

ISSN 0134 — 6393

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УМАНСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ
САДІВНИЦТВА**

засновано в 1926 р.

**Частина 1
Агрономія**

**ВИПУСК
79**

Умань — 2012

УДК 63(06)

Включено до переліків №1 і №6 фахових видань з сільськогосподарських та економічних наук (Бюлетень ВАК України №8 і №11, 2009 рік).

У збірнику висвітлено результати наукових досліджень, проведених працівниками Уманського національного університету садівництва та інших навчальних закладів Міністерства аграрної політики та продовольства України і науково-дослідних установ НААН України.

Редакційна колегія:

О.О. Непочатенко — доктор економ. наук (відповідальний редактор),
В.В. Манзій — кандидат с.-г. наук (заступник відповідального редактора),
А.Ф. Балабак — доктор с.-г. наук, Г.М. Господаренко — доктор с.-г. наук,
З.М. Грицаєнко — доктор с.-г. наук, В.О. Єщенко — доктор с.-г. наук,
В.П. Карпенко — доктор с.-г. наук, П.Г. Копитко — доктор с.-г. наук,
В.І. Лихацький — доктор с.-г. наук, О.В. Мельник — доктор с.-г. наук,
С.П. Полторецький — кандидат с.-г. наук (відповідальний секретар).

Рекомендовано до друку вченою радою Уманського НУС, протокол № 6 від 24 травня 2012 року.

Адреса редакції:

20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл.
Уманський національний університет садівництва, тел.: 4-69-77.

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 17791-6641ПР від 17.03.11 р.

© Уманський національний університет садівництва, 2012

З М І С Т

ЧАСТИНА 1

АГРОНОМІЯ

<i>В.О. Єщенко, М.В. Калієвський, Ю.І. Накльока, В.М.Денисюк, П.І. Пясецький</i>	АЛЕЛОПАТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ ПОПЕРЕДНИМИ І НАСТУПНИМИ КУЛЬТУРАМИ В СІВОЗМІНІ.....	8
<i>Г. М. Господаренко, М. М. Пташник</i>	ВПЛИВ ВИДІВ, НОРМ І СТРОКІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙ ЖИТА ОЗИМОГО.....	13
<i>Т.І. Патица, М.В. Патица, І.І. Кошевський</i>	МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ЗАХИСТУ ПЛОДОВИХ ТА ВИНОГРАДНИХ НАСАДЖЕНЬ ВІД КОМАХ-ШКІДНИКІВ.....	19
<i>С.П. Полторецький</i>	ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ.....	29
<i>О.М. Бахмат</i>	ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ СОЇ В ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОМУ.....	38
<i>З. М. Грицаєнко, В. П. Карпенко, Р. М. Притуляк</i>	ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ ПРИМА В СУМІШІ З РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ РОСЛИН БІОЛАН.....	46
<i>В.О. Єщенко, С.П. Коваль</i>	УМОВИ ЖИВЛЕННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ.....	52
<i>О. Б. Конончук, С. В. Пίδα</i>	РЕГУЛЯЦІЯ ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАСТОСУВАННЯМ RHIZOVІUM RHASEOLІ І БІОДОБРИВА «БАЙКАЛ ЕМ-1У».....	56
<i>О. А. Кузнецова</i>	ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ.....	65

<i>О.Г. Сухомуд, В.В. Любич</i>	ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ.....	70
<i>М.М. Муляр</i>	ВОДНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ І ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ВИХІДНИХ ФОРМ ГБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ.....	76
<i>П.І. Пясецький</i>	АГРОФІЗИЧНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ПІД ПОСІВАМИ СОЇ ЗА РІЗНИХ ГЛИБИН ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ.....	81
<i>О.І. Зінченко, А.О. Січкара</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДНОВИДОВИХ І ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ З СУДАНСЬКОЮ ТРАВОЮ ТА СОЄЮ В ПІВДЕННОМУ ЛІСОСТЕПУ.....	86
<i>Т.В. Цицюра</i>	УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОРТІВ РЕДЬКИ ОЛІНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОМУ...	90
<i>С.М. Шакалій</i>	ХЛІБОПЕКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ НОРМ ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ.....	98
<i>А. О. Шелудько</i>	ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ВРОЖАЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ.....	102
<i>Р.В. Яковенко, П.Г. Копитко</i>	ВОДНИЙ РЕЖИМ ЛИСТЯ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ЗА ПОВТОРНОЇ КУЛЬТУРИ.....	106
<i>О.В. Василюшина</i>	ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ НА ВТРАТИ МАСИ ПЛОДІВ ВИШНІ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ.....	111
<i>П.А. Головатий, О.В. Мельник</i>	РІСТ І ВРОЖАЙНІСТЬ ЯБЛУНІ НА ПІДЩЕПІ ММ.106 ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ОБРІЗУВАННЯ КРОНИ.....	116
<i>О.В. Мельник, О.О. Дрозд</i>	ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ЯБЛУК З ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЮ ОБРОБКОЮ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ.....	119
<i>В.В. Манзій</i>	РІСТ І ВРОЖАЙНІСТЬ ВИНОГРАДУ СОРТУ ВОСТОРГ ЗА ВИКОРИСТАННЯ АБСОРБЕНТУ "TERAWET".....	126
<i>О. Ф. Марютін</i>	ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНІ ХВОРОБИ ГРИБНОЇ ЕТІОЛОГІЇ ОГІРКА В ТЕПЛИЧНИХ СПОРУДАХ.....	132

<i>А.О. Рожков, В.К. Пузік</i>	РОЗМІРИ МІЖВУЗЛІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ ТА СПОСОБУ СІВБИ... 136
<i>А.Г. Тернавський</i>	ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ОГРІКУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ... 145
<i>А.Ю. Токар, К.В. Калайда</i>	ОЦІНКА ЯКОСТІ ПЛОДІВ АКТИНІДІ ДЛЯ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ..... 151
<i>А.Ю. Токар, Л.М. Сокирська</i>	ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ ШЛЯХОМ РОЗШИРЕННЯ ЇХНЬОГО АСОРТИМЕНТУ..... 157
<i>Н.І. Цицюра</i>	ВІКОВА ТА КІЛЬКІСНА СТРУКТУРИ НАСАДЖЕНЬ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ ЗА УЧАСТЮ ВИДІВ РОДИНИ КИПАРИСОВИХ..... 161
<i>В.І. Лихацький, В.М. Чередниченко</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСІННЄВИХ ПОСІВІВ КАПУСТИ БРОКОЛІ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГІДРОГЕЛЮ АКВОД ТА МУЛЬЧУВАННІ ҐРУНТУ В ТУНЕЛЬНИХ УКРИТТЯХ..... 168
<i>В.М. Польовий, О.В. Шевчук</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ПІСЛЯДІЙ РІЗНИХ ВИДІВ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ..... 176
<i>С.В. Сухар</i>	ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ НАГІДОК ЛІКАР- СЬКИХ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ..... 181
<i>В.М. Світовий, О.М. Геркіял</i>	ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ НА ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ҐРУНТУ..... 186
<i>І. П. Суханова</i>	ЕФЕКТИВНІСТЬ СУБСТРАТІВ ДЛЯ ВЕРМИКУЛЬТУРИ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ ПЕРЕБІГУ ОНТОГЕНЕТИЧНИХ СТАДІЙ ЇЇ ОБ'ЄКТА..... 190
<i>Н.М. Осокіна, Л.Л. Новак</i>	СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ТА ФІЗИЧНІ ВЛАСТИ- ВОСТІ ЯБЛУК ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ..... 195
<i>В.О. Приходько</i>	ДИНАМІКА ВИСОТИ І НАРОСТАННЯ МАСИ РОСЛИН ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМИ СІВБИ ТА БОБОВОГО КОМПОНЕНТУ..... 200

<i>Н.М. Осокіна, К.В. Костецька</i>	ІНТЕНСИВНІСТЬ ДИХАННЯ ПЛОДІВ БАКЛАЖАНУ, ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ТА ПОМІДОРА ПРИ ЗБЕРІГАННІ... 205
<i>С. В. Пида, О. В. Тригуба</i>	ДИНАМІКА НАКОПИЧЕННЯ ХЛОРОФІЛІВ І ВУГЛЕВОДІВ У ЛИСТКАХ ЛЮПИНУ БІЛОГО ПРИ ЗАСТОСУВАННІ <i>BRADYRHIZOBIUM SP. (LUPINUS)</i> ТА РІСТРЕГУЛЯТОРІВ..... 211
<i>І. Г. Протоніш</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ, СТРОКІВ СІВБИ ТА СОРТОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО..... 219
<i>О. С. Кравець</i>	ФОРМУВАННЯ НАСІННСВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИКИ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО..... 225
<i>В.В. Заморський, В.Д. Бушилов</i>	ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ САДЖАНЦІВ СЛИВИ ТА ПЕРСИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ ПІДЩЕПИ..... 230
<i>В.О. Єценко, П.В. Костогриз</i>	ПЛАНУВАННЯ ОBOB'ЯЗКОВИХ АНАЛІЗІВ, СПОСТЕРЕЖЕНЬ ТА ОБЛІКІВ У ДОСЛІДАХ З ВИВЧЕННЯМ ОСНОВНИХ ПИТАНЬ АГРОНОМІЇ..... 233

ЧАСТИНА 1

АГРОНОМІЯ

АЛЕЛОПАТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ ПОПЕРЕДНІМИ І НАСТУПНИМИ КУЛЬТУРАМИ В СІВОЗМІНІ

В.О. ЄЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
М.В. КАЛІЄВСЬКИЙ, Ю.І. НАКЛЬОКА, кандидати
сільськогосподарських наук
В.М.ДЕНИСЮК, П.І. ПЯСЕЦЬКИЙ, аспіранти

В статті наводяться дані про рівень токсичності водних витяжок з рослинних решток різних сільськогосподарських культур, які слугують попередниками для ярих пшениці, ячменю, ріпаку, сої та льону олійного.

Відомо, що практично кожна рослина створює у своєму оточенні відповідне біохімічне середовище, сприятливе для одних і шкідливе для інших видів, виділяючи в це оточення фізіологічно активні речовини. Виділення колінів, а саме так називаються рослинні виділення інгібувальної дії, нині лежить в основі алелопатії, під якою слід розуміти вплив однієї рослини на іншу через ті коліни. Природа колінів може бути різною, але всі вони, являють собою водорозчинні органічні сполуки, переважна більшість яких є фенольними гальмувачами [1]. А.М.Гродзінський [2] ще в середині другої половини минулого століття всі виділення живих вищих рослин поділив на активні та пасивні, а виділення відмерлих рослинних тканин у вигляді кореневих волосків, опавшого листя, післязбиральних решток тощо він відніс до посмертних. До активних виділень за класифікацією цього науковця відносяться речовини, які синтезуються рослиною і виділяються нею в ґрунт і приземний шар атмосферного повітря в результаті обмінних процесів у вигляді гутації, парів ефірних масел, кутикулярних екскретів і корневих екзометаболітів. До пасивних виділень живих рослин за класифікацією А.М.Гродзінського відносить речовини, що вимиваються опадами з надземних органів рослин, хоч, на наш погляд, до цього слід було б додати і вимивання водою інтенсивних опадів таких же речовин із кореневої системи вегетуючих рослин, яка знаходиться у верхній частині кореневмісного шару.

За даними А.М.Гродзінського, продуцентами сильнодіючих активних речовин є також гетеротрофні мікроорганізми, які приймають участь в розкладанні відмерлих решток рослин. Найбільше ці виділення акумулюються в ризосфері рослин (культурних і бур'янистих), що є місцем скупчення ґрунтових мікроорганізмів.

Вважається, що токсичність колінів, що виділяються в ґрунтове середовище різними культурами чи бур'янами, неоднакова. За повідомленням А.М.Гродзінського [2], до бур'янистих рослин з високою алелопатичною

активністю відносяться пирій повзучий, полин гіркий, стоколос безостий, осот рожевий та інші, а до польових злакових культур — ячмінь, жито, пшениця, просо. З бобових культур такі властивості характерні люпину жовтому, гороху та люцерні. Але це не значить, що виділення цих культур будуть токсичними для всіх рослин незалежно від їх видового складу. Адже доведено, що для рослини вони будуть шкідливими лише тоді, коли виділені попередньою рослиною алелопатично активні речовини поступають з ґрунтового розчину через кореневу систему вегетуючого рослинного організму. Та й окремі види рослин можуть бути толерантними до виділень інших рослин, а іноді і до своїх власних. Саме ця властивість вищих рослин лежить в основі обґрунтування сівозмісної ланки «попередник — наступна культура».

Методика досліджень. Різні культури як попередники за алелопатичною активністю оцінювались за ступенем токсичності виділень їх післязбиральними рештками, які на наступну культуру можуть впливати за повідомленням А.М. Гродзінського, Е.А. Головка, С.О. Горобця та ін. [3] навіть більше, ніж прижиттєві виділення рослин. Щоб виділити алелопатично активні речовини з рослинних решток, їх суха маса настоюється у дистильованій воді за кімнатної температури впродовж 24 годин. Співвідношення решток до води — 1:10. Таке співвідношення приблизно відповідає тим умовам, які виникають у фітоценозах під час дощу середньої інтенсивності.

Тест-об'єктами в дослідах з вивчення токсичності рослинних витяжок зазвичай слугують насіння крес-салату або редиски, які дуже чутливі до дії фізіологічно активних речовин. Але нами за тести було взято насіння тих культур, які згідно схеми сівозміни можуть розміщуватись після попередників, рослинні рештки яких були об'єктами наших вегетаційних дослідів, наслідки яких надаються нижче.

Результати досліджень. За нашими попередніми повідомленнями [4], у вегетаційному досліді з рослинними рештками різних попередників ячменю ярого і підсіяної до нього конюшини, найвищою токсичністю виділялись витяжки з післязбиральних решток буряка цукрового. При цьому витяжка з гички знижувала схожість насіння ячменю і конюшини відповідно на 17 і 24%, а витяжка з коренеплодів — на 28 і 34%. І це тоді, коли витяжки із стерні і коріння кукурудзи знижували схожість ячменю лише на 5,7 і 1,2% відповідно, а конюшини — на 9,4 і 0,8%. Проміжне місце за токсичністю для насіння названих культур займали водні витяжки з рослинних решток пшениці озимої, яка часто використовується як попередник для ячменю і конюшини. Але ближче за токсичністю вони були до витяжок з решток кукурудзи і далеко — до витяжок з решток буряка цукрового.

Водні витяжки з післязбиральних решток буряка цукрового були надзвичайно токсичними для насіння ріпаку [5] і льону олійного [6]. Наприклад, якщо на контрольному фоні з дистильованою водою схожість насіння ріпаку склала 94,2% і такою або майже такою ж вона залишалась на

фоні водних витяжок з надземних і кореневих решток пшениці озимої, ячменю ярого, гороху, кукурудзи і сояшника та коли до 84,9–89,7 цей показник знижувався на фоні водних витяжок з решток самого ріпаку, то до 33,7% знижувалась схожість насіння ріпаку на фоні водних витяжок з коренеплодів буряка цукрового, а на фоні витяжок з гички буряків насіння піддослідної культури зовсім втратило здатність до проростання. Якщо витяжки з рослинних решток більшості культур сприяли інтенсивному росту паростків (при їх довжині на десятий день проростання на контролі 59 мм на фоні водних витяжок з рослинних решток більшості попередників вона була більшою на 13–40 мм), то витяжки з коренеплодів буряків характеризувалися тормозною дією на початковий ріст рослин ріпака. На їх фоні довжина проростка на десятий день від проростання насіння була меншою від контрольного варіанту на 49 мм і це зменшення було істотним.

Істотно знижувалась під впливом водних витяжок з післязбиральних решток буряка цукрового також схожість насіння та інтенсивність початкового росту рослин льону олійного. Так, коли на фоні з дистильованою водою (контроль) схожість насіння льону була на рівні 85%, такою ж вона була на фоні витяжок з надземних решток гречки, на 1,4 і 5,0% нижчою відповідно на фоні витяжок таких же решток ріпаку, пшениці та ячменю, на 1–2–3% вищою — на фоні витяжок з решток гороху, кукурудзи і сої, то на фоні витяжок з гички буряка цукрового схожість насіння льону олійного проти контролю знизилася на 63% і склала лише 22%. Такі витяжки характеризувались надзвичайно високою токсичністю до льону олійного і через затримку початкового росту рослин. Якщо на фоні контрольного варіанту з дистильованою водою довжину паростків льону на десятий день від початку проростання насіння прийняти за 100%, то на фоні витяжок з надземних решток ярих пшениці, ячменю, ріпаку, гречки, гороху, сої і кукурудзи цей показник склав відповідно 109, 106, 84, 82, 79 і 70%, а на фоні витяжок з решток буряка — тільки 5,9%. В абсолютному виразі це склало 6,4 мм при 107,6 мм у контролі.

Крім цих досліджень, токсичність водних витяжок з надземних і кореневих решток різних ярих культур вивчалась нами на базі 5-пільної сівозміни з таким чергуванням культур: ячмінь — соя — ріпак — пшеница — льон олійний. Як показали в нижченаведеній таблиці дані, із всіх варіантів лише водні витяжки з рослинних решток попередника льону олійного практично не відбивалась на схожості насіння висіяної культури, хоч на 3% при HP_{05} 6,8% знижувалась схожість насіння льону олійного під впливом витяжок з кореневих виділень пшениці ярої. На неістотну величину знижувалась також схожість насіння ріпаку під впливом водних витяжок надземних і кореневих решток сої, яка була попередником для ріпаку ярого. Нетоксичними для насіння пшениці ярої виявились надземні витяжки ріпаку, в той час під впливом витяжок з кореневих решток даного попередника схожість висіяного насіння знижувалась на 12% при HP_{05} 10,6%. На неістотну величину знижувалась схожість насіння ячменю і сої під впливом витяжок з

післязбиральних решток їх попередників, але особливо токсичними виявились витяжки з решток льону олійного, коли на фоні витяжок з надземних і кореневих решток схожість насіння ячменю знижувалась порівняно з контролем на 60 і 33% в абсолютному виразі.

Токсичність водних витяжок з рослинних решток попередників на схожість насіння та початковий ріст рослин ярих культур у сівозміні ячмінь — соя — ріпак — пшениця — льон олійний

Культура	Попередник	Варіант*	Схожість насіння, %	Довжина паростків на десятій день після проростання насіння, мм
Ячмінь	Льон олійний	1	96	114
		2	36	135
		3	63	129
<i>HIP₀₅</i>			3,5	13,3
Соя	Ячмінь	1	97	125
		2	70	75
		3	77	109
<i>HIP₀₅</i>			6,9	10,6
Ріпак	Соя	1	95	31
		2	89	57
		3	91	53
<i>HIP₀₅</i>			9,1	8,2
Пшениця	Ріпак	1	91	121
		2	92	131
		3	79	152
<i>HIP₀₅</i>			10,6	18,3
Льон олійний	Пшениця	1	97	47
		2	97	42
		3	94	42
<i>HIP₀₅</i>			6,8	4,3

Примітка. *1 — дистильована вода (контроль); 2 — витяжки з надземних решток; 3 — витяжки з кореневих решток.

Разом з тим на початковий ріст пагонів ячменю водні витяжки з післязбиральних решток льону олійного токсичної дії не мали. Більше того, під їх впливом довжина пагонів на десятій день після проростання насіння збільшувалась проти контролю на 18 і 13%.

Стимулювали початковий ріст пагонів пшениці та ріпаку витяжки з рослинних решток їх попередників — ріпаку і сої відповідно. Водні витяжки з рослинних решток зернових колосових ячменю і пшениці негативно відбивались на початковому рості пагонів сої та льону олійного відповідно.

Висновки. Водні витяжки з рослинних решток більшості польових культур інгібує впливають на схожість висіяного в їх середовище насіння культур згідно схеми сівозміни. Особливо, високою токсичністю характеризуються витяжки з післязбиральних решток буряків цукрових і льону олійного, а витяжки з надземних решток ярих пшениці та ячменю істотно сповільнюють початковий ріст вирощуваних на їх фоні культур. Останнє слід враховувати за умови залишення на полі як органічного добрива всієї маси врожаю соломи злакових культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Степанова Л.П. Об аллелопатических свойствах люцерны / Л.П. Степанова, Н.И. Прутенская // Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. — К.: Наукова думка, 1974. — Вип.6. — С. 69–72.
2. Гродзінський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин / А.М. Гродзінський. — К.: Наукова думка, 1976. — 206с.
3. Экспериментальная аллелопатия / А.М. Гродзинский, Э.А. Головкин, С.А. Горобець и др. — К.: Наукова думка, 1987. — 236с.
4. Єщенко В.О. Аллелопатичні властивості післязбиральних решток окремих культур в сівозміні / В.О. Єщенко, М.Г. Чабан // Вісник сільськогосподарської науки. — 1982. — №10. — С. 23–25.
5. Єщенко В.О. Аллелопатична дія водних витяжок з рослинних решток попередників на проростання і початковий розвиток рослин ярого ріпаку / В.О. Єщенко, А.В. Новак // Біологічні науки і проблеми рослинництва. Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. — Умань, 2003. — С. 589–591.
6. Коваль С.П. Аллелопатична дія водних витяжок з надземних рослинних решток різних попередників на схожість, початковий ріст і висоту рослин льону олійного / С.П. Коваль, В.О. Єщенко // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. — Умань, 2008. — Вип.69. — С. 101–106.

Одержано 6.02.12

Исследованиями установлено, что водные вытяжки с растительных остатков сахарной свеклы и льна масличного сильно ингибируют проростки семян большинства полевых культур.

Ключевые слова: севооборот, аллелопатия, токсичность, яровые культуры.

The researches established that aqueous extracts of crop residues of sugar beet and oil flax strongly inhibited sprouts of the majority of field crops.

Key words: crop rotation, allelopathy, toxicity, spring crops.

ВПЛИВ ВИДІВ, НОРМ І СТРОКІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙ ЖИТА ОЗИМОГО

Г. М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
М. М. ПТАШНИК, аспірант

Розглянуто вплив різних видів, норм і строків внесення мінеральних добрив на поживний режим ґрунту, врожай жита озимого та окупність одиниці добрив приростом врожаю зерна.

Завдяки біологічним особливостям жито озиме за різних погодних умов зазвичай здатне формувати високі врожаї зерна з добрими показниками його якості. Вирощування його є рентабельним навіть на бідних ґрунтах, де інші культури формують низьку продуктивність.

Академіки НААН В.В. Медведєв [1] та Є.М. Лебідь [2] зазначають, що жито озиме в Україні займає невиправдано малі площі. Ще не досить відпрацьована система живлення цієї культури, зокрема азотного, — як головного фактору впливу на процеси росту, розвитку рослин, підвищення врожаю та якості зерна. Разом з цим відомо, що за допомогою збільшення норм внесення азотних добрив не вдається значно підвищити врожай жита озимого. За своїми біологічними особливостями воно не витримує високих норм азотних добрив, внесених одноразово напровесні. Однією з причин цього є схильність до вилягання. Крім того, це знижує окупність азотних добрив. Також є недоцільним з екологічного погляду вносити їх за кілька тижнів наперед для подальшого використання житом озимим.

Застосування регулятора росту зменшує висоту рослин жита озимого на 20%, але при цьому паралельно проходить зниження величини врожаю [3]. Внесення під жито озиме $N_{60}P_{60}K_{60}$, яке вирощується після гороху, забезпечує врожайність 44,3 ц/га і окупність 1 кг д. р. добрив зерном — 4,7 кг [3].

Основні дослідження з метою розробки системи удобрення жита озимого було проведено на нечорноземних ґрунтах. У Правобережному Лісостепу України таких досліджень проведено недостатньо. Тому, метою нашої роботи було вивчення зміни поживного режиму ґрунту і особливостей формування врожаю жита озимого залежно від різних видів норм і строків внесення мінеральних добрив.

Методика досліджень. Польові досліді закладали на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому дослідного поля Уманського НУС. Ґрунт характеризувався такими показниками: вміст гумусу — 3,1%, азоту легкогідролізованих сполук 92–102 мг/кг, рухомих сполук фосфору і калію відповідно 121–126 і 97–109 мг/кг, рН сольової суспензії 5,4–5,8, гідролітична кислотність 2,8–3,2 смоль/кг ґрунту, ступінь насичення основами 90–92%.

Мінеральні добрива (аміачну селітру, суперфосфат гранульований, калій хлористий) застосовували згідно схеми дослідів, наведеної в таблицях. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – в підживлення напровесні, а також у фазу інтенсивного куціння дозою згідно схеми дослідів N₃₀₋₆₀.

Жито озиме висівали після гороху.

Загальна площа дослідної ділянки 72 м², облікової — 40 м², повторність дослідів триразова, розміщення ділянок послідовне.

Закладення польових дослідів, проведення обліків і досліджень проводили відповідно з методичними рекомендаціями.

Зразки ґрунту відбирали у фазах куціння, початку виходу у трубку, колосіння та повної стиглості зерна жита озимого і готували до аналізу за ДСТУ 4287: 2007 і ДСТУ ISO 11464: 2007. У них визначали вміст мінерального азоту (за ДСТУ 4729: 2007) і рухомих сполук фосфору та калію за ДСТУ 4115 — 2002.

Урожай зерна обліковували поділяючно методом прямого комбайнування. Врожай соломи розраховували за співвідношенням між зерном і соломою згідно пробних зразків.

Результати досліджень. Метеорологічні умови в період вегетації за роки досліджень були різними. Так, у серпні 2009 року випало лише 4,5 мм опадів, у вересні їх кількість також була меншою від середніх багаторічних показників, проте висока середньодобова температура повітря (9,2⁰С) та достатня кількість опадів (64,9 мм) в жовтні компенсували відхилення від середньобагаторічних параметрів у попередній період і дозволили посівам жита озимого увійти в зиму 2010 року в задовільному стані.

Достатня кількість опадів у вересні 2010 року та оптимальна температура повітря сприяли отриманню дружніх сходів, проте навесні 2011 року кількість опадів у березні — квітні була критично малою (відповідно 3,7 та 25,2 мм), яка компенсувалася значною їх кількістю в травні та червні.

Нині встановлена залежність між ефективністю середніх норм мінеральних добрив і комплексом погодно-кліматичних умов, яка для чорноземної зони виражається коефіцієнтом кореляції в межах 0,60–0,86 [4].

Поживний режим ґрунту є одним із вирішальних чинників у формуванні врожаю жита озимого. Як видно з даних табл. 1, дози і строки внесення азотних добрив мають істотний вплив на азотний режим ґрунту. Внесення їх напровесні у дозі 30–90 кг/га д. р. сприяло в середньому за два роки досліджень підвищенню вмісту азоту мінеральних сполук у ґрунті шару 0–20 см у фазу куціння жита озимого до 32,3–58,4 мг/кг (за вмісту на ділянках без добрив 26,1 мг/кг).

При цьому слід зазначити, що на удобрених ділянках його вміст був вищим, ніж дози внесення азотних добрив, що пояснюється утворенням «екстра» азоту.

**1. Динаміка поживного режиму ґрунту в шарі 0–20 см
під житом озимим за різного удобрення, 2010–2011 рр.**

Варіант досліджу	Фаза росту і розвитку рослин			
	Кущіння	Початок виходу в трубку	Колосіння	Повна стиглість
Nмін., мг/кг				
Без добрив (контроль)	26,3	16,1	5,3	6,1
P ₆₀ K ₆₀ — фон	26,1	16,2	5,8	6,4
Фон + N ₃₀	32,3	16,4	5,2	6,0
Фон + N ₆₀	48,0	17,1	5,4	6,1
Фон + N ₉₀	58,4	17,3	5,0	6,5
Фон + N ₀ + N ₃₀	25,9	24,6	5,2	6,2
Фон + N ₀ + N ₆₀	28,5	29,3	5,8	6,5
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	34,2	26,7	5,0	6,1
Фон + N ₃₀ + N ₉₀	31,7	30,3	4,8	6,6
Фон + N ₆₀ + N ₉₀	45,1	32,1	5,2	6,3
P ₂ O ₅ рух., мг/кг				
Без добрив (контроль)	118	112	108	110
K ₆₀ + N ₆₀	120	108	105	106
P ₆₀ K ₆₀ — фон	131	126	115	114
Фон + N ₉₀	129	122	111	111
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	128	119	108	112
K ₂ O рух., мг/кг				
Без добрив (контроль)	124	117	112	114
P ₆₀ + N ₆₀	122	112	107	110
P ₆₀ K ₆₀ — фон	136	129	121	120
Фон + N ₉₀	133	124	117	116
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	137	122	114	114

У динаміці впродовж вегетації вміст азоту мінеральних сполук у ґрунті знижувався. Це пояснюється як засвоєнням азоту рослинами і мікроорганізмами, так і призупиненням процесів його утворення в результаті зниження вмісту в ґрунті легкогідролізованих органічних сполук, здатних до швидкої мінералізації, та погіршенням водного режиму.

Перед збиранням урожаю жита озимого відмічено тенденцію деякого підвищення вмісту в ґрунті азоту мінеральних сполук. Це відбувається в основному завдяки припиненню засвоєння його рослинами.

Внесення азотних добрив у фазу інтенсивного кущіння жита озимого в дозі 30–60 кг/га д. р. сприяло підвищенню вмісту азоту мінеральних сполук у

грунті до 24,6 –32,1 мг/кг (за вмісту в інших варіантах досліду на рівні 16,2–17,3 мг/кг). У фазі колосіння жита озимого його вміст у ґрунті всіх варіантів досліду був майже однаковим (4,8–5,8 мг/кг), що свідчить про інтенсивне засвоєння азоту рослинами.

Вміст рухомих сполук фосфору в ґрунті за внесення фосфорних добрив у нормі 60 кг/га д. р. сприяло підвищенню його вмісту в період весняного кушіння жита озимого до 128–131 мг/кг ґрунту (за вмісту на контролі 118 мг/кг). У динаміці в період вегетації рослин спостерігалось зниження вмісту рухомих фосфатів, що пояснюється засвоєнням їх рослинами та ретроградацією сполук фосфору добрив.

Щодо вмісту рухомих сполук калію в ґрунті, то встановлено закономірності, аналогічні фосфатному режиму ґрунту.

Отже, застосування під жито озиме мінеральних добрив у нормі $N_{30-90}P_{60}K_{60}$ сприяє покращенню поживного режиму ґрунту. При цьому слід зазначити, що найбільших змін зазнає азотний режим ґрунту, особливо за роздрібного внесення азотних добрив.

Як видно, з даних табл. 2, як дози, так і строки внесення азотних добрив значною мірою впливали на продуктивність жита озимого.

2. Урожайність жита озимого залежно від особливостей мінерального живлення

Варіантдосліду	2010 р.	2011 р.	Середня за 2 роки	Приріст урожайності, %
Без добрив (контроль)	24,2	30,7	27,5	–
$P_{60}K_{60}$ — фон	29,1	35,5	32,3	17
$K_{60} + N_{60}$	37,5	38,4	38,0	38
$P_{60} + N_{60}$	39,2	40,1	39,7	44
Фон + N_{30}	35,6	40,2	37,9	38
Фон + N_{60}	40,4	42,6	41,5	51
Фон + N_{90}	42,3	43,5	42,9	56
Фон + $N_0 + N_{30}$	32,7	38,2	35,5	29
Фон + $N_0 + N_{60}$	34,9	40,4	37,7	37
Фон + $N_{30} + N_{30}$	40,4	44,2	42,3	54
Фон + $N_{60} + N_{30}$	44,1	45,7	44,9	63
Фон + $N_{30} + N_{60}$	45,6	47,4	46,5	69
Фон + $N_{60} + N_{60}$	46,9	48,6	47,8	74
<i>HIP</i> ₀₅	2,9	3,2		–

У результаті проведених досліджень встановлено, що рослини жита озимого на чорноземі опідзоленому Правобережному Лісостепу істотно реагують на умови азотного живлення, створені за рахунок особливостей застосування азотних добрив.

Суттєву різницю в урожайності жита озимого нами одержано не лише між нормами і дозами азотних добрив, але і строками проведення підживлення ними рослин.

У середньому за два роки досліджень урожайність жита озимого на ділянках без удобрення становила 27,5 ц/га. Азотний компонент повного мінерального добрива на фоні $P_{60}K_{60}$ сприяв її підвищенню на 3,2–15,5 ц/га залежно від норми, доз та строків їх внесення. При цьому, внесення азоту в два строки забезпечувало найвищий рівень урожаю.

Фосфорний компонент повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ у середньому за два роки сприяв підвищенню врожайності зерна на 3,5 ц/га, а калійний — не забезпечував достовірного його приросту.

Частка впливу компонентів повного мінерального добрива ($N_{60}P_{60}K_{60}$) відповідно становила: азотного (за одноразового застосування напровесні) — 64%, фосфорного — 24% і калійного — 12%.

Дослідженнями А. В. Івойлова та А. В. Малової встановлено, що прибавка врожаю жита озимого від азотних добрив склала 9,6 ц/га, у той час як від фосфорних — 1,9, від калійних — 0,2 ц/га; частка участі елементів у прирості врожаю була 82,5; 16,2; 1,3% [5].

Підвищення дози внесення азотних добрив напровесні з 60 до 90 кг/га д. р. також не забезпечувало істотного приросту врожаю. За перенесення строку внесення азотних добрив з ранньої весни на період інтенсивного куціння жита озимого відмічено тенденцію зниження їх ефективності (табл.3). Роздрібне внесення невисокої норми добрив у два строки (варіант Фон + N_{30} + N_{30}) не мало істотної переваги перед одноразовим їх внесенням напровесні (варіант Фон + N_{60}).

За норми внесення азотних добрив 90 кг/га д.р. найефективнішим був варіант Фон + N_{30} + N_{60} . В обидва роки досліджень він забезпечував достовірний приріст урожайності зерна — відповідно 3,3 і 3,9 ц/га.

Підвищення норми внесення азотних добрив до 120 кг/га д. р. (варіант Фон + N_{60} + N_{60}) не мало істотної переваги перед варіантами з роздрібним внесенням норми N_{90} .

Отже, за приростом урожайності зерна жита озимого найкращим був варіант Фон + N_{30} + N_{60} , який в середньому за два роки досліджень забезпечував окупність 1 кг діючої речовини мінеральних добрив, приростом урожаю зерна в розмірі 3,6–10,2 кг. Найвищим цей показник був у варіантах P_{60} + N_{60} ; K_{60} + N_{60} і Фон + N_{30} + N_{60} — відповідно 10,2; 8,7 і 9,0 кг.

Окупність 1 кг діючої речовини азотних добрив у досліді 2010 року становила 7,3–21,7 кг, а в 2011 році — 8,2–15,7 кг зерна жита озимого. В середньому за два роки досліджень найвища окупність була у варіанті досліду з підживленням азотом напровесні в дозах 30 та 60 кг/га діючої речовини, а також за внесення на цьому фоні N_{30-60} у фазу інтенсивного куціння.

3. Окупність мінеральних добрив приростом урожаю жита озимого, кг

Варіант досліджу	2010 р.		2011 р.		У середньому за два роки	
	1 кг NPK	1 кг N	1 кг NPK	1 кг N	1 кг NPK	1 кг N
P ₆₀ K ₆₀ — фон	4,1	—	3,0	—	3,6	—
K ₆₀ + N ₆₀	11,0	—	6,4	—	8,7	—
P ₆₀ + N ₆₀	12,5	—	7,8	—	10,2	—
Фон + N ₃₀	7,6	21,7	6,3	15,7	6,9	18,7
Фон + N ₆₀	9,0	18,8	6,6	11,8	7,8	15,3
Фон + N ₉₀	8,6	14,7	6,1	8,9	7,3	11,8
Фон + N ₀ + N ₃₀	5,7	12,0	4,2	9,0	5,3	10,5
Фон + N ₀ + N ₆₀	5,9	9,7	5,4	8,2	5,7	9,0
Фон + N ₃₀ + N ₃₀	9,0	18,8	7,5	14,5	8,2	16,7
Фон + N ₆₀ + N ₃₀	9,5	16,7	7,1	11,3	8,3	14,0
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	10,1	18,3	8,0	13,2	9,0	15,8
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	9,4	14,8	7,5	10,9	8,5	12,9

Слід також зазначити, що значно вища окупність добрив урожаєм зерна жита озимого забезпечує внесення азотних добрив наповесні порівняно з внесенням його в фазу інтенсивного куціння рослин.

Висновки.

1. Дослідженням поживного режиму ґрунту встановлено, що внесенням добрив найкращому регулюванню піддається його азотна складова. Найсприятливіше азотний режим ґрунту під житом озимим складається за роздільного внесення азотних добрив — наповесні і у фазу інтенсивного куціння рослин.
2. Роздільне внесення азотних добрив (варіант Фон + N₃₀ + N₆₀) у середньому за два роки досліджень забезпечувало формування врожайності жита озимого на рівні 46,5 ц/га, що на 69% вище контролю і на 13% вище варіанту, де така ж норма азоту (90 кг/га) вносились наповесні одноразово.
3. У середньому за два роки досліджень окупність 1 кг NPK становила 3,6–10,2 кг зерна жита озимого і була найвищою в варіантах з внесенням азотних добрив. Окупність 1 кг азоту добрив становила 9,0–18,7 кг зерна залежно від варіанту досліджу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Медведєв В.В., Линдіна Т.С. Обґрунтування збільшення площі жита озимого в Україні // Вісник аграрної науки, 2000. — №4. — С. 5–7.
2. Лебідь Є.М., Нестеренко В.Г. Жито в структурі озимого клину у степовій зоні // Вісник аграрної науки, 2001. — №10. — С. 10–12.

3. Кумицкая В.А., Гаврилова С.А. Особенности возделывания озимой ржи в условиях Юго-Востока ЦЧЗ // Тез. докл. республ. н. — т. конф. «Освоение интенсивных технологий возделывания зерновых культур». — Волгоград, 1990. — С. 63–65.
4. Панников В.Д. Агротехника и погода // Сел. хоз-во. — 1986. — №7. — С. 4–5.
5. Ивойлов А.В., Малова А.В. Минеральное питание и урожайность озимой ржи // Химизация сельского хозяйства, 1989. — №11. — С. 63–64.

Одержано 6.02.12

На черноземе оподзоленном Правобережной Лесостепи наиболее высокие прибавки урожая ржи озимой обеспечивает внесение N_{30} ранней весной и N_{60} в фазу интенсивного кушения растений на фоне $P_{60}K_{60}$.

Ключевые слова: удобрения, нормы, строки, урожай, рожь озимая.

The highest increase of yielding capacity of winter rye on podzolized black soil of the Right-Bank Forest-Steppe is ensured by the application of N_{30} in early spring and N_{60} in the phase of intensive tillering of plants on the background of $P_{60}K_{60}$.

Key words: winter rye, intensive tillering, podzolized black soil, yielding capacity.

УДК 632.937

МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ЗАХИСТУ ПЛОДОВИХ ТА ВИНОГРАДНИХ НАСАДЖЕНЬ ВІД КОМАХ-ШКІДНИКІВ

Т.І. ПАТИКА, доктор сільськогосподарських наук
Інститут садівництва Національної академії аграрних наук України
М.В. ПАТИКА, доктор сільськогосподарських наук
І.І. КОШЕВСЬКИЙ, доктор біологічних наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

*Представлено результати досліджень, які стосуються проблеми екологічно-збалансованого розвитку садових та виноградних агроценозів за рахунок мікробіологічних агентів контролю чисельності комах-шкідників, зокрема ентомопатогенних бактерій групи *Bacillus thuringiensis*. Показана ентомоцидна активність та перспективність штамів-продуцентів мікробних препаратів фітозахисного призначення щодо контактних генерацій*

Hyponomeuta malinellus Zell. і *Hyphantria cunea* Drury. (ефективність дії біоагентів складає 94,0–98,0%).

Посилення антропогенного впливу на екосистеми усіх типів викликає суттєве порушення структурно-функціональної організації та фітосанітарного стану агроценозів, що потребує їх екологічного оздоровлення. Особливу актуальність ця проблема набуває у теперішній час в умовах фітосанітарної дестабілізації, значних змін чисельності видового складу шкочочинних організмів в садових, виноградних агроценозах та масового розповсюдження порівняно невеликої кількості шкочочинних об'єктів, що відносяться до доміанантних видів та ін., на фоні загального збіднення біологічного різноманіття агроекосистем [1, 3, 4].

В умовах монокультури (особливо у садівництві, виноградарстві), все частіше виникають стреси, які пов'язані з погодними, антропогенними факторами, що призводять до підсилення руйнування механізмів саморегуляції агроекосистем і природних ландшафтів. Послаблення природних механізмів стабільного функціонування екоценозів призвело до появи нових біотипів шкочочинних видів, які проявляють більшу «агресивність». На сьогодні необхідно комплексне використання усіх наявних засобів для зменшення негативного впливу шкочочинних організмів з урахуванням екологічної безпеки людства. Світові тенденції становлення та розвитку стійких агроекосистем свідчать, що запобігти негативним втручанням у функціонування агробіоценозів, обмежити застосування хімічних пестицидів, зберегти біологічну різноманітність, що еволюційно складалася, в природі можливо за умови здійснення фундаментальних комплексних і прикладних біоценотичних досліджень, які спрямовані на реалізацію природного потенціалу екосистем, ефективного використання їх біологічних можливостей.

На сьогодні основними параметрами розвитку рослинництва є біологізація та екологізація процесів на основі адекватної заміни техногенних факторів біологічними процесами, підвищення продукційних, відновлюючих функцій агроекосистем. Сучасна концепція створення фітосанітарних технологій враховує основний спектр багатофакторної залежності у досягненні гарантованого захисту врожаю і екологічної безпеки [1, 2].

Біологічний метод захисту рослин базується на агроландшафтному підході. Концепція біозахисту рослин побудована на класичних моделях біологічної регуляції, тобто на використанні «живого проти живого», методів, які спрямовані на управління біотичними факторами середовища і базуються на таких стратегіях:

- стійкість (самозахист) вирощуваних рослин і агроценозу в цілому на основі використання сортів з груповою і комплексною стійкістю;
- багатострокова біоценотична регуляція агроекосистем;
- оперативний біологічний контроль шкочочинних видів за допомогою засобів класичного біометоду і біорегуляторів.

Мікробіометод бере свій початок з кінця XIX століття, з часів наукової діяльності таких видатних вчених як І.І. Мечников, М.Ф. Гамалея, Б.Л. Ісаченко, В.П. Поспелов, які в свій час відмічали широкі можливості та великі перспективи цього прийому боротьби зі шкідливими агентами [3]. Мікробіологічний контроль — це, насамперед, розмноження та використання ентомо-, фітопатогенних організмів — бактерій, грибів, вірусів, нематод, мікроспорицій для зараження і знищення шкідливих комах і збудників хвороб. Сьогодні відома велика група біоагентів, здатних істотно впливати на чисельність різних видів комах. Мікроорганізми з їх природним різноманіттям та широким набором біологічно-активних речовин і функцій володіють найрізноманітнішими корисними властивостями, що дозволяє на їх основі створювати перспективні мікробіопрепарати різного призначення [4, 6, 8]. В 70-х роках минулого століття у ВНДІСГМ під керівництвом професора Кандибіна М.В. був створений перший ентомоцидний високоефективний екологічно безпечний біопрепарат на основі ентомопатогенних бактерій групи *Bacillus thuringiensis* — *Bt ssp. thuringiensis* (H_1) — Бітоксубацилін (БТБ), сухий порошок з титром спор 45 і 60 млрд./г., для захисту овочевих, плодкових, ягідних, технічних, лікарських культур проти широкого спектру шкідників (більше 70 видів). БТБ відрізняється від інших препаратів вмістом трьох ентомоцидних компонентів (спор, кристалічного ендотоксину та термостабільного екзотоксину — 0,6–0,8%) [4–6]. Наявність у препараті екзотоксину розширює спектр його дії за рахунок контактної дії на деяких комах. На основі бактерій *Bt ssp. kurstaki* західні виробники створили ряд рецептурних форм препаратів Діпел, Туріцид, які показали високу ефективність стосовно гусениць лускокрилих шкідників у садівництві, на овочевих культурах, в лісових біоценозах. В колишньому СРСР на основі *Bt ssp. kurstaki* створено серію препаративних форм Лепідоциду (за діючими вихідними це аналог американського препарату Діпел), який ефективний проти лускокрилих комах-шкідників. Висока ефективність препарату Лепідоцид забезпечується за умови сучасної технології його виробництва, яка дозволяє накопичувати в препараті споро-кристалічний комплекс у співвідношенні 1:2, а іноді і більше. В результаті інтенсивних досліджень останніх років в різних наукових та комерційних установах різних країн розробляються та апробуються нові форми біопрепаратів на основі активних і технологічних штамів мікроорганізмів.

Мікробіометод захисту рослин з використанням ентомопатогенних бактерій групи *Bacillus thuringiensis* у плодкових, ягідних і деревинних насадженнях, на відміну від хімічного методу, має цілий ряд характерних особливостей і переваг, які обов'язково повинні враховуватися при його використанні. До числа цих особливостей слід віднести, перш за все, різнобічну дію, яка виражається у сумарній ефективності та екологічній безпеці для нецільових об'єктів. Різнобічні ефекти бактерії *Bt* та її ентомотоксинів, як складових препаратів, складаються з різних параметрів, обумовлених

взаємовідношенням патоген-хазяїн (прямих та послідовних взаємодій). Сумарний ефект дії *Bt* вельми вище первинного, оскільки він формується з подальших дій на популяційному рівні [3, 8, 9].

Слід зазначити, що за останні роки садові агроценози здебільшого заселяються спеціалізованими шкідниками, зокрема листогризучими (довгоносіками, листокрутками, молями), плодопошкоджуючими (плодожерками, пильщиками), сисними (попелицями, кліщами, щитівками), у виноградниках завдають шкоди гронава листокрутка, п'ядуни, кліщі, в окремі роки — американський білий метелик. Зростання шкодочинності фітофагів є підставою для пошуку безпечних для людини і довкілля біологічних засобів, які ефективно регулюють чисельність комах-шкідників.

В зв'язку з цим наші дослідження спрямовано на вирішення проблеми екологічно-збалансованого розвитку садових та виноградних агроценозів за рахунок мікробіологічних агентів контролю чисельності комах-шкідників, зокрема ентомопатогенних бактерій *Bt*.

Для одержання мікробіопрепаратів на основі бактерій *Bt*, як правило, використовують штами ентомопатогенних бактерій, які виділені з природних популяцій хворих і загиблих комах. Поряд з цим з метою підвищення ефективності дії або розширення спектру активності біопрепаратів групи *Bt* здійснюються дослідження щодо конструювання рекомбінантних штамів — продуцентів ентомотоксинів (комбінацій детермінантів кристалічних білків). Пошуки ентомопатогенних бактерій здійснювали у зонах масового розмноження та чисельності комах, де можливі вогнища спонтанних епізоотій. Виділення ізолятів мікроорганізмів проводили методом скринінгу за ознаками споро- та кристалоутворення, інсектицидності згідно з методиками, які опубліковані в роботах [7, 8]. Культурально-морфологічні, фізіолого-біохімічні особливості виділених штамів *Bt* та їх продуктивність визначали загальноприйнятими у мікробіології методами, із використанням прийомів, описаних в роботах ряду авторів [9–13]. Диференціальну діагностику проводили за схемою Н. de Barjas, О. Lysenko, [14–16], за визначником Берджі [17], а також за допомогою аналізу первинної послідовності фрагменту 16S рРНК [18–19] у порівнянні з референтними штамми з колекції непатогенних мікроорганізмів сільськогосподарського призначення ВНДІСГМ РАСГН. Ентомоцидну дію штамів-продуцентів *Bt* та мікробіопрепаратів Лепідоцид (с.п., з титром не менше 100 млрд. життєздатних спор в 1 г препарату, норма витрати 0,5–1,0 кг/га), Бітоксисабацилін, БТБ (с.п., з титром не менше 45 млрд. життєздатних спор в 1 г препарату, норма витрати 2,0–4,0 кг/га) визначали у лабораторних та модельних дослідах в сітчастих садках на біотестах — природна популяція яблуневої молі (*Hyponomeuta malinellus* Zell.) та американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury.), враховуючи вибірковість та фізіолого-біохімічні особливості штамів [3]. У процесі обробки експериментальних даних та інтерпретації результатів досліджень застосовані математичні методи статистичної обробки [20, 21].

Результати досліджень. Наведений перелік чутливих комах (табл. 1) свідчить про широкий спектр ентомоцидної (ентомотоксичної) дії препаративних форм на основі бактерій *Bt* в різних агроценозах [3]. На оброблених рослинах гусениці вже на першу — другу добу становляться не активними, спостерігається порушення трофічних ритмів комах, інгібування живлення, а рослини залишаються не пошкодженими.

1. Список чутливих до *BtH₁* і *BtH₃* членистоногих*

Лускокрилі (<i>Lepidoptera</i>)		Двокрилі (<i>Diptera</i>)
Яблунова плодожерка (<i>Laspeyresia pomonella</i> L.)	Бавовникова совка (<i>Heliothis zea</i> F.)	Кімнатна муха (<i>Musca domestica</i> L.)
Листокрутка глодова (<i>Archips crataegana</i> Hb.)	Карадрина (<i>Laphygma exigua</i> Hb.)	Весняна капустяна муха (<i>Delia brassicae</i> Bouche.)
Зелена дубова листокрутка (<i>Tortrix viridana</i> L.)	Золотогузки (<i>Euproctis chrysorrhoea</i> ,	Літня капустяна муха (<i>D. floralis</i> Fall.)
Виноградна гронова листокрутка (<i>Polychrosis botrana</i> Schiff.)	<i>E. karghalica</i> M.)	Полостний овід вівець (<i>Oestrus ovis</i> L.)
Яблунова міль (<i>Yponomeuta malinellus</i> Zell.)	Івова волнянка (<i>Stilpnotia salicis</i> L.)	Твердокрилі (<i>Coleoptera</i>)
Плодова міль (<i>Y. padellus</i> L.)	Лунка срібляста (<i>Phaleria bucephala</i> L.)	Колорадський жуқ (<i>Leptinotarsa</i>
Івова міль (<i>Y. rorellus</i> L.)	Непарний шовкопряд (<i>Ocneria dispar</i> L.)	<i>decemlineata</i> Say.)
Черемхова міль (<i>Y. evonymellus</i> L.)	Кільчастий шовкопряд (<i>Malacosoma neustria</i> L.)	Картопляна корівка (<i>Epilachna chrysomelina</i> F.)
Капустяна міль (<i>Plutella maculipennis</i> Curt.)	Похідний шовкопряд (<i>Thaumatopoea</i>	Івовий листоїд (<i>Phyllodecta vittelina</i> L.)
Лучний метелик (<i>Loxostege sticticalis</i> L.)	<i>processionea</i> L.)	Ріпаковий листоїд (<i>Meligethes aeneus</i> F.)
Велика бджолина вогнівка (<i>Galleria mellonella</i> L.)	Американський білий метелик (<i>Huphantria cunea</i> Drury.)	Кліщі
Млинова вогнівка (<i>Anagasta kuhniella</i> Zell.)	Сосновий шовкопряд (<i>Dendrolimus pini</i> L.)	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i> Koch.,
Зимній п'ядун (<i>Operophtera brumata</i> Cl.)	Сибирський шовкопряд (<i>D. sibiricus</i> T.)	<i>T. telarius</i> L.)
П'ядун обдирало (<i>Erannis defoliaria</i> L.)	Бояришниця (<i>Aporia crataegi</i> L.)	Перетинчастокрилі (<i>Hymenoptera</i>)
Совка — гама (<i>Phytometra gamma</i> L.)	Капустний білан (<i>Pieris brassicae</i> L.)	Агрусівий пильщик (<i>Nematus ribesii</i> Scop.)
Капустяна совка (<i>Mamestra brassicae</i> L.)	Репний білан (<i>P. rapae</i> L.)	Ріпаковий пильщик (<i>Athalia colibri</i> Christ.)
Озима совка (<i>Scotia segetum</i> Schiff.)		Рівнокрилі хобітні (<i>Homoptera</i>)
		Щитівка комоподібна (<i>Lepidosaphes ulmi</i> L.).)

*до переліку включено не весь спектр чутливих видів.

На підставі комплексного вивчення біологічних особливостей штамів ентомопатогенних бактерій групи *Bt*, одержаних методом багатоступінчастої аналітичної селекції з урахуванням критеріїв чутливості комах до продуцентів мікробіопрепаратів і особливостей протікання інфекційного, патогенного процесів, що викликаються цими бактеріями (результативності дії, післядії біоагентів) одержано ефективні штами 1 та 3 серотипів –*BtH₁* (*Bt. var. thuringiensis*), *BtH₃* (*Bt. var. kurstaki*) з титром спор від 2,0 до 4,0 млрд./мл.

Для контролю чисельності та превентивних заходів стосовно шкодочинної діяльності листогризучих комах в господарсько прийнятні строки, упродовж яких вони не встигають спричинити рослинам значної шкоди, доцільно застосування штамів-продуцентів мікробних препаратів групи *Bt* (БТБ, Лепідоцид). Слід зазначити про сумісність *Bt* з ентомофагами, а також з різними інсектицидами, емульгаторами, прилипачами та іншими речовинами-стабілізаторами, без втрати своїх цінних властивостей. Встановлено, що відселектовані штами *Bt* є активними продуцентами ентомотоксинів із високим рівнем ентомоцидної активності щодо контактної генерації *Hyponomeuta malinellus* Zell. Загибель гусениць молодшого віку під впливом біоагентів розпочалась на 5–6 добу. Мікробні препарати групи *Bt* високоефективні у контролі чисельності яблуневої молі, максимальна ефективність відмічена у варіанті із застосуванням препарату Лепідоцид — близько 98,0% (на 10 добу після обробки), дещо менша ентомоцидність зафіксована у штамів *BtH₁* –14, *BtH₃*–3 і варіанті досліду з обробкою Бітоксисабациліном — 94,0–95,0% (табл. 2).

Гусениці, які інфіковані ентомопатогенними бактеріями та залишилися живими на 8–9 добу досліду не споживали корм, мало рухались, що свідчить про антифідантний ефект бактеріальних біоагентів та локалізацію інфекційного процесу і відповіді (в середньому до 10 діб).

2. Ентомоцидна дія *Bt* по відношенню до гусениць *Hyponomeuta malinellus* Zell. (модельний дослід)

Варіант досліду	Загибель гусениць, % після 10, 20 діб	
	10 діб	20 діб
Штам-референт <i>BtH₁</i> 800	95,0	86,0
Штам <i>BtH₁</i> -14	93,5	88,0
Штам <i>BtH₁</i> -20	89,0	82,0
Штам <i>BtH₃</i> -3	95,0	85,5
Лепідоцид	97,5	89,0
Бітоксисабацилін	94,0	88,0

Американський білий метелик за чутливістю до бактерії *Bt* вважається високочутливим видом, але відрізняється від деяких лускокрилих поведінковими реакціями. Це всеїдний шкідник, ніяким іншим шкідником не пошкоджується така кількість плодових, деревно-чагарникових порід,

трав'янистих рослин. Наприклад, у себе на батьківщині — в США і Канаді, цей вид як шкідник зареєстрований більш ніж на 120 видах рослин. При відкладанні яєць метелики виявляють виборчу здатність. Перший час вони відкладають яйця в основному на листках шовковиці. Це пояснюється тим, що в цей період листова пластинка дерев інших порід, особливо плодкових, ще дрібна. Спочатку гусениці тримаються колонією на одному місці, потім спостерігається деяке розповзання в межах павутинного гнізда, а в V віці гусениці розповзаються з гнізда і харчуються групами по 3–5 на кожному листі. В VII віці вони розповзаються і ведуть одиночний спосіб життя.

Рослини, якими живляться гусениці американського білого метелика, істотно впливають на весь цикл розвитку шкідника. Від них залежить тривалість процесу розвитку особин, співвідношення самців і самок та їх плодючість. Дослідженнями встановлено, що ентомопатоген *Bt*, що внесений штучно в популяцію американського білого метелика і потрапив в організм гусениць цієї комахи, тривалий час зберігається в живому організмі і в трупах. Бактерія передається трансфазно, в тому числі при метаморфозі від гусениць до імаго, викликаючи часткову загибель або тератогенез у кожній з цих фаз. В процесі трансфазної циркуляції і в трупах ентомопатогенна бактерія *Bt* непогано зберігається і в більшості випадків не змінює свої характерні морфологічні, фізіологічні та ентомоцидні властивості [3].

В природних умовах при обробці кормових гілок шовковиці, заселеної гусеницями американського білого метелика переважно молодшого віку гине понад 70%, а особини старшого віку, які залишилися, розвивалися повільно. В лабораторних умовах спостерігалась пролонгована загибель інфікованих гусениць *Huphantria cunea* Drury. молодшого віку з одночасним антифідантним ефектом ентомопатогена (табл. 3).

3. Ефективність штамів-продуцентів *BtH₁* (лабораторні умови, біотест-*Huphantria cunea* Drury. молодшого віку, по 25 особин у кожному варіанті)

Варіант дослідю	Загибель по днях обліку, %			
	3	5	7	10
Контроль (без обробки)	0	0,7+0,3	1,9+0,7	2,0+0,3
Штам-референт <i>BtH₁</i> 800	26,3+2,0	34,7+1,7	67,5+2,4	98,0+2,4
Штам <i>BtH₁</i> -14	20,0+1,4	27,6+2,2	59,3+2,1	96,6+1,4
Штам <i>BtH₁</i> -20	18,0+1,8	34,0+1,3	63,5+1,8	94,0+1,2

Проведені експериментальні дослідження в природних умовах являються прикладом розвитку епізоотії при впливі ентомопатогенних бактерій на популяцію *Huphantria cunea* Drury. Оскільки ентомопатогенна бактерія *Bt* здатна тривалий час зберігатись в різних субстратах середовища існування (мешкання) комах-шкідників, наприклад у ґрунті, воді, у корі дерев, трупах комах та ін., і при відповідних умовах може явитися джерелом спонтанних інфекцій і локальних мікроепізоотій (та, як наслідок, епізоотій для наступних поколінь комах-шкідників).

Численими дослідженнями різних років встановлено, що для контролю листокруток на виноградниках найкращі результати забезпечував препарат Лепідоцид (норма 3 кг/га). В залежності від рівня чисельності гронової листокрутки кратність обробок різна. Так, при чисельності шкідника, що перевищує порогову (5–7 гусениць на 100 грон) доцільно проводити двуразові обробки проти гусениць першої та другої генерацій, тобто перша на початок, а друга — на масове відродження гусениць, з інтервалом між обробками 8–10 діб. При середньої чисельності шкідника (у п'ять разів вище за порогову) рекомендується проводити дві обробки проти гусениць першої генерації і одну обробку проти гусениць другої генерації. При чисельності листокрутки, що у два рази вища за порогову, достатньо одноразової обробки у період масового відродження гусениць кожної генерації. Застосування хімічних засобів захисту проти імаго та гусениць третьої генерації шкідника недоцільно у зв'язку зі співпаданням строків обробки і збору врожаю. Щоб отримати відповідний фітозахисний ефект від застосування біоінсектицивів, потрібно знати основні екологічні особливості шкідників, проти яких буде застосовано препарат, його характер дії на фази розвитку комах і терміни, найбільш оптимальні для застосування. Крім цього, вибір методичних прийомів ефективного використання *Bt* для кожного виду шкідника має бути особливим, з урахуванням характеру культур, які потребують захисту (деревних, чагарникових, технічних, плодкових тощо), метеорологічних умов та механізації застосування. Сьогодні потребуються розробки сучасної технології застосування мікробіоконтроля чисельності шкідливих комах, яка б мала свою всебічну технологічну специфіку, що забезпечує найвищу ефективність і раціональність, а не копіювала б технологію застосування синтетичних інсектицидів. Зрозуміло, що в розробці такої технології повинні брати участь фахівці зі знанням мікробіологічних, ентомологічних, епізоотологічних та екологічних особливостей мікроорганізмів-збудників і комах-господарів, а також спеціалістів з захисту рослин.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать про ефективність дії ентомопатогенних бактерій *Bt* на цільових комах-шкідників, що обумовлено біологічними властивостями штамів-продуцентів мікробіопрепаратів, їх багатобічною ентомоцидною дією на контактні генерації, а також видовими особливостями комах-шкідників. Застосування в садових і виноградних насадженнях тільки хімічного методу захисту рослин призводить до превалювання в агроценозах резистентних комах-шкідників та виключає можливість оптимізувати фітосанітарну обстановку. Залучення комплексу різноманітних прийомів і засобів фітозахисту, зокрема мікробіологічного методу та ентомопатогенних бактерій групи *Bt* дає можливість контролювати чисельність шкідливих членистоногих і формувати шляхи біоценотичної спрямованості сучасних систем захисту рослин. Мікробіопрепарати фітозахисного призначення можуть бути використані для формування самостійної системи захисту (екологічно орієнтовані системи

господарства) або включатися в систему інтегрованого захисту, істотно знижуючи пестицидний прес на агроценози.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Павлюшин В.А. Проблемы фитосанитарного оздоровления агроэкосистем /В.А. Павлюшин //Вестник защиты растений. — 2011. — №2. — С. 3–9.
2. Надыкта В. Д. Стратегия биологической защиты растений: теория и практика /В. Д. Надыкта //Биологическая защита растений — основа стабилизации агроэкосистем. — Краснодар, 2006. — Вып.4. — С. 5–10.
3. Кандыбин Н. В. Микробиоконтроль численности насекомых и его доминанта *Bacillus thuringiensis* /Н. В. Кандыбин, Т. И. Патыка, В. П. Ермолова и др.]. — СПб–Пушкин, 2009. — 252 с.
4. Биопрепараты в сельском хозяйстве. (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве) /И. А. Тихонович, А. П. Кожемяков, В. К. Чеботарь и др.]. — М.: Россельхозакадемия, 2005. — 154 с.
5. Краткий словарь-справочник по биологической защите растений /Н.В. Кандыбин, В.А. Павлюшин, О.В. Смирнов, К.Е. Воронин и др.]. — СПб: Инновационный центр защиты растений, 2005. — 100 с.
6. Патыка В. П. Мікроорганізми і альтернативне землеробство /В. П. Патыка, І. А. Тихонович, І. Д. Філіп'єв та ін.]. — К.: Урожай, 1993. — 176с.
7. Лескова А. Я. Методические указания по идентификации культур *B. thuringiensis* и оценки их патогенных свойств /А. Я. Лескова. — Л., 1984. — С. 17–19.
8. Кандыбин Н. В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми: теория и практика /Н. В. Кандыбин. — М.: Агропромиздат, 1989. — 172 с.
9. Вейзер Я. Микробиологические методы борьбы с вредными насекомыми. (Болезни насекомых) /Я. Вейзер; под ред. М. С. Гилярова. — М.: Колос, 1972. — 640 с.
10. Звягинцев Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии /Д. Г. Звягинцев. — М.: изд-во МГУ, 1991. — 304 с.
11. Герхард Ф. Методы общей бактериологии /Ф. Гергхард. — М.: Мир, 1984. — Т. 2. — 466 с.
12. Мишустин Е. Н. Микробиология /Е. Н. Мишустин, В. П. Емцев. — [3-е изд., перераб. и доп.]. — М.: Агропромиздат, 1987. — 368 с.
13. Мікробіологія: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] /М. Г. Сергійчук, В. К. Позур, А. І. Вінніков та ін.]. — К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. — 375 с.
14. De Barjac H. Classification of *Bacillus thuringiensis* strains /H. de Barjac, E. Frachon //Entomophaga. — 1990. — V. 35. — P. 233–240.
15. Lysenko O. Non-spore forming bacteria pathogenic to insects: incidence and mechanisms //Ann. Rev. Microbiol. — 1985. — V. 39. — P. 673–695.

16. De Barjac H. A classification of strains of *Bacillus thuringiensis* Berliner with a key to their differentiation /H. de Barjac, A. Bonnefoi //Invertebr. Pathol. — 1968. — V. 11 (3). — P. 335–347.
17. Определитель бактерий Берджи /под ред. Дж. Хоулта, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уильямса. — [9–е изд.; пер. с англ. под ред. Г. А. Заварзина]. — М.: Мир, 1997. — 432 с.
18. Маниатис Т. Молекулярное клонирование. Методы генетической инженерии /Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. — М.: Мир, 1984. — 479 с.
19. Joung K. B. Phylogenetic analysis of *Bacillus thuringiensis* serovars based on 16S rRNA gene restriction fragments length polymorphism /K. B. Joung, J. C. Cote //Appl. Microbiol. — 2001. — V. 90. — P. 115–122.
20. Литтл Т. Планирование и анализ /Т. Литтл, Ф. Хиллз. — К.: Колос, 1981. — 319 с.
21. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б. А. Доспехов. — [5–е изд. доп. и перераб.]. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

Одержано 10.02.12

*Представлены результаты исследований, касающиеся проблемы экологически сбалансированного развития садовых и виноградных агроценозов за счет микробиологических агентов контроля численности насекомых-вредителей, в частности энтомопатогенных бактерий группы *Bacillus thuringiensis*. Показана энтомоцидная активность и перспективность штаммов-продуцентов микробных препаратов фитозащитного назначения относительно контактных генераций *Nuponomeuta malinellus* Zell. и *Hyphantria cunea* Drury. (эффективность действия биоагентов составляет 94,0-98,0%).*

Ключевые слова: *микробиометод, энтомопатоген, *Bacillus thuringiensis*.*

*The results of studies on the problem of environmentally balanced development of the horticultural and viticultural agrocoenosis by means of microbiological agents of pest control, in particular of entomopathogenic bacteria *Bacillus thuringiensis* were represented. The insecticidal activity and the prospects of producing strains of microbial agents for plant protection with respect to contact generations *Nuponomeuta malinellus* Zell. and *Hyphantria cunea* Drury. were shown (the effectiveness of biological agents is 94,0-98,0%).*

Key words: *microbiomethod, entomopathogen, *Bacillus thuringiensis*.*

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

С.П. ПОЛТОРЕЦЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень з вивчення впливу різних фонів мінерального живлення на технологічні властивості зерна сортів проса посівного Веселоподільське 16 і Золотисте в умовах південної частини Правобережного Лісостепу.

Якісний склад продуктів харчування має провідне значення в житті людини. Від якості вирощеного зерна, плодів та овочів залежить їхня харчова цінність. Навіть незначне поліпшення якості сільськогосподарської продукції — це додаткова кількість білка, крохмалю, цукру, жиру, вітамінів, мінеральних речовин. Чим вища харчова цінність сільськогосподарських продуктів, тим більшою мірою вони забезпечують потребу організму людини в поживних речовинах, а тварини – в якісному кормі [1].

Просо ще з бронзового віку для народів Азії і Європи, в тому числі і народів, які проживали на території сучасної України, було важливим джерелом виробництва харчових продуктів [2–5]. Дане твердження обумовлено особливостями самої рослини проса. Так, серед усіх злаків дана культура характеризується найбільшим коефіцієнтом розмноження за найменшої маси насіння, необхідного для сівби, високою потенційною продуктивністю навіть за умов строгого самозапилення, посухостійкістю, солевитривалістю, стійкістю проти багатьох хвороб, слабкою реакцією на строки сівби, простотою технології виробництва основного харчового продукту — пшона та ін.

Проте, незважаючи на такі цінні властивості і важливе значення, обсяги виробництва насіння проса та низька його якість вимагають удосконалення елементів технології стосовно конкретних ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування. В цьому і полягає **актуальність** вибраного напрямку досліджень.

Метою досліджень було вдосконалення технології вирощування високоякісного насіння проса шляхом оптимізації фону мінерального живлення, що забезпечить підвищення врожайності і поліпшення технологічних якостей зерна різних сортів в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу.

Незважаючи на значну давнину і наявність великої кількості дослідів щодо оптимізації умов мінерального живлення посівів проса, дослідження щодо впливу добрив на посівні якості та врожайні властивості насіння різних сортів цієї культури носять схематичний і поодинокий характер, а в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу вони зовсім не проводилися.

Методика досліджень. Польові дослідження виконані впродовж 2003–2005 рр. на дослідному полі навчально-науково-виробничого комплексу Уманського національного університету садівництва, який знаходиться у Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньодніпровсько-Бугського округу Лісостепової Правобережної провінції України.

З метою встановлення оптимального фону вирощування материнських рослин було закладено двофакторний польовий дослід, який передбачав вивчення взаємного впливу сортових особливостей проса (*фактор А*) — Веселоподільське 16 (середньоранній, різновидність *flavum*) і Золотисте (середньостиглий, різновидність *aureum*) та фону мінерального живлення (*фактор В*) — без добрив (контроль); $P_{60}K_{60}$ (фон); фон + N_{30} , фон + N_{60} , фон + N_{90} на посівні якості та врожайні властивості насіння проса посівного. Насіннєвий матеріал, вирощений на окремих фонах, у наступному поколінні (перше насіннєве потомство) пересівали на фоні без добрив. Результати цих досліджень проаналізовані нами раніше [6, 7].

Дослід проводили згідно методики польових досліджень [8, 9]. Попередник проса — пшениця озима, агротехніка вирощування якої була загальноприйнятною для зони Правобережного Лісостепу. Фосфорні і калійні добрива вносили в основне удобрення, азотні — під першу весняну культивуацію. Спосіб сівби — звичайний рядковий, норма висіву — 3,5 млн шт. схожих насінин/га. Облікова площа ділянки — 45 м². Повторностей — чотири, розміщення варіантів послідовне. Збір врожаю здійснювали двофазним способом — скошування у валки з наступним обмолотом через 4–6 діб (комбайн “Сампо–130”) і зважуванням насіння та перерахуванням на стандартну вологість і засміченість. Врожайність контролювали пробними снопами з 1 м² в усіх повтореннях.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі з умістом гумусу 3,5%, низьким забезпеченням азотом лужногідролізованих сполук (103 мг/кг ґрунту — за методом Корнфілда), середнім умістом рухомих сполук фосфору та підвищенням — калію (відповідно 88 та 132 мг/кг — за методом Чирикова), високим ступенем насичення основами (95%), середньокислою реакцією ґрунтового розчину (pH_{KCl} — 6,2) і низькою гідролітичною кислотністю (2,26 смоль/кг ґрунту).

Обліки, аналізи і спостереження проводили згідно загальноприйнятих методик [8–16].

Зона проведення досліджень має характер нестійкого зволоження. Так, погодні умови в період вегетації рослин проса 2003 року характеризувались як посушливі — дефіцит опадів складав відповідно 114 мм до середньобагаторічного рівня за цим показником (633 мм). Найкращими у цьому відношенні були умови 2004 року, за яких дефіцит вологи впродовж вегетації проса склав лише близько 1,5%. За температурним режимом погодні умови 2003–2005 років характеризувалися значним (на 3,4–5,3°C) перевищенням рівня

цього показника від середньобагаторічних даних впродовж періоду вегетації рослин проса. І хоча просо належить до посухо- і жаростійких культур, такі перевищення температурного режиму вносили істотні корективи у процеси росту і розвитку та формування насінневої продуктивності рослин. Така значна контрастність за основними метеорологічними показниками впродовж років досліджень дозволила повніше виявити вплив досліджуваних факторів на процеси росту і розвитку рослин проса посівного і особливості формування його насінневої продуктивності.

Результати досліджень. Як відомо, особливості агротехніки та ґрунтово-кліматичні умови здійснюють значний вплив не тільки на формування рівня врожайності польових культур, а й безпосередньо впливають на показники його якості. Так, нашими попередніми дослідженнями [17], а також за даними інших дослідників [18], шляхом добору попередників, системи удобрення, обробітку ґрунту, особливостями сівби, догляду та збору врожаю можна впливати на процеси формування посівних якостей та врожайних властивостей насіння і продовольчу якість зерна круп'яних культур.

За результатами наших досліджень було встановлено, що досліджувані фони мінерального живлення, а також погодні умови років досліджень здійснювали значний вплив на формування технологічних властивостей зерна сортів проса посівного Веселоподільське 16 і Золотисте (табл. 1). Так, найбільш ваговитим було зерно, вирощене за середнього рівня азотного живлення (N_{60}) на фоні $P_{60}K_{60}$, де рівень показників маси 1000 зерен і натури зерна був найвищим — відповідно 8,02 г і 743 г/л (сорт Веселоподільське 16) та 8,12 г і 762 г/л (сорт Золотисте). При цьому необхідно відмітити, що хоча коефіцієнт варіювання даних показників виявився незначним — відповідно на рівні 6,6–6,7 (маса 1000 зерен) і 0,8–1,0% (натура зерна), проте в обох випадках нами було встановлено, що мінеральні добрива в цілому позитивно впливали на рівень даних показників. Так, у середньому в обох сортів порівняно з контролем (без добрив) приріст маси 1000 зерен був на рівні 0,28–1,24 г з перевагою сорту Золотисте, де рівень даного показника в середньому був вищим на 0,11 г.

Крім цього, серед досліджуваних варіантів азотного живлення спостерігалася чітка тенденція — зі збільшенням азотного живлення від нульового до середнього рівня (N_{60}) на фоні $P_{60}K_{60}$ маса 1000 зерен у обох сортів також збільшувалася, а збільшення його до максимальної норми (N_{90}) супроводжувалося її зниженням у обох сортів на 0,22 і 0,26 г. На нашу думку, причиною даного явища є те, що збільшення рівня азотного живлення хоча й сприяло формуванню більшої маси врожаю, проте це відбувалося за рахунок більшої кількості дещо дрібніших зерен. Крім цього, за одноразового внесення N_{90} відбувалось також надмірне наростання і вегетативної маси, що призводило до часткового вилгання посівів, самозатіннення, збільшення строків формування і дозрівання зерна у межах волоті, а відповідно і до збільшення його різноякісності.

1. Формування ваговитості та вирівняності зерна різних сортів проса залежно від особливостей мінерального живлення, 2003–2005 рр.

Варіант досліджу	Сорт Веселоподільське 16			Сорт Золотисте		
	Маса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Вирівняність, %	Маса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Вирівняність, %
Без добрив (контроль)	6,80	725	79,0	6,88	742	84,7
P ₆₀ K ₆₀	7,20	729	81,5	7,16	745	87,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	7,28	733	83,3	7,61	751	88,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	8,02	743	86,7	8,12	762	93,7
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	7,81	729	83,7	7,86	751	91,0
\bar{x}	7,42	732	82,8	7,53	750	89,0
S	0,49	6,16	2,83	0,50	7,52	3,46
\overline{Sx}	0,22	2,52	1,27	0,23	3,36	1,55
V, %	6,6	0,8	3,4	6,7	1,0	3,9

Від показника вирівняності зерна залежить вихід і товарна якість круп. Так, під час виробництва крупи більше за розмірами зерно подрібнюється і утворюється мучель, а дрібне залишається необрушеним. В більшості вирівняність залежить від сортових особливостей. Проте, навіть на одній рослині формується зерно зі значним варіюванням його розмірів. Так, у межах волоті найбільше за розмірами зерно формується у верхній її частині на верхівках гілочок найвищих порядків, а ближче до центральної осі і в нижній частині зерно значно дрібніше. В умовах наших досліджень аналіз даних вирівняності зерна проса дозволив встановити, що рівень даного показника залежав як від його сортових особливостей, так і від умов удобрення (див. табл. 1).

Залежно від сортових особливостей значну перевагу мав сорт Золотисте у якого вирівняність зерна в середньому склала 89,0% або на 6,2% більше порівняно з сортом Веселоподільське 16. При цьому, за незначної строкатості даних (V = 3,4 і 3,9%) необхідно відмітити, що внесення фосфорно-калійних і, особливо, азотних добрив позитивно впливало на рівень даного показника технологічної якості зерна. Так, внесення з осені мінеральних добрив у нормі P₆₀K₆₀ порівняно з варіантом без добрив (контроль) сприяло збільшенню вирівняності зерна у обох сортів відповідно на 2,5% (сорт Веселоподільське 16) і 2,7% (сорт Золотисте).

Проте найбільшому зменшенню різниці між масою зерна з різних частин волоті, а відповідно і покращенню його вирівняності сприяло внесення середньої норми азотних добрив (N₆₀) на фоні P₆₀K₆₀, де рівень даного показника у обох сортів був найвищим — відповідно 83,7% (сорт

Веселоподільське 16) і 93,7% (сорт Золотисте). Подальше збільшення норми азоту до N_{90} супроводжувалося його зниженням відповідно на 3,0 і 2,7%.

Характерною особливістю зерна проса є наявність квіткових плівок, які прикривають ядро. Власне вони й визначають плівчастість самого зерна. Плівчастість пов'язана з розмірами зерна і його виповненістю. Добре виповнене зерно має нижчий відсоток плівок порівняно зі щуплим. Для різних сортів залежно від умов вирощування вона може варіювати від 13 до 21%. Крім цього, як зазначає К.А. Савицький зі співавторами [3], плівчастість, а відповідно і якість зерна проса залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Так, за результатами їхніх спостережень, пшоно, виготовлене із проса, вирощеного в східних і південних районах України в умовах посушливого клімату, характеризується кращими поживними і смаковими якостями, ніж з північних і західних районів.

За результатами наших досліджень було встановлено безпосередній вплив погодних умов на формування рівня плівчастості (табл. 2). Так, посушливі і спекотні умови, які склалися з другої декади липня і до часу збору врожаю в умовах 2003 року, сприяли формуванню тонкоплівчастого зерна, коли в середньому за сортами і варіантами удобрення плівчастість склала 16,6%. У найбільш сприятливому за погодними умовами і врожайному 2004 році плівчастість була найбільшою — 17,5%.

2. Плівчастість зерна різних сортів проса залежно від особливостей мінерального живлення і року формування врожаю, %

Варіант дослідю	Сорт Веселоподільське 16				Сорт Золотисте			
	Рік			Середня	Рік			Середня
	2003	2004	2005		2003	2004	2005	
Без добрив (контроль)	15,9	16,5	16,0	16,1	16,0	17,5	16,2	16,6
$P_{60}K_{60}$	16,5	17,5	17,3	17,1	17,5	18,7	17,9	18,0
$N_{30}P_{60}K_{60}$	16,2	17,1	16,4	16,6	17,1	17,8	17,6	17,5
$N_{60}P_{60}K_{60}$	16,3	17,4	17,0	16,9	17,3	18,4	17,7	17,8
$N_{90}P_{60}K_{60}$	15,7	16,7	16,2	16,2	17,0	17,3	17,2	17,2
\bar{x}	16,1	17,0	16,6	16,6	17,0	17,9	17,3	17,4
S	0,32	0,43	0,55	0,42	0,58	0,59	0,68	0,57
\bar{Sx}	0,14	0,19	0,25	0,19	0,26	0,27	0,30	0,26
$V, \%$	2,0	2,5	3,3	2,6	3,4	3,3	3,9	3,3

Крім погодних умов, на товщину і масу квіткових лусок впливали і фони мінерального живлення. Так, найбільшою за всі роки досліджень плівчастістю характеризувалося зерно, вирощене на фоні фосфорно-калійного удобрення ($P_{60}K_{60}$) — відповідно на рівні 16,5–17,5% (сорт Веселоподільське 16) і 17,5–18,7% (сорт Золотисте) порівняно з 15,7–17,4 і 16,0–18,4% за інших варіантів

мінерального живлення. Внесення азотних добрив зменшувало частку пшівок у зерні — відповідно на 0,2–0,9% у обох сортів, а найменшою вона була за максимальної норми азотних добрив (N_{90}) і в середньому за роки досліджень у сортів Веселоподільське 16 і Золотисте склала 16,2 і 17,0%. Крім цього, протягом усіх років досліджень рівень даного показника у сорту Золотисте був дещо вищим (на 0,7–0,9% або на 4,4–5,2 відносних проценти).

Основним показником технологічних властивостей зерна проса є вихід пшона. Якихось значних відмінностей у формуванні рівня даного показника залежно від сортових особливостей і характеру впливу рівня мінерального живлення протягом років досліджень встановлено не було. Лише як тенденцію слід відмітити позитивний вплив внесення мінеральних добрив на збільшення відсотка виходу зерна. При цьому у сорту Веселоподільське 16, у варіанті з внесенням середньої норми азоту (N_{60}) на фоні фосфорно-калійного удобрення ($P_{60}K_{60}$) спостерігалось незначне (на 0,7%) зниження рівня даного показника порівняно з варіантом мінімальної норми азоту (N_{30}) (рис.).

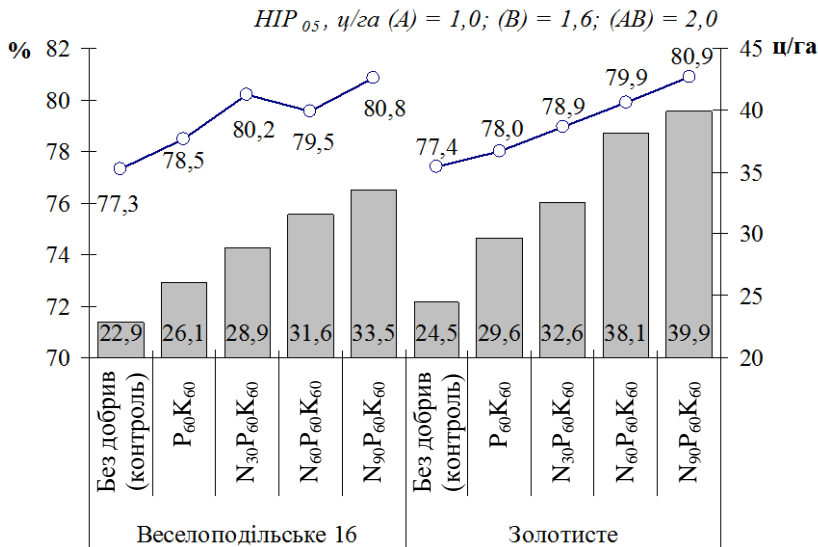


Рис. Вихід пшона (% і ц/га) залежно від сортових особливостей (А), фону мінерального живлення (В) та їхньої взаємодії (АВ), 2003–2005 рр.

Проте аналіз показників загального виходу пшона з урожаю зерна проса дозволив встановити більш чіткі переваги серед досліджуваних варіантів мінерального живлення в обох сортах проса. Так, рівень даного показника залежав від ваговитості, вирівняності та плівчастості зерна. Проте в першу

чергу на його рівень найбільший вплив мала загальна продуктивність окремого сорту. При цьому між урожайністю зерна проса і загальним виходом з нього пшона в середньому за роки досліджень нами встановлений тісний кореляційний зв'язок на рівні $r = 0,97-0,99$.

Залежно від сортових особливостей у середньому по досліді істотно більший вихід пшона отримано у сорту Золотисте — відповідно 32,9 ц/га або на 4,3 ц/га більше порівняно з сортом Веселоподільське 16 при $НР_{05}(A) = 1,0$ ц/га, з часткою впливу даного фактора 14%.

Мінеральні добрива також здійснювали позитивний вплив на загальний вихід пшона з урожаю зерна проса і найвищим у обох сортів він був за максимальної норми азотних добрив (N_{90}) на фоні фосфорно-калійного удобрення ($P_{60}K_{60}$) — відповідно 33,5 (сорт Веселоподільське 16) і 39,9 ц/га (сорт Золотисте) або на 1,9–10,6 і 1,8–15,5 ц/га більше порівняно з іншими варіантами мінерального живлення при $НР_{05}(B) = 1,6$ ц/га з часткою впливу даного фактора 68%.

Таким чином, на підставі проведеного аналізу особливостей формування технологічних властивостей зерна досліджуваних сортів проса можна зробити наступні **висновки**.

1. На формування ваговитості зерна, його вирівняності, плівчастості та на вихід пшона впливали як погодні умов року, так і сортові особливості та рівні мінерального живлення.

2. Формуванню найбільшого рівня природи та маси 1000 зерен сприяло внесення середнього рівня азотних добрив (N_{60}) на фоні $P_{60}K_{60}$, а збільшення його до максимальної норми (N_{90}) супроводжувалося їхнім зниженням у обох сортів на 0,22 і 0,26 г. В середньому більш ваговитим було зерно проса сорту Золотисте — відповідно 7,53 г порівняно з 7,42 г у сорту Веселоподільське 16.

3. За вирівняністю зерна значну перевагу мав сорт Золотисте, у якого даний показник в середньому на 6,2% був більшим. Зменшенню різниці між масою зерна з різних частин волоті, а відповідно і покращенню його вирівняності сприяло внесення середньої норми азотних добрив (N_{60}) на фоні $P_{60}K_{60}$, де рівень даного показника у обох сортів був найвищим — 83,7% у сорту Веселоподільське 16 і 93,7% у сорту Золотисте. Подальше збільшення норми азоту до N_{90} супроводжувалося зниженням вирівняності зерна обох сортів на 3,0 і 2,7% відповідно.

4. На плівчастість зерна і вихід пшона впливали погодні умови генеративної частини вегетаційного періоду рослин проса, а також досліджувані фоні мінерального живлення. Внесення азотних добрив зменшувало частку плівок у зерні, а найменшою вона була за максимальної норми азотних добрив (N_{90}) на фоні $P_{60}K_{60}$, де в середньому за роки досліджень вона склала 16,2 і 17,0%. Протягом усіх років досліджень рівень даного показника у сорту Золотисте був дещо вищим (на 0,7–0,9% або на 4,4–5,2 п.п.).

5. Вихід пшона з одиниці площі залежав від загальної продуктивності

посівів, а також від покращення технологічних властивостей зерна. Найвищим у обох сортів він був за максимальної норми азотних добрив на фоні фосфорно-калійного удобрення ($N_{90}P_{60}K_{60}$) — 33,5 у сорту Веселоподільське 16 і 39,9 ц/га у сорту Золотисте, що на 1,9–10,6 і 1,8–15,5 ц/га більше порівняно з іншими варіантами мінерального живлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жемела Г.П. Стандартизація та управління якістю продукції рослинництва [Навчальний посібник]. — Полтава: РВВ Полтавської ДАА, 2006. — 212 с.
2. Єфіменко Д.Я., Яшовський І.В. Гречка і просо в інтенсивних сівозмінах. — К.: Урожай, 1992. — С. 104–168.
3. Савицький К.А., Яшовський І.В., Різниченко І.П. Просо. — К.: Урожай, 1973. — 204 с.
4. Лысов В.Н. Просо / В.Н. Лысов. — М.: Колос, 1968. — 224 с.
5. Квацук О.В. Сучасні індустріальні технології вирощування круп'яних культур: Навчальний посібник. — Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2008. — С. 95–148.
6. Полторецький С.П. Урожайність насіння сортів проса залежно від фону мінерального живлення в умовах Правобережного Лісостепу України // Зб. наук. пр. Уманського НУС. — Умань, 2011. — Вип. 77. — Ч. 1: Агрономія. — С. 115–127.
7. Полторецький С.П. Посівні якості та врожайні властивості насіння проса посівного залежно від фону мінерального живлення // Зб. наук. пр. Уманського НУС. — Умань, 2012. — Вип. 78. — Ч. 1: Агрономія. — С. 131–145.
8. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / [В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз]; За ред. В.О. Єщенка, — К.: Дія. — 2005. — 288 с.
9. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / [З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко]; за ред. З.М. Грицаєнко / — К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2003. — 320 с.
10. Боровиков В.П., Боровиков И.П. Statistika. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. — М.: Филинь, 1997. — 608 с.
11. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. — Вип. 7. — К., 2000. — 144 с.
12. Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. ГОСТ 10842–89. — М.: Изд-во стандартов, 1994. — 3 с.
13. Зерно. Методы определения натуре. ГОСТ 10840–64. — М.: Изд-во

- стандартов, 1986. — 4 с.
14. Зерно. Методы определения пленчатости. ГОСТ 10843–76. — М.: Изд-во стандартов, 1977. — 3 с.
 15. ДСТУ 5026:2008 Просо. Технічні умови. — К.: Держспоживстандарт України, 2010. — 14 с.
 16. ДСТУ 4790:2007. Крупяні культури (гречка, просо). Технологія вирощування. Загальні вимоги. — Вид. офіц. — К.: Держспоживстандарт України, 2009. — III, 10 с.
 17. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: Монографія / [Білоножка В. Я., Березовський А. П., Полторецький С. П., Полторецька Н. М.]; За ред. В. Я. Білоножка. — Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. — 332 с.
 18. Авраменко С. Формування якості зерна злакових культур [Електронний ресурс] / С. Авраменко, В. Тимчук, М. Цехмейструк, О. Глибокий, В. Шелякін, К. Манько // Агробізнес сьогодні. — Червень 2012. — №11(234). — Режим доступу до журн.: <http://www.agro-business.com.ua/component/content/article/539.html?ed=45>.

Одержано 10.02.12

По результатам трехлетних исследований выращивания сортов проса в условиях неустойчивого увлажнения южной части Правобережной Лесостепи установлено, что сбор пишена с единицы площади зависит от общей производительности посевов, а также от улучшения технологических свойств зерна. При этом, наивысшим у обоих сортов он был при максимальной норме азотных удобрений (N_{90}) на фоне фосфорно-калийного удобрения ($P_{60}K_{60}$).

Ключевые слова: *сорт, фон удобрения, урожайность, технологические свойства зерна.*

According to results of three-year researches on growing millet varieties under conditions of unsteady moistening of the southern part of the Right-Bank Forest-Steppe it was established that the harvest of millet depended on the general productivity of crops and the improvement of technological properties of grain. Herewith, the highest yield of both varieties was at the maximal rate of nitric fertilizers (N_{90}) on the background of phosphoric-potassium fertilizer ($P_{60}K_{60}$).

Key words: *variety, background of fertilizer, productivity, technological properties of grain.*

ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ СОЇ В ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОМУ

О.М. БАХМАТ, кандидат сільськогосподарських наук
Подільський державний аграрно-технічний університет

Представлено результати досліджень з вивчення формування врожайності сортів сої залежно від інокуляції насіння при вирощуванні її в Лісостепу західному.

Досягнути високих врожаїв сої, як і інших культур, неможливо без апробації нових сортів, інокуляції насіння, внесення органічних і мінеральних добрив, вапнування ґрунтів, застосування біостимуляторів і мікродобрив [1].

Важливим резервом підвищення врожайності сої є передпосівна обробка насіння інокулянтами, які містять активні раси бульбочкових бактерій. При нормальних умовах на одній рослині утворюється в середньому від 21 до 80 бульбочок і більше, які внаслідок симбіотичної взаємодії засвоюють з повітря більше 50% необхідного їм азоту і залишають в ґрунті 50–100 кг/га зв'язаних його форм, які використовуються наступними сільськогосподарськими культурами [3].

В дослідних посівах Чернігівського інституту агропромислового виробництва НААН, без інокуляції насіння, врожайність сої складала 1,81 т/га, а при інокуляції — 3,02 т/га. У виробничих умовах, на ділянках, де сою раніше не вирощували, урожайність становила 2,36 т/га, вміст протеїну в насінні — 46,8%, а на ділянках, в яких від попередньої культури в ґрунті зберігались азотфіксуючі бактерії, відповідно — 2,61 т/га і 50,3% [8]. Проте є дані, що на вапнованому фоні інокуляція насіння ризоторфіном і внесення фосфорних і калійних добрив у нормі $P_{60}K_{60}$ забезпечували врожайність 2,40 т/га, або на 0,1 т/га менше від максимального врожаю в досліді [2].

Багато дослідників стверджує, що приріст урожаю сої забезпечується як обробкою насіння ризоторфіном, так і регуляторами росту, а також внесенням макро- і мікроелементів [5, 6].

НТВ „Відродження” м. Івано-Франківськ, за найновішою технологією, виробляє рідкі біостимулятори: вермистим, вермистим-К та вермистим-Д, які, окрім рістрегулюючих речовин, містять у своєму складі макро- та мікроелементи на хелатній основі, вітаміни, фітогормони та інші речовини [4].

Біопрепарати підвищують схожість і енергію проростання насіння, стимулюють ріст і розвиток рослин, посилюють імунітет рослин до різних захворювань, призупиняють надходження важких металів і радіонуклідів у рослини, збільшують вміст у ґрунті легкодоступних поживних речовин та поліпшують якість врожаю сої [7].

У завдання досліджень входило: вивчити сортову продуктивність сої залежно від інокуляції насіння ризоторфіном, вермистимом-Д, бором, молібденом та сукупної їх дії.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету впродовж 2005–2011 років у сівозміні кафедри рослинництва і кормовиробництва.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем типовий середньо потужний важко суглинковий на лесі. Дослідна ділянка характеризувалася наступними агрофізичними та агрохімічними показниками ґрунту: щільність твердої фази шару ґрунту 0–30 см становила 2,58 г/см³, щільність зложення — 1,17–1,25 г/м³, загальна пористість — 52–55%, вміст азоту за Корнфільдом — 136–142, фосфору та калію за Чириковим — 157–164 і 224–263 мг/кг ґрунту, смінь поглинання і сума поглинутих основ відповідно 33–36 і 30–33 мг/екв. на 100 г ґрунту. Гідролітична кислотність — 2,3–2,8 мг/екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами — 95–99%.

Клімат зони помірний, сума активних температур, в середньому, складає 2600–2750 °С. Кількість опадів в регіоні коливається в межах 500–700 мм.

Посівна площа загальної ділянки складала 45,0, облікової — 25,2 м² при чотириразовому повторенні.

Для досліду використовували такі сорти сої як Золотиста (контроль), Агат, Артеміда та Анжеліка.

Результати досліджень. На сучасному етапі розвитку рослинництва пропонуються засоби як безпосереднього живлення культур, так і засоби стимуляції до живлення та більш ефективного використання основних елементів, що необхідні для росту, розвитку, а також формування врожайності сої. Враховуючи ці особливості, нами були проведені досліди з впливу інокуляції насіння ризоторфіном, вермистимом-Д, бором і молібденом та сукупної їх дії на формування врожайності насіння сої при рядковому способі сівби.

У наших дослідженнях, в середньому за 2005–2011 рр., в досліді з інокуляцією насіння без вапнування ґрунту, кількість насінини з 1 рослини була найбільшою у варіанті з інокуляцією ризоторфіном разом з бором і молібденом. Залежно від сорту вона складала: сорт Золотиста — 38,0 шт., Агат — 39,4, Анжеліка — 32,7 і Артеміда — 40,5 шт., відповідно маса насінин з 1 рослини була теж найбільшою і становила 5,1 — 5,5 — 4,7 — 5,8 г (табл. 1).

Ці показники були дещо нижчими у варіантах з інокуляцією ризоторфіном разом з вермистимом-Д і чистим розчином ризоторфіну. Обробка насіння лише бором і молібденом, а також їх сумішшю не істотно впливала на зростання вищеназваних показників у дослідях. На вапнованих ділянках ґрунту, у варіантах з інокуляцією насінневого матеріалу, відмічалася збільшення кількості насінин і їх маси порівняно з ділянками без вапнування. У варіанті з інокуляцією ризоторфіном (контроль), кількість насінин з 1 рослини складала у сорту Золотиста 37,9 шт., Агат — 41,0, Анжеліка — 32,2 і сорту Артеміда —

39,7 шт., відповідно у варіанті з ризоторфіном та вермистимом-Д їх кількість збільшувалася до 38,4 — 38,9 — 33,0 — 40,4 шт. Проте, найбільшою вона була у варіанті обробки насіння перед сівбою ризоторфіном разом з бором і молібденом: 39,4 — 40,2 — 33,9 — 41,5 шт. з 1 рослини. Найнижча кількість насінин з 1 рослини спостерігалася у варіанті обробки насіння розчином бору і становила: у сорту Золотиста 34,0 шт., Агат — 35,4, Анжеліка — 28,6 і сорту Артеміда — 36,4 шт.

1. Кількість насінин (шт.) і їх маса (г) з однієї рослини сортів сої залежно від інокуляції насіння та вапнування ґрунту, 2005–2011 рр.

Фон «Біопрoferм» 5 т/га + варіант інокуляції (обробки) насіння (фактор В)	Вапнування ґрунту (фактор D)	Сорт (фактор А)								
		Золотиста		Агат		Анжеліка*		Артеміда		
		фаза повної стиглості								
		кількість насінин з 1 рослини	маса насінин з 1 рослини	кількість насінин з 1 рослини	маса насінин з 1 рослини	кількість насінин з 1 рослини	маса насінин з 1 рослини	кількість насінин з 1 рослини	маса насінин з 1 рослини	
Ризоторфін (контроль)	СаСО ₃	36,5	5,4	38,0	5,8	31,3	5,1	39,1	6,2	
Вермистим-Д		35,5	5,2	37,1	5,6	30,5	4,9	38,3	6,0	
Ризоторфін + вермистим-Д		37,4	5,6	38,6	6,0	32,0	5,3	39,9	6,4	
Бор (В)		32,8	4,7	34,4	5,1	27,9	4,4	35,6	5,5	
Молібден (Мо)		33,7	4,9	35,4	5,3	28,7	4,6	36,4	5,7	
Бор (В)+ Молібден (Мо)	Без внесення	34,9	5,1	36,1	5,5	29,5	4,7	37,3	5,8	
Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо)		38,0	5,8	39,4	6,1	32,7	5,4	40,5	6,5	
Ризоторфін (контроль)		Внесення СаСО ₃ , 4 т/га	37,9	5,6	41,0	6,0	32,2	5,3	39,7	6,4
Вермистим-Д			36,7	5,4	37,5	5,8	31,3	5,1	38,8	6,2
Ризоторфін + вермистим-Д			38,4	5,8	38,9	6,1	33,0	5,4	40,4	6,6
Бор (В)	34,0		4,9	35,4	5,3	28,6	4,6	36,4	5,7	
Молібден (Мо)	34,9		5,1	36,1	5,5	29,4	4,7	37,2	5,8	
Бор (В)+ молібден (Мо)		35,6	5,3	36,7	5,6	30,3	4,9	38,2	6,1	
Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо)		39,4	6,0	40,2	6,4	33,9	5,7	41,5	6,8	

* Сорт Анжеліка занесений до Реєстру сортів України з 2007 року

Маса насінин з 1 рослини усіх дослідних сортів, на вапнованих ділянках з інокуляцією, була більшою порівняно з показниками без вапнування. Якщо на контролі, з інокуляцією ризоторфіном, маса насінин з 1 рослини становила для сорту Золотиста — 5,6 г, Агат — 6,0, Анжеліка — 5,3 і сорту Артеміда — 6,4 г, то після обробки ризоторфіном разом з бором і молібденом, їх маса зростала відповідно до 6,0; 6,4; 5,7 і 6,8 г. Деяко менша маса насіння була відмічена у варіантах з обробкою насіння бором і молібденом, відповідно до сортів, вона

становила лише 4,9–5,1; 5,3–5,5; 4,6–4,7; 5,7–5,8 г.

Насіння сої за крупністю та формою, залежно від сорту та умов вирощування, змінювалося також і за своєю масою. Тобто, за масою 1000 насіння сої поділяється на дрібне (91–140 г), середнє (141–200 г), крупне (201–250 г) і дуже крупне (251–300 г) [47].

В наших дослідженнях, масу 1000 насінин визначали розрахунковим способом з маси насінин однієї рослини та їх кількості в бобі, а відповідно насінин з 1 рослини. У період визначення, густина рослин у фазі повної стиглості складала 560 тис. з розрахунку на 1 га. Фактичну масу 1000 насінин визначали після скошування, обмолочування, висушування та очищення насіння, тобто за прийнятою методикою, перед закладанням його на збереження. Тому, розрахункова маса 1000 насінин усіх дослідних сортів сої була нижчою на 10–15%, оскільки тут враховувалося усе насіння в бобах, яке формувалося на рослинах залежно від сорту та умов вирощування.

Перед збиранням, дещо більшу масу 1000 насінин мали рослини сортів Анжеліка — 157,7–168,5 г і Артеміда — 154,5–164,4 г, меншу — сорти Агат 146,3–159,6 г і Золотиста 143,3–155,7 г. На ділянках без вапнування, при рядковому способі сівби, у варіанті з інокуляцією насіння ризоторфіном (контроль), маса 1000 насінин у фазі повної стиглості становила для сорту Золотиста 147,9 г, Агат — 152,6, Анжеліка — 162,9 і сорту Артеміда — 158,6 г (табл. 2). На ділянках з інокуляцією ризоторфіном разом з вермистимом-Д, їх маса збільшувалася до 150,1 г у сорту Золотиста, 155,4 — Агат, 165,6 — Анжеліка і до 160,4 г у сорту Артеміда, проте маса 1000 насінин у цьому досліді була вищою після обробки насіння перед сівбою ризоторфіном разом з бором і молібденом та відповідно до сортів становила 152,6 — 154,8 — 165,1 — 160,5 г. Обробка насіння лише бором або молібденом, а також бором разом з молібденом, відповідно до контролю (з інокуляцією ризоторфіном) знижувала масу 1000 насінин. Наприклад, у варіанті з обробкою насіння бором, маса 1000 насінин становила у сорту Золотиста лише 143,3 г, Агат — 148,3, Анжеліка — 157,7 і сорту Артеміда — 154,7 г, у варіанті з обробкою молібденом відповідно — 145,4 — 149,7 — 160,3 — 156,6 г та з обробкою бором разом з молібденом — 146,1 — 152,4 — 159,3 — 155,5 г. Це показало, що більша маса 1000 насінин на рослинах різних за стиглістю сортів сої формувалася у варіантах з інокуляцією насіннєвого матеріалу перед сівбою бактеріальними препаратами (ризоторфін і вермистим-Д) і дещо менша — з обробкою насіння мікродобривами (бор і молібден).

Відповідно, біологічна врожайність на ділянках без вапнування, при рядковому способі сівби, у варіанті з інокуляцією ризоторфіном становила для сорту Золотиста — 3,04 т/га, Агат — 3,26, Анжеліка — 2,83 і сорту Артеміда — 3,47 т/га. Найнижча біологічна врожайність була отримана у варіанті обробки насіння бором і відповідно до сортів вона становила 2,62 — 2,85 — 2,44 — 3,07 т/га. Інокуляція насіння ризоторфіном разом з бором і молібденом

підвищувала біологічну врожайність до 3,22 т/га у сорту Золотиста, 3,43 — Агат, 3,02 — Анжеліка і до 3,65 т/га у сорту Артеміда. Вапнування ґрунту в цьому досліді збільшувало масу 1000 насінин і біологічну урожайність насіння усіх сортів.

2. Розрахункова маса 1000 насінин (г) і біологічна урожайність (т/га) сортів сої залежно від інокуляції насіння та вапнування ґрунту, 2005–2011 рр.

Фон «Біопроферм» 5 т/га + варіант інокуляції (обробки) насіння (фактор В)	Вапнування ґрунту (фактор D)	Сорт (фактор А)							
		Золотиста		Агат		Анжеліка*		Артеміда	
		фаза повної стиглості							
		розрахункова маса 1000 насінин	біологічна врожайність	розрахункова маса 1000 насінин	біологічна врожайність	розрахункова маса 1000 насінин	біологічна врожайність	розрахункова маса 1000 насінин	біологічна врожайність
Ризоторфін (контроль)	СаСО ₃	147,9	3,04	152,6	3,26	162,9	2,83	158,6	3,47
Вермистим-Д		146,5	2,93	150,9	3,15	160,7	2,73	156,7	3,38
Ризоторфін + вермистим-Д		150,1	3,15	155,4	3,37	165,6	2,95	160,4	3,56
Бор (В)		143,3	2,62	148,3	2,85	157,7	2,44	154,5	3,07
Молібден (Мо)		145,4	2,74	149,7	2,97	160,3	2,55	156,6	3,18
Бор (В)+ молібден (Мо)		146,1	2,83	152,4	3,06	159,3	2,63	155,5	3,26
Ризоторфіном + бор (В) + молібден (Мо)		152,6	3,22	154,8	3,43	165,1	3,02	160,5	3,65
Ризоторфін (контроль)		Внесення СаСО ₃ , 4 т/га	147,8	3,14	146,3	3,35	164,6	2,94	161,2
Вермистим-Д	147,1		3,03	154,7	3,27	162,9	2,83	159,8	3,46
Ризоторфін + вермистим-Д	151,0		3,25	156,8	3,43	163,6	3,03	163,4	3,67
Бор (В)	144,1		2,73	149,7	2,95	160,8	2,55	156,6	3,18
Молібден (Мо)	146,1		2,84	152,4	3,07	159,9	2,64	155,9	3,26
Бор (В)+ молібден (Мо)	148,9		2,95	152,6	3,16	161,7	2,75	159,7	3,41
Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо)	152,3		3,37	159,2	3,58	168,1	3,17	163,9	3,82

* Сорт Анжеліка занесений до Реєстру сортів України з 2007 року

Потенційна урожайність сорту завжди в двічі–тричі, а то й більше вища від фактичної, крім цього, біологічна врожайність культури безпосередньо у відповідних умовах демонструє високі можливості сортів, які спроможні забезпечити значно вищу врожайність. Тому основним завданням технолога є добір необхідних заходів у технології вирощування культури відповідно до умов зони, господарства і конкретного поля, які забезпечуватимуть рослини рекомендованого сорту необхідними умовами на різних етапах органогенезу.

Як показали наші дослідження, врожайність насіння сої залежала від сортів, року вирощування, а також від факторів і варіантів у дослідях. Найвищу врожайність насіння сої отримали в 2011 р., меншу в 2010 і 2009 рр., значно меншу відповідно в 2007–2005–2006 рр. і найменшу в 2008 р. На такі зміни урожайності дослідних сортів сої впливали метеорологічні умови в період вегетації рослин, перш за все, — це зниження температури на початкових етапах росту і розвитку рослин, а також зменшення запасів вологи в ґрунті, а окремими роками — високі температури у фазу формування бобів, наливання і дозрівання насіння.

З огляду на багаторічні дослідження, ефективність обробки насіння перед сівбою бором і молібденом зростала у ті роки, коли в період вегетації рослин, особливо в більш пізні фази розвитку, в ґрунті була оптимальна продуктивна вологість і відносно висока температура повітря.

В середньому за 2005–2011 рр., урожайність насіння сої в досліді була різною і зростала з обробкою насіннєвого матеріалу різними інокулянтами на фоні органічного добрива „Біопроферм” (5 т/га).

Наприклад, на контролі (з інокуляцією ризоторфіном), без вапнування ґрунту, врожайність насіння становила у сорту Золотиста 2,04 т/га, Агат — 2,19, Анжеліка — 1,90 і сорту Артеміда — 2,34 т/га, після обробки вермистимом-Д, вона дещо зменшувалася і, залежно від сорту, була 1,97–2,12–1,83–2,27 т/га. Проте, сумісна інокуляція ризоторфіном з вермистимом-Д збільшувала врожайність сортів відповідно до 2,11–2,26–1,97–2,41 т/га (табл. 3). У варіантах з обробкою насіння бором і молібденом, урожайність була нижчою і становила для сорту Золотиста 1,76–1,83 т/га, Агат — 1,91–1,98, Анжеліка — 1,62–1,69 і сорту Артеміда — 2,06–2,13 т/га. Обробка насіння розчином бору з молібденом покращувала врожайність усіх дослідних сортів сої. Проте, найвищу урожайність ми отримали у варіанті інокуляції ризоторфіном разом з бором і молібденом: сорт Золотиста — 2,17 т/га, Агат — 2,32, Анжеліка — 2,03 і сорт Артеміда — 2,47 т/га. Внесення вапнякового борошна (4 т/га), збільшувало врожайність усіх сортів сої. Наприклад, у варіанті з інокуляцією насіння ризоторфіном, урожайність для сорту Золотиста становила 2,11 т/га, Агат — 2,26, Анжеліка — 1,97 і сорту Артеміда — 2,41 т/га, що відповідно на 0,07 т/га більше, ніж на ділянках без вапнування. Обробка насіння перед сівбою ризоторфіном з вермистимом-Д збільшувала урожайність порівняно з контролем до 103% у сорту Золотиста, 102 — Агат, 104 — Анжеліка і до 103% у сорту Артеміда.

Після обробки насіння бором і молібденом, урожайність усіх сортів сої, в середньому за сім років досліджень, була меншою від контролю: у сорту Золотиста 1,83–1,90 т/га, Агат — 1,98–2,05, Анжеліка — 1,69–1,76 і сорту Артеміда — 2,13–2,20 т/га.

3. Урожайність сортів сої (т/га) залежно від інокуляції насіння та вапнування ґрунту, 2005–2011 рр.

Фон «Біопроферм» 5 т/га + варіант інокуляції (обробки) насіння (фактор В)	Вапнування ґрунту (фактор D)	Сорт (фактор А)								
		Золотиста		Агат		Анжеліка*		Артеміда		
		фаза повної стиглості								
		урожайність насіння	відсоток до контролю, %	урожайність насіння	відсоток до контролю, %	урожайність насіння	відсоток до контролю, %	урожайність насіння	відсоток до контролю, %	
Ризоторфін (контроль)	СаСО ₃	2,04	100	2,19	100	1,90	100	2,34	100	
Вермистим-Д		1,97	97	2,12	97	1,83	96	2,27	97	
Ризоторфін + вермистим-Д		2,11	103	2,26	103	1,97	104	2,41	103	
Бор (В)		1,76	86	1,91	87	1,62	85	2,06	88	
Молібден (Мо)		1,83	90	1,98	90	1,69	89	2,13	91	
Бор (В) + молібден (Мо)		1,90	93	2,05	94	1,76	93	2,20	94	
Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо)		2,17	106	2,32	106	2,03	107	2,47	106	
Ризоторфін (контроль)		СаСО ₃ , 4 т/га	2,11	100	2,26	100	1,97	100	2,41	100
Вермистим-Д			2,04	97	2,19	97	1,90	96	2,34	97
Ризоторфін + вермистим-Д			2,18	103	2,31	102	2,04	104	2,48	103
Бор (В)	1,83		87	1,98	88	1,69	86	2,13	88	
Молібден (Мо)	1,90		90	2,05	91	1,76	89	2,20	91	
Бор (В) + молібден (Мо)	1,97		93	2,12	94	1,83	93	2,29	95	
Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо)	2,26		107	2,41	107	2,12	108	2,56	106	

* Сорт Анжеліка занесений до Реєстру сортів України з 2007 року.

Висновки. Найбільша фактична врожайність сортів сої становила при внесенні вапна 4 т/га та інокуляції насіння ризоторфіном з мікроелементами бором та молібденом і становила для сорту: Золотиста — 2,26 т/га, Агат — 2,41, Анжеліка — 2,12 та Артеміда — 2,56 т/га, що у відношенні до контролю (інокуляція ризоторфіном) складала 107–107–108–106% відповідно.

Тому для отримання високих урожаїв сої рекомендується проводити обробку насіння ризоторфіном з мікроелементами бор та молібден, що сприяє найповнішій реалізації потенційної врожайності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабаянц О. Биорегуляторы нового поколения для качества урожая / О.Бабаянц, С.Пономаренко // Аграрний тиждень. — 2010. — № 37 (163). — С. 11.
2. Бабич А. О. Підвищення ефективності симбіотичної діяльності посівів сої в умовах Лісостепу України / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко // Корми і

- кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. — К., 1992. — Вип. 34. — С. 3–6.
3. Бабич А. О. Урожайність насіння сортів сої залежно від доз мінеральних добрив, інокуляції та стимуляторів росту в умовах Лісостепу України / А. О. Бабич, С. І. Колісник, А. В. Немцов // Матеріали III Всеукраїнської конференції “Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі”. — Вінниця, 2000. — С. 27–28.
 4. Гнидюк В. С. Рекомендації по переробці органічних відходів птахофабрик і тваринницьких комплексів в органічні добрива „Біоферм” методом біологічної ферментації / В. С. Гнидюк. — Кам’янець-Подільський, 2010. — 19 с.
 5. Дзюбайло А. Г. Формування продуктивності сортів сої залежно від норм висіву насіння, удобрення та інокулювання / А. Г. Дзюбайло, І. Б. Мигаль // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. — Вінниця, 2011. — Вип. 69. — С. 129–132.
 6. Камінський В. Ф. Вплив елементів технології вирощування на урожайність сої в умовах північного Лісостепу України / В. Ф. Камінський, Н. П. Мосьондз // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. — Вінниця, 2010. — Вип. 66. — С. 91–95.
 7. Новицька Н. Альтернативні способи передпосівної обробки насіння сої / Н. Новицька, Л. Грабар // Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва: матеріали I Всеукр. наук. — практ. конф. молодих вчених, (Тернопіль, 23–24 верес. 2009 р.) / ТІ АПВ УААН, ФАЕМ ТНЕУ. — Тернопіль, 2009. — С. 55–59.
 8. Особливості впливу деяких азотфіксуючих бактерій на розвиток рослин сої / [О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевські, С. Ф. Козар та ін.] // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. — К., 2001. — Вип. 47. — С. 112–114.

Одержано 15.02.12

Представлены результаты исследований из изучения формирования урожайности сортов сои в зависимости от инокуляции семян, при выращивании ее в западной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: *соя, сорт, инокуляция, вермистим-Д, ризоторфин, бор, молибден.*

The article presents the results of the research into the crop capacity of soya varieties depending on the inoculation of seeds in the Forest-Steppe of Ukraine.

Key words: *soya, variety, inoculation, vermistim-D, rizotorphin, Borium, Molybdenum.*

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ ПРІМА В СУМІШІ З РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ РОСЛИН БІОЛАН

**З. М. ГРИЦАЄНКО, В. П. КАРПЕНКО, доктори
сільськогосподарських наук
Р. М. ПРИТУЛЯК, кандидат сільськогосподарських наук**

Наведено експериментальні дані щодо впливу різних норм гербіциду Пріма (0,4; 0,6; 0,8; 1,0 л/га), внесеного без регулятора росту рослин і в бакових сумішах із рістрегулятором Біолан, на знищення бур'янів у посівах тритикале озимого.

Проблема забур'яненості посівів сільськогосподарських культур є настільки ж давньою як і саме землеробство, адже бур'яни — незмінні супутники культурних рослин в агрофітоценозах, їх постійні конкуренти за світло, вологу, поживні речовини, життєвий простір, незалежно від ґрунтово-кліматичних, погодних умов та місця їх вирощування [1, 2].

Узагальнені експериментальні дані [3, 4] дають підставу стверджувати, що внаслідок конкуренції, яку створюють бур'яни в посівах, зниження продуктивності сільськогосподарських культур може становити 20–50% можливого рівня врожайності для суцільних посівів і 40–80% — для посівів просапних культур. Зважаючи на це, великого значення нині набуває розробка ефективних заходів із застосування гербіцидів, які разом із іншими складовими технологій становлять інтегровану систему захисту рослин. Доведено, що саме завдяки гербіцидам бур'яни вдається знищити своєчасно, в короткі терміни. Будь-яка ж затримка в знищенні бур'янистого компоненту агроценозу, хоча б на один день, призводить до пригнічення розвитку культурних рослин, гальмування процесів фотосинтезу, транспірації та ін., що в цілому зумовлює порушення продукційного процесу в рослинах [5–7]. Однак, як показує практика, використання гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур потребує всебічного їх вивчення, оскільки як речовини високої фізіологічної активності вони здатні не тільки негативно впливати на культурні рослини, а й можуть нагромаджуватись у вигляді залишкових кількостей в зерні та іншій рослинницькій продукції. Тому розробка заходів, направлених на зниження негативної дії гербіцидів на посіви сільськогосподарських культур, зокрема за використання їх у сумішах із біологічними препаратами, має нині надзвичайно важливе значення.

Методика досліджень. Досліди закладали в сівозміні кафедри біології дослідного поля Уманського НУС. Об'єктами досліджень слугували гербіцид

Пріма (флорасулам + складний етилгексилловий ефір 2,4-Д), рістрегулятор Біолан [8, 9] та тритикале озиме сорту Гарне. Дослідні ділянки розміщували методом рендомізації у триразовому повторенні. Гербіцид застосовували у фазу повного кушніня культури з нормами витрати 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 л/га, які вносили окремо та в поєднанні з Біоланом у нормі 10 мл/га. Об'єм робочого розчину становив 300 л/га. Забур'яненість посівів тритикале озимого визначали за кількістю і масою бур'янів на 1 м² в дев'ятиразовій повторності у варіанті [10].

Результати досліджень. У результаті проведених фітосанітарних обстежень нами встановлено, що в роки досліджень в посівах тритикале озимого переважав змішаний тип забур'янення. Так, найбільш розповсюдженими видами бур'янів були: дводольні — зірочник середній (*Stellaria media* (L.) Vill), фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), грицики польові (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), осот жовтий (*Sonchus arvensis* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) та підмаренник чіпкий (*Gallium aparine* L.). Разом з тим на кількість бур'янів у посівах тритикале озимого та їх видовий склад значний вплив мали погодні умови в роки проведення досліджень. Так, підрахунок бур'янів у контролі I показали, що найбільша їх кількість була у 2005 році — 50 шт./м² та в 2006 році — 35 шт./м², найменша — 23 шт./м² у 2007 році, що пов'язано з дефіцитом вологи в ґрунті, яка виступила лімітуючим чинником та обмежувала ріст і розвиток бур'янів у посівах тритикале озимого (табл. 1–3). У варіантах досліду із застосуванням гербіциду Пріма, внесеного як роздільно, так і сумісно з регулятором росту рослин Біолан забур'яненість посівів залежала від видового складу бур'янів, їх кількості, норми внесеного препарату та складу бакової суміші. Так, у 2005 році за внесення в посівах тритикале Пріми в нормах 0,4; 0,6; 0,8 і 1,0 л/га кількість бур'янів складала 30; 18; 7 і 4 шт./м² відповідно до норм гербіциду при 50 шт./м² у контролі I (без застосування препаратів і ручних прополювань), що відповідало знищенню їх за кількістю — на 40; 64; 86 і 92%; за масою — на 32; 67; 88 і 96% відповідно до норм препарату проти контролю I (табл. 1). Більш суттєве знищення бур'янів було відмічене в посівах тритикале за використання гербіциду Пріма в нормах 0,4; 0,6; 0,8 і 1,0 л/га сумісно з регулятором росту рослин Біолан, що складало до норм препарату проти контролю I за кількістю 48; 74; 92 і 96% відповідно та 40; 75; 93 і 97% — за масою.

У 2006 та 2007 роках на 25 день після внесення препаратів спостерігалась аналогічна закономірність в знищенні бур'янів у посівах тритикале озимого за використання гербіциду Пріма, внесеного як окремо, так і сумісно з Біоланом (табл. 2–3). Однак найбільше бур'янів було знищено за використання у посівах Пріми в нормах 0,8 і 1,0 л/га, де частка їх знищення складала у 2006 році за кількістю 54 і 66, у 2007 році — 70 і 74% відповідно.

За використання гербіциду Пріма в нормах 0,8 і 1,0 л/га сумісно з

Біолоном частка знижених бур'янів за кількістю становила у 2006 році 60 і 66%, у 2007 році — 70 і 74% відповідно.

При дослідженні забур'яненості посівів тритикале озимого перед збиранням урожаю у 2005 році встановлено, що за норм Пріма 0,8 і 1,0 л/га сумісно з Біолоном знищення бур'янів за кількістю і масою цими нормами препарату складало 100%.

1. Вплив гербіциду Пріма і регулятора росту рослин Біолоан на знищення бур'янів у посівах тритикале озимого сорту Гарне, 2005 р.

Варіант досліджу	Через 25 днів після внесення				Перед збиранням врожаю			
	Кількість бур'янів, шт./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Знищено бур'янів, %		Кількість бур'янів, шт./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Знищено бур'янів, %	
			за кількістю	за масою			за кількістю	за масою
Без препаратів і ручних прополювань (контроль I)	50	283	0	0	21	121	0	0
Без препаратів + ручні прополювання (контроль II)	0	0	100	100	0	0	100	100
Біолоан 10 мл/га	41	230	18	19	12	41	43	66
Пріма 0,4 л/га	30	192	40	32	10	36	52	70
Пріма 0,6 л/га	18	93	64	67	4	14	81	88
Пріма 0,8 л/га	7	35	86	88	2	11	90	91
Пріма 1,0 л/га	4	10	92	96	0	0	100	100
Пріма 0,4 л/га + Біолоан 10 мл/га	26	170	48	40	7	29	67	76
Пріма 0,6 л/га + Біолоан 10 мл/га	13	72	74	75	1	10	95	92
Пріма 0,8 л/га + Біолоан 10 мл/га	4	21	92	93	0	0	100	100
Пріма 1,0 л/га + Біолоан 10 мл/га	2	9	96	97	0	0	100	100
<i>HIP₀₅</i>	4	11	—		3	9	—	

Аналогічна залежність із забур'яненням посівів тритикале озимого перед збиранням урожаю була відмічена і в 2006 та 2007 роках (табл. 2; 3). Так, у 2006 році за використання гербіциду в нормах 0,4; 0,6; 0,8 та 1,0 л/га загальна кількість бур'янів у варіантах досліджу складала відповідно до норм препарату 7; 5; 2 і 0 шт./м², їх маса — 71; 52; 23 і 0 г/м², що відповідало 50; 64; 86 і 100% знищення їх за кількістю і 33; 51; 78 і 100% — за масою. При використанні

2. Вплив гербіциду Пріма і регулятора росту рослин Біолан на знищення бур'янів у посівах тритикале озимого сорту Гарне, 2006 р.

Варіант дослідю	Через 25 днів після внесення				Перед збиранням врожаю			
	Кількість бур'янів, шт./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Знищено бур'янів, %		Кількість бур'янів, шт./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Знищено бур'янів, %	
			за кількістю	за масою			за кількістю	за масою
Без препаратів і ручних прополювань (контроль I)	35	191	0	0	14	106	0	0
Без препаратів + ручні прополювання (контроль II)	0	0	100	100	0	0	100	100
Біолан 10 мл/га	30	180	14	6	10	80	29	25
Пріма 0,4 л/га	29	171	17	10	7	71	50	33
Пріма 0,6 л/га	21	130	40	32	5	52	64	51
Пріма 0,8 л/га	16	115	54	40	2	23	86	78
Пріма 1,0 л/га	12	98	66	49	0	0	100	100
Пріма 0,4 л/га + Біолан 10 мл/га	26	160	26	16	5	50	64	53
Пріма 0,6 л/га + Біолан 10 мл/га	20	123	43	36	3	23	79	78
Пріма 0,8 л/га + Біолан 10 мл/га	14	107	60	44	0	0	100	100
Пріма 1,0 л/га + Біолан 10 мл/га	12	92	66	52	0	0	100	100
<i>НІР₀₅</i>	3	8			2	10		

цих же норм Пріми в сумішах із Біоланом кількість бур'янів складала 5; 3; 0 і 0 шт./м², їх маса — 50; 23; 0 і 0 г/м², що відповідало їх знищенню на 64; 79; 100 і 100% — за кількістю та на 53; 78; 100 і 100% — за масою.

Найменша кількість і маса бур'янів у посівах тритикале озимого були відмічені перед збиранням урожаю в 2007 р. (табл. 3). Це пов'язано з посухою 2007 р., яка вплинула не тільки на кількість бур'янів, але й на їх швидке відмирання в посівах. Так, якщо в контролі I перед збиранням урожаю нараховувалось 9 шт./м² бур'янів, то у варіантах Пріма 0,4 і 0,6 л/га — 5 і 1 шт./м², Пріма 0,4 і 0,6 л/га + Біолан — 2 і 1 шт./м². У варіантах Пріма 0,8 і 1,0 л/га, внесених роздільно та в поєднанні з Біоланом, було відмічено їх повне знищення.

3. Вплив гербіциду Пріма і регулятора росту рослин Біолан на знищення бур'янів у посівах тритикале озимого сорту Гарне, 2007 р.

Варіант досліду	Через 25 днів після внесення				Перед збиранням врожаю			
	Кількість бур'янів, шт./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Знищено бур'янів, %		Кількість бур'янів, шт./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Знищено бур'янів, %	
			за кількістю	за масою			за кількістю	за масою
Без препаратів і ручних прополовань (контроль I)	23	110	0	0	9	60	0	0
Без препаратів + ручні прополовання (контроль II)	0	0	100	100	0	0	100	100
Біолан 10 мл/га	22	101	4	8	5	49	44	18
Пріма 0,4 л/га	17	96	26	13	5	40	44	33
Пріма 0,6 л/га	12	81	48	26	1	10	89	83
Пріма 0,8 л/га	7	40	70	64	0	0	100	100
Пріма 1,0 л/га	6	38	74	65	0	0	100	100
Пріма 0,4 л/га + Біолан 10 мл/га	16	89	30	19	2	19	78	68
Пріма 0,6 л/га + Біолан 10 мл/га	11	76	52	31	1	8	89	87
Пріма 0,8 л/га + Біолан 10 мл/га	7	38	70	65	0	0	100	100
Пріма 1,0 л/га + Біолан 10 мл/га	6	36	74	67	0	0	100	100
<i>НІР₀₅</i>	3	9			2	6		

Аналізуючи вплив гербіциду на видовий склад бур'янів, можна відмітити, що найбільш активною дією Пріми була на такі види бур'янів як фіалка польова, талабан польовий, грицики польові, редька дика, гірчиця польова, осот жовтий, підмаренник чіпкий, які за внесення 0,8–1,0 л/га препарату як роздільно, так і в поєднанні з рістрегулятором Біолан, знищувались повністю.

Висновки. Таким чином, вищенаведений експериментальний матеріал дає підстави стверджувати, що гербіцид Пріма (0,4–1,0 л/га) є ефективним у знищенні переважної більшості дводольних видів бур'янів у посівах тритикале озимого. Разом з тим найбільш активно даний препарат знищує бур'яни як за кількістю, так і за масою за умови поєднаного його використання у сумішах із регулятором росту рослин Біолан.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жеребко В. М. Гербициди в інтегрованому захисті / В. М. Жеребко // Карантин і захист рослин. — 2007. — № 7. — С. 12–13.
2. Вергелес А. Эффективность гербицидов, проверенная опытом / А. Вергелес // Защита и карантин растений. — 2007. — № 7. — С. 48–49.
3. Дереча О. А. Небезпечний бур'ян наступає / О. А. Дереча, М. А. Дажук, С. А. Заполовський // Карантин і захист рослин. — 2007. — № 8. — С. 22–23.
4. Грицаєнко З. М. Ефективність сумісного застосування гербицидів і біостимуляторів росту в посівах кукурудзи / З. М. Грицаєнко, В. П. Карпенко, Н. Л. Кваша // Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур: зб. наук. пр. Уманської ДДА. — Умань, 2001. — Вип. 51. — С. 27–29.
5. Озерова Л. В. Особливості взаємодії протизлакових гербицидів — інгібіторів ацетил-КоА-карбоксилази / Л. В. Озерова, В. В. Швартау // Физиология и биохимия культ. растений. — 2006. — № 3. — С. 243–247.
6. Борона В. П. Гербициды для интегрированных систем защиты кормовых и зернофуражных культур от сорняков на Украине / В. П. Борона, В. С. Задорожний // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI столетия: материалы Второго Всероссийского научного производственного совещания. — Голицыно, 2000. — С. 140–142.
7. Карпенко В. П. Значення анатомічної будови рослин у вивченні механізму дії гербицидів / В. П. Карпенко // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених. — Умань, 2008. — Ч. 1. — 268 с.
8. Сорока С. В. Прима в посевах озимой пшеницы / С. В. Сорока, Л. И. Сорока // Защита и карантин растений. — 2007. — № 3. — С. 38.
9. Пономаренко С. П. Технологии применения регуляторов роста растений в земледелии / С. П. Пономаренко, Л. А. Анишин, В. А. Жилкин, З. М. Грицаєнко // Методическое пособие. — К., 2003. — 56 с.
10. Методики випробування і застосування пестицидів / [Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П., Івашенко О. О.]. — К.: Світ, 2001. — 448 с.

Одержано 22.02.12

Установлено, что гербицид Прима, внесенный отдельно и совместно с регулятором роста растений Биолоном, способствует эффективному уничтожению сорняков в посевах тритикале озимого. Вместе с тем высший процент уничтожения сорняков обеспечивают нормы Примы 0,4–1,0 л/га совместно с Биолоном в норме 10 мл/га.

Ключевые слова: *тритикале озимое, гербицид, регулятор роста растений, сорняки.*

It has been established that herbicide Prima applied separately and together with plant growth regulator Biolan ensures effective weed destruction in the plantings of winter triticale. At the same time the highest level of weed destruction is achieved when the following rates are applied: Prima 0.4-1.0l/ha and Biolan 10 ml/ha.

Key words: winter triticale, herbicide, plant growth regulator, weeds.

УДК 631:81:633.85:631.582.2

УМОВИ ЖИВЛЕННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ

**В.О. ЄЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
С.П. КОВАЛЬ, аспірант**

Показано, як попередники впливають на забезпеченість рослин льону олійного рухомими сполуками основних елементів живлення на чорноземі опідзоленому

Різні сільськогосподарські культури на формування всього урожаю споживають із ґрунту неоднакову кількість поживи з різним співвідношенням у ній азоту, фосфору і калію. Зернові культури більше збіднювали ґрунт на азот, а картопля і цукрові буряки — на калій [1]. В дослідженнях Я.П. Цвея [2], проведених у підзоні достатнього зволоження Лісостепу, цукрові буряки при урожайності коренеплодів 350 ц/га виносили з врожаєм 155 кг азоту, 44 кг фосфору і 189 кг калію, у той час як за повідосленнями Г.М. Господаренка і О.Д. Черно [3] найбільшим відносним виносом калію виділялась кукурудза. Позитивно на баланс азоту в ґрунті впливали бобові культури, які частину фіксованого за допомогою бульбочкових бактерій азоту з ґрунтового повітря залишали після себе у кореневмісному шарі [4, 5]. Тому й забезпеченість ґрунту азотом після зернобобових попередників у переважній більшості випадків була кращою. Негативно на поживний режим в орному шарі впливало вирощування культур у повторних посівах [6] за рахунок зниження біологічної активності ґрунту.

Методика досліджень. В досліді кафедри загального землеробства Уманського НУС на чорноземі опідзоленому умови забезпеченості рослин льону олійного вивчались нами після цілої низки попередників, наведених у таблицях. Серед них були культури звичайної рядкової сівби і просапні, зернові колосові і зернобобові та льон олійний. Більшість попередників різнилися між собою і за строками збирання. Були серед них культури відносно раннього, середнього і пізнього збирання.

Вміст у 30-сантиметровому шарі ґрунту на час сівби і цвітіння льону олійного нітратного азоту ($N-NO_3$) визначали за допомогою іон-селективного електроду, вміст амонійного ($N-NH_4$) — за допомогою реактива Неслера, вміст рухомих сполук фосфору та калію — вилученням їх 0,5 Н розчином CH_3COOH за методом Чирікова. Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою дисперсійного аналізу.

Результати досліджень. Потреба льону олійного в елементах живлення впродовж вегетації неоднакова. Якщо за даними Е.В. Прокопенка [7] у фазі сходів рослини льону засвоювали біля 3% від загального виносу азоту, то під час цвітіння цей показник зростає до 44%. Звідси випливає, що на перших порах росту і розвитку рослини піддослідної культури будуть менше реагувати на забезпеченість ґрунту доступними сполуками азоту, а більше — від цвітіння і під час формування врожаю. Про забезпеченість ґрунту різними формами азоту на початку і в середині вегетації льону олійного після різних попередників свідчать дані табл. 1. З їх аналізу можна прийти до таких загальних висновків, що нітратного азоту в ґрунті в обидві фази розвитку рослин льону було менше, ніж аміачного. Особливо відчутною ця різниця була на час цвітіння рослин, коли різке (майже втричі) зниження вмісту нітратів у ґрунті зумовлювалось не стільки споживанням культурою, скільки нестачею вологи в орному шарі ґрунту.

1. Вміст мінерального азоту (мг/кг) в шарі ґрунту 0–30 см на час сівби і цвітіння льону олійного після різних попередників, середнє за 2007–2009 рр.

Попередник	Сівба			Цвітіння		
	$N-NO_3$	$N-NH_4$	$N-NO_3+$ $N-NH_4$	$N-NO_3$	$N-NH_4$	$N-NO_3+$ $N-NH_4$
Пшениця яра (контроль)	14,1	16,6	30,7	3,7	7,4	11,1
Ячмінь ярий	13,5	16,2	29,7	3,7	8,0	11,7
Горох	17,0	20,0	37,0	5,7	11,3	17,0
Соя	19,7	22,0	41,7	6,8	12,2	19,0
Гречка	14,6	17,1	31,7	5,5	9,4	14,9
Кукурудза	12,4	14,5	26,9	4,7	9,3	14,0
Буряки цукрові	12,3	14,3	26,6	4,7	8,7	13,4
Льон олійний	13,5	15,5	29,0	3,9	9,2	13,1
<i>Середнє по попередниках</i>	<i>14,6</i>	<i>17,0</i>	<i>31,6</i>	<i>4,8</i>	<i>9,4</i>	<i>14,2</i>

Щодо впливу досліджуваного фактору на забезпеченість ґрунту доступними сполуками азоту, то вплив попередників на вміст у ґрунті обох форм мінерального азоту як на початок, так і середину вегетації льону олійного був майже ідентичний.

Наприклад, при середньому по досліді вмісті нітратного азоту на час сівби льону 14,6 мг/кг ґрунту близькими до цього показника був вміст нітратів після гречки, колосових попередників і під повторними посівами досліджуваної культури, то після просапних попередників їх частка була на 15–16% нижчою, а після зернобобових — на 16–35% вищою. Закономірно при цьому був вищий вміст нітратів після сої порівняно з горохом, який залишав у ґрунті після себе на 20–30 кг/га фіксованого азоту з повітря менше [8]. Практично за такою ж закономірністю впливали названі групи попередників і на вміст в орному шарі ґрунту на час сівби льону олійного амонійного азоту. Теж саме стосувалось і впливу попередників на вміст у ґрунті мінерального азоту, коли при середньому по досліді на час сівби вмісті $N-NO + N-NH_4$ 31,6 мг/кг ґрунту на 17–32% вище мінерального азоту було після зернобобових попередників, нижче на 8–9% — після просапних кукурудзи на зерно і буряків цукрових, а після решти попередників вміст мінерального азоту в ґрунті був на рівні середнього по досліді. Це стосувалось і повторних посівів льону, хоч це в деякій мірі суперечить наведеним у літературі даним [6].

На час цвітіння рослин вирощуваної культури вміст мінерального азоту в ґрунті на фоні різних попередників міг визначатись як вихідними запасами цього елемента живлення, так і споживанням його культурними рослинами, яке залежно від попередників могло бути різним. Адже на цей час кращим ростом виділялись рослини льону після колосових і зернобобових попередників, а гіршим — після просапних і в повторному посіві. Можливо саме за рахунок більшого споживання азоту рослинами після зернових колосових попередників вміст нітратного і аміачного азоту в ґрунті на час цвітіння культури був найнижчим, а найвищим як і при сівбі цей показник залишався після зернобобових попередників з деякою перевагою сої над горохом. Гречка серед досліджуваних попередників за забезпеченістю орного шару доступними сполуками азоту поступалась тільки сої та гороху, маючи при цьому незначну перевагу перед просапними попередниками.

Просапні попередники поступались всім іншим варіантам за вмістом в ґрунті рухомих сполук фосфору і калію (табл.2). Так, якщо в середньому по досліді вміст P_2O_5 і K_2O при сівбі льону складав відповідно 148 і 160 мг/кг ґрунту, то після буряків цукрових і кукурудзи вміст рухомого фосфору був нижчим відповідно на 7 і 5%, а рухомого калію — на 8 і 6% відповідно. Децю вищим вмістом P_2O_5 у ґрунті на час сівби льону виділялись ділянки після гречки і пшениці ярої, а за вмістом K_2O така ж перевага була за зернобобовими попередниками, які в краший бік виділялись від інших і на час цвітіння льону. А найгірше ґрунт був забезпечений рухомими сполуками фосфору і калію на цю фазу розвитку льону після просапних попередників. У повторних посівах забезпеченість рослин фосфором і калієм була на рівні середнього по досліді, хоч за висотою рослин на час цвітіння і можливим споживанням ґрунтових запасів фосфору і калію повторні посіви льону значно поступались всім іншим варіантам.

2. Вміст P₂O₅ і K₂O (мг/кг) в шарі ґрунту 0–30 см на час сівби і цвітіння льону олійного залежно від попередників, середнє за 2007–2009 рр.

Попередник	Сівба		Цвітіння	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшениця яра (контроль)	153	157	145	148
Ячмінь ярий	148	163	140	154
Горох	150	171	144	163
Соя	151	168	145	160
Гречка	155	162	149	155
Кукурудза	140	150	137	145
Буяки цукрові	137	147	133	142
Льон олійний	149	158	144	152
<i>Середнє по попередниках</i>	<i>148</i>	<i>160</i>	<i>142</i>	<i>152</i>

Висновки. Азотний режим для льону олійного найкраще склався після зернобобових попередників, а повторні посіви на початок вегетації культури за вмістом нітратного та амонійного азоту мало різнилися щодо решти варіантів досліду. Серед попередників льону за вмістом під його посівами мінерального азоту та рухомих сполук фосфору і калію на останньому місці перебували просапні культури, а серед них — цукрові буряки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Господаренко Г.М. Агрохімія: Підручник. — К.: ННЦ "ІАЕ", 2010. — 400с.
2. Цвей Я.П. Хімічний склад і винос елементів живлення цукровим буряком залежно від форм фосфорних і органічних добрив // Вісник аграрної науки. — 1995. — №10. — С.25–32.
3. Господаренко Г.М. Винос калію культурами польової сівозміни та його баланс за тривалого застосування добрив /Г.М.Господаренко, О.Д.Черно // Вісник аграрної науки. — 1999. — Спеціальний випуск: Уманський сільськогосподарської академії — 155. — С.21–24.
4. Турин Е.Н. Специфичность взаимодействия сортов сои со штаммами BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM // Научные труды ученых Крымского государственного агротехнологического университета. — Симферополь, 2005. — Вып.91. — С.20–25.
5. Калініченко А.В. Математичний аналіз біологічної азотфіксації і його впливу на вихід кінцевого продукту // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. — 2000. — №6(13). — С.25–29.
6. Тарасенко Б.А. Условия осеннего развития твердой озимой пшеницы по различным предшественникам в предгорном Крыму / Б.А.Тарасенко, С.В.Еськов // Научные труды ученых Южного филиала Крымского

державного агротехнологічного університету НАУ.
Сільськогосподарські науки. — Сімферополь, 2006. — Вип.96. —
С.80–86.

7. Прокопенко Е.В. Особливості засвоєння основних елементів живлення
льном олійним // Тези наукової конференції. — Умань, 2009. — Ч.1. —
С.54–55.
8. Бабич А.О. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими
культурами /А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко, Ф.Ф. Адамень // Вісник
аграрної науки. — 1996. — №2. — С.34–39.

Одержано 22.02.12

*Установлено, що кращі умови азотного живлення для льна
масличного складались при його вирощуванні після зернобобових
предшественників – сою і гороха. Обезпечення вирощуваної культури
мінеральним азотом і рухомими сполученнями фосфору і калію краще
всього складалось після пропашних – кукурузи і свеклы цукрової.*

Ключевые слова: лён масличный, предшественники, содержание в почве
минерального азота, фосфора, калия.

*It has been established that the best conditions of nitrogen nutrition for oil flax
were formed when it was cultivated after legumes – soya and peas. Provision of the
cultivated crop with mineral nitrogen and compound of phosphorus and potassium
was the worst after tilled crops – corn and sugar beet.*

Key words: oil flax, predecessors, mineral nitrogen in the soil, phosphorus,
potassium.

УДК 631.8: 579.841.3: 635.652

РЕГУЛЯЦІЯ ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАСТОСУВАННЯМ *RHIZOBIUM PHASEOLI* І «БАЙКАЛ ЕМ-1У»

О. Б. КОНОНЧУК, кандидат біологічних наук
С. В. ПИДА, доктор сільськогосподарських наук
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

*Показано, що в умовах піщаної вегетаційної культури добриво «Байкал
ЕМ-1У» у поєднанні з ітамом 700 *Rhizobium phaseoli* та моноінокуляція
проявляють однаково високий стимулюючий ефект на фізіолого-біохімічні
показники рослин квасолі. Комбінування цих препаратів значно підвищує*

нітрогеназну активність бульбочок, що вказує на перспективність такої бінарної обробки.

Серед бобових рослин провідною продовольчою культурою є квасоля, яка відзначається високим умістом (до 32%) у насінні легкозасвоюваного білка. Зерно квасолі також містить 41,0–54,6% вуглеводів, 0,4–3,6% олій, 2,2–6,6% клітковини, вітаміни *E*, *B₁*, *B₂*, *B₆*, *B₉*, *PP*, *C*, пантотенову кислоту, рибофлавін, а також мінеральні речовини [1].

Харчова цінність квасолі забезпечує їй друге місце у світі за посівними площами серед зернобобових культур. В Україні ж її площа і врожайність незначні. У 2010 р. було посіяно 22,6 тис. га і зібрано 12,7 ц/га [2], що не може забезпечити потреби у зерні цієї культури.

Екологічно безпечним способом підвищення продуктивності квасолі є передпосівна інокуляція *Rhizobium phaseoli*, але їх дія не завжди ефективна, адже залежить від багатьох чинників — сорту, штаму ризобій, типу ґрунту, попередника, кліматичних умов, використаних добрив і пестицидів, агротехніки тощо. Саме тому стабілізувати господарський ефект ризобіальних біопрепаратів можна введенням до їх складу мікроорганізмів інших таксонів з доповнюючими екологічними функціями [1, 3–7].

У зв'язку з цим перспективним напрямком досліджень може бути поєднання нітрагінізації квасолі звичайної із обробкою насіння біодобривом «Байкал ЕМ-1У», яке включає корисні штами мікроорганізмів — молочнокислі і фотосинтезуючі бактерії, актиноміцети, ферментуючі гриби тощо, які виконують властиві їм функції і взаємодіють з іншими складниками препарату та по своєму корисні для рослин і ґрунту [8–11].

Застосування «Байкалу ЕМ-1У» в рослинництві дозволяє скоротити використання добрив і пестицидів, сприяє відновленню корисної мікробіоти ґрунту, рівня гумусу та родючості в цілому, підвищує стійкість рослин до несприятливих чинників, збільшує врожай і поліпшує його якість. Ефективність використання ЕМ-перпаратів залежить від багатьох факторів, у тому числі і від наявності у ґрунтовому середовищі органічних речовин, які є важливою ланкою функціонування мікроорганізмів [8, 9].

У літературі відсутні відомості щодо впливу композицій бульбочкових бактерій і біодобрива «Байкал ЕМ-1У» на фізіолого-біохімічні процеси у рослинах квасолі. Тому метою наших експериментів було дослідити вплив інокуляції квасолі виробничим штамом 700 *Rhizobium phaseoli* у поєднанні з обробкою мікробіологічним добривом «Байкал ЕМ-1У» у піщаних вегетаційній культурі на фізіолого-біохімічні процеси у рослинах.

Методика досліджень. Вегетаційні досліди закладались у лабораторії фізіології рослин і мікробіології кафедри ботаніки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Рослини вирощували у вегетаційних посудинах на піщаному субстраті за 80% польової вологості та додавання розчину Гельрігеля з 0,2 норми азоту.

Об'єктом дослідження був кущовий штамбовий сорт квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) Еурека. Для обробки насіння використовували бульбочкові бактерії квасолі (*Rhizobium phaseoli*) штаму 700, який отримали із відділу мікробіології Інституту сільського господарства Криму і мікробіологічне добриво «Байкал ЕМ-1У» (ТУ У 24.1–22700554–001–2003).

У дослідах використовували стерилізоване етиловим спиртом і промите водою та підсушене насіння, яке зволожували водою чи розчином 1:100 «Байкалу ЕМ-1У» — 2% від маси. Частину зволоженого водою чи біопрепаратом насіння додатково обробляли бактеріями *Rhizobium phaseoli* штаму 700.

Висоту рослин, масу окремих їх частин тощо визначали за загальноприйнятими методиками. Площу листка розраховували математичним методом на основі довжини та ширини з врахуванням коефіцієнта перерахунку [12]. Вміст органічних кислот, хлорофілу *a*, хлорофілу *b* та каротиноїдів у листках визначали за Х. М. Починком [13], активність каталази — за її здатністю розщеплювати перекис водню [14]. Суму флавоноїдів встановлювали у перерахунку на рутин і абсолютноно суху сировину спектрофотометричним способом [15]. Облік маси і кількості корневих бульбочок проводили після виймання рослин із вегетаційних посудин. Нітрогеназну активність бульбочок визначали ацетиленвідновним методом [16] на газовому хроматографі Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААНУ.

Повторність дослідів 4–12 кратна. Статистичне опрацювання даних проводили за загальноприйнятими методами на базі програми *MS Excel*.

Результати досліджень. Ріст є інтегральним показником, що обумовлює фізіологічний стан рослини. Тому, важливим критерієм оцінки ефективності бобово-ризобіального симбіозу можуть слугувати дані наростання надземної маси [1, 17].

Веgetаційні дослідження показали, що передпосівна обробка насіння квасолі сорту Еурека «Байкалом ЕМ-1У» істотно не впливала на висоту рослин (табл. 1).

У фазу другого листка зростання висоти становило 4,2%, третього листка — зменшення на 0,8% і четвертого листка — зростання на 2,7%. Більші значення висоти рослин виявлено після комбінованої обробки насіння «Байкалом ЕМ-1У» і штамом 700 — збільшення у ті ж фенологічні фази становило 17,3, 12,8 і 9,7% відносно контролю. Самостійне використання штаму ризобій показало найнижчі результати — висота рослин зменшувалась у всі досліджувані фази на 3,5–4,8% до контролю, що, очевидно, можна пояснити коротким терміном експерименту, який не дав можливості проявитись стимулюючому ефекту інокуляції на цей показник росту, але позитивно вплинув на формування листкової поверхні та кореневої системи. Так, площа першого справжнього листка за дії «Байкалу ЕМ-1У» та інокуляції, а також їх поєднання, була вищою за контроль ($48,7 \pm 3,3 \text{ см}^2$) на 7,8, 11,3, 7,6% відповідно.

Пізніше спостерігалось зниження величини площі третього листка при монозастосуванні «Байкалу ЕМ-1У» та комбінуванні його зі штамом. Рослини інокульовані штамом 700 зберігали тенденцію попередньої фази росту і розвитку культури і мали листки на 11,3% більшої площі, ніж контрольні ($12,2 \pm 1,2 \text{ см}^2$).

1. Динаміка росту рослин квасолі звичайної сорту Еурека за дії добрива «Байкал ЕМ-1У» та інокуляції, см

Фаза росту і розвитку	Контроль	«Байкал ЕМ-1У»	<i>Rhizobium phaseoli</i> , штам 700	«Байкал ЕМ-1У» + <i>Rhizobium phaseoli</i> , штам 700
2-й листок	31,2±1,2	32,5±1,8	29,7±1,4	36,6±1,8*
3-й листок	39,0±1,7	38,7±2,0	37,4±1,6	44,0±2,2
4-й листок	40,4±1,6	41,5±1,7	39,0±1,6	44,3±2,1

Примітка: * — достовірна різниця з контролем

Особливу роль у життєдіяльності рослин відіграє коренева система, розвиток якої визначається її біологічною активністю, вмістом у ній вуглеводів, за допомогою яких рослина забезпечує зв'язування молекулярного азоту [1]. Аналіз накопичення сухої речовини коренями квасолі у фазу бутонізації показав, що найвищий стимулюючий ефект проявляла передпосівна моноінокуляція — зростання складало 82,7% до контролю ($341,2 \pm 18,2 \text{ мг}$). Поєднане застосування біодобрива та ризобій збільшувало ростові процеси коренів на 39,3%, «Байкалу ЕМ-1У» — 27,5% до контролю. Виявлена тенденція вказує не тільки на більшу дієвість інокуляції квасолі штамом 700 *Rhizobium phaseoli* в умовах піщаної культури, а й на зменшення її ефективності біодобривом «Байкал ЕМ-1У».

Важливим показником ефективності симбіозу між ризобіями і рослинним організмом є активність ферменту каталази [3], яка мала суттєво вищий рівень у всіх дослідних варіантах відносно контролю ($50,4 \pm 3,6 \text{ мл O}_2$ на $0,25 \text{ г}$ сирової маси за 3 хв.). Активність ферменту у фазу бутонізації була на 62,7% вищою після монозастосування «Байкалу ЕМ-1У», на 95,2% — моноінокуляції ризобіями і 96,0% — комбінованої обробки біопрепаратами.

Отже, передпосівна обробка насіння біодобривом «Байкал ЕМ-1У» у поєднанні з бульбочковими бактеріями штаму 700 та моноінокуляція істотно підвищували активність ферменту каталази у листках квасолі звичайної. За застосування «Байкалу ЕМ-1У» каталазна активність була нижчою, що вказує на провідну роль в активації вищезгаданого окисно-відновного ферменту саме інокуляції, а не біодобрива.

Органічні кислоти є проміжними продуктами метаболізму рослин. Вони утворюються в результаті численних біохімічних реакцій та беруть участь у процесах фотосинтезу, фотодихання, зв'язують у рослинах обмін вуглеводів з обміном білків і ліпідів [18].

Встановлено, що вміст органічних кислот у фазу бутонізації під впливом сумісного застосування добрива «Байкал ЕМ-1У» і штаму 700 зростав на 21,9%, порівняно з контролем ($4,97 \pm 0,34\%$ сухої речовини). Протилежне явище — зменшення кількості кислот у листках квасолі, відмічене після застосування «Байкалу ЕМ-1У» і моноінокуляції штамом 700, (відповідно на 28,8 і 11,5% до контролю), що потребує подальших досліджень.

Флавоноїди беруть участь в окисно-відновних процесах, виробленні імунітету, адаптації рослин до ультрафіолетових променів та низьких температур. Вони можуть впливати на карбоксилазну активність рибулособіфосфаткарбоксилази, поглинання мінеральних речовин, інгібувати перенесення електронів у дихальному та фотосинтетичному електронно-транспортних ланцюгах. Флавоноїди впливають також на регуляцію швидкості асиміляції вуглекислого газу в хлоропластах, ростові та енергетичні процеси [19–22]. Тому одним з критеріїв для визначення ефективності бобово-ризобіального симбіозу може слугувати такий показник, як сумарний вміст флавоноїдів у листках [23].

Показано, що передпосівна обробка насіння квасолі «Байкалом ЕМ-1У» призвела до зменшення вмісту флавоноїдів у листках рослин квасолі на 7,4% до контролю ($0,46 \pm 0,02\%$ сухої речовини у перерахунку на рутин). Після інокуляції штамом 700 їх кількість зросла на 41,3%, поєднання «Байкалу ЕМ-1У» і ризобій штаму 700 — на 34,8% до контролю, що, очевидно, пов'язано із вагомішим впливом на цей показник ризобій.

Відомо, що інтенсивність симбіотичної азотфіксації залежить від рівня активності фотосинтетичного апарату та відтоку асимілятів. У свою чергу передпосівна інокуляція бобових рослин ефективними штамми бульбочкових бактерій підсилює біосинтез хлорофілу, так як забезпечує рослини азотом, який входить у структуру хлорофілу і особливо важливий для фотосинтезу [1].

У фазу бутонізації виявлено більшу кількість у листках рослин квасолі хлорофілів *a* і *b* та основних каротиноїдів у всіх дослідних варіантах порівняно з контролем. Так, вміст хлорофілу *a* зростав на 32,2–48,0% і був найвищим після застосування штаму 700, хлорофілу *b* — на 9,6–16,7% з максимумом після монообробки біодобривом та основних каротиноїдів — 43,4–53,3% з найзначнішим збільшенням після інокуляції штамом 700 (табл. 2).

2. Вміст пігментів у листках рослин квасолі сорту Еурека за дії добрива «Байкал ЕМ-1У» та інокуляції у фазу бутонізації, мг/100 г сирової маси

Показник	Контроль	«Байкал ЕМ-1У»	<i>Rhizobium phaseoli</i> , штаму 700	«Байкал ЕМ-1У» + <i>Rhizobium phaseoli</i> , штаму 700
хлорофіл <i>a</i>	117,5±6,2	155,3±5,6*	173,9±5,4*	158,8±4,5*
хлорофіл <i>b</i>	53,2±1,8	62,1±2,8*	58,3±2,9	59,9±3,5
основні каротиноїди	33,2±2,2	47,6±2,5*	50,9±3,9*	49,0±1,7*

Примітка. * — достовірна різниця з контролем

Отже, на нагромадження хлорофілу *a* та каротиноїдів у листках рослин істотно впливає сумісне застосування мікробіологічного добрива «Байкал ЕМ-1У» та інокуляції *Rhizobium phaseoli* штаму 700.

Підрахунок середнього стимулюючого впливу біодобрива «Байкалу ЕМ-1У», за вище згаданими досліджуваними фізіолого-біохімічними показниками рослин квасолі сорту Еурека, показав наявність позитивних змін у рослинах, що характеризувались у середньому на 11,0% вищими значеннями від контролю. Значніший стимулюючий вплив проявляла передпосівна інокуляція рослин штамом 700 *Rhizobium phaseoli* — зростання середнього стимулюючого ефекту становило 27,4% та близьку — за комбінованого застосування біодобрива та інокуляції — 26,8% до контролю.

Показники вірулентності штамів прийнято оцінювати за кількістю і масою бульбочок, що утворюються на коренях рослин. Ефективний симбіоз, як правило, характеризується рясним утворенням великих бульбочок рожевого кольору. За малоактивного симбіозу бульбочки дрібні, білого, жовтого або зеленого забарвлення [1].

Дослідження бобово-ризобіального симбіозу квасолі сорту Еурека очікувано показало, що контрольні рослини та рослини, які оброблялись лише біопрепаратом «Байкал ЕМ-1У» в умовах піщаної культури, не утворювали бульбочок. Інокуляція штамом 700 сприяла виникненню квасолево-ризобіального симбіозу, який характеризувався високими показниками кількості, маси на одній рослині бульбочок та середньої маси однієї сухої бульбочки. Поєднання інокуляції і «Байкалу ЕМ-1У» дало статистично нижчі результати показників, що характеризують симбіотичні зв'язки між ризобіями та рослинами квасолі відносно самостійного застосування штаму — кількість утворених бульбочок становила 65,2%, маса сухих бульбочок на одній рослині — 47,0% та маса однієї сухої бульбочки — 64,5% від аналогічних показників після моноінокуляції (табл. 3).

Отже, комбінування інокуляції із обробкою «Байкалом ЕМ-1У» пригнічує утворення і ріст бульбочок на коренях, що можна пояснити відомою антисептичною активністю «Байкалу ЕМ-1У» на фоні відсутності у субстраті вирощування органічних речовин, які є необхідними для успішного функціонування активних компонентів біодобрива [8].

На фоні зменшення кількості і маси бульбочок на коренях інокульованих рослин ризобіями штаму 700 під впливом «Байкалу ЕМ-1У» значно зростала активність їх нітрогенази, що вказує на активацію фіксації азоту [24]. Так, загальна нітрогеназна активність (ЗНА) бульбочок після бінарної обробки була на 104,2%, а питома (ПНА) — на 61,5% вищими від показників бобово-ризобіального симбіозу після моноінокуляції (табл. 3).

3. Бобово-ризобійовий симбіоз рослин квасолі сорту Еурека за дії добрива «Байкал ЕМ-1У» та інокуляції у фазу бутонізації

Показник	<i>Rhizobium phaseoli</i> , штам 700	«Байкал ЕМ-1У» + <i>Rhizobium phaseoli</i> , штам 700
Кількість бульбочок, шт./рослину	27,3±2,3	17,8±1,2*
Маса сухих бульбочок, мг/ рослину	68,5±2,2	32,2±1,7*
Маса 1 сухої бульбочки, мг	2,90±0,30	1,87±0,18*
ЗНА бульбочок мкг N ₂ / рослину/год	1,65±0,10	3,37±0,31*
ПНА бульбочок мкг N ₂ / 1г. сух.маси/год	24,76±1,10	39,98±2,69*

Примітка: * — достовірна різниця з варіантом «*Rhizobium phaseoli*, штам 700»

Висновки. Дослідження ефективності бінарного застосування добрива «Байкал ЕМ-1У» з бактеріями *Rhizobium phaseoli* виробничого штаму 700 за фізіолого-біохімічними показниками рослин квасолі сорту Еурека показало, що у піщаній вегетаційній культурі значніший стимулюючий вплив проявляє передпосівна моноінокуляція і її поєднання із біодобривом. «Байкал ЕМ-1У» пригнічує в безорганічному середовищі субстрату утворення і ріст бульбочок штаму 700, але значно підвищує їх нітрогеназну активність. Таким чином, комбінована обробка насіння квасолі бактеріями *Rhizobium phaseoli* у поєднанні з мікробіологічним добривом «Байкал ЕМ-1У» є більш перспективною, з огляду на можливу низьку ефективність моноінокуляції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроекологическая роль азотфиксирующих микроорганизмов в аллелопатии высших растений / В. Ф. Патыка, Г. Ф. Наумов, Л. В. Подоба и др.; под ред. В. Ф. Патыки. — К.: Основа, 2004. — 320 с.
2. Web-сайт «FAOSTAT»: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>.
3. Биорегуляция микробно-растительных систем: Монография / Иутинская Г. А., Пономаренко С. П., Андреев Е. И. и др.; Под общей ред. Г. А. Иутинской, С. П. Пономаренко. — К.: Ничлава, 2010. — 464 с.
4. Сортова реакція квасолі на строки сівби та інокуляцію насіння / Камінський В. Ф., Голодна А. В., Дупляк О. Т. та ін. // Зб. наукових праць Інституту землеробства УААН. — 2000. — Вип. 3–4. — С. 49–55.
5. Конончук О. Б. Вплив композиції добрив «Байкалу ЕМ-1У» та «Ризобіфит» на сою культурну (*Glycine max* (L.) Merr.) / О. Б. Конончук, С. В. Пида, І. П. Григорюк // Біоресурси і природокористування. — 2010. — Т. 2. — № 1/2. — С. 12–21.
6. Plant-Bacteria Association and Symbiosis: Are There Common Genomic Traits in Alphaproteobacteria?: [Електронний документ] / Francesco Pini, Marco

- Galardini, Marco Bazzicalupo, Alessio Mengoni // *Genes*. — 2011. — Vol. 2. — P. 1017–1032. Режим доступа: www.mdpi.com/journal/genes.
7. Yadegari M. Evaluation of bean (*Phaseolus vulgaris*) seeds' inoculation with *Rhizobium phaseoli* and plant growth promoting *Rhizobacteria* (PGPR) on yield and yield components: [Электронный документ] / M. Yadegari, H. Asadi Rahmani // *African Journal of Agricultural Research*. — 2010. — Vol. 5(9). — P. 792–799. — Режим доступа: <http://www.academicjournals.org/AJAR>.
 8. Higa T. Kyusei nature farming: [Электронный документ] / Teruo Higa. — Режим доступа: http://www.lindros.co.za/kyusei_nature_farming.htm.
 9. Бахарев В. В. ЭМ-технология как фактор экологического земледелия и заветы Терентия Мальцева / В. В. Бахарев // *Надежда планеты*. — 2005. — №10. — С. 3–5.
 10. Векірчик К. М. Земля просить допомоги: препарати ефективних мікроорганізмів (ЕМ) — найефективніші ліки Землі / Кузьма Векірчик, Олександр Конончук, Олена Троцька // *Освітнянин*. — 2006. — №4 (82). — С. 37–40.
 11. ЭМ-технология в растениеводстве / Пакулов К. Н., Елисеев А. М., Гулей А. Б. и др. — Харьков: [б. и.], 2002. — 20 с.
 12. Медведева З. М. Сравнительная оценка методов определения площади листьев сои [Электронный документ] / З. М. Медведева // *Вестник Новосибирского государственного аграрного университета*. — 2009. — № 9. — С. 23–25. — Режим доступа до журн.: <http://elibrary.ru/item.asp?id=11765739>.
 13. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок. — К.: Наукова думка, 1976. — 334 с.
 14. Практикум по физиологии растений / Н. Н. Третьяков, Т. В. Карнаухова, Л. А. Паничкин и др. — М.: Агропромиздат, 1990. — 271 с.
 15. Комарова М. Н. Фитохимический анализ лекарственного растительного сырья: методические указания к лабораторным занятиям / Сост. М. Н. Комарова, Л. А. Николаева, В. Г. Регир и др.; под ред. К. Ф. Блиновой. Репринтное издание. — СПб.: СПХФА, 1998. — 60 с.
 16. Методы изучения азотфиксации и денитрификации в почве / М. М. Умаров, Ф. П. Кононков, М. Г. Куракова, Л. А. Зуева // *Микроорганизмы как компонент биогеоценоза*. — М.: Наука, 1984. — С. 107–119.
 17. Мильто Н. И. Клубеньковые бактерии и продуктивность бобовых растений / Н. И. Мильто. — Минск: Наука и техника, 1982. — 296 с.
 18. Красильникова Л. О. Біохімія рослин: Навч. посіб. / Л. О. Красильникова, О. О. Авксентьева, В. В. Жмурко. — Харків: Колорит, 2007. — 191 с.
 19. Акулова Е. А. Флавоноиды эндогенные регуляторы энергетического обмена хлоропластов / Е. А. Акулова // *Регуляция энергетического обмена*

- хлоропластов и митохондрий эндогенными фенольными ингибиторами. — Пушино-на-Оке, 1977. — С.100–125.
20. Барабой В. А. Биологическое действие растительных фенольных соединений / В. А. Барабой. — К.: Наук. думка, 1976. — 260 с.
 21. Рощина В. Д. Выделительная функция высших растений / Рощина В. Д., Рощина В. В. — М.: Наука, 1989. — 214 с.
 22. Moreland D. E. Effects of phenolic acids coumarins and flavonoids on isolated chloroplasts and mitochondria / D. E. Moreland, W. P. Novitzky // ACS Symposium series — American Chemical Society. — 1987. — Vol. 330. — P. 247–261.
 23. Акумуляція флавоноїдів у листках сортів люпину білого і жовтого на фоні інокуляції насіння штамами бульбочкових бактерій / Пида С. В., Головка Е. А., Машковська С. П., Григорюк І. П. // Доп. НАН України. — 2005. — №11. — С. 179–184.
 24. Nitrogenase reductase: A functional multigene family in *Rhizobium phaseoli*: [Електронний документ] / Carmen Quinto, Humberto de la Vega, Margarita Flores et al. // Genetics. — 1985. — Vol. 82. — P. 1170–1174. — Режим доступу: <http://www.genetics.org>.

Одержано 26.03.12

Показано, что в условиях песчаной вегетационной культуры удобрение «Байкал ЭМ-1У» в сочетании со штаммом 700 Rhizobium phaseoli и моноинокуляция проявляют одинаково высокий стимулирующий эффект на физиолого-биохимические показатели растений фасоли.

Комбинирование этих препаратов значительно повышает нитрогеназную активность клубеньков, что указывает на перспективность этой бинарной обработки.

Ключевые слова: фасоль, инокуляция, *Rhizobium phaseoli*, «Байкал ЭМ-1У»

It has been shown that under conditions of sand vegetative culture fertilizer "Baikal EM-1U" in combination with the strain 700 Rhizobium phaseoli and monoinoculation display equally high stimulating effect on physiological and biochemical indexes of beans. Combining these preparations greatly increases the nitrogenous activity of nodules and this indicates the potential of such binary treatment.

Key words: bean, inoculation, *Rhizobium phaseoli*, «Baikal EM-1U».

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

О. А. КУЗНЕЦОВА, аспірант*

Полтавська державна аграрна академія

Наведені дані щодо впливу попередників: чистого пару, сої, кукурудзи на силос на врожайність та якість зерна сортів пшениці м'якої озимої. Виявлено, що найбільшу врожайність та найкращі показники якості зерна мала пшениця озима, вирощена по чистому пару. Найгіршим попередником за даних умов була кукурудза на силос; після гороху отримано середню врожайність та показники якості зерна пшениці озимої.

Пшениця озима займає провідне місце серед зернових культур. Отримання зерна, яке відповідає вимогам світових стандартів, — одне із важливих завдань працівників агропромислового комплексу. Однак, нас не може задовольнити просте збільшення урожайності пшениці озимої, на перший план виступає якість сільськогосподарської продукції. У формуванні цієї культури визначна роль належить сорту. Вплив сорту на врожайність може сягати 50%.

Покращення якості зерна складна, але вирішувана проблема. Вона залежить від комплексу організаційно господарських, біологічних і агротехнічних факторів. Для одержання великої і стабільної врожайності зерна пшениці озимої доброї якості велике значення має правильне розміщення цієї культури в сівозміні з урахуванням біологічних особливостей рослин [1]. Згідно з рекомендаціями наукових установ, у степовій зоні кращими попередниками для пшениці озимої є чорний пар, горох і однорічні трави.

Отже, одним із важливих шляхів збільшення врожайності зерна пшениці озимої є науково обґрунтований підхід до вибору попередника [4].

Особливо зростає значення попередника за вирощування пшениці озимої з використанням ресурсоощадних технологій [3]. Розміщення пшениці після культур, що рано звільняють поле і зменшують забур'яненість та наявність у ґрунті хвороб і шкідників, дає змогу зменшити застосування гербіцидів, фунгіцидів та інсектицидів.

Встановлено, що для пшениці озимої кращий попередник — чорний пар, після якого в ґрунті залишається більше рухомих сполук азоту, ніж після непарових попередників [2, 5]. Наукові дослідження довели, що за вмілому обробітку чисті пари гарантують отримання якісного зерна пшениці озимої на рівні 60–70 ц/га.

* Керівник - доктор сільськогосподарських наук, професор Г. П. Жемела

Метою наших досліджень було визначення впливу попередників на врожайність та якість зерна сортів пшениці м'якої озимої.

Методика досліджень. Дослідження проводили в умовах дослідного господарства «Ювілейне» Полтавської ДАА. Висівали сорти пшениці м'якої озимої: Українка Полтавська, Диканька, Левада, Коломак 3, Коломак 5 після чистого пару, сої та кукурудзи на силос. Облікова площа ділянки — 50 м². Повторність — чотириразова. Агротехніка у досліді загальноприйнята для вирощування пшениці м'якої озимої. Сівбу проводили сівалкою СН — 16.

Польові і фенологічні спостереження проводили згідно з методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Якість зерна визначали в лабораторії якості зерна Полтавської ДАА.

Результати досліджень. Формування врожайності у рослин пшениці озимої відбувається внаслідок їхньої взаємодії з умовами навколишнього природного середовища. Так, у результаті проведених нами досліджень, можна відмітити, що врожайність зерна пшениці озимої в 2010 р. була більшою після попередника — чистий пар і становила 7,72 т/га (Українка Полтавська) та 7,52 т/га (Коломак 5). Після сої цей показник був дещо меншим. Найменша врожайність зерна пшениці озимої була після кукурудзи на силос (табл. 1). В 2011 р. найбільш високо продуктивними сортами виявилися сорти Коломак 5 (7,74 т/га) та Диканька (7,73 т/га) після чистого пару. Найменшу врожайність була після попередника кукурудза на силос у сорту Коломак 5 (5,58 т/га) та Диканька (5,84 т/га) (табл. 1).

1. Урожайність різних сортів пшениці озимої залежно від попередників, т/га

Попередник	Рік досліджень	
	2010	2011
Українка Полтавська		
Чистий пар	7,72	7,44
Соя	7,55	7,04
Кукурудза на силос	5,90	6,07
Диканька		
Чистий пар	7,22	7,73
Соя	6,28	6,97
Кукурудза на силос	5,64	5,84
Коломак 3		
Чистий пар	7,01	7,31
Соя	6,49	6,90
Кукурудза на силос	5,84	5,98
Коломак 5		
Чистий пар	7,52 ¹	7,74
Соя	7,23	7,76
Кукурудза на силос	5,62	5,58

Встановлено, що елементи структури врожайності пшениці м'якої озимої змінювалися під впливом сортових особливостей та попередника (табл. 2).

2. Елементи структури врожайності сортів пшениці озимої залежно від попередників

Попередник	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²		Маса зерна з колоса, г		Маса 1000 зерен, г	
	2010 р.	2011 р.	2010 р.	2011 р.	2010 р.	2011 р.
Українка Полтавська						
Чистий пар	478	472	1,5	1,6	36,7	39,1
Соя	471	474	1,4	1,5	35,8	38,6
Кукурудза на силос	465	468	1,3	1,5	34,5	37,7
Диканька						
Чистий пар	477	485	1,4	1,7	38,4	40,2
Соя	478	480	1,4 і	1,6	38,2	39,7
Кукурудза на силос	473	476	1,3	1,5	36,7	37,3
Коломак 3						
Чистий пар	465	486	1,5	1,7	38,4	39,9
Соя	468	471	1,4	1,6	38,1	40,0
Кукурудза на силос	459	463	1,3	1,4	35,2	37,0
Коломак 5						
Чистий пар	480	487	1,5	1,7	38,5	41,1
Соя	473	460	1,5	1,6	37,8	40,8
Кукурудза на силос	461	473	1,3	1,5	37,2	39,6

У 2010 р., що відзначився достатньо складними погодними умовами, кращим за кількістю продуктивних стебел виявився сорт Коломак 5 (480 шт./м²) після чистого пару та Українка Полтавська (478 шт./м²). Маса зерна з колоса у цих варіантах була відповідно по 1,5 г, а маса 1000 зерен — 38,5 г і 36,7 г. Проміжне положення займали сорти Диканька та Коломак 3. За вирощування усіх сортів після кукурудзи на силос елементи продуктивності були найгіршими. В 2011 р. найкращі показники були після чистого пару та сої.

Сорти пшениці м'якої озимої залежно від попередників мали різну якість як за вмістом білка, так і клейковини (табл. 3).

Так, як у 2010 р., так і у 2011 р. найбільший вміст білка був у зерні пшениці озимої, яка вирощувалася після чистого пару, й становив 14% (Коломак 3) та 13,6% (Диканька). Після сої цей показник був дещо меншим і

становив 13,7% (Коломак 5) в 2010 р. та 12,5% (Диканька) у 2011 році. Найменше білка в зерні пшениці озимої в ці роки спостерігалось після кукурудзи на силос — 10,4% і 10,0 (Коломак 3).

3. Якість зерна сортів пшениці озимої м'якої залежно від попередників

Попередник	Вміст білка, %		Вміст клейковини, %		Якість клейковини, од. ВДК — 1	
	2010 р.	2011 р.	2010 р.	2011 р.	2010 р.	2011 р.
Українка Полтавська						
Чистий пар	11,0	10,9	26,08	25,0	92	95
Соя	10,7	10,0	24,0	22,3	100	100
Кукурудза на силос	10,67	10,1	23,4	21,3	110	105
Диканька						
Чистий пар	13,1	13,6	32,0	29,3	95	100
Соя	13,4	12,5	28,0	25,4	100	105
Кукурудза на силос	12,9	12,0	25,0	22,1	105	100
Коломак 3						
Чистий пар	13,2	12,7	32,64	30,1	90	95
Соя	12,4	12,0	29,36	27,4	97	100
Кукурудза на силос	10,4	10,0	25,54	23,0	107	100
Коломак 5						
Чистий пар	14,0	13,1	33,12	30,0	90	95
Соя	13,7	12,0	32,0	28,0	101	100
Кукурудза на силос	13,4	12,8	31,78	26,4	105	100

Найбільший вміст клейковини за обидва роки в усіх сортів мала пшениця озима після попередника чистий пар, найменший — після попередника кукурудза на силос.

У 2010 р. після попередників чистий пар та соя одержано клейковину в зерні за ВДК — 90 (Коломак 3 і Коломак 5) і 100 (Українка Полтавська), а після кукурудзи на силос — 105 (Диканька, Коломак 5). За цим показником зерно відноситься до третьої групи. У 2011 р. за якістю клейковини зерно пшениці озимої усіх сортів після всіх попередників відноситься до другої та третьої груп.

Висновки.

1. Найбільша урожайність зерна пшениці озимої в умовах дослідного господарства «Ювілейне» Полтавської ДАА спостерігалася у сортів,

розміщених після чистого пару, дещо менша — після сої і значно менша — після кукурудзи на силос.

2. Найкраща якість зерна була у сорту Коломак 5, найгірша — в Українки Полтавської.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриник І. В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників і рівнів живлення в умовах Полісся. // Вісник аграрної науки. — 2001. — №7. — С. 14–15.
2. Карпова А. В. Влияние предшественников на урожай семян пшеницы // Земледелие. — 2002. — №2 — С. 25–26
3. Лихочвор В. В. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці / Володимир Володимирович Лихочвор. // Вчені Львівського державного аграрного університету — виробництву. — Львів: Львівський державний аграрний університет, 2001. — С. 54–55.
4. Опара М. М., Глушенко Л. Д., Наталочка В. О. Вплив способів обробітку ґрунту, добрив попередників на продуктивність озимої пшениці та агрохімічні властивості ґрунту / М. М. Опара, Л. Д. Глушенко, В. О. Наталочка // Вісник ПДДСІ — 1999 — № 4. — С. 38
5. Ушкаренко В. О. Вплив попередників і добрив на врожайність і якісні показники зерна озимої пшениці в умовах зрошення./ В. Ушкаренко, В. Сілецький, К. Петрова // Таврійський науковий вісник. — Херсон, 2007. — Вип. 53. — С. 3–9

Одержано 27.03.12

Исследовано влияние предшественников: чистого пара, сои, кукурузы на силос на урожайность и качество зерна сортов пшеницы мягкой озимой. Установлено, что наибольшую урожайность и наилучшие показатели качества зерна, имели сорта после чистого пара и сои.

Ключевые слова: пшеница озимая, предшественники, сорт, урожайность, показатели качества зерна, элементы структуры.

The influence of complete fallow and plant predecessors – soya, corn on the crop capacity and grain quality of winter wheat soft varieties were studied. It has been established that the varieties after complete fallow and soya had the best crop capacity and the highest indices of grain quality.

Key words: winter wheat, predecessors, variety, crop capacity, quality indicators of grain, structural elements.

ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ

О.Г. СУХОМУД, В.В. ЛЮБИЧ, кандидати сільськогосподарських наук

Наведено дані досліджень впливу різних норм добрив і погодних умов на формування врожайності та якості зерна пшениці ярої

У системі заходів, спрямованих на підвищення ефективності виробництва сільськогосподарських культур, центральне місце займає науково-обґрунтована система удобрення [1].

Пшениця яра має короткий вегетаційний період (80–115 діб) і слабкорозвинену кореневу систему, тому досить чутлива до мінерального живлення, особливо азотного, що необхідно враховувати під час складання системи удобрення [2].

Г.М. Господаренком [3] встановлено, що ярі зернові культури досить добре реагують на внесення добрив, а С.В. Авраменко та В.М. Тимчук [4] досліджено, що сучасні сорти пшениці ярої здатні формувати стабільно високу врожайність за внесення добрив.

Нині рекомендоване чергування культур носить загальний характер і недостатньо враховує біокліматичний потенціал зони, динаміку метеорологічних показників та інтенсивність сортів пшениці. Використання такого адаптаційного підходу вимагає перегляду деяких елементів технології вирощування культур у результаті чого виникає необхідність комплексного виявлення впливу змін, які відбуваються за внесення добрив [5].

Методика досліджень. Дослідження проводилися на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому дослідного поля Уманського НУС упродовж 2008–2010 рр. Дослід закладали за схемою, представленою в таблицях. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, а азотні — весною під передпосівну культивуацію.

Агротехніка вирощування пшениці ярої загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України. У досліді після ячменю ярого вирощували сорт пшениці ярої Колективна 3.

Загальна площа ділянки становила 72 м², облікова — 40 м², повторність досліду триразова, розміщення ділянок послідовне.

Урожайність зерна визначали поділяночно прямим комбайнуванням. Для оцінки якості зерна пшениці ярої визначали склоподібність за ГОСТ 10987–76, вміст білка за ДСТУ 4117:2007, натуру зерна за ГОСТ 10840–64 і вміст клейковини за ГОСТ 13586.1–68.

Математичну обробку експериментальних матеріалів здійснювали

методом дисперсійного аналізу однофакторного польового досліду, використовуючи пакет стандартних програм “Microsoft Exel 2003”.

Погодні умови за період проведення досліджень були нестабільними у порівнянні з середньобагаторічними показниками.

Погодні умови 2008 р. були більш сприятливими для росту і розвитку пшениці ярої, хоча впродовж його вегетаційного періоду випало 184,1 мм, що в 1,5 рази менше в порівнянні з середньобагаторічними показниками.

Погодні умови 2009 р. характеризувались нерівномірним розподілом опадів упродовж вегетації пшениці ярої та неактивним наростанням тепла на початку його вегетації. В загальному погодні умови були сприятливими для отримання високого врожаю пшениці ярої, хоча за період квітень — липень випало 173,6 мм опадів, що в 1,6 рази менше порівняно з середньобагаторічним показником.

Погодні умови 2010 р. характеризувались достатньою кількістю опадів. Так, за період квітень — липень випало 294,3 мм опадів, що в 1,1 рази більше порівняно з середньобагаторічним показником. Але цей рік характеризувався нижчою температурою повітря та ґрунту в початковий період росту і розвитку рослин пшениці ярої, що зумовило отримання нижчого врожаю порівняно з 2009 р.

Результати досліджень. Нашими дослідженнями встановлено, що на продуктивність пшениці ярої істотний вплив мали погодні умови вегетаційного періоду та норми азотних добрив (табл. 1).

1. Урожайність зерна пшениці ярої за різних норм азотних добрив, ц/га

Варіант досліду	Рік досліджень			Середнє за три роки
	2008	2009	2010	
Без добрив (контроль)	49,1	53,3	27,5	43,3
$P_{30}K_{30}$ — (фон)	51,3	54,0	28,3	44,5
Фон + N_{30}	57,3	58,1	32,3	49,2
Фон + N_{60}	62,7	63,0	37,5	54,4
Фон + N_{90}	66,0	66,3	40,8	57,7
Фон + N_{120}	66,7	67,2	41,4	58,4
HIP_{05}	2,8	3,0	1,7	

Урожайність пшениці ярої істотно зростала у варіантах з внесенням азотних добрив порівняно з варіантом $P_{30}K_{30}$ упродовж трьох років досліджень. У середньому за три роки досліджень врожайність пшениці ярої на неудобрених ділянках становила 43,3 ц/га і зростала до 58,4 ц/га у варіанті з найбільшою нормою азотних добрив (N_{120}). Проте вона значно коливалась упродовж років досліджень. Так, у 2008 р. у контрольному варіанті врожайність становила 49,1 ц/га і зростала до 66,7 ц/га або на 36% при застосуванні N_{120} , що достовірно порівняно з $HIP_{05} = 2,8$. У 2009 р. цей показник також істотно зростав відповідно з 53,3 до 67,2, або на 26%, у 2010 – з 27,5 до 41,4 ц/га, або на

51%, що істотно за $HIP_{05} = 1,7$ крім варіанту $P_{30}K_{30}$. Необхідно відмітити, що збільшення норми азотних добрив до N_{120} майже не відрізнялось за врожайністю зерна від варіанту з внесенням 90 кг/га д.р. азотних добрив.

Внесення азотних добрив також істотно збільшувало склоподібність зерна пшениці ярої (табл. 2).

2. Склоподібність зерна пшениці ярої за різних норм азотних добрив, %

Варіант досліджу	Рік досліджень			Середнє за три роки
	2008	2009	2010	
Без добрив (контроль)	83	90	80	84
$P_{30}K_{30}$ — (фон)	84	90	80	85
Фон + N_{30}	90	92	82	88
Фон + N_{60}	95	97	87	93
Фон + N_{90}	95	97	87	93
Фон + N_{120}	97	97	87	94
<i>HIP₀₅</i>	5	5	4	

У середньому за три роки досліджень скловидність зерна пшениці ярої у варіанті без добрив становила 84% і зростала до 88–94% у варіантах із внесенням 30–120 кг/га д.р. азотних добрив на фоні $P_{30}K_{30}$. Але цей показник також змінювався впродовж років досліджень. Так, у 2008 р. він коливався у межах 83–97%, у 2009 р. — 90–97, і в 2010 р — 80–87%, що істотно порівняно з $HIP_{05}=4-5$.

Зерно пшениці ярої характеризується високим вмістом білка, який істотно змінювався залежно від погодних умов вегетаційного періоду та норм азотних добрив (табл. 3).

3. Вміст білка в зерні пшениці ярої за різних норм азотних добрив, %

Варіант досліджу	Рік досліджень			Середнє за три роки досліджень
	2008	2009	2010	
Без добрив (контроль)	16,0	15,0	14,4	15,1
$P_{30}K_{30}$ — (фон)	16,4	15,0	14,4	15,3
Фон + N_{30}	17,4	15,2	14,6	15,7
Фон + N_{60}	17,1	15,5	14,9	15,8
Фон + N_{90}	17,5	16,0	15,2	16,2
Фон + N_{120}	17,4	16,1	15,6	16,4
<i>HIP₀₅</i>	0,8	0,7	0,7	

У середньому за три роки досліджень цей показник у варіанті без добрив становив 15,1% і зростав до 15,7–16,4% за внесення N_{30-120} на фоні $P_{30}K_{30}$. У 2008 і 2009 рр. вміст білка був більшим порівняно з 2010 р., оскільки цей рік характеризувався більшою кількістю опадів упродовж дозрівання зерна пшениці ярої порівняно з іншими роками досліджень.

За допомогою регресійного аналізу нами знайдено тісний кореляційний

зв'язок ($r=0,92$) між вмістом білка в зерні пшениці ярої та його склоподібністю, яка описується рівнянням: $y=8,247x-40,39$, де y — вміст білка, x — склоподібність (рис. 1).

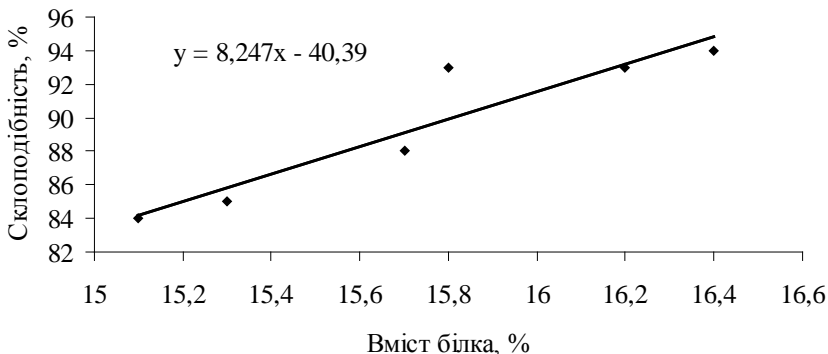


Рис. 1. Кореляцій на залежність між вмістом білка та скловидністю зерна пшениці ярої, 2008–2010 рр.

Пшениця яра характеризується високим показником натури зерна, який також змінювався залежно від погодних умов, але істотно не змінювався за внесення добрив (табл. 4).

4. Натура зерна пшениці ярої за різних норм азотних добрив, г/л

Варіант досліджу	Рік досліджень			Середнє за три роки
	2008	2009	2010	
Без добрив (контроль)	777	745	730	751
$P_{30}K_{30}$ — (фон)	775	745	730	750
Фон + N_{30}	771	750	740	754
Фон + N_{60}	770	752	745	756
Фон + N_{90}	770	752	745	756
Фон + N_{120}	770	758	748	759
HIP_{05}	38	32	30	

У середньому за три роки досліджень цей показник у варіанті без добрив становив 751 г/л, а за внесення N_{30-120} на фоні $P_{30}K_{30}$ становив 754–759 г/л, що неістотно порівняно з $HIP_{05}=30-38$. У 2008 р. натура зерна була більшою і коливалась у межах 770–777 г/л залежно від варіанту досліджу, а в 2009 і 2010 рр. цей показник був меншим.

Внесення азотних добрив істотно збільшувало вміст клейковини в зерні (табл. 5).

5. Вміст клейковини в зерні пшениці ярої за різних норм азотних добрив, %

Варіант досліджу	Рік досліджень			Середнє за три роки	Коефіцієнт співвідношення білка до клейковини
	2008	2009	2010		
Без добрив (контроль)	36,2	29,1	26,0	30,4	2,0
P ₃₀ K ₃₀ — (фон)	36,9	29,3	26,3	30,8	2,0
Фон + N ₃₀	37,3	30,7	27,7	31,9	2,0
Фон + N ₆₀	38,5	33,8	30,8	34,4	2,2
Фон + N ₉₀	39,8	35,4	32,5	35,9	2,2
Фон + N ₁₂₀	39,8	36,5	33,5	36,6	2,2
<i>НІР</i> ₀₅	1,9	1,7	1,5		–

У середньому за три роки досліджень вміст клейковини в зерні пшениці ярої у варіанті без добрив становила 30,4%, яка зростала до 31,9–36,6% у варіантах із внесенням 30–120 кг/га д.р. азотних добрив на фоні P₃₀K₃₀. Але цей показник змінювався впродовж років досліджень. Так, у 2008 р. він коливався у межах 36,2–39,8%, у 2009 р. — 29,1–36,5, і в 2010 р — 26–33,5%, що істотно порівняно з *НІР*₀₅=1,5–1,9.

Коефіцієнт співвідношення білка до клейковини у варіантах без добрив, P₃₀K₃₀, фон + N₃₀ становив 2, а у варіантах із внесенням 60–120 кг/га д.р. азотних добрив він зростав до 2,2.

Висновки. Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що врожайність зерна пшениці ярої істотно змінюється від погодних умов вегетаційного періоду. Пшениця яра найкраще реагує на внесення азотних добрив, порівняно з фосфорними та калійними. Але найкраще реагує на внесення N₆₀₋₉₀ на фоні P₃₀K₃₀, подальше збільшення норми азотних добрив не забезпечує істотного зростання врожаю зерна.

Зерно пшениці ярої характеризується високим вмістом білка, високою склоподібністю та високим вмістом клейковини. Встановлено, що вміст білка, клейковини та склоподібність залежать від особливостей погодних умов впродовж вегетаційного періоду. Низька вологість повітря, висока температура та дефіцит вологи в ґрунті впродовж вегетації сприяють підвищенню вмісту білка та клейковини в зерні порівняно з більш вологим вегетаційним періодом. Ці показники можуть бути суттєво покращені оптимізацією умов азотного живлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Господаренко Г.М. Розробка та обґрунтування інтегрованої системи удобрення в польовій сівозміні на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора. с.-г. наук: спец. 06.01.04 “Агрохімія” / Г.М. Господаренко. – К., 2001. – 39 с.

2. Дьяченко Е.Н. Влияние удобрений и основной обработки на азотный режим серых лесных почв и урожайность полевых культур / Е.Н. Дьяченко, В.Г. Мальцев // *Агрохимия*. — 2008. — №4. — С. 5–14.
3. Господаренко Г.М. *Агрохімія* / Г.М. Господаренко. — К.: Нічлава, 2010. — 350 с.
4. Авраменко С.В. Сучасні технології вирощування ярих пшениці та тритикале / С.В. Авраменко, В.М. Тимчук, О.С. Сало // *Агроном*. — 2010. — №2. — С. 48–50.
5. Каленська С.М. Адаптивний потенціал тритикале залежно від комплексного застосування агрохімікатів / С.М. Каленська, Т.В. Єгупова // *Земл-во: Міжвід. темат. наук. зб.* – К., 2006. – Вип. 78. – С. 21–27.
6. Токаренко В.Н. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от времени возобновления весенней вегетации // В.Н. Токаренко, Н.А. Соколова, Г.О. Мартынова, С.Р. Калегина // *Науковий вісник Луганського НАУ*. — 2010. — №12. — С. 188–191.

Одержано 27.03.12

Проведенные исследования показывают, что пшеница яровая наилучше реагирует на внесения N_{60-90} на фоне $P_{30}K_{30}$. Количество белка, клейковины, стекловидность и натура зерна зависят от особенностей погодных условий, которые можно существенно улучшить оптимизацией условий азотного питания.

Ключевые слова: *пшеница яровая, белок, урожайность, стекловидность.*

Research data show that spring wheat reacts best to applying N_{60-90} against the background of $P_{30}K_{30}$. Protein and gluten content, vitreousity and grain-unit depend on weather conditions which can be sufficiently improved by the optimization of nitrogen nutrition.

Key words: *spring wheat, protein, yielding capacity, vitreousity.*

ВОДНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ І ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ВИХІДНИХ ФОРМ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ

**М.М. МУЛЯР, кандидат сільськогосподарських наук
Миколаївський державний аграрний університет**

Показана практична важливість і актуальність вивчення строків сівби вихідних форм нового покоління ранньостиглих гібридів кукурудзи.

У виробництві зерна в Україні важливе місце відводиться кукурудзі, культурі з великими потенційними можливостями як за урожайністю, так і за універсальністю використання. Важливим резервом підвищення урожайності кукурудзи є впровадження сучасних технологій і високопродуктивних гібридів кукурудзи з коротким періодом вегетації [1, 5]. Основою успішного вирішення цих питань є збільшення виробництва високоякісного насіння вихідних форм на основі розробки оптимальних параметрів основних агротехнічних заходів [2].

Генетичний потенціал продуктивності вихідних форм гібридів може бути повністю реалізований, якщо враховувати їх морфо-біологічні відмінності, що повинно виключати копіювання агротехнічних елементів з товарних посівів на насінницькі. Для успішного вирішення цього питання автором у південному Степу України протягом багатьох років вивчалися елементи сортової агротехніки нових гібридів і вихідних форм, в тому числі і строки їх сівби.

Важливими чинниками при вирощуванні вихідних форм є рівень вологозабезпечення і забур'яненості їх посівів [3, 4]. Дослідження їх впливу на ріст і розвиток рослин вихідних форм упродовж вегетації за різних строків сівби є актуальним, має наукове і практичне значення.

Методика досліджень. З метою вивчення впливу строків сівби на ріст, розвиток і продуктивність вихідних форм гібридів кукурудзи упродовж 1997–1999 рр. були проведені польові досліді у дослідному господарстві МДАУ. Попередником в усі роки досліджень була озима пшениця. Двофакторний польовий дослід проводився методом розщеплених ділянок. На ділянці першого порядку розміщували вихідні форми: Самара С і Славутич 176; на ділянках другого порядку розміщували строки сівби: 20 квітня, 25 квітня, 30 квітня, 5 травня, 10 травня.

Ґрунти в досліді — чорноземи південні, з середнім вмістом в орному шарі гумусу 3,4–3,6%. Валовий вміст елементів живлення в орному шарі: азоту — 0,29–0,30, фосфору — 0,14–0,15%, калію — 2,0–2,1%. Реакція ґрунтового розчину — нейтральна.

Дослідження і обліки в досліді проводились згідно загальноприйнятих методик.

Погодні умови у роки досліджень були неоднакові. Відносно сприятливими для росту і розвитку вихідних форм гібридів кукурудзи вони були у 1997 році, коли кількість опадів і температурний режим знаходилися на рівні середніх багаторічних показників. 1998 рік і 1999 роки в цілому були несприятливі — кількість опадів становила менше норми (40–45%), а температурний режим значно перевищував багаторічні показники.

Результати досліджень. Запаси доступної вологи в ґрунті упродовж вегетації вихідних форм певним чином залежали від строків сівби. Встановлено, що вміст вологи в шарі ґрунту 0–20 см у період сівба — повні сходи був достатнім в усі роки досліджень за всіх строків сівби. При цьому з відтягуванням строків сівби запаси доступної вологи в шарі 0–20 см в усі роки досліджень поступово зменшувалися. Так, у 1997 році запаси вологи в шарі ґрунту 0–20 см у варіанті першого строку сівби (20 квітня) склали 30,2 мм, а у варіанті п'ятого строку (10 травня) вони становили 25,4 мм, тобто зменшилися на 16,4%, хоч і залишалися достатніми для отримання повноцінних сходів.

На рівень запасів доступної вологи в більш пізні фази вегетації обох вихідних форм впливали строки сівби, а також погодні умови, які були неоднаковими в роки досліджень. Запаси доступної вологи в шарі 0–150 см від першого до п'ятого строку сівби зменшувалися, що можна пояснити підвищенням температури повітря і ґрунту, а це призводило до збільшення непродуктивних її втрат. Наприклад, у 1998 році за першого строку сівби у фазі викидання волоті вихідної форми Самара С запаси доступної вологи в шарі 0–150 см склали 84,2 мм, а відповідно за п'ятого строку сівби — 70,4 мм. В інші роки досліджень по обох вихідних формах також відмічено зниження запасів доступної вологи в шарі ґрунту 0–150 см залежно від строків сівби (табл. 1).

В усі роки досліджень рівень водоспоживання рослинами вихідних форм Самара С і Славутич 176 був близький, тому запаси доступної вологи в шарі 0–150 см відрізнялися несуттєво. Так, у 1997 році, за першого строку сівби у фазі викидання волоті запаси доступної вологи в шарі 0–150 см по Самарі С становили 102,4 мм, а відповідно, по вихідній формі Славутич 176–100,4 мм.

Відмічені значні відмінності запасів доступної вологи по досліджуваних вихідних формах залежно від погодних умов у роки досліджень. Наприклад, у 1997 році за третього строку сівби у фазі повної стиглості насіння вихідної форми Самара С запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0–150 см склали 51,3 мм, а у 1999 році, відповідно, 36,8 мм.

Значно менші запаси доступної вологи в шарі 0–150 см у 1999 році проти 1997 року обумовлені в першу чергу меншою кількістю опадів упродовж вегетації — за період з травня по вересень їх випало: у 1997 р. 221 мм, а у 1999 р. — 167 мм, тобто на 24,2%.

1. Запаси доступної вологи залежно від строків сівби в шарі ґрунту 0–150 см, мм

Строк сівби	1997 р.		1998 р.		1999 р.	
	викидання волоті	повна стиглість насіння	викидання волоті	повна стиглість насіння	викидання волоті	повна стиглість насіння
Самара С						
20.04	102,4	54,8	84,2	48,4	76,6	40,1
25.04	101,1	53,4	82,9	45,7	74,0	38,5
30.04	100,2	51,3	81,2	42,2	72,4	36,8
05.05	98,0	50,2	78,4	40,2	70,2	34,6
10.05	92,0	43,8	70,4	38,4	67,4	32,0
Славутич 176						
20.04	100,4	52,2	82,6	46,6	77,8	38,4
25.04	99,0	51,3	81,5	44,2	73,1	37,9
30.04	98,2	49,4	80,2	42,0	71,6	37,4
05.05	96,0	48,9	76,3	38,6	68,4	35,8
10.05	93,4	44,9	71,4	36,2	64,6	32,0

По конкуренції бур'янам в агроценозах рослини кукурудзи відносяться до найбільш слабкої групи польових культур. Ця особливість проявляється ще більше в насінницьких посівах кукурудзи, адже для рослин вихідних форм характерна менша висота, кількість листків та інше.

Аналіз результатів наших досліджень дає підстави заключити, що рівень забур'яненості посівів вихідних форм залежно від строків сівби змінювався по такій закономірності: з кожним наступним строком сівби кількість бур'янів в посівах зменшувалася в усі роки досліджень. Наприклад, перед міжрядним обробітком в посівах вихідної форми Славутич 176 у 1997 році за першого строку сівби було бур'янів 13,1, за другого — 12,2, за третього — 11,0, за четвертого — 10,7 і за п'ятого — 10,0 шт./м². А у фазі цвітіння в посівах вихідної форми Славутич 176 у 1997 році за першого строку сівби кількість бур'янів становила 9,0, за другого — 8,5, за третього — 7,3, за четвертого — 7,1 і за п'ятого — 7,0 шт./м². Перед збиранням в посівах вихідної форми Славутич 176 у 1997 році за першого строку сівби кількість бур'янів становила 8,5, за другого — 8,0, за третього — 7,0, за четвертого — 7,0 і за п'ятого — 6,8 шт./м². (табл. 2). Відмічена закономірність по забур'яненості посівів вихідної форми Славутич 176 залежно від строків сівби проявлялася в усі роки досліджень і у посівах вихідної форми Самара С.

Рівень забур'яненості мав певні відмінності по роках досліджень, залежно від гідротермічних умов, які склалися неоднаково. Так, у 1997 році, який характеризувався сприятливими погодними умовами упродовж вегетації забур'яненість посівів вихідної форми Самара С склала за першого строку сівби

2. Динаміка забур'яненості посівів залежно від строків сівби

Строк сівби	Вихідна форма	Рік	Забур'яненість, шт./м ²		
			перед міжрядним обробітком	у фазі цвітіння	перед збиранням
20.04	Самара С	1997	13,2	9,0	8,6
		1998	12,8	8,9	8,4
		1999	12,4	8,4	8,4
		середнє	12,8	8,8	8,5
	Славутич 176	1997	13,1	9,0	8,5
		1998	12,7	8,8	8,3
		1999	12,4	8,3	8,2
		середнє	12,7	8,7	8,3
25.04	Самара С	1997	12,4	8,6	8,2
		1998	12,1	8,3	8,0
		1999	11,8	8,1	7,8
		середнє	12,1	8,3	8,0
	Славутич 176	1997	12,2	8,5	8,0
		1998	11,7	8,1	7,7
		1999	11,5	7,9	7,6
		середнє	11,8	8,2	7,8
30.04	Самара С	1997	11,0	7,4	7,0
		1998	11,2	7,3	7,2
		1999	11,1	7,0	7,1
		середнє	11,1	7,2	7,1
	Славутич 176	1997	11,0	7,3	7,0
		1998	10,2	7,4	7,2
		1999	10,1	7,3	7,0
		середнє	10,6	7,5	7,2
05.05	Самара С	1997	10,8	7,2	7,1
		1998	10,4	7,0	7,0
		1999	10,1	6,8	7,0
		середнє	10,4	7,0	7,1
	Славутич 176	1997	10,7	7,1	7,0
		1998	10,3	7,0	6,9
		1999	10,2	6,7	6,8
		середнє	10,4	6,9	6,9
10.05	Самара С	1997	10,0	7,0	6,6
		1998	9,5	6,8	6,5
		1999	9,0	6,6	6,2
		середнє	9,5	6,8	6,4
	Славутич 176	1997	10,0	7,0	6,8
		1998	9,4	6,8	6,6
		1999	9,0	6,5	6,4
		середнє	9,5	6,8	6,6

(20.04) перед міжрядним обробітком — 13,2 шт./м², у фазі цвітіння — 9,0 шт./м², перед збиранням — 8,6 шт./м², а за п'ятого строку сівби (10.05), відповідно, 10,0; 7,0 і 6,6 шт./м². У 1999 році, який характеризувався менш сприятливими погодними умовами, забур'яненість посівів вихідної форми Самара С за першого строку сівби була такою: перед міжрядним обробітком 12,4 шт./м², у фазі цвітіння — 8,4 шт./м² і перед збиранням 8,4 шт./м², а за п'ятого строку сівби, відповідно, 9,0; 6,5 і 6,4 шт./м². Схожа закономірність в усі роки досліджень була відмічена по забур'яненості посівів у Славутич 176.

Висновки. Аналіз отриманих експериментальних даних дозволяє заключити, що водний режим і рівень забур'яненості вихідних форм певним чином залежали від строків їх сівби. Кращі умови вологозабезпечення рослин вихідних форм і менший рівень забур'яненості їх посівів відмічено за оптимальних строків (третій — 30.04, четвертий — 05.05) сівби. За вказаних строків сівби упродовж вегетації рослин досліджуваних вихідних форм Самара С і Славутич 176 створювалися найбільш сприятливі умови для росту, розвитку та формування їх продуктивності.

Таким чином, дослідження з розробки оптимальних параметрів основних агротехнічних заходів вихідних форм нових гібридів кукурудзи мають теоретичне і практичне значення, адже вони сприяють оптимізації умов росту, розвитку та формування більш високої продуктивності їх рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Золотов В.І. Комплексний вплив основних агротехнічних заходів на урожай кукурудзи. — Заходи підвищення продуктивності кукурудзи і озимої пшениці в Степу УРСР. / В.І. Золотов та інші. — Вид. ВНДІ кукурудзи, 1974 — С. 54–59.
2. Муляр М. М. Вологозабезпечення гібридів і висхідних форм в залежності від технологічних особливостей вирощування / М. М. Муляр // Аграрний вісник Причорномор'я. — Вип. 26. — ч.2. —Одеса, — С. 87–90.
3. Сусідко П.І. Кукурудза / П.І. Сусідко, В.С. Циков. — К.; Урожай, 1978. — 294 с.
4. Циков В. С. Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи / В.С. Циков, П.А. Матюха. — М.: ВО Агрпромвидаг, 1989. — 247 с.
5. Циков В. С. Насіння — основа врожаю / В. С. Циков // Кукурудза і сорго. — 1991. — № 3. — С. 2–7.

Одержано 2.04.12

Установлено, что уровень влагообеспечения и засоренность посевов исходных форм гибридов кукурузы зависят от сроков сева, а также погодных условий в годы исследований.

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, исходные формы, сроки сева, влагообеспеченность, засоренность посевов.

It has been established that the level of water supply and infestation of plantings of original hybrid forms of corn depend on the sowing time and weather conditions.

Key words: corn, hybrids, original forms, sowing time, water supply, infestation of plantings.

УДК 631.51: 631.445.4: 633.34

АГРОФІЗИЧНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ПІД ПОСІВАМИ СОЇ ЗА РІЗНИХ ГЛИБИН ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ

П.І. ПЯСЕЦЬКИЙ, аспірант *

Наведено результати дворічних досліджень з вивчення впливу на формування агрофізичного стану чорнозему опідзоленого різних заходів та глибин основного обробітку ґрунту під сою після ячменю ярого.

Така властивість ґрунту як його родючість в більшості випадків є визначальною при розробці системи основного обробітку. Всі типи ґрунтів мають більшу або меншу природну родючість, для підвищення якої людство ще з давніх часів почало обробляти землю. Нині є безліч варіантів обробітку ґрунту, проте традиційною довгий час залишається звичайна оранка. Одним із важливих показників родючості ґрунту є його агрофізичний стан. Щільність, структура та пористість в даному випадку являються показниками, які є складовою частиною агрофізичного стану ґрунту. Впродовж багатьох років вченими вивчається вплив заходів основного обробітку на фізичний стан ґрунту, при цьому деякі автори фіксують, що роль регулювання агрофізичного стану ґрунту значною мірою залежить від того, які заходи обробітку проводяться [1]. Науковці під керівництвом І. А. Мірошникова [2] стверджують, що саме за глибокої оранки формується найвища загальна пористість ґрунту. С. О. Пилипенко, Ю. В. Будьонний [3] надають перевагу оранці у формуванні структури ґрунту. М. І. Драган з іншими науковцями [4], спираючись на свої дослідження, також відмітили перевагу оранки над плоскорізним розпушуванням у зростанні вмісту агрономічно-цінної фракції. Дослідження С. О. Садового [5] показали, що безполіцеві обробітки помітно поліпшують структуру ґрунту, проте це не впливало на зміну щільності. Про перевагу оранки над безполіцевим обробітком у формуванні щільності ґрунту повідомляє група дослідників на чолі з М. С. Кравченком [6], а також О. О. Гололобова [7] та О. П. Коміссал [8, 9], які, проводячи наукові дослідження на чорноземі типовому, прийшли до висновку, що безполіцевий

* Науковий керівник — доктор с. - г. наук В. О. Єщенко

обробіток сприяє підвищенню щільності ґрунту порівняно з оранкою, але вона не виходила за межі оптимального значення. Схожі дані відображуються і в роботах І. Д. Примака та інших [10] і А. Н. Зайця [11]. Заперечні факти з цього приводу наводять науковці Львівського національного університету [12, 13] на темно-сірих ґрунтах, які встановили, що заміна оранки на безполіцевий обробіток на таку ж глибину не впливала на щільність, тоді як мілка оранка на 12–14 см сприяла підвищенню щільності у шарі 10–30. Така неоднозначність у поглядах стає приводом для детальнішого вивчення цього питання в умовах південного Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проводились на чорноземі опідзоленому на дослідному полі кафедри загального землеробства Уманського національного університету садівництва. Схема досліду наведена в таблицях. Попередник сої — ячмінь ярий. Облікова площа ділянок становила — 320 м².

Щільність ґрунту визначали за методом Качинського з використанням ріжучих кілець в шарі 0–30 см у фазу сходів і цвітіння, а агрегатний стан ґрунту — методом сухого просіювання за методикою Саввінова зразків ґрунту, відібраних у фазу сходів і цвітіння сої із шару 0–30 см через кожні 10 см.

Результати досліджень. Втручання в ґрунтове середовище зняряд обробітку призводить до зміни його фізичних показників. Результати наших досліджень, представлені в табл. 1, показали, що на початку вегетації сої в шарі 0–30 см меншу щільність ґрунту забезпечував найглибший із досліджуваних обробітків. Так оранка на 25–27 см проти оранки 15–17 см в 2010 році забезпечувала зниження щільності на 0,06 г/см³, в 2011 році цей розрив скоротився до 0,04 г/см³. Щодо оранки з котком та плоскорізного обробітку, то спостерігається незначне підвищення щільності по всіх глибинах але залишається також закономірність, як і на оранці.

Плоскорізний обробіток хоч і відзначився вищою щільністю ґрунту, проте це не вплинуло на формування структури, де вона мала найкращі показники. Якщо в середньому на фоні плоскорізного розпушування в 2010 році вміст агрономічно цінних агрегатів склав 74,6%, то на оранці з котком він був меншим на 1,1%, а на звичайній оранці — меншим на 1,4%. Глибина обробітку мала деякий вплив на структурність ґрунту, але він був незначним і коливався в межах 0,6–2,5%. Загальна пористість в 2010 році відмічалась більшою при проведенні глибших обробітків і відповідно зменшувалась при зменшенні їх глибини. Лише за плоскорізного обробітку пористість була меншою порівняно з іншими варіантами, проте ця різниця в наступному році майже вирівнялась і була не суттєвою.

Середина вегетації (табл. 2) відзначилась підвищенням більшості досліджуваних показників.

Так щільність ґрунту на фоні оранки на 15–17 см склала в 2010 році 1,22 г/см³ з поглибленням оброблюваного шару вона зменшилась лише на 0,01 г/см³. В 2011 році різниця між найглибшим і наймілким обробітком зростає до 0,03 г/см³. Застосування котка посприяло збільшенню щільності ґрунту як в

2010, так і в 2011 роках. Найщільнішим ґрунт виявився на фоні плоскорізного обробітку де в 2010 та 2011 роках він становив 1,25–1,26 г/см³ та 1,27–1,28 г/см³ відповідно.

1. Агрофізичний стан чорнозему опідзоленого на початку вегетації сої в залежності від основного обробітку

Варіант досліджу		Щільність ґрунту, г/см ³		Вміст агрономічно-цінних агрегатів, %		Загальна пористість ґрунту, %	
Захід обробітку	Глибина обробітку, см	2010 р.	2011 р.	2010 р.	2011 р.	2010 р.	2011 р.
Оранка	15–17	1,18	1,17	72,4	71,4	55,3	55,6
	20–22	1,15	1,16	73,7	72,3	56,1	56,0
	25–27	1,12	1,13	73,6	72,4	57,4	57,2
Оранка + коток	15–17	1,21	1,18	72,0	71,6	53,9	55,4
	20–22	1,17	1,17	73,1	72,3	55,5	55,4
	25–27	1,18	1,16	75,3	72,2	55,3	55,8
Плоскорізне розпушування	15–17	1,20	1,18	73,4	73,3	54,5	55,4
	20–22	1,21	1,16	73,5	74,7	53,9	56,0
	25–27	1,22	1,17	76,8	75,8	53,6	55,6

2. Агрофізичний стан чорнозему опідзоленого на середину вегетації сої в залежності від основного обробітку

Варіант досліджу		Щільність ґрунту, г/см ³		Вміст агрономічно-цінних агрегатів, %		Загальна пористість ґрунту, %	
Захід обробітку	Глибина обробітку, см	2010 р.	2011 р.	2010 р.	2011 р.	2010 р.	2011 р.
Оранка	15–17	1,22	1,26	70,7	72,3	53,6	52,1
	20–22	1,21	1,26	70,8	71,4	54,0	52,0
	25–27	1,21	1,23	72,0	72,4	54,0	53,1
Оранка + коток	15–17	1,25	1,26	71,2	71,4	52,2	52,0
	20–22	1,25	1,26	71,7	71,6	52,6	52,0
	25–27	1,22	1,25	71,4	72,2	53,4	52,3
Плоскорізне розпушування	15–17	1,26	1,28	72,4	70,3	52,1	51,3
	20–22	1,25	1,27	73,8	71,3	52,5	51,7
	25–27	1,25	1,27	74,4	73,2	52,3	51,6

Структура ґрунту на фоні обох оранок була майже однаковою з різницею, що не перевищувала 1,3%. Плоскорізний обробіток у цьому відношенні мав чіткішу тенденцію. Як видно з даних розпушування на глибину 15–17 см забезпечило структуру ґрунту яка майже не відрізнялась від тих варіантів де проводилась оранка, але збільшення глибини обробітку до 20–22 см призводить до підвищення вмісту агрономічно цінної фракції як в 2010 так і 2011 році. А розпушування на глибину 25–27 см створило умови для формування найкращої структури порівняно з іншими глибинами цього ж обробітку та заходами і глибинами інших обробітків. При цьому різниця між найменшим вмістом структурних агрегатів і найбільшим в 2010 та 2011 році склала відповідно 3,7% та 2,9%.

Збільшення пористості було відмічено на фоні глибших обробітків як на звичайній оранці, так і на інших досліджуваних заходах. Найменшим цей показник упродовж обох років був зафіксований на фоні плоскорізного розпушування на 15–17 см, а найвищий на фоні звичайної оранки на 25–27 см.

Висновки:

1. Щільність ґрунту знижується при застосуванні глибших обробітків і навпаки. Плоскорізний обробіток дещо підвищує щільність, проте вона при цьому не виходить за межі оптимальних значень.

2. Оранка та оранка з котком майже однаково впливають на формування структури, а плоскорізний обробіток забезпечує кращі умови для створення агрономічно цінної фракції.

3. Загальна пористість як і щільність має тенденцію до збільшення при глибших обробітках, а плоскорізний обробіток зумовлює зниження загальної кількості пор.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методическое руководство по изучению почвенной структуры / [Кульман А., Ревут И., Роде А. и др.]; под ред. И. Б. Ревута и А. А. Роде. — Издательство «Колос». — Ленинград. — 1969. — 528 с.
2. Мірошник І. А. Агрофізичне обґрунтування способів основного обробітку ґрунту під буряки цукрові в умовах Правобережного Лісостепу України / І. А. Мірошник, О. А. Цюк, В. М. Дудченко, В. К. Вдовиченко, О. П. Самкова // Вісник аграрної науки Причорномор'я Миколаївського ДАУ. Вип. 3(35). — Т. 1. — Миколаїв. — 2009. — С. 223–228.
3. Пилипенко С. О. Агрофізичні властивості ґрунту, забур'яненість посівів та урожайність цукрового буряка в залежності від різних способів основного обробітку ґрунту / С. О. Пилипенко, Ю. В. Будьонний // Вісник ХДАУ. — 1999. — №1. — С. 125–127.
4. Драган М. І. Агрегатний склад сірого лісового ґрунту за різних агрофізичних заходів / М. І. Драган, В. І. Гамалей, О. Г. Любич // Вісник аграрної науки. — 2009. — №2. — С. 11–13.

5. Садовий С. О. Вплив нових способів безполицевого обробітку на показники родючості ґрунту і урожайність культур ланки сівзміни / С. О. Садовий // Вісник ХДАУ. — 1998. — №2. — С. 78–81.
6. Кравченко М. С. Ефективність застосування безполицевого основного обробітку ґрунту в лісостеповій зоні Сумської області / М. С. Кравченко, А. М. Кравченко, І. М. Масик, Н. Є. Гупал. // Вісник Сумського НАУ. Вип. 6(9). — 2004. — С. 102–104.
7. Гололобова О. О. Вплив різних способів безполицевого обробітку ґрунту на основні показники родючості чорнозему типового в умовах Лівобережного Лісостепу України / Гололобова. О. О. // Вісник ХДАУ. — 1998. — №2. — С. 116–119.
8. Комиссал О. П. Агрофизические показатели чернозёма типичного в зависимости от разных способов основной обработки почвы в условиях левобережной лесостепи Украины / Комиссал О. П. // Вісник ХДАУ. — 1998. — №2. — С. 27–29.
9. Дусаев Х. Б. Безотвальная обработка почвы в Предуралье / Х. Б. Дусаев // Земледелие — 1990. — №11. — С. 56–57.
10. Примак І. Д. Мінімізація зяблевого механічного обробітку ґрунту в плодозмінній сівзміні центрального Лісостепу України / І. Д. Примак, С. П. Вахній, М. В. Войтовик, І. В. Мартинюк, А. П. Боканча // Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. пр. Одеського ДАУ. Вип. 26. — Ч. 1. Одеса. — 2004. — С. 72–77.
11. Заяц А. Н. Влияние безотвальных способов основной обработки почвы на некоторые элементы плодородия чернозёма типичного и на урожайность гороха / А. Н. Заяц, В. Д. Синявин. // Вісник ХДАУ. — 1998. — №2. — С. 104–107.
12. Бінерт Б. Вплив способів обробітку та гербіциду на водно-фізичні показники ґрунту і продуктивність ячменю ярого в умовах Західного Лісостепу / Б. Бінерт, І. Шувар // Вісник Львівського НАУ. — Агрономія. — 2008. — №12(2). — С. 69–74.
13. Брус Л. Вплив мінімізації обробітку ґрунту на урожайність зеленої маси вико-вівсяної сумішки / Л. Брус // Матеріали міжнародної студентської наукової конференції. — Львів. — ЛДАУ, 2002. — С. 68–69.

Одержано 2.04.12

Агрофизические показатели имеют зависимость от способа и глубины обработки почвы, но даже при негативном влиянии они не выходят за пределы оптимальных норм.

Ключевые слова: *Вспахка, общая пористость, плотность, структура, глубина обработки*

Agrophysical indexes depend on the method and the depth of tillage, but even under the negative influence they remain within the normal range.

Key words: *ploughing, total porosity, consistency, texture, depth of tillage.*

ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДНОВИДОВИХ І ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ З СУДАНСЬКОЮ ТРАВОЮ ТА СОЄЮ В ПІВДЕННОМУ ЛІСОСТЕПУ

О.І. ЗІНЧЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
А.О. СІЧКАР, кандидат сільськогосподарських наук

У статті представлені результати досліджень з вивчення підбора компоненті у змішаних посівах кукурудзи на зелений корм та їх продуктивність.

На даний період кукурудза є однією з найпоширеніших кормових культур. Для збагачення зеленого корму цієї культури протеїном використовують різні способи. Найдешевший — змішані посіви з високобілковими культурами.

В змішаних посівах, завдяки ярусному розміщенню листків високобілкових і злакових компонентів покращується використання сонячної енергії. Ці посіви мають більшу листову поверхню, в них краще проходить фотосинтез і наростання маси врожаю [1–5].

Південна частина Лісостепу при достатній, в основному, кількості опадів характеризується нерівномірним їх розподілом в період вегетації польових культур. Тому, для стабільної, урожайності кукурудзи на зелений корм практикують суміші її з посухостійкими і білковими культурами.

Методика досліджень. Експериментальну частину роботи виконано у 2010 р. на дослідному полі в кормовій сівозміні Уманського національного університету садівництва. Ґрунт дослідних ділянок — чорнозем звичайний середньогумусний важкосуглинковий. В орному шарі в середньому міститься гумусу — 3,79%, азоту сполук, що легкогідролізуються — 148 мг/кг ґрунту, рухомих сполук фосфору — 67, калію — 122; рухомих форм марганцю і цинку відповідно — 15,2 і 0,38 мг/кг ґрунту.

В дослідях вивчали ефективність вирощування потрійної суміші — кукурудзи, суданської трави і сої. Соя збагачує на протеїн зелений корм першого укосу, суданська трава дає можливість одержати отаву. Тобто — більш раціонально використовується поле кормової сівозміни.

Повторність — триразова. Розміщення варіантів — рендомізоване. Посівна площа ділянки 200 м², облікова — 150 м².

Досліджували ріст і продуктивність агрофітоценозів кукурудзи з соєю, суданської трави з соєю, кукурудзи з суданською травою, кукурудзи з суданською травою і соєю, а також одновидових посівів суданської трави і сої.

Мета досліджень — вивчення впливу компонентів агроценозу на

формування врожаю зеленого корму та його якості у вказаних сумішках.

В дослідах висівали ранньостиглий гібрид кукурудзи — Петрівський 169 СВ, суданську траву — Чорноморка, середньоранній сорт сої — Київська 27. Сівбу проводили сівалкою Клен 6 в третій декаді квітня широкорядним способом з міжряддям 45 см. Всі компоненти суміші висівали одночасно. На період збирання, густина рослин кукурудзи становила — 140–160 тис., суданської трави — 180–200, сої — 200–220 тис. рослин. Під зяблеву оранку вносили фосфорно-калійну суміш в дозі $P_{60}K_{90}$, а весною під культивувацію N_{120} кг/га. Навесні поле вирівнювали важкими зубовими боронами ЗБЗСС — 1,0 і проводили дві культивації культиватором КПС-4. Першу — на глибину 8–10 см, другу — передпосівну на 6–8 см.

Догляд за посівами складався із одно-двох досходових та двох післясходових боронувань посівними боронами БП-0,6 А. Міжрядні обробітки проводили просапним культиватором УСМК-5,4. Перший обробіток у фазу 3–5 листків, другий — 9 листків.

Результати досліджень. Дослідження показали, що одновидові посіви кукурудзи (контроль), суданської трави, і особливо сої мали нижчу урожайність зеленого корму в порівнянні із змішаними (кукурудза+соя, суданська трава+соя, кукурудза+суданська трава, кукурудза+суданська трава+соя). Так, урожайність зеленого корму одновидового посіву суданської трави дорівнювала 59,5 т/га, сої — 23,7 т/га, а змішаних — кукурудзи і суданської трави — 73,3 т/га, кукурудзи з соєю — 63,4, суданської трави з соєю — 66,7, кукурудзи з суданською травою і соєю — 76,6 т/га, порівняно з одновидовими посівами кукурудзи (контроль) — 56,8 т/га (табл. 1).

1. Урожайність зеленого корму одновидових і змішаних посівів кукурудзи з суданською травою та соєю, т/га (2010 р.)

Варіант	Кукурудза	Суданська трава	Соя	Отawa суданської трави	Всього	Приріст до контролю	
						+/- т	%
Кукурудза (контроль)	56,8	–	–	–	56,8	–	–
Суданська трава	–	46,3	–	13,2	59,5	2,7	4,53
Соя	–	–	23,7	–	23,7	–33,1	–139
Кукурудза+суданська трава	50,7	15,4	–	7,2	73,3	16,5	22,5
Кукурудза+соя	54,9	–	9,4	–	64,3	4,5	6,99
Суданська трава+соя	–	44,2	7,6	14,9	66,7	6,9	10,3
Кукурудза+суданська трава+соя	48,2	13,7	6,9	7,8	76,6	19,8	25,8

*НІР*₀₅

3,83

Нашими дослідженнями встановлено незначні прирости урожайності зеленого корму суданської трави — 2,7 т/га або 4,53%, кукурудзи з соєю 4,5 т/га або 6,99% і суданської трави з соєю — 6,9 т/га або 10,3% до контролю (одновидовий посів кукурудзи). Значно вищі прирости зеленого корму спостерігалися в змішаних посівах кукурудзи з суданською травою — 16,5 т/га або 22,5% та кукурудзи з суданською травою і соєю — 19,8 т/га або 25,8% в порівнянні з контролем.

Достовірні прирости урожайності зеленого корму отримано на варіантах змішаних посівів кукурудзи з соєю, суданської трави з соєю, кукурудзи з суданською травою, кукурудзи з суданською травою та соєю, що було в межах 7,5–19,8 т при НІР₀₅ (3,83).

Змішані посіви кукурудзи забезпечують не лише вищу врожайність зеленої маси, але і значно підвищують якість корму. При цьому поліпшується збалансованість кормової одиниці за перетравним протеїном і зменшується перевитрата кормів. Так, збір перетравного протеїну з одновидових посівів сої дорівнював 0,663 т/га, суданської трави — 0,892 т/га, а в змішаних кукурудзи з соєю — 1,086 т/га, суданської трави з соєю — 1,098, кукурудзи з суданською травою — 1,099, кукурудзи з суданською травою та соєю — 1,238 т/га, порівняно з одновидовими посівами кукурудзи (контроль) — 0,852 т/га (табл. 2).

2. Продуктивність і якість зеленого корму одновидових і змішаних посівів кукурудзи з суданською травою та соєю (2010р.)

Варіант	Суха речовина, т/га	Кормові одиниці, т/га	Перетравний протеїн, т/га	Перетравного протеїну на 1 корм. од., г	Приріст до контролю	
					+/- г	%
Кукурудза (контроль)	13,6	12,2	0,852	69,8	–	–
Суданська трава	16,6	15,1	0,892	59,0	–10,8	–18,3
Соя	5,21	4,68	0,663	141	71,2	50,4
Кукурудза+суданська трава	18,4	16,5	1,099	66,6	–3,20	–4,80
Кукурудза+соя	15,2	13,6	1,086	79,8	10,0	12,5
Суданська трава+соя	18,1	16,2	1,098	67,7	–2,10	31,0
Кукурудза+суданська трава+соя	19,0	17,1	1,238	72,3	2,50	3,45

НІР₀₅

0,1

Низькі показники забезпечення кормової одиниці перетравним протеїном спостерігалися на посівах суданської трави — 59,0 г, кукурудзи з суданською травою — 66,6, суданської трави з соєю — 67,7 г. Дещо вищі

показники забезпечення кормової одиниці перетравним протеїном отримано на змішаних посівах кукурудзи з суданською травою і соєю 72,3 г, приріст 2,50 г або 3,45%, кукурудзи з соєю — 79,8 г, приріст 10,0 г або 12,5%. Найвищий приріст забезпечення перетравним протеїном кормової одиниці спостерігався на варіантах одновидових посівів сої 141 г або 71,2%.

Достовірні прирости перетравного протеїну отримано на варіантах змішаних посівів кукурудзи з соєю, суданської трави з соєю, кукурудзи з суданською травою, кукурудзи з суданською травою та соєю, що було в межах 0,247–0,386 т при НР₀₅ (0,06).

Висновки. Отже в системі зеленого конвеєра доцільно висівати потрійні суміші кукурудзи з соєю і суданською травою, які забезпечують найвищу врожайність зеленого корму 76,6 т/га, кормових одиниць 17,1 т/га, перетравного протеїну 1,238 т/га в порівнянні з їх одновидовими та двокомпонентними агрофітоценозами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Демидась Г.І. Вплив густоти стояння компонентів у сумісних посівах кормових культур на урожайність кукурудзи /Г.І. Демидась, В.В. Ямкова // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. — 2009. — Вип. 132. С. 55–58.
2. Демидась Г.І. Зміна продуктивності злаково-бобових сумішок на зелену масу залежно від густоти їх посіву /Г.І. Демидась, В.В. Ямкова // Корми і кормовиробництво. — 2011. — Вип. 69. С. 152–156.
3. Елифанов В.С., Малышев Л.И. Суданская трава в смесях // Кукуруза и сорго. — 1992. — №2. — С. 28–31.
4. Зінченко О.І. Кормовиробництво: Навчальне видання. — 2-е вид. доп., і перероб. — К.: Вища школа, 2005. — 448 с.
5. Лукманова Д.Х., Никонов В.И. Новые сорта суданской травы // Селекция и семеноводство. — 2000. — №4. — С. 32–33.
6. Основи наукових досліджень в агрономії / [Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костоґриз П.В.]. — К.: Дія, 2005. — 288 с.

Одержано 4.04.12

Целесообразно высевать в системе зеленого конвейера тройные смеси кукурузы с суданской травой и соей, которые обеспечивают самую высокую урожайность зеленого корма 76,6 т/га, кормовых единиц 17,1 т/га, переваримого протеина 1,238 т/га по сравнению с их одновидовыми и двокомпонентными агрофитоценозами.

Ключевые слова: *смешанные посевы, компонент, зеленый корм, отава, сухое вещество, переваримый протеин, кормовая единица.*

It is advisable to sow triple mixture of corn, Sudan grass and soybeans using a green conveyor system, which ensures the highest crop capacity of green fodder of 76.6t/ha, fodder units of 17.1t/ha, digestible protein of 1.238t/ha as compared to their single crop and two crops agrophytocenosis.

Key words: mixed sowing, component, green fodder, after-grass, dry basis, digestible protein, fodder unit.

УДК 635.153:631.5

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОРТІВ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОМУ

**Т.В. ЦИЦЮРА, аспірант
Вінницький національний аграрний університет**

Розкриваються питання особливостей формування насінної продуктивності сортів редьки олійної залежно від норми висіву, ширини міжрядь, фонів мінерального живлення.

Редька олійна досить добре вивчена в плані кормової цінності, участі в складі багатокомпонентних сумішок, позитивного впливу на родючість ґрунтів, проте є маловивченою в плані формування її кормової та насінневої продуктивності при одновидовій сівбі.

Вивченням саме цих питань в різні роки займався цілий ряд авторів [1,2, 4–8]. Проте в більшості випадків вивчення цих питань зосереджувалось на певних технологічних прийомах вирощування культури. Недостатньо уваги приділено особливостям формування індивідуальних параметрів кормової та насінневої продуктивності рослин при зміні технологічних прийомів.

З даними Л.А. Подобеда [3] та ряду інших авторів [1], з одного гектара ранньовесняних посівів редьки можна отримати до 22–24 т зеленої маси з поживністю 0,12–0,14 кормових одиниць в одному кілограмі та 16,5 г перетравного протеїну. Це означає, що в економічному плані гектар посіву забезпечує 2,64–3,36 т/га кормових одиниць і 0,46–0,50 т/га протеїну. При цьому урожайність насіння вітчизняних сортів редьки олійної (Радуга, Журавка, Либідь) коливається в межах від 12 до 16 ц/га при потенціальній продуктивності сортів в межах 25–30 ц/га [5].

Важлива ця культура також з позицій високої конкурентноздатності по відношенню до більшості видів бур'янів, відносно високого коефіцієнта розмноження насіння та високих врожаїв зеленої маси, яка за поживністю наближається до люцерни [2, 4].

Крім того, насінництво редьки олійної набуває ще більшого значення враховуючи можливість використання отриманої від її переробки олії для виготовлення альтернативних видів біопалива [3–5]. Вона формує також велику фітомасу, яку в свою чергу можна використовувати як сидерат та для ферментації при отриманні біогазу. За період 2000–2010 рр. її площі в Європі та США (північні штати) зросли майже втричі порівняно з 1990 роком. В дослідженнях зарубіжних колег відмічається, що редька олійна є надзвичайно перспективною культурою непродуковольчої групи для виробництва альтернативних видів палива. Насіння цієї культури містить 40–45% технічної олії, що робить її відмінним кандидатом для біодизельного ринку.

Виходячи з вище викладеного, набуває особливо значення розробка елементів сортової технології вирощування редьки олійної для максимальної реалізації її сортів як на кормові, так і насінневі цілі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед останніх публікацій в питаннях удосконалення елементів сортової технології редьки олійної слід відмітити дослідження, проведені в Сумському національному аграрному університеті та Національному університеті біоресурсів та природокористування [4, 5]. Проте цілий ряд факторів, такі як параметри індивідуальної кормової та насінневої продуктивності сортів залежно від строків сівби, закономірності формування листостеблової маси та кормової продуктивності залежно від удобрення та норми висіву, вплив кліматичних параметрів на реалізацію потенціалу сорту потребують поглибленого вивчення та узагальнення.

Формулювання цілей. Метою наших досліджень було провести комплексну оцінку впливу способів сівби, норм висіву та систем удобрення на формування індивідуальної насінневої продуктивності рослин редьки олійної.

Результати досліджень. Дослідження впродовж 2010–2011 рр. проводили на спільному дослідному полі ВНАУ та Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Ґрунт поля темно-сірий слабо опідзолений середньосуглинковий за механічним складом, вміст гумусу в орному шарі 2,8%, $pH_{\text{сол.}}$ –5,4, рухомих форм P_2O_5 –38 мг на 100 г ґрунту, K_2O — 10,5 мг на 100 г ґрунту.

Використовувався сорт редьки олійної Журавка (оригіатор Івано-Франківський АПВ), занесений до реєстру сортів рослин з 2000 року та Радуга (оригіатор Ботанічний сад ім. Гришка), в реєстрі з 1990 року.

Програмою досліджень передбачалось в період 2010–2011 рр. вивчення двох способів сівби редьки олійної — звичайний рядковий (15 см ширина міжрядь) при трьох нормах висіву — 3, 2 та 1,5 млн шт./га насінин та черезрядний (30 см), відповідно 1,5, 1,0, та 0,5 млн шт./га насінин. Кожен з варіантів норми висіву розміщувався по трьох варіантах удобрення: 1 — без добрив (контроль); 2 — $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3 — $N_{60}P_{60}K_{60}$.

В параметричних промірах вивчалась в кожному з варіантів досліду

відповідно до загальноприйнятих методик показники індивідуальної вагової та насінневої продуктивності рослин.

В ході досліджень встановлено, що зміна норми висіву при одночасній зміні площі живлення рослин за рахунок зміни ширини міжрядь суттєво впливає на індивідуальну насінневу продуктивність сортів редьки олійної (табл. 1).

1. Структура врожаю редьки олійної за різних норм висіву та способах сівби на фоні N₆₀ P₆₀ K₆₀ (середнє за 2010–2011 рр.)

Норма висіву, млн шт./га насінин	Фактична густина рослин на 1 м ²	Кількість стручків в середньому на рослині, шт	Число насінин в стручку, шт.	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Біологічний урожай насіння, т/га
Журавка						
Звичайний рядковий (15 см)						
3,0	280 ± 12	17,6 ± 1,4	4,1 ± 0,3	0,74 ± 0,17	9,8 ± 0,4	2,08 ± 0,33
2,0	184 ± 8	23,5 ± 1,8	4,6 ± 0,4	1,27 ± 0,25	10,8 ± 0,6	2,34 ± 0,43
1,0	96 ± 10	28,3 ± 2,3	5,5 ± 0,4	1,84 ± 0,30	11,6 ± 0,5	1,78 ± 0,54
Черезрядний (30 см)						
1,5	142 ± 13	27,9 ± 1,2	5,6 ± 0,4	1,64 ± 0,20	11,0 ± 0,3	2,33 ± 0,25
1,0	91 ± 12	31,3 ± 1,4	6,1 ± 0,3	2,18 ± 0,24	11,4 ± 0,4	2,00 ± 0,30
0,5	46 ± 9	34,7 ± 1,8	6,7 ± 0,5	2,79 ± 0,31	11,8 ± 0,4	1,29 ± 0,36
Радуга						
Звичайний рядковий (15 см)						
3,0	282 ± 14	17,2 ± 1,3	3,6 ± 0,3	0,65 ± 0,15	10,6 ± 0,4	1,82 ± 0,30
2,0	183 ± 11	22,7 ± 1,6	4,0 ± 0,3	1,04 ± 0,22	11,0 ± 0,5	1,91 ± 0,34
1,0	96 ± 10	27,4 ± 2,0	4,6 ± 0,5	1,51 ± 0,28	11,7 ± 0,5	1,45 ± 0,40
Черезрядний (30 см)						
1,5	136 ± 9	25,4 ± 1,1	5,0 ± 0,3	1,33 ± 0,20	11,2 ± 0,2	1,89 ± 0,23
1,0	93 ± 13	27,9 ± 1,4	5,5 ± 0,5	1,75 ± 0,25	11,6 ± 0,3	1,63 ± 0,32
0,5	44 ± 4	30,8 ± 1,6	5,7 ± 0,3	2,11 ± 0,33	12,2 ± 0,3	0,93 ± 0,35

Так, при нормі висіву 3 млн шт./га насінин у сорту Журавка маса насіння з 1 м² коливалась за повтореннями від 210 до 293 г при масі 1000 насінин від 9,8 до 11,7 г та середнього виходу насіння з однієї рослини від 0,71 до 0,93 г. При нормі висіву 1,0 млн шт./га насінин ці показники становили відповідно 122–178 г, 11,1–12,1 та 1,54–2,1 г.

Таким чином, результати представлених досліджень дають підставу зробити цілий ряд висновків. Редька олійна реагує на зміну таких параметрів технології, як норма висіву та ширина міжрядь. При цьому відмічається різна

сортова реакція на один і той же інтервал зміни технологічних параметрів. Найвища урожайність насіння для обох сортів встановлена при звичайній рядковій сівбі у варіанті з нормою висіву 2 млн шт./га насінин (в середньому за два роки у сорту Журавка — 2,34 т/га, сорту Радуга — 1,91 т/га) та черезрядному з нормою висіву 1,5 млн шт./га насінин (Журавка — 2,33 т/га, Радуга 1,89 т/га). Найнижча урожайність насіння встановлена у варіанті черезрядного посіву з нормою висіву 0,5 млн шт./га насінин на рівні 0,93 т/га для сорту Радуга та 1,29 т/га для сорту Журавка. Враховуючи близькість метричних параметрів норми висіву для норм 2 і 1,5 млн шт./га насінин в розрахунку на 1 погонний метр, що характеризує загальну конкурентність рослин в рядку, для умов зони досліджень оптимальною нормою висіву редьки олійної на насіння є інтервал значень 1,5–2,0 млн шт./га насінин. При використанні редьки олійної на кормові та насінневі цілі слід дотримуватись норму висіву на рівні 2 млн шт./га насінин.

Важливо також відмітити, що такий показник, як маса 1000 насінин, за біологічними параметрами є сортоспецифічним і на думку окремих дослідників по технології редьки олійної [4] є відносно стабільною ознакою культури. Стабільність даної ознаки підтримується за рахунок зміни архітектоники рослин та зменшення кількості насіння в межах одного плоду в перерахунку на 1 рослину при зміні площі живлення та норми висіву. Проте в наших дослідженнях встановлено, що зміни в масі 1000 насінин для обох сортів редьки олійної зумовлюється зміною фракційного складу насіння за лінійними розмірами. Так збільшення норми висіву до 3 млн шт./га насінин на 1 га збільшує в сукупності 1000 зерен кількість дрібної фракції і навпаки зниження чисельного показника норми висіву сприяє в силу зміни площі живлення та неоднорідності у формуванні насіння різних за розміщенням бічних гілок рослин в силу матрікальної різноякісності насіння (табл. 2).

2. Розподіл насіння редьки олійної сорту Журавка на вагові фракції залежно від норми висіву, середнє за 2010–2011 рр. на фоні N₆₀ P₆₀ K₆₀

Норма висіву, млн шт./га насінин	Частка насіння (%) за ваговими фракціями маси 1000 насінин, мг									
	14–15	13–14	12–13	11–12	10–11	9–10	8–9	7–8	6–7	< 6
3,0	–	0,5	0,9	2,6	24,5	60,9	4,5	3,7	1,7	0,7
2,0	–	0,8	1,4	3,5	51,2	36,3	3,2	2,4	0,9	0,3
1,5	–	1,4	2,6	9,5	60,4	21,5	2,1	1,8	0,5	0,2
1,0	0,5	1,8	3,2	44,0	33,9	12,6	2,0	1,5	0,3	0,2
0,5	1,4	2,5	3,8	59,1	24,5	8,7	–	–	–	–

Оптимізація умов мінерального живлення на фоні мінерального удобрення та збільшення площі живлення із 0,33 см² на рослину при нормі 3 млн шт./га насінин до 2 см² на рослину при нормі посіву 0,5 млн шт./га

насінин — сприяє формуванню крупних виповнених стручків з 6–7 шт. насінин в 1 стручку.

Нашими спостереженнями також встановлено, що зниження норми висіву з 3 до 0,5 млн шт./га насінин забезпечує формування інтенсивного бічного галуження рослин здатного формувати стручки.

Слід також відмітити, що стручки редьки олійної мають високу ступінь мінливості за лінійними розмірами, формою та виповненістю. Мінливість лінійних параметрів стручків за нашими обліками є вищою при нижчих нормах висіву на фоні повного мінерального добрива $N_{60} P_{60} K_{60}$.

Ці висновки наглядно демонструє рис. 1.

Відомо, що редька олійна досить чутливо реагує зміною продуктивності на застосування мінеральних добрив [4, 6–8].



Рис. 1. Мінливість лінійних розмірів стручків редьки олійної сорту Журавка в фазу повного їх формування, 2011 р.

Результатами наших досліджень підтверджено цей висновок. Так, зокрема, для контрастних норм висіву (табл. 3) встановлено що внесення мінеральних добрив нормою $N_{60} P_{60} K_{60}$ забезпечує суттєву прибавку урожайності насіння. Залежно від варіанту вона, порівняно з контролем, коливалась в межах від 0,62 до 0,8 т/га.

3. Облікова урожайність насіння редьки олійної сорту Журавка залежно від доз мінеральних добрив, т/га

Варіант удобрення	Рік		Середнє
	2010	2011	
Звичайний рядковий			
3,0 млн шт./га насінин			
Без добрив (контроль)	1,18	0,82	1,00
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,07	1,36	1,72
1,0 млн шт./га насінин			
Без добрив (контроль)	0,83	0,42	0,63
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,62	1,24	1,43
Черезрядний			
1,5 млн шт./га насінин			
Без добрив (контроль)	1,29	0,67	0,98
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,35	1,45	1,90
0,5 млн шт./га насінин			
Без добрив (контроль)	0,62	0,30	0,46
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,34	0,62	0,98
<i>НП₀₅, т/га</i> (в групі порівняння)	<i>0,20</i>	<i>0,14</i>	–

Кліматичні параметри вегетації також знайшли своє відображення в отриманих результатах. Значно більш сприятливий за сумою опадів в період квітень — липень 2010 рік забезпечив оптимальний режим ростових процесів рослин, а отже і більш раціональне їх ґрунтове живлення. Внаслідок чого урожайність насіння сорту Журавка була на 35–60%, залежно від варіанта, вищою, ніж в 2011 році. Це в свою чергу дає нам змогу зробити висновок, що кліматичні параметри вегетації сортів редьки олійної є певною мірою визначальними у формуванні її насінневої продуктивності, а аналіз екологічної пластичності сортів даної культури є обов'язковою складовою в розробці сорової агротехніки.

Найвищий урожай насіння за результатами подільанкового обмолоту в середньому за два роки встановлено у варіанті 1,5 млн шт./га насінин на фоні повного мінерального добрива — 1,9 т/га.

Суттєво нижчий рівень урожайності у варіанті 0,5 млн шт./га насінин як у контролі, так і на фоні повного удобрення — 0,46–0,98 т/га.

Аналогічні закономірності встановлено і для сорту Радуга, що наглядно підтверджується рис. 2.



Рис. 2. Вихід стручків з 1 м² посіву сорту Радуга при нормі висіву 0,5 млн шт./га насінин (черезрядний посів) на різних фонах удобрення, 2011 р.

Висновки. Таким чином, при розробці сортової агротехніки вирощування редьки олійної для умов Лісостепу Правобережного з метою отримання стабільно високих врожаїв її насіння сівбу слід проводити з нормою висіву на рівні 1,5–2 млн шт./га насінин при звичайній рядковій сівбі та не менше 1,5 млн шт./га насінин при черезрядній сівбі на фоні обов'язкового мінерального удобрення в дозі N₆₀ P₆₀ K₆₀.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гетман Н.Я. Агробіологічне обґрунтування технологічних прийомів підвищення продуктивності однорічних агрофітоценозів для конвеєрного виробництва зелених кормів в правобережному Лісостепу України. 06.01.12. — кормо виробництво і лукувництво // Дисертація доктора с.-г. наук. — Вінниця, 2007. — 318 с.
2. Кривицкий К. Н. Морфобиологические особенности редьки масличной в связи с введением в культуру на Украине. Диссертация кандидата биологических наук. — К., 1986. — 40 с.

3. Подобєд Л.А. Зверніть увагу на редьку олійну // Пропозиція. — № 3, 2009. — С.58–60
4. Радченко М. В. Вплив строків сівби на структуру врожайності редьки олійної в умовах північно-східної України / М. В. Радченко //Вісник Сумського національного аграрного університету: Агронімія і біологія. — Суми. — 2007. — Вип. 10–11. — С. 80–83.
5. Козленко О.М. Продуктивність ярих олійних культур залежно від елементів технології вирощування в Правобережному Лісостепу України// Автореферат дис. канд. с.-г. наук 06.01.09. — рослинництво. — Київ, 2011. — 20 с.
6. Чухнин Ю.А., Эседулаев СТ. Изучение норм высева редьки масличной в системе мероприятий по формированию планируемых урожаев зелёной массы и семян на дерново-подзолистых почвах Ивановской области. — Ленинград-Пушкин, 1991. — 65 с.
7. Шлапунов В.Н. Чухлей Л.И. Возделывание редьки масличной и ярового рапса на корм и семена. — Минск, «Ураджай», Белорус. НИИЗ, 1982. — 21 с.
8. Эседулаев СТ. Формирование урожаев редьки масличной при разных уровнях питания, густоте и сроках посева на дерново-подзолистых почвах центрального района Нечернозёмной зоны РСФСР. — Ленинград — Пушкин, 1991. — 167 с.

Одержано 4.04.12

Рассмотрены вопросы особенностей формирования семенной продуктивности редьки масличной в зависимости от нормы высева, ширины междурядий, фонов удобрения как элемент сортовой агротехники для двух сортов

Ключевые слова: *редька масличная, сорт, нормы высева, ширины междурядий, фоны удобрения.*

The article deals with the formation of oil radish seed productivity depending on seeding rate, row spacing, fertilizers as a part of varietal technology for two varieties.

Key words: *oil radish, variety, seed rating, row spacing, fertilizers.*

ХЛИБОПЕКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ НОРМ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

С.М. ШАКАЛІЙ, аспірант*
Полтавська державна аграрна академія

Наведено результати досліджень щодо вивчення впливу різних норм мінеральних добрив на основні показники якості зерна пшениці м'якої озимої. Встановлено, що внесення добрив сприяє збільшенню вмісту білка та клейковини в зерні, об'ємного виходу хліба, а якість клейковини та органолептичні показники якості хліба не змінюються.

Одержання харчової сировини і продуктів високої якості потребує вирішення економічних, політичних, соціальних, технічних і низки інших питань. У зв'язку з цим на формування якості рослинницької продукції впливає комплекс чинників фізичної, хімічної та біологічної природи [4].

Так, розвиток сільського господарства і харчової промисловості тісно пов'язаний із широким використанням різних хімічних сполук, включаючи пестициди, мінеральні добрива, а також харчові технологічні домішки. Всі зазначені фактори, без сумніву, можуть бути корисними й необхідними в господарській діяльності. Проте вони за певних умов можуть накопичуватись у продовольчій сировині та готовій продукції, негативно впливаючи на якість кінцевого продукту, а за застосування останнього в їжу — на організм людини [5].

Найбільшу ефективність у поліпшенні якості зерна має азот — потужний фактор підвищення загальної продуктивності культури. Він впливає практично на всі елементи продуктивності. Для поліпшення якісних показників (у першу чергу вмісту білка і клейковини) важливе значення мають дози азоту — лише за достатньо високого рівня мінерального живлення спостерігається поліпшення якості і технологічних властивостей [1].

Вплив фосфорних добрив на якість зерна виражений менше, порівняно з азотом. Деякі дослідження свідчать про їхню ефективну дію. Аналіз літературних джерел свідчить про те, що позитивна дія фосфору на показники якості зерна пшениці озимої залежить в основному від наявності доступного фосфору в ґрунті [2, 3]. Доброякісне зерно пшениці озимої з добрими хлібопекарськими властивостями формується за оптимального забезпечення рослин елементами живлення, серед яких основними є азот, молібден, марганець і цинк. Однак необхідно пам'ятати, що за збільшення вмісту азоту по відношенню до Р і К рослини вилягають, внаслідок чого погіршується якість зерна.

* Керівник — доктор сільськогосподарських наук, професор Жемела Г. П.

Калійні добрива сприяють зменшенню вмісту азоту в зерні і збільшенню крохмалю. Внесений у ґрунт калій в першу чергу використовується для формування вегетативної маси рослин і тільки подальші зростаючі дози витрачаються на формування і накопичення запасних речовин.

Методика досліджень. Упродовж 2010–2011 рр. вивчали хлібопекарські властивості та показники якості зерна пшениці озимої за різних норм внесення мінеральних добрив. Предметом досліджень був сорт Вдала. Дослідження проводили в умовах Лівобережного Лісостепу на базі дослідного поля Полтавського інституту ім. М. І. Вавилова. Повторність — триразова, попередник — горох, норма висіву — 5,0 млн схожих насінин на 1 га. Варіанти досліду — без захисту, повний захист (гербіциди, інсектициди, фунгіциди) та повний захист + Басфоліар36 Екстра. Варіанти удобрення — без добрив; N₅₀P₅₀K₅₀; N₁₁₅P₉₆K₅₁; N₈₅P₉₆K₅₁+N₃₀; N₅₈P₄₅K₂₅; N₁₀ на 1т соломи.

Показники якості та хлібопекарські властивості зерна пшениці озимої визначали згідно з Державними стандартами та прийнятими методиками в сертифікованій лабораторії якості зерна Полтавської ДАА.

Результати досліджень. Встановлено, що умови навколишнього середовища та умови живлення пшениці озимої впливають на якість зерна (табл. 1).

1. Вплив мінерального живлення на якість зерна пшениці озимої

Варіанти досліду	Удобрення	Вміст клейковини, %		Якість клейковини, од. ВДК-1		Вміст білка, %	
		2010р.	2011р.	2010р.	2011р.	2010р.	2011р.
Без захисту	Без добрив	21,0	20,8	100	100	8,2	8,0
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	21,8	21,0	98	98	9,8	9,6
	N ₁₁₅ P ₉₆ K ₅₁	22,8	22,1	106	106	10,8	10,5
	N ₈₅ P ₉₆ K ₅₁ +N ₃₀	24,0	23,4	100	100	11,9	11,4
	N ₅₈ P ₄₅ K ₂₅	21,0	20,6	101	101	11,5	11,1
	N ₁₀ на 1т п.пр.	20,9	19,8	96	96	10,5	10,0
Повний захист	Без добрив	21,0	20,1	81	81	8,4	8,0
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	21,8	20,4	83	83	8,5	8,2
	N ₁₁₅ P ₉₆ K ₅₁	23,0	22,9	88	88	11,6	11,1
	N ₈₅ P ₉₆ K ₅₁ +N ₃₀	25,0	24,9	95	95	12,1	11,6
	N ₅₈ P ₄₅ K ₂₅	22,8	22,0	90	90	11,6	10,7
	N ₁₀ на 1т п.пр.	21,9	19,1	84	84	10,0	8,7
Повний захист+ Басфоліар36 Екстра	Без добрив	21,8	21,0	83	83	9,3	9,0
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	22,9	22,1	90	90	10,2	9,6
	N ₁₁₅ P ₉₆ K ₅₁	23,0	22,1	81	81	11,6	11,2
	N ₈₅ P ₉₆ K ₅₁ +N ₃₀	25,9	25,3	80	80	12,8	12,2
	N ₅₈ P ₄₅ K ₂₅	24,1	23,7	84	84	11,1	10,8
	N ₁₀ на 1т п.пр.	22,0	20,3	80	80	10,4	9,8

У 2010 р. вміст білка був більший порівняно з 2011 р. і становив 8,2% — 9,3% у варіанті без добрив, вміст якого зростав до 12,8% у варіанті з $N_{85}P_{96}K_{51}+N_{30}$, а в 2011 році цей показник був меншим і зростав відповідно з 8,0 до 9,0% та 12,2% у варіанті з $N_{85}P_{96}K_{51}+N_{30}$. У 2010 р. поліпшення умов мінерального живлення сприяло зростанню вмісту білка пшениці озимої.

У середньому за роки досліджень вміст клейковини в зерні у варіанті без добрив становив 20,9% і зростав до 25,6% у варіанті $N_{85}P_{96}K_{51}+N_{30}$. Проте її вміст значно змінювався впродовж років досліджень та по варіантах. У 2010 р. вміст її був у межах 21,0–25,9% залежно від варіантів досліду; у 2011 році даний показник становив 20,8–25,3%, що пояснюється різними погодними умовами.

В результаті проведених досліджень встановлено, що хліб із борошна пшениці м'якої озимої має великий об'єм і змінюється від 6,5 балів до 8,6 бали. Аналіз хлібопекарської оцінки борошна показав його придатність для використання у хлібопекарській промисловості (табл. 2).

2. Якість хліба пшениці озимої залежно від норм внесення мінеральних добрив, 2010–2011 рр.

Варіанти досліду	Удобрення	Об'єм хліба, балів	Зовнішній вигляд, балів			Стан м'якушки, балів			Загальна хлібопекарська оцінка, балів
			Форма	Поверхня	Колір	Колір	Пористість	Смак	
Без захисту	Без добрив	6,5	7,5	9	9	8	7,5	9	8,1
	$N_{50}P_{50}K_{50}$	6,5	7,5	9	9	8	7,5	9	8,1
	$N_{115}P_{96}K_{51}$	6,9	7,5	9	9	8	7,5	9	8,1
	$N_{85}P_{96}K_{51}+N_{30}$	8,0	7,5	9	9	8	7,5	9	8,3
	$N_{58}P_{45}K_{25}$	7,4	7,5	9	9	8	7,5	9	8,2
	N_{10} на 1т п.пр.	7,1	7,5	9	9	8	7,5	9	8,2
Повний захист	Без добрив	6,7	7,5	9	9	8	7,5	9	8,1
	$N_{50}P_{50}K_{50}$	6,7	7,5	9	9	8	7,5	9	8,1
	$N_{115}P_{96}K_{51}$	7,0	7,5	9	9	8	7,5	9	8,2
	$N_{85}P_{96}K_{51}+N_{30}$	8,5	7,5	9	9	8	7,5	9	8,4
	$N_{58}P_{45}K_{25}$	7,7	7,5	9	9	8	7,5	9	8,3
	N_{10} на 1т п.пр.	7,3	7,5	9	9	8	7,5	9	8,2
Повний захист + Басфолар36 Екстра	Без добрив	6,7	7,5	9	9	8	7,5	9	8,1
	$N_{50}P_{50}K_{50}$	6,8	7,5	9	9	8	7,5	9	8,1
	$N_{115}P_{96}K_{51}$	7,0	7,5	9	9	8	7,5	9	8,2
	$N_{85}P_{96}K_{51}+N_{30}$	8,6	7,5	9	9	8	7,5	9	8,4
	$N_{58}P_{45}K_{25}$	8,0	7,5	9	9	8	7,5	9	8,3
	N_{10} на 1т п.пр.	7,4	7,5	9	9	8	7,5	9	8,2

Результати досліджень свідчать, що клейковина пшениці озимої характеризується досить високими пружними властивостями. Індекс деформації клейковини у середньому змінювався в межах 80–106 од., причому ВДК не залежав від погодних умов.

Форма, поверхня та колір скоринки хліба відповідають 7,5–9 балам, колір м'якушки — 8 балам, пористість м'якушки та смак — 7,5–9 балам. Потрібно зауважити, що норми мінеральних добрив не впливали на якість органолептичних показників, окрім того вони не змінювались упродовж років досліджень.

Загальна хлібопекарська оцінка якості хліба, в середньому зростала по варіантах удобрення з 8,1 до 8,4 балів.

Висновки.

1. Зерно пшениці м'якої озимої характеризується хорошими хлібопекарськими властивостями.

2. Вміст білка та клейковини в зерні залежить від особливостей погодних умов упродовж вегетаційного періоду. Низька вологість повітря, висока температура та дефіцит вологи в ґрунті впродовж вегетації сприяють підвищенню вмісту білка та клейковини в зерні, порівняно з більш вологим вегетаційним періодом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Господаренко Г. М. Хлібопекарські властивості зерна тритикале ярого за різних норм і строків внесення азотних добрив / Г.М. Господаренко, В.В. Любич // Вісник Полтавської ДАА. — 2010. — №1. — С.6–10.
2. Жемела Г. П. Добрива, урожай і якість зерна. К.: Урожай, 1991. — 136с.
3. Жемела Г. П. Основні проблеми селекції пшениці озимої на якість зерна// Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. — 2008. — №1(7). — С. 35–38.
4. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / В. В. Шелепов, В. М. Маласай, А. Ф. Пензев. — Мироновка, 2004. — 524с.
5. Терещенко Ю.Ф. Наукове обґрунтування формування продуктивності, якостей продовольчого зерна та насіння озимої пшениці в південній частині Правобережного Лісостепу: автореф. дис.... доктора с.-г. наук: спец. 06.00.09 «Рослинництво» / Уманський ДАУ. — К., 1999. — 40с.

Одержано 9.04.12

Установлено, что содержание белка и клейковины в зерне зависит от особенностей погодных условий на протяжении вегетационного периода и норм внесения минеральных удобрений. Исследовано влияние качественных показателей на хлебопекарские свойства пшеницы мягкой озимой.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, сорт, урожайность, зерно, качество.

It has been established that protein and gluten content in grain depends on weather conditions during vegetation period and application rates of fertilizers. The influence of qualitative indicators on the bread-making properties of soft winter wheat was studied.

Key words: soft winter wheat, variety, crop capacity, grain, quality.

УДК 633.11: 631.5

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ВРОЖАЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

А. О. ШЕЛУДЬКО*

Полтавська державна аграрна академія

Представлені результати досліджень впливу строків сівби на врожай зерна сортів пшениці м'якої озимої. Встановлено, що найбільшу врожайність за три роки мав сорт Луна 3. Виявлено, що строки сівби мають вагомий вплив на масу 1000 насінин, що збільшує вихід кондиційного насіння, та відповідно впливає на продуктивність насінневих посівів.

Високоякісне насіння пшениці озимої формується за оптимальних умов вирощування культури. Будь яке відхилення від оптимального режиму вирощування материнських рослин може призвести до погіршення як окремих показників посівних якостей, так і їхнього комплексу. Умови вирощування озимих культур дуже різні не тільки залежно від ґрунтово-кліматичних зон, але й від конкретних погодних та агроекологічних факторів [1, 4].

Тому наші дослідження спрямовані на вивчення рівня врожайності сортів пшениці м'якої озимої залежно від погодних умов.

Серед заходів, що впливають на формування високопродуктивних посівів і одержання великої врожайності пшениці озимої, виключно важлива роль належить строкам сівби. Залежно від них рослини потрапляють у різні умови, по-різному ростуть і розвиваються. За останні десятиріччя оптимальні строки сівби практично змінилися у бік пізніх на 7–10 діб. Пов'язано це з тим, що більшість сучасних сортів мають дещо скорочений спадковий період яровизації та зменшену фотоперіодичну чутливість. Завдяки цим особливостям вони інтенсивніше розвиваються восени, під час зимових відлиг та рано навесні тому врожайніші, ніж так звані сорти, напівінтенсивного типу, але водночас

*Керівник — доктор сільськогосподарських наук, професор Тищенко В.М.

вони за дуже ранніх строків сівби втрачають здатність до доброго загартування. Крім того, дуже ранні строки сівби не бажані, тому що відбувається зараження рослин вірусами, іншими хворобами та пошкодження шкідниками [1, 2].

Змінивши строк сівби, можна створити для розвитку рослин умови, що сприятимуть поліпшенню їхніх міжсорткових якостей. Насіння, зібране з посівів різних строків, навіть за його однакової маси, біологічно нерівноцінне.

Останніми роками проведення сівби в строки, рекомендовані як оптимальні (25 серпня — 5 вересня), не забезпечує достатнього рівня загартування рослин пшениці озимої, що обумовлює загибель під час перезимівлі та зменшення врожайності. Це пов'язано з тим, що відбуваються різкі коливання температур. За дуже ранньої сівби пшениці озимої рослини переростають, гірше зимують. Вони менш стійкі до весняних і літніх посух, більше уражуються хворобами і пошкоджуються шкідниками. Ці негативні явища призводять до втрати значної частини урожаю, погіршення якості насіння [1].

За різних строків сівби рослини входять у зиму слаборозвинутими, без вторинної кореневої системи. Бувають випадки, коли сходи з'являються тільки весною. І тоді вони не встигають розвинути достатньо вегетативну масу, не повністю використовують запаси вологи і поживних речовин із ґрунту. Рослини від пізніх строків гірше переносять несприятливі умови зими. Численні дослідження показують, що тільки за сівби в оптимальні строки рослини можуть повністю використати всі необхідні чинники для свого росту і розвитку й забезпечити найбільший врожай посівів пшениці озимої [1, 2].

У сучасній технології вирощування пшениці м'якої озимої вибір строків сівби залишається одним з головних факторів.

Відомо, що щорічні порушення строків сівби, навпаки призводять до розбалансування підрівняних систем агротехніки та є чи не найпоширенішою причиною зменшення врожаю й погіршення якості зерна [5].

Отже, сіяти пшеницю м'яку озиму потрібно у такі строки, щоб до входу в зиму рослини добре розкущилися, створили по три — чотири пагони й сформували добре розвинену кореневу систему та набули високої стійкості до несприятливих умов перезимівлі.

У виборі строків сівби потрібно враховувати біологічні особливості не лише культур, а й окремих сортів, сівба в оптимальних часових рамках має стати непорушним законом у насінництві: це позитивно впливає на врожайність не тільки у рік вирощування насіння, але й при вирощування його потомства [3].

Методика досліджень. Метою наших досліджень було вивчення впливу різних строків сівби на врожайність пшениці м'якої озимої.

Дослідження проводили впродовж 2007–2009 років на дослідному полі Полтавської державної аграрної академії, що знаходиться на території навчально-дослідного господарства «Ювілейний», у триразовій повторності.

Результати досліджень. Строки сівби та погодні умови осіннього періоду вегетації по-різному впливали на врожайність сортів пшениці м'якої озимої.

Основним критерієм оцінки ефективності застосування того чи іншого агрозаходу, зокрема й строків сівби, є врожайність культури, яка акумулює всі ті умови навколишнього природного середовища, в яких впродовж усього вегетаційного періоду проходить життя рослин.

Дослідженнями встановлено, що строки сівби по-різному впливали на врожайність сортів пшениці м'якої озимої визначаючи рівень та якість врожаю (табл. 1). Так, у середньому за три роки досліджень за сівби найбільшу врожайність мав сорт Луна-3 (56,8 ц/га), середню врожайність мали сорти N95LI (48,8 ц/га) та сорт Октава (48,7 ц/га). Це сорти, здатні формувати добрі врожаї незалежно від погодних умов та строків сівби.

1. Урожайність сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби, т/га

Назва сорту	Строк сівби									Середнє за 3 роки
	2007 р.		Середнє по сорту	2008 р.		Середнє по сорту	2009 р.		Середнє по сорту	
	15.09	23.09		12.09	20.09		10.09	18.09		
Землячка	4,33	5,33	4,83	3,53	4,53	4,03	3,25	4,13	3,69	4,18
Дон 95	4,00	4,67	4,33	2,53	4,33	3,43	1,88	4,25	3,06	3,61
Київська 6	3,33	6,00	4,66	5,53	2,67	4,10	4,00	4,25	4,12	4,29
Тіра	5,17	6,50	5,83	3,73	3,40	3,56	5,38	5,00	5,19	4,86
Луна-3	4,67	5,77	5,17	6,80	4,87	5,83	6,00	6,13	6,06	5,68
Кома	3,33	4,17	3,75	5,80	2,93	4,36	7,38	5,25	6,31	4,80
Зора	2,17	4,00	3,08	5,13	2,00	3,56	3,25	5,38	4,31	3,65
N95LI	4,17	5,83	5,00	5,47	4,20	4,83	4,38	5,19	4,78	4,88
Октава	3,83	6,50	5,16	6,00	4,00	5,00	4,38	5,00	4,69	4,87
CADET	3,00	5,00	4,00	4,53	3,33	3,93	4,25	5,88	5,06	4,33
Середнє за строком сівби	3,80	5,36	—	4,90	3,62	—	4,41	5,04	—	—
<i>HIP₀₅</i>	—	—	3,8	—	—	3,2	—	—	4,1	—

Маса 1000 зерен впродовж трьох років досліджень залежала від погодних умов (табл. 2).

Так, у 2007 р. маса 1000 зерен у середньому за строком сівби становила (42,0 г). У 2008 та 2009 роках показник змінився, він у 2008 р. становив — 40,6 г, а у 2009 р. — 43,1г. На другому місці були сорти Тіра (45,8 г), Землячка (45,2 г) та сорт Октава (45,0 г).

Погодні умови у 2009 р. сприяли формуванню крупного зерна (маса 1000 зерен становила 43,8 г).

2. Маса 1000 зерен сортів пшениці м'якої озимої за строками сівби, г

Назва сорту	2007 р.		2008 р.		2009 р.		Середнє по сорту
	15.09	23.09	12.09	20.09	10.09	18.09	
Землячка	45,4	41,1	43,8	43,8	49,1	47,8	45,2
Дон 95	39,0	42,0	40,8	40,6	42,3	41,0	40,9
Київська 6	35,2	42,4	43,3	38,2	42,3	41,1	40,4
Тіра	43,1	45,2	47,8	45,0	47,3	46,8	45,8
Луна-3	46,9	46,9	46,5	45,6	47,6	42,0	46,0
Кома	33,2	35,1	44,8	35,9	37,1	36,9	37,2
Зора	43,6	43,6	50,7	40,8	46,5	42,5	44,6
N95LI	43,0	38,2	43,6	35,8	43,4	44,2	41,3
Октава	40,6	44,5	51,5	41,5	47,3	44,9	45,0
CADET	36,6	40,3	43,9	39,3	42,5	44,6	41,2
Середнє за строком сівби	40,6	42,0	45,6	40,6	44,5	43,1	–

А такі сорти як Дон 95, Київська 6, Кома, Зора, N95LI, CADET мали показники менші, це свідчить про те, що у фазі колосіння на формування зерна впливали погодні умови.

Висновки:

1. Кращими строками сівби є 10–25 вересня.
2. Роки досліджень різняться за погодними умовами, а тому продовжуються дослідження у даному напрямі з метою наукового обґрунтування строків сівби на площах посіву пшениці озимої.
3. При селекції пшениці озимої на врожайність першочергову увагу потрібно звертати на масу 1000 зерен.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гавура О. В. Вплив строків на урожайність і якість зерна пшениці озимої / О.В Гавура // Біол. Інституту зернового господарства УААН. — Дніпропетровськ, 2008. — № 33–34. — С. 297–300.
2. Друзяк В.Г. Вплив строків сівби нових сортів м'якої пшениці на урожайність зерна / В.Г. Друзяк // Аграрний вісник Причорномор'я: Збірник наукових праць, Біол. та с.-г. науки. — Одеса: ОДАУ, 2002. — Вип.18. — С. 123–127.
3. Кочмарський В.С. Посівні якості насіння пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Правобережного Лісостепу України // Насінництво. — 2008. — №5. — С. 15–18.
4. Шелепов В.В., Гаврилюк М.М., Чебаков М.П., Гончар О.М., Вергунов В.А. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці — Миронівка, 2007.

5. Пшеницы мира. / Под ред. Д. Д. Брежнева. Сост. В. Ф. Дорофеев. — Л.: Колос, 1976. — 487 с.

Одержано 9.04.12

Представленные результаты трехлетних исследований влияния сроков посева исследуемых сортов пшеницы мягкой озимой. Проведенные исследования показали, что большую урожайность имел сорт Луна3. Выявлено, что сроки посева имеют весомое влияние на массу 1000 семян, что увеличивает процентный выход кондиционных семян, и соответственно влияет на производительность семенных посевов.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, сорт, урожайность, фотопериодическая чувствительность, сроки посева.

The article presents the results of a three-year study on the influence of sowing time of soft winter wheat varieties. The research showed that variety Luna 3 had greater crop productivity. It was established that sowing time has strong influence on the mass of 1000 grains, that increases percentage yield of certified seeds and influences respectively the productivity of seed plantings.

Key words: soft winter wheat, variety, yield capacity, photoperiodic response, sowing time.

УДК 634.11: 631.8

ВОДНИЙ РЕЖИМ ЛИСТЯ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ЗА ПОВТОРНОЇ КУЛЬТУРИ

Р.В. ЯКОВЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
П.Г. КОПИТКО, доктор сільськогосподарських наук

Розглядаються результати вивчення водного режиму листя (вміст загальної, доступної і недоступної вологи) яблуні вирощуваної на фонах різних систем удобрення за повторної культури.

Листок є базовою одиницею фотосинтезу, від особливостей життєдіяльності якого залежить продуктивність плодкових рослин. Нестача вологи в листі глибоко впливає на його фізіологічний стан, що знищує активність фотосинтезу. Одним із заходів, у незрошуваних насадженнях, який впливає на водний режим плодкових рослин є застосування добрив [1–3].

Як відомо, вода в рослинах знаходