 34.
2. Агрохімічна характеристика ґрунтів, рекомендації по підвищенню їх родючості та ресурсозберігаючій технології застосування добрив і еколого-агрохімічні паспорти полів у Кіровоградській державній сортовипробувальній станції. — Кіровоград, 2000. — 59 с.
3. Алабушев В. А. Совершенствование основных элементов технологии выращивания озимой пшеницы / В. А. Алабушев // Интенсивная технология возделывания озимой пшеницы: сб. науч. тр. — Краснодар, КСХИ, 1985. — С. 18–20.
4. Арешников Б. А. Шкідники озимої пшениці і заходи боротьби з ними / Б. А. Арешников // Озима пшениця. — К.: Урожай, 1964. — С. 338–348.
5. Артюх О. Д. Урожайність озимої пшениці в роки з посушливою осінню / О. Д. Артюх // Вісник аграрної науки. — 1995. — № 7. — С. 39–42.
6. Батыгина Т. Б. Хлебное зерно / Т. Б. Батыгина. — Ленинград: Наука, 1987. — 103 с.
7. Белоножко М. А. Урожайность интенсивных сортов озимой пшеницы в правобережье Лесостепи Украины в зависимости от содержания азота в почве / М. А. Белоножко, Н. Ф. Каливошко // Совершенствование технологии выращивания зерновых культур: сб. науч. тр. — К: УСХА, 1984. — С. 4–8.
8. Білоножко М. А. Озима пшениця / Білоножко М. А. // Рослинництво / за ред. О. І. Зінченка. — К.: Аграрна освіта. — 2003. — С. 183–209.

9. Блохін М. І. Підвищення якості зерна / М. І. Блохін // Озимі зернові культури ; за ред. Л. О. Животкова, С. В. Бірюкова. — К.: Урожай, 1993. — С. 54–67.
10. Бомба М. Я. Озимі для достатку / М. Я. Бомба, В. В. Лихочвор // Сільські обрії. — 1996. — № 7–9. — С. 31–34.
11. Бондаренко В. И. Реакция интенсивных сортов на сроки сева и нормы высева / Бондаренко В. И., Сокоделов С. С., Романенко А. А. // Зерновое хозяйство. — 1986. — № 7. — С. 30.
12. Бондаренко В. И. Рост и развитие растений / В. И. Бондаренко, Н. А. Федорова, Лебедев Е. М., А. Д. Артюх. // Пшеница. — К.: Урожай, 1977. — С. 7–25.
13. Бондаренко В. И. Влагодобеспеченность и продуктивность озимой пшеницы в зависимости от норм высева / В. И. Бондаренко, М. М. Повзик, А. А. Романенко // Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. — М.: Колос, 1971. — С. 13–21.
14. Бондаренко В. И. Влагодобеспеченность и продуктивность озимой пшеницы в зависимости от норм высева при разных сроках посева / В. И. Бондаренко, М. М. Повзик // Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных растений: сб. науч. тр. — М.: Колос, 1971. — С. 13–21.
15. Бондаренко В. И. Влагодобережение и продуктивность разновозрастных растений озимой пшеницы / В. И. Бондаренко, А. Н. Климов // Возделывание озимой пшеницы по интенсивной технологии в Степи УССР / ВНИИ кукурузы. — М.: 1988. — С. 41–49.
16. Бондаренко В. И. Зимовка хлебов / В. И. Бондаренко, Н. И. Пискунов, В. В. Хмара. — Днепропетровск, 1972. — 82 с.
17. Бондаренко В. И. Зимостойкость и технология возделывания озимой пшеницы в степной зоне Украины / В. И. Бондаренко // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур. — М.: Колос, 1975. — С. 24–41.
18. Бондаренко В. И. Озимая пшеница в Степи / В. И. Бондаренко, А. А. Собко, И. С. Годулян // Пшеница. — К.: Урожай, 1977. — С. 239–270.

19. Бондаренко В. И. Перезимовка и морозостойкость озимой пшеницы / В. И. Бондаренко, Ю. П. Шалин, Н. А. Федорова // Пшеница. — Киев: Урожай, 1977. — С.
20. Бондаренко В. І. Біологічні особливості / В. І. Бондаренко, А. Д. Артюх // Зернові культури / за ред. Пікуша Г. Р., Бондаренка В. І. — К.: Урожай, 1985. — С. 8–20.
21. Бондаренко В. И. Реакция интенсивных сортов на сроки сева и нормы высева / В. И. Бондаренко, С. С. Сокоделов, А. Л. Романенко // Зерновое хозяйство. — 1986. — № 7. — С. 30.
22. Бондаренко В. И., Артюх А.Д., Ярчук И. И. Особенности возделывания озимой пшеницы после непаровых предшественников // Возделывание озимой пшеницы в степной зоне УССР.
23. Бугай С. М. Ботанічна характеристика та біологічні особливості озимої пшениці. Сортова агротехніка озимої пшениці / С. М. Бугай // Озима пшениця. — К.: Урожай, 1969. — С. 32–36.
24. Вавілов М. І. Наукові основи селекції пшениці // Вибрані твори. — К.: Урожай, 1970. — С. 279–432.
25. Вериго С. А. Почвенная влага: применительно к запросам сельского хозяйства / С. А. Вериго, Л. А. Разумова. — Л.: Гидрометеиздат, 1973. — 328 с.
26. Власюк П. А. Зимостойкость озимой пшеницы на Украине / П. А. Власюк, Л. Ф. Проценко, М. А. Гурилева. — К., 1959. — 253 с.
27. Власюк П. А. Рекомендации по определению состояния озимых / П. А. Власюк, М. А. Гурилева, В. Г. Ченокал. — К.: Урожай, 1973. — 50 с.
28. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк Г. С., Онищук Д. М. Рослинництво. — К.: Вища школа, 2005. — С. 382.
29. Вовченко І. В. Найважливіші прийоми вирощування озимої пшениці / І. В. Вовченко. — К., 1958. — 32 с.
30. Войсковой А. И. Урожайность в государственном сортоиспытании и посевные площади сортов озимой пшеницы в производстве / А. И. Войсковой, Ф. И. Бобрышев, В. В. Дубина // Зерновое хозяйство. — 2003. — № 8. — С. 2–3.
31. Волкодав В. В. Сортозаміна. Що гальмує освоєння на українських полях нових сортів і гібридів / А. А. Ключко, О. А. Сливченко та ін. // Насінництво. — 2004. — № 3. — С. 1–3.

32. Воробйов С. А. Катастрофическая гибель озимых посевов на Украине в 1927–28 гг. / С. А. Воробйов. — Харьков, 1929. — 156 с.
33. Вркоч Ф. Значение отдельных факторов в производстве зерна // Интенсивное производство зерна / Ф. Вркоч; пер. с чеш. З. К. Благовещенской. — М.: Агропромиздат, 1985. — С. 59–70.
34. Высоцкий Г. Н. Режим почвенной влажности, грунтовых вод и солей в степных и лесостепных почво-грунтах / Г. Н. Высоцкий // Избр. соч. — М.: Изд. АН СССР, 1962. — Т. 2. — С. 138–162.
35. Гаврилов А. А. Видовой состав возбудителей корневой гнили и развитие патологического процесса при поражении озимой пшеницы грибами из рода *Fusarium* / А. А. Гаврилов // Корневые гнили хлебных злаков и меры борьбы с ними: сб. / под ред. В. Ф. Пересыпкина. — М.: Колос, 1970. — С. 67–70.
36. Гармашов В. М. Продуктивність і білковість зерна / В. М. Гармашов // АПК: наука, техніка, практика. — 1990. — № 6. — 14 с.
37. Гармашов В. Н. Технология выращивания озимой пшеницы / В. Н. Гармашов, Е. В. Николаев, Н. А. Федорова // Пшеница. — К.: Урожай, 1989. — С. 179–265.
38. Годулян И. С. Озимая пшеница в севооборотах / И. С. Годулян. — Дніпропетровськ: Промінь, 1974. — 175 с.
39. Гордієнко В. П., Основи ґрунтознавства і землеробства. / В. П. Гордієнко, М. В. Недвига, О.С. Осадчий, М. Г. Осінній // Ґрунти України, їх екологія і раціональне використання. — К., 2000. — 390 с.
40. Гостюхин В. Л. Строки сева и нормы высева семян озимой пшеницы / В. Л. Гостюхин // Аграрная наука. — 2001. — № 8. — С. 13–17.
41. Гребинский С. О. Рост растений / С. О. Гребинский. — Львов: Изд-во Львовского университета, 1961. — 296 с.
42. Григорюк І. П. Біоенергетичні аспекти стійкості рослин до посухи / Григорюк І. П., Михальський М. Ф., Серга О. І. // Физиология и биохимия культурных растений. — 2003. — № 6. — С. 494–504.
43. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин та ґрунтів. З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко/— К.:«ЗАТ НІЧЛАВА», 2003. — 320 с.
44. Грінчук П. Д. Наукові основи чергування культур / П. Д. Грінчук // Наукові основи ведення зернового господарства / за ред. В.Ф. Сайка. — К.: Урожай, 1994. — С. 121–132.

45. Губанов А. Я. Озимая пшеница / А. Я. Губанов, Н. Н. Иванов. — М.: Агропромиздат, 1988. — 303 с.
46. Губанов Я. В. Агротехника озимой пшеницы / Я. В. Губанов, Н. Г. Потеха, И. А. Кузнецов. — М.: Колос, 1967. — 400 с.
47. Гудзь В. П. Агробиологическое обоснование точного посева интенсивных сортов озимой пшеницы / В. П. Гудзь // Точный посев зерновых и пропашных культур. — М.: ВИСХОМ, 1984. — С. 11–15.
48. Гудзь В. П., Примак І. Д., Рибак М. Ф. Адаптивні системи землеробства. // Агробіологічна оцінка сільськогосподарських культур — К.: Центр учбової літератури, 2007. — С. 100–101.
49. Гудыма В. И. Реакция сортов озимой пшеницы на приемы агротехники в условиях правобережной Лесостепи Украины: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук / Гудыма В. И. — Каменец-Подольский, 1982. — 18 с.
50. Гуляев Б. И. Фотосинтез и потенциальная продуктивность сельскохозяйственных культур / Б. И. Гуляев // Физиология и биохимия культурных растений. — 1979. — № 6. — С. 14–17.
51. Дореча О. А. Ресурсозберігаючі технології вирощування зернових культур / Дореча О. А., Майстер А. А., Годований А. О. // Житомир: Полісся, 2005. — 189 с.
52. Дегодюк Е. Г. Еколого-техногенна безпека України / Е. Г. Дегодюк, С. Е. Дегодюк. — К.: 2006. — 80 с.
53. Деревянко А. Н. Погода и качество зерна озимых культур / А. Н. Деревянко. — Л.: Гидрометеиздат, 1989. — 127 с.
54. Дидусь В. И. О качестве зерна пшеницы в связи с нормами высева и предшественниками / В. И. Дидусь // Труды УАСН. — К., 1960. — Вып. 1. — С. 46–54.
55. Дмитренко П. О. Удобрения та густина посіву польових культур / П. О. Дмитренко, П. Л. Витриховський. — К.: Урожай, 1975. — 248 с.
56. Дмитренко П. О. Залежність урожаю озимої пшениці від норм висіву і рівня родючості ґрунту / П. О. Дмитренко, П. Л. Витриховський. — К., 1972. — 14с.
57. Довідник агронома / за ред. Л. Л. Зіневича. — К.: Урожай, 1985. — 671 с.

58. Дороганевская Е. А. Чем определяется географическая изменчивость содержания белка в зерне пшеницы / Е. А. Дороганевская // Зерновые и масличные культуры. — 1968. — № 1. — С. 16–17.
59. Дорохов Б. А. Стебель озимой пшеницы и устойчивость к полеганию /Е. Н. Астахова, Н. М. Васильева, Л. Г. Мазалева // Селекция и семеноводство. — 2001. — № 3. — С. 7–9.
60. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
61. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: / [В.О. Єщенко, П.Г.Копитко, В. П.Опришко, П.В. Костогриз].; за ред. В.О. Єщенко. — К.: Дія, 2005. — 288 с.
62. Жемела Г. П. Вплив факторів зовнішнього середовища на врожайність та якість зерна озимої пшениці / Г. П. Жемела // Управління онтогенезом зимуючих рослин у світлі нових знань про екологічний ефект ЧВВВ: матеріали наук. конф. — Полтава, 2004. — С. 15–19.
63. Жемела Г. П. Качество зерна озимой пшеницы / Г. П. Жемела. — К.: Урожай, 1971. — 184 с.
64. Жемела Г. П. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва / Г. П. Жемела, В. І. Шемавньов, О. М. Олексюк. — Полтава, 2003. — С. 19–211.
65. Жемела Г. П. Требования к качеству продовольственного зерна продаваемого государству / Г. П. Жемела // Справочник по качеству зерна. — К.: Урожай, 1988. — С. 100–107.
66. Жемела Г. П. Якість зерна озимої пшениці / Г. П. Жемела. — К.: Урожай, 1973. — 181 с.
67. Животков Л. А. Биологические резервы повышения урожайности зерновых колосовых культур / Л. А. Животков, В. С. Гирко, Г. Е. Борсук, Л. Л. Емельянова // Сб. науч. тр. Мироновского института пшеницы. — Мироновка, 1989. — С. 3–11.
68. Животков Л. О. Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування озимої пшениці / Л. О. Животков, М. И. Душко, О. Я. Степаненко та ін. — К.: Фастівська друкарня, 1993. — 49 с.

-
69. Жилкина О. В. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественников, сроков сева и норм высева в условиях Левобережной Украины: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук / О. В. Жилкина. — Харьков, 1984. — 18с.
 70. Задонцев А. И. Факторы, влияющие на зимостойкость озимой пшеницы / А. И. Задонцев, В. И. Бондаренко // Международный с.-х. журнал. — 1965. — № 4. — С. 32–38.
 71. Задонцев А. І. Вплив строків сівби на зимостійкість і продуктивність сортів озимої пшениці / А. І. Задонцев, В. І. Бондаренко, В. В. Хмара // Вісник с. - г. науки. — 1972. — № 11. — С. 57–59.
 72. Захаров В. Н. Резервы повышения урожайности озимых зерновых в Нечерноземной зоне / В. Н. Захаров. — М.: Россельхозиздат, 1984. — 72 с.
 73. Зінченко О. І. Біоенергетичні основи рослинництва // Біологічне рослинництво / за ред. О. І. Зінченка. — К.: Вища шк., 1996. — С. 106–108.
 74. Зінченко О. І. Рослинництво / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко — К.: Аграрна освіта, 2001–2002. — 591 с.
 75. Зінченко О. І. Рослинництво практикум / О. І. Зінченко, А. В. Коротєєв, С. М. Каленська, Г. І. Демидась, В. Я. Білоножко та ін. — Вінниця.: Нова Книга, 2008. — 536 с.
 76. Зубець М. В. Невідкладні завдання вчених селекціонерів / М. В. Зубець // Вісник аграрної науки. — 2000. — № 12. — С. 5–9.
 77. Иванов В. П. Корневые выделения растений и их значение в жизни фитоценозов: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. д-ра. биол. наук / В. П. Иванов— М., 1972. — 38 с.
 78. Ижик Н. К. Полевая всхожесть семян / Н. К. Ижик. — К.: Урожай, 1976. — 200 с.
 79. Измаильский А. А. Влажность почвы и грунтовая вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием поверхности почвы / А. А. Измаильский. — Полтава, 1894. — 24 с.
 80. Ильченко Н. А. Некоторые резервы увеличения производства зерна озимой пшеницы в условиях Лесостепи Украины / Н. А. Ильченко, Ю. Ф. Терещенко // Итоги научно-исследовательской работы по селекции, семеноводству и интенсивным технологиям возделывания
-

- озимой пшеницы за 1986–1990 гг. и важнейшие задачи на ближайшую перспективу: сб. науч. тр. — Мироновка, 1991. — С. 160–163.
81. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / Г. В. Коренев, Г. Г. Гатаулина, А. И. Зинченко и др. ; под ред. Г. В. Коренева. — М.: Агропромиздат, 1988. — 301 с.
82. Казарцева А. Т. Проблемы и перспективы устойчивого производства высококачественного зерна пшеницы / А. Т. Казарцева, Л. А. Беспалова // Решение проблемы увеличения и стабилизации производства высококачественного зерна в России: тез. докл. — Краснодар, 1998. — С. 10—12.
83. Каневський О. П. Економіка виробництва озимої пшениці / О. П. Каневський. — К.: Урожай, 1976. — 176 с.
84. Карасева А. С. Сроки посева и урожай озимой пшеницы / А. С. Карасева // Сб. тр. Ивановского НТО. — Иваново, 1970. — С. 80–85.
85. Карасюк І. М. Агрохімія. Підручник / О. М.Геркіял, Г. М. Господаренко. За ред. Карасюк І. М. — К.: Вища школа, 1995. — 471с.
86. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2006 рік: Держслужба з охорони прав на сорти рослин. — Київ. — 2006. — 262 с.
87. Карманенко Н. М. Диагностика минерального питания в агрометеорологических моделях прогнозирования продуктивности и зимостойкости озимой пшеницы / Н. М. Карманенко, И. В. Гончарова // Агрехимия. — 1997. — № 12. — С. 23–26.
88. Касаева К. А. Как сформировать высокопродуктивные посева: вопросы и советы / К. А. Касаева // Зерновое хозяйство. — 1987. — №1. — С. 19–22; № 2. — С. 14–20; №3. — С. 12–14.
89. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2012 рік: Державна служба з охорони прав на сорти рослин. — Київ. — 2012. — 262 с.
90. Кекух А. В. Водопотребление озимой пшеницы в полевых условиях на территории Украинской ССР / А. В. Кекух, Н. Н. Михайлова // Тр. Укр. НИИГИМ. — М.: Гидрометеиздат, 1957. — Вып. 8. — С. 19–43.

91. Кекух А. М. Водный режим и влагообеспеченность озимой пшеницы / А. М. Кекух // Вестник с.-х. науки. — 1966. — № 8. — С. 36–44.
92. Кекух О. М. Ефективна температура / О. М. Кекух // Українська сільськогосподарська енциклопедія. — К., 1969. — Т. 1. — С. 451.
93. Кекух О. М. Критична температура вимерзання рослин / О. М. Кекух // Укр. с. - г. енциклопедія. — К.: УРЕ, 1972. — Т. 2. — С. 205.
94. Кереев К. Н. Биологические основы растениеводства / К. Н. Кереев. — М.: Высш. шк., 1982. — С. 23–62.
95. Кириченко В. В. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом / В. В. Кириченко, В. М. Костромітін, А. А. Корчинський // Вісник аграрної науки. — 2002. — № 4. — С. 26–28.
96. Кисиленко О. А. Сума ефективних температур. Теплозабезпеченість посівів / О. А. Кисиленко // Українська сільськогосподарська енциклопедія. — К., 1969. — Т. 3. — С. 284, 313.
97. Кислинский Н. К. Нормы высева сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников, удобрённости фона и срока сева: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук / Н. К. Кислинский. — Харьков, 1975. — 31 с.
98. Клімат України /за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. — К.: Вид-во Раєвського, 2003. — 343 с.
99. Ковтун В. И. Возобновление весенней вегетации и урожай / В. И. Ковтун // Земледелие. — 1971. — № 4. — С. 2–8.
100. Ковтун В. И. Оптимизация условий возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологии / В. И. Ковтун, Н. И. Гойса, Б. А. Митрофанов. — Л.: Гидрометеиздат, 1990. — 288 с.
101. Ковтун И. И. Формирование зимостойкости и продуктивности интенсивных сортов озимой пшеницы в Лесостепи Украины: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. д-ра с.-х. наук: спец. 06.01.09 / И. И. Ковтун ; УНИИРС и Г. — Харьков, 1983. — 47 с.
102. Когут П. М. Строки сівби та удобрення сортів озимої пшениці при інтенсивній технології вирощування /В. В. Лихочвор, В. М. Петрунів та ін. // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. — К.: Урожай, 1990. — Вип. 35. — С. 45–49.

103. Когут П. М. Урожайність зерна сортів озимої пшениці залежно від строків сівби і удобрення / П. М. Когут, В. В. Лихочвор // Інтенсифікація вирощування зернових культур в умовах західного регіону УРСР: зб.наук. пр. — Львів: ЛСГІ, 1989. — С. 57–64.
104. Кононюк Л. М. Ефективність інтенсивної технології вирощування озимої пшениці в північному Лісостепу / Л. М. Кононюк, П. В. Романюк // Землеробство. — 1992. — Вип. 67. — С. 28–31.
105. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2007 рік: Держслужба з охорони прав на сорти рослин. — Київ. — 2007. — 262 с.
106. Клочков А. В. Биометрия растений и требования агротехники / Клочков А. В. // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. — 1996. — № 2. — С. 26–31.
107. Коринец В. В. Энергетическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур; методические рекомендации / В. В. Коринец, А. Ф. Козловцев, З. Н. Козенко. — Волгоград, 1985. — 30 с.
108. Котко І. К. Сильні пшениці / І. К. Котко // Українська с. - г. енциклопедія. — К., 1972. — Т. 3. — С. 180.
109. Кренке А. Н. Забезпеченість території України агрокліматичними умовами для вирощування озимої пшениці / А. Н. Кренке, В. В. Дем'янчук, Ж. Л. Ємельянова // Вісник аграрної науки. — 1992. — № 8. — С. 27–31.
110. Кретович В. Л. Биохимия зерна / В. Л. Кретович. — М.: Наука, 1981. — 149 с.
111. Кротов А. С. Крупяные культуры / Кротов А. С. Лысов В. Н., Соколова И. И. // Культурная флора СССР / под общ. рук. П. М. Жуковского. — Л.: Колос, 1975. — Т. III. — 364 с.
112. Крустынь А. О. Продуктивность озимой пшеницы при различной кустистости / Крустынь А. О. // Вестник сельскохозяйственной науки. — 1958. — № 12. — С. 53–56.
113. Куйдан А. П. Технологические приемы повышения урожайности озимой пшеницы / А. П. Куйдан // Пути повышения урожайности с.-х. культур в современных условиях. — Ставрополь, 2000. — С. 125–128.

114. Куйдан А. П. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий питания / А. П. Куйдан, Г. П. Полоус // Пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур в современных условиях. — Ставрополь, 2000. — С. 120–121.
115. Кулешов М. М. Завдання і шляхи наукових досліджень у рослинництві / М. М. Кулешов // Вісник сільськогосподарської науки. — 1965. — № 8. — С. 3–9.
116. Кулешов Н. Н. Агрономическое семеноведение / Н. Н. Кулешов. — М.: Сельхозгиз, 1963. — 303 с.
117. Кулешов Н. Н. Влияние экологических условий на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы / Н. Н. Кулешов. — М.: Сельхозгиз, 1958. — С. 3–67.
118. Кулешов Н. Н. Озимая пшеница на Украине / Н. Н. Кулешов // Вопросы биологии, экологии и агротехники озимых хлебов: тр. ХСХИ. — К., 1959. — Т. 18. — С. 5–31.
119. Кулешов Н. Н. Пути высокой всхожести / Н. Н. Кулешов. — Иркутск: Восточносибирское краевое изд-во, 1936. — 64 с.
120. Куперман Ф. М. Биологические основы культуры пшеницы. Биологические особенности формирования органов плодоношения пшеницы / Ф. М. Куперман. — М.: Изд-во МГУ, 1953. — Т. 2. — 299 с.
121. Куперман Ф. М. Физиология устойчивости пшеницы / Ф. М. Куперман // Физиология сельскохозяйственных растений. — М.: Изд-во МГУ, 1969. — Т. 4.: Физиология пшеницы. — С. 401–497.
122. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений: Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. — М.: Высшая школа, 1984. — 240 с.
123. Ламан Н. А. Биологические основы интенсивных технологий возделывания зерновых культур: практ. руковод. /И. Ф. Романов, В. Н. Прохоров, И. С. Совеня. — Гомель, 1991. — С. 10–34.
124. Лемб Ч. А. Физиология / Ч. А. Лемб // Пшеница и ее улучшение: пер. с англ. Н. А. Емельяновой, Н. М. Резниченко. — М.: Колос, 1970. — С. 199–249.
125. Леценкова Л. А. Влияние сроков посева, норм высева и фонов минерального питания на урожай и посевные качества семян озимой

- пшеницы и тритикале: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук / Л. А. Лещенкова. — М, 1984. — 17 с.
126. Лимантова Е. М. Продуктивность зернового севооборота на дерново-подзолистой суглинковой почве и вынос питательных веществ в зависимости от уровня применения азотных удобрений / Е. М. Лимантова, В. В. Лапа, В. Н. Босак и др // Почвенные исследования и применение удобрений. — 1995. — Вып. 23. — С. 146–158.
127. Литвиненко М. А. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживаність та врожайність озимої пшениці / С. П. Лифенко, В. В. Друз'як, В. Г. Друз'як // Вісник аграрної науки. — 2004. — № 5. — С. 27–31.
128. Литвиненко М. А. Основні віхи науково-дослідної роботи в історії відділу селекції та насінництва пшениці / М. А. Литвиненко // Зб. наук. пр. Селекційно-генетичного інституту–національного центру насіннізнавства та сортовивчення. — Одеса, 2002. — Вип. 3. — С. 9–21.
129. Лихочвор В. В. Вплив строків сівби на продуктивність озимої пшениці / В. В. Лихочвор // Актуальні проблеми медицини, біології, ветеринарії і сільського господарства. — Львів: Віче, 1996. — С. 176–178.
130. Лихочвор В. В. Мінімальні затрати–високі результати / В. В. Лихочвор // Земля і люди України. — 1996. — № 3. — С. 3–4.
131. Лихочвор В. В. Оптимизация зональной технологии возделывания озимой пшеницы / В. В. Лихочвор // Земледелие. — 1990. — № 8. — С. 56–57.
132. Лихочвор В. В. Особливості передпосівного обробітку ґрунту і сівби озимої пшениці / В. В. Лихочвор, О. В. Зеліско // Агротехнічні основи та шляхи удосконалення обробітку ґрунту, удобрення і захисту рослин у сівозміні: зб. наук. пр. — Львів: ЛСПІ, 1995. — С. 41–44.
133. Лихочвор В. В. Особливості формування рослин озимої пшениці залежно від технології сівби / В. В. Лихочвор // Вісник аграрної науки. — 1995. — № 2. — С. 40–46.
134. Лихочвор В. В. Ресурсозбереження при вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією / В. В. Лихочвор // Врожайність

- сільськогосподарських культур, якість продукції та зміни властивостей ґрунту під дією добрив: зб. наук. пр. — Львів: ЛСГІ, 1993. — С. 86–88.
135. Лихочвор В. В. Роль кущення пшениці озимої у підвищенні продуктивності рослин / В. В. Лихочвор // Вісник аграрної науки. — 2001. — № 6. — С. 20–22.
136. Лихочвор В. В. Структура врожаю озимої пшениці / В. В. Лихочвор. — Львів, 1999. — 198 с.
137. Лихочвор В. В. Удобрение сортов озимой пшеницы при возделывании по интенсивной технологии / В. В. Лихочвор // Агротехника. — 1989. — № 6. — С. 40–43.
138. Лихочвор В. В. Удосконалення інтенсивної технології вирощування озимої пшениці / В. В. Лихочвор, Д. М. Онищук // Проблеми агропромислового комплексу Карпат: міжвід. темат. наук. зб. — Бакта: Закарпат. ін-т агропромислового виробництва, 1993. — Вип. 2. — С. 58–66.
139. Лихочвор В. В. Урожай и качество зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева, норм высева и удобрений в условиях западной Лесостепи УССР: автореф. дис. на соис. учен. степ. канд. с.-х. наук / Лихочвор В. В. — Херсон, 1989. — 19 с.
140. Лихочвор В. В. Урожай і якість зерна сортів пшениці озимої залежно від азотного удобрення / В. В. Лихочвор // Підвищення ефективності добрив і захист навколишнього середовища від забруднення: зб. наук. пр. — Львів: Львів с. - г. ін-т, 1991. — С. 110–113.
141. Лихочвор В. В., Зерно-виробництво / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук. — Львів. — 2008. — 624 с.
142. Личикаки В. М. Перезимовка озимих культур / В. М. Личикаки. — М.: Колос, 1974. — С. 208.
143. Лісовий М. В. Вплив рівня застосування мінеральних добрив на валові збори зерна в Україні / М. В. Лісовий // Вісник аграрн. науки. — 1999. — № 4. — С. 19–21.
144. Лісовий М. В. Причини зниження врожаю зерна пшениці озимої в Поліссі та Лісостепу в 2001 році / М. В. Лісовий, С. В. Гетьман // Вісник аграрної науки. — 2002. — № 3. — С. 20–24.
145. Лобас М. Г. Розвиток зернового господарства України / М. Г. Лобас. — К., 1997. — 447 с.
-

146. Ломницький Я. Є. Строки сівби сортів озимої пшениці в західному Лісостепу Української РСР / Я. Є. Ломницький, А. Є. Ройко, М. С. Свідерко // Землеробство: респ.міжвід. наук. зб. — Київ: Урожай, 1976. — Вип. 44. — С. 40–46.
147. Ломницький Я. Є. Урожайність озимої пшениці в західному Лісостепу залежно від норм висіву і крупності насіння / Я. Є. Ломницький // Озима пшениця. — Київ: Урожай, 1964. — С. 46–51.
148. Лэмб Ч. А. Физиология. Отношение к низким температурам. Весенние и осенние заморозки. Косвенное влияние низкой температуры / Ч. А. Лэмб // Пшеница и ее улучшение: пер. с англ. — М.: Колос, 1970. — С. 199–225.
149. Майстер О. А. Порівняльна продуктивність озимих зернових культур залежно від моделей технологій їх вирощування в умовах північного Лісостепу України: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. с. - г. наук: спец. 06.01.09. / Майстер О. А. ; Ін-т землероб. УААН. — К., 1999. — 19 с.
150. Майсурян М. О. Рослинництво: лабораторні заняття / М. О. Майсурян. — К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1960. — 394 с.
151. Макрушин Н. М. Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур / Н. М. Макрушин. — М.: Агропромиздат, 1985. — 280 с.
152. Максимов Н. А. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений / Н. А. Максимов. — М.: Изд. АН СССР, 1952. — Т. 1. — 249 с.
153. Максимчук Г. А. Особливості підготовки ґрунту та проведення сівби озимих зернових культур під урожай 2001 р. / Г. А. Максимчук, Р. В. Сайдак // Новини агротехніки. — 2000. — № 4. — С. 8–11.
154. Малієнко А. М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій в землеробстві України (на прикладі системи обробітку ґрунту) / А. М. Малієнко. — К.: Інститут аграрної економіки, 2001. — 62 с.
155. Махарасьова В. А. Хвороби озимої пшениці і заходи боротьби з ними / В. А. Махарасьова // Озима пшениця. — К.: Урожай, 1969. — С. 349–357.

-
156. Медведовский О. К. Энергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві /О. К. Медведовский, П. І. Іваненко. — К.: Урожай, 1988. — 208 с.
157. Мединец В. Д. Весеннее развитие и продуктивность озимых хлебов / В. Д. Мединец. — М.: Колос, 1982. — 173 с.
158. Мединець В. Д. Ощадна технологія диференційованого догляду озимої пшениці / В. Д. Мединець, В. А. Слепцов, М. М. Опара. — Полтава, 2004. — 36 с.
159. Мединець В. Д. Співвідношення і взаємодія вегетативних і генеративних органів рослин озимої пшениці в філогенезі і онтогенезі / В. Д. Мединець // Управління онтогенезом рослин / за ред. В. Д. Мединця. — Полтава: Верстка, 2001. — С. 7–22.
160. Мединець В. Д. Управління онтогенезом зимуючих рослин у світлі знань про екологічний ефект часу відновлення їх весняної вегетації / В. Д. Мединець // Матеріали наук. конф. — Полтава, 2004. — С. 7–14.
161. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. — К., 2000. — Вип. 7. — 144 с.
162. Методика биоэнергетической оценки технологии производства продукции растениеводства. — М., 1983. — 21 с.
163. Методические рекомендации для совершенствования способа сева озимой пшеницы в условиях орошения / АН УССР, Ин-т физиологии растений; сост. И. Г. Шматько, Е. С. Ткачук, В. П. Кириченко и др. — К.: Колос, 1984. — 17 с.
164. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур // Охорона прав на сорти рослин: офіційний бюл. — Київ, 2003. — Т. 2, ч. 3. — С. 191–204.
165. Мищенко С. В. Рекордные урожаи озимой пшеницы / С. В. Мищенко // Земледелие. — 1989. — № 6. — С. 13–35.
166. Моргун В. В. Зимо- и морозостойкость современных сортов озимой пшеницы / В. В. Моргун // Физиология и биохимия культурных растений. — 2000. — Т. 32, № 4. — С. 255–260.
167. Моргун В. В. Озима пшениця. Селекція / В. В. Моргун, В. І. Дубовий, В. В. Шелепов // Насінництво. — 2004. — № 5. — С. 1–5.
-

168. Мочалова Л. І. Система захисту рослин при ресурсозберігаючій технології / Л. І. Мочалова // Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування озимої пшениці. — К.: Урожай, 1992. — С. 132–139.
169. Мухаметов Э. М. Пути повышения продуктивности и качества зерна озимой и яровой пшеницы / Э. М. Мухаметов, М. А. Казанина, Л. К. Тупикова // Научные основы продуктивности полевых культур. — Горки: 1995. — С. 12–24.
170. Муравьев С. А. Стеблоотбор в злаковом ценозе. — Рига: Зинатне, 1973. — 72с.
171. Мухаметов Э. М. Технология производства и качество продовольственного зерна / Мухаметов Э. М., Казанина, М. А., Тупикова М. К. — Минск: Дизайн ПРО, 1996. — 255 с.
172. Надеждін О. М. Про втрати вологи в чорному парі і можливості заміни його зайнятим паром / О. М. Надеждін, І. Г. Захарченко // Вісник с. - г. науки. — 1960. — № 2. — С. 19–25.
173. Натрова З. Продуктивность колоса зерновых культур / З. Натрова, Я. Смочек. — М.: Колос, 1983. — 44 с.
174. Недвига М. В. Генезис сучасних ґрунтів Черкащини / М. В. Недвига. — К.: Вид-во Сільгоспосвіта, 1994. — 156 с.
175. Недвига М. В. Лабораторний і польовий практикум з ґрунтознавства / М. Ю. Хомчак, О. С. Осадчий, Л. Д. Бойко. — К.: Агропромвидав України, 1999. — 240 с.
176. Нестерец В. Г. Агротехнические приемы повышения зимостойкости и урожайности озимой пшеницы в юго-восточных регионах УССР // Повышение продуктивности озимой пшеницы / В. Г. Нестерец. — Днепропетровск: ВНИИК, 1980. — С. 131–137.
177. Нетис И. Т. Научные основы выращивания урожая озимой пшеницы 90–100 ц / га / И. Т. Нетис // Сб. науч. тр. — Мироновка, 1991. — С. 146–150.
178. Нетис Н. Т. Начало весенней вегетации озимой пшеницы и эффективность агроприемов / И. Т. Нетис // Вісник аграрної науки. — 1995 — № 5. — С. 61–66.
179. Неттевич Э. Д. Влияние условий возделывания и продолжительности изучения на результаты оценки сорта по урожайности / Э. Д.

-
- Неттевич // Вестник Российской академии с.-х. наук. — 2001. — № 3. — С. 34–38.
180. Нечаев В. И. Адаптивные высокопродуктивные технологии возделывания озимой пшеницы / В. И. Нечаев, А. А. Гортлевский // Зерновые культуры. — 2000. — № 4. — С. 18–20.
181. Николаев М. Е. Принципы интенсивных технологий полевых культур/ М. Е. Николаев // Биологические основы интенсивных технологий полевых культур: сб. науч. тр. — Горки: Белорус, с.-х. академия, 1990. — С. 6–10.
182. Носатовский А. И. Пшеница. Биология / А. И. Носатовский. — М.: Колос, 1965. — 568 с.
183. Овчаров К. Е. Физиологические основы всхожести семян. — М.: Наука, 1969. — 280 с.
184. Окушко А. А. Характеристика ледяной корки и ее роль в перезимовке озимых культур на Европейской территории СССР / А. А. Окушко // Вопросы агрометеорологии. — М.: 1958. — С. 40–44.
185. Опришко В. П. Вплив попередників на вологість ґрунту, урожай і якість зерна озимої пшениці / В. П. Опришко // Землеробство в умовах південного Лісостепу України. — К.: Урожай, 1977. — С. 16–20.
186. Орлов В. М. Причины гибели озимых под притертой ледяной коркой / В. М. Орлов, З. А. Орлова // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур. — М.: Колос, 1975. — С. 390–391.
187. Орлюк А. П. Физиолого-генетическая модель сорта озимой пшеницы / А. П. Орлюк, А. А. Корчинский. — К.: Выс. школа, 1989. — 72 с.
188. Павлов И. Ф. Защита полевых культур от вредителей / И. Ф. Павлов. — М.: Россельхозиздат, 1987. — С. 145–148, 168–171.
189. Пастушенко В. А. Полевые севообороты в Лесостепи Украины / В. А. Пастушенко // Земледелие. — 1979. — № 12. — С. 20–26.
190. Петренкова В. М. Болезни и вредители полевых культур / В. М. Петренкова, В. В. Кириченко. — Харьков, 2001. — 70 с.
191. Пикуш Г. Р. Как предупредить полегание хлебов / Г. Р. Пикуш, А. Л. Гринченко, И. Н. Пыхтин. — К.: Урожай, 1988. — 200 с.
192. Пикуш Г. Р. Некоторые особенности биологии кущения озимой пшеницы / Г. Р. Пикуш // Повышение продуктивности озимой пшеницы. — Днепропетровск: ВНИИК, 1980. — С. 22–29.
-

193. Пичкин А. Г. Недостатки агротехники—главная причина гибели озимых / А. Г. Пичкин // Земледелие. — 1959. — № 6. — С. 79.
194. Петрунів І. Про ґрунт дбати — достойно заробляти / І. Петрунів, Г. Габрієль, В. Бульо, М. Костик. // Пропозиція. — 2007. — №7. — С. 56.
195. Полупан М. І. Класифікація ґрунтів / М. І. Полупан, В. Соловей, В. А. Величко. — К.: Аграрна наука, 2005. — 300 с.
196. Пономарёв В. И. Повышение зимостойкости озимой пшеницы / В. И. Пономарёв. — М.: Колос, 1975. — 139 с.
197. Продуктивность зернового севооборота на дерново-подзолистой суглинковой почве и вынос питательных веществ в зависимости от уровня применения азотных удобрений / Е. М. Лимантова, В. В. Лапа, В. Н. Босак и др. // Почвенные исследования и применение удобрений. — 1995. — Вып. 23. — С. 146–158.
198. Предко І. Г. Витрачання вологи озимою пшеницею в залежності від попередників / І. Г. Предко // Землеробство. — К.: Урожай, 1980. — Вип. 51. — С. 70–84.
199. Програма „Зерно України 2001–2004” // Агрокомпас. — 2001. — № 3. — С. 21–25.
200. Проценко Д. Ф. Зимостойкость корневых систем озимой пшеницы / Д. Ф. Проценко, В. Н. Ремесло, В. Н. Мусич. — К.: Изд-во Киевского университета, 1971. — 140 с.
201. Пруцков В. Ф. Озимая пшеница / В. Ф. Пруцков. — М.: Колос, 1976. — 352 с.
202. Пруцкова М. Г. Биологические и хозяйственные свойства сортов / М. Г. Пруцкова, Н. Н. Кудрявцева, М. С. Савицкий // Руководство по апробации сельскохозяйственных культур. — М.: Сельхозгиз, 1947. — Т. 1: Зерновые культуры. — С. 599–614.
203. Пруцкова М. Г. Особенности агротехники озимой пшеницы в основных районах её возделывания / М. Г. Пруцкова // Земледелие. — 1959. — № 4. — С. 54–62.
204. Прянишников Д. Н. Частное земледелие: избр. соч. / Д. Н. Прянишников. — М.: Колос, 1965. — Т. 2. — 576 с.
205. Пустовойтова Т. Н. Основные направления в изучении влияния засухи на физиологические процессы у растений /

- Т. Н. Пустовойтова, В. Н. Жолкевич // Физиология и биохимия культурных растений. — 1992. — № 1. — С. 14–26.
206. Пшеницы мира / под ред. Д. Д. Брежнева. — Л.: Колос, 1976. — 486 с.
207. Ремесло В. М. Чим забезпечуються високі врожаї пшениці / С. С. Рубін, В. К. Бліжевський та ін. — Одеса: Маяк, 1967. — 103 с.
208. Ремесло В. М. Строки сівби озимої пшениці та їх біологічне обґрунтування / Ю. П. Шалін, В. К. Блажевський, І. І. Ковтун. — К.: Урожай, 1971. — 69 с.
209. Ремесло В. Н. О биологическом значении процессов постоянного обновления составных компонентов живых организмов / В. Н. Ремесло, М. Ф. Гулый. — К.: Наукова думка, 1979. — С. 74–80.
210. Ретьман С. В. Передпосівне протруювання насіння / С. В. Ретьман // Захист рослин. — 2000. — № 7. — С. 12–13.
211. Різничук С. Т. Удобрення озимої пшениці та інших злаків / С. Т. Різничук // Інтенсивна технологія вирощування зернових культур. — Ужгород: Карпати, 1986. — С. 18–27.
212. Романенко Г. А. Сельскохозяйственная наука России в XXI веке / Г. А. Романенко // Аграрная наука. — 1999. — № 3. — С. 2–8.
213. Рябчун Н. И. Влияние зимних повреждений на продуктивность озимой пшеницы: автореф. диск. на соиск. науч. степ. канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 / Рябчун Н. И.; УНИИНРС и Г. — Харьков, 1988. — 17 с.
214. Савицкий М. С. Структура высоких урожаев озимой пшеницы в условиях БССР / М. С. Савицкий // Теоретические основы формирования высоких урожаев зерновых культур. — Горки, 1973. — Т. 103. — С. 3–38.
215. Савранчук В. В. Динаміка густоти рослин нових сортів озимої пшениці протягом вегетаційного періоду залежно від строків сівби в північному степу України / В. В. Савранчук, М. І. Мостіпан, П. Б. Ліман // Зб. наук. праць Уманського державного аграрного університету. — Умань, 2004. — Вип. 58. — С. 42–50.
216. Сайко В. Ф. Научные основы возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологии: дисс. на соиск. науч. степ. д-ра с.-х. наук: спец. 06.01.09./ Сайко В.Ф. — Харьков, 1986. — 47 с.

217. Сайко В. Ф. Озимі зернові культури / В. Ф. Сайко, А. Д. Грицай, С. П. Гордецька // Наукові основи ведення зернового господарства. — К.: Урожай, 1994. — С. 228–242.
218. Сайко В. Ф. Результативність селекційної роботи з польовими культурами в інституті землеробства УААН / В. Ф. Сайко, В. Г. Михайлов // Вісник аграрної науки. — 2000. — № 12. — С. 17–19.
219. Самолевський Й. Я. Заходи по збільшенню вмісту білка в зерні озимої пшениці в Лісостепу і Поліссі / Й. Я. Самолевський // Озима пшениця. — К.: Урожай, 1969. — С. 330–337.
220. Соколов И. Д. Равномерное размещение мелкосемянных растений / И. Д. Соколов, Н. И. Дранищев, П. В. Шелихов и др // Аграрная наука. — 1998 — №2 С. 17–19.
221. Созинов А. А. Химический состав и качество зерна пшеницы // Пшеница / А. А. Созинов. — К.: Урожай, 1977. — С. 206–220.
222. Стратегія вирощування і використання Української пшениці в ринкових умовах / Ф. О. Попереля, М. В. Червоніс, М. А. Литвиненко та ін. // Зб. наук. пр. УДАУ. — Умань, 2003. — С. 542–548.
223. Стецишин П. О. Основи органічного виробництва / П. О. Стецишин, В. В. Пиндус, В. В. Рекуненко. // навч. посібник. — Вінниця: Нова Книга, 2011. — 549 с.
224. Стрельникова М. М. Повышение качества зерна пшеницы. — К.: Урожай, 1971. — 180 с.
225. Суднов П. Е. Повышение качества зерна пшеницы. — М.: Россельхозиздат, 1978. — 95 с.
226. Терещенко Ю. Ф. Наукове обґрунтування формування продуктивності, якостей продовольчого зерна та насіння озимої пшениці в південній частині правобережного Лісостепу: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. докт. с. - г. наук: спец. 06.01.09 / Терещенко Ю. Ф.; НАУ. — К., 1999. — 46 с.
227. Терещенко Ю. Ф. Урожай і якість зерна високопродуктивних сортів озимої пшениці залежно від попередників і удобрення / Ю. Ф. Терещенко // Землеробство в умовах південного Лісостепу України: зб. наук пр. — К.: Урожай, 1971. — С. 23–28.

-
228. Тудель М. І. Економічно-енергетичний аналіз інтенсивних технологій / М. І. Тудель, А. М. Огінський // Наукові основи ведення зернового господарства / за ред. В. Ф. Сайка. — К.: Урожай, 1994. — С. 320–325.
229. Трофименко П. Н. Какое удобрение лучше? Сидераты. — К.: 2010. — 78 с.
230. Уланова Е. С. Агрометеорологические условия и урожайность озимой пшеницы / Е. С. Уланова. — М.: Гидрометеиздат. 1975. — 302 с.
231. Уліч О. Л. Зимостійкість озимої пшениці залежно від сорту, попередника, удобрення і строку сівби / О. Л. Уліч, Ю. Ф. Терещенко // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. — Умань, 2005. — Вип. 61. — С. 265–272.
232. Уліч О. Л. Вплив строків сівби і сортів на ріст і розвиток та врожайність озимої пшениці / Г. П. Максимчук, А. О. Цюк, С. О. В'ялий // Науковий вісник НАУ. — Київ, 2002. — № 58. — С. 81–86.
233. Федорова Н. А. Зимостійкість і врожайність озимої пшениці / Н. А. Федорова. — К.: Урожай, 1972. — 260 с.
234. Фурсова Г. К. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. Ч.І. зернові культури / Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергєєв В. В. — Харків: ТО Ексклюзив, 2004. — С. 6–90.
235. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / За ред. академіка УААН В.О. Ушкаренка. — 2-е вид., перероб. і доп. — Суми: ВТД “Університетська книга”, 2003. — 296с.
236. Чмир С. М. Пшениця в зерновому балансі України / С. М. Чмир // Економіка АПК. — 2002. — № 7. — С. 36–41.
237. Шаповал А. В. Рівень насінневої продуктивності пшениці озимої залежно від норм висіву та способів сівби / А. В. Шаповал, К. П. Середа, О. В. Шморгун // Вісник аграрної науки. — 2002. — № 2. — С. 70–72.
238. Эзрохин Л. М. Влияние климата и потепления на урожайность озимой пшеницы в регионе / Л. М. Эзрохин, А. И. Зезюкин, Т. Д. Черемисова // Зерновое хозяйство. — 2002. — № 8. — С. 18–19.
-

239. Шикула М. К. Біологічне землеробство України. / М. К. Шикула // — К.: 2005.
240. De Raissac M. Mecanismes d'adaptation a la secheresse et maintien de la productivite des plantes cultivees // L'ageronomie tropicale. — 1992. — 46, № 1. — P. 29–39.
241. Atberger A., Moglichkeiten der Einsparung und besseren Ausnutzung von Dugemitten /Bauerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch. 1985. — P. 1.
242. Beer K. Koriath H., Podlesak W. Organische und mineralische Düngung. Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin. 1990, 480s.
243. Bundesarbeitskreis Düngung Grundlagen der Düngung Handreichung für Beratung, Unterricht und Praxis, Frankfurt/ Main, 1994, 471s.
244. De Raissac M. Mecanismes d'adaptation a la secheresse et maintien de la productivite des plantes cultivees // L'ageronomie tropicale. — 1992. — 46, № 1. — P. 29–39.
245. Dexter S. T. The evaluation of crop plants for winter hardiness. Advances in Agron. Academic Press. Inc. — New York, 1956. — P. 203–239.
246. Diepolder M., Maidl F. X., Fischbeck G. Weizen: Wo mehr und wo weniger DLG — Mitteilungen, 1993, 1,28...31.
247. Domska D. Porovnanie wplywu doglebowego i dolistnego nawozenia azotem i miedzia na zawartosc bialka w ziarnie pszenicy ozimej i jego jakosc // Acta Acad. Agr. Ac techn. olsten Agr. — 1996. — № 63. — P.97-105.
248. Finck A. Dünger und Düngung Crundlagen, Anleitung zur Düngung der Kultuzpflanzen. Chemie-Verlag Weinheim New York 1979, 442s.
249. Finck A. Düngung—estragsteigernd, qualitäts verbessernd, umweltgeredut. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 1991, 174s.
250. Foltyn J.Serial—arhitectonika porostu psenise. I.Rostlins //Uroda. — 1985. — 33, №3. — 106-107. Чешск.
251. Gilland B. Cereal yields in theory and practice / Outlook on Agr — 1985. — V.14, № 2. — P.56-60.
252. Kratzsch G. Beurteilung der uberwinterung von Getreidebestanden // Saat—und Pflanzgut. — 1987. — № 28.3. — P.44-45.
253. Kratzsch G. Zur Auspragung standort—spezifischer optimaler. Ertragsstrukturen als Voraussetzung fur nohe und stabile Getreideertrage. // Getreidewirtschaft. — 1989. — № 23.9. — P.195-197.

-
254. Kundler P. Mineraldüngung. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, 1970, 446s.
255. Lafond G.P., Can Y.T., Johnson A.M., Domutruk D., Stevenson F.C., Head W.K. Feasibility of applying all nitrogen and phosphorus requirements at planting of no-till winter wheat // *Can.j. Plant Sci.* — 2001. — 81, №3. с373-383.
256. Loper-Belfido L., Fuentes M., Castillo J.T., Zopez Garrido F. J. Effects of tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on wheat-grain quality grown under rainfed Mediterranean conditions // *Field Crops Res.* — 1998. — Vol. 57, №3. — p.265-276.
257. Maddens K., Bockstaele L. Intensive teelmethodes. "Winter tarne": Overzicht van het Onderzoek. — 1983. — P.89-115.
258. Metho L.A., Hammes P.S., Beyers E.A. The effect of soil fertility on the contribution of main stem, tillers and kernel position to grain yield and grain protein content of wheat // *S. Afr. J. Plant and Soil.* — 1998. — 15. — № 2. — P.53-60.
259. Mundt C.C., Brophy L.S., Schmitt M.S. Disease severity and yield of pure-line wheat cultivars and mixtures in the presence of eyepot, yellow rust and their combination // *Plant Pathol.* — 1995. — V.44. — № 7. — P.173-182.
260. Oniscuk D.M., Lichocvor V.V. Technologie setrvaleho pestovani ozime pšenice na Ukrajině // *Udržitelný rozvoj v zemědělství a lesním hospodářství: Sborník z konference.* — Praha: Česká zemědělská univerzita, 1996. — P.16-18.
261. Pacuta V. Vplyv hnojenia, rozneho vysevhu a terminu sejby na ucodu ozimnej pšenice // *Acta fytotechn.* — Nitra, 1995. — №50. — P.41-51.
262. Ralph W. The conservative wheat plant // *Rural Res.* — 1984. — № 124. — P. 9-12.
263. Rousseux L. Date et bensite be semis. — *Ia Franse Adricole*, 1984. — № 46. — P. 25-28.
-

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ТРЕТЬЯКОВА Світлана Олексіївна,
ПОЛТОРЕЦЬКИЙ Сергій Петрович,
ЯЦЕНКО Анатолій Олексійович,
ПОЛТОРЕЦЬКА Наталія Миколаївна,
КОНОНЕНКО ЛІДІЯ МИХАЙЛІВНА.

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

за редакцією доктора сільськогосподарських наук
С. П. Полторецького

Підписано до друку __.04.2019 р. Формат 60×84¹⁶.
Папір офсетний. Ум. друк. арк. 8,55
Тираж 300 прим. Замовлення №

Видавничо-поліграфічний центр «Візаві»
(Видавець та виготівник «Сочінський»)
20300, м. Умань, вул. Тищика, 18/19
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 2521 від 08.06.2006.
тел. (04744) 4-64-88, 4-67-77, (067) 104-64-88
vizavi-print.jimdo.com
e-mail: vizavi08@mail.ru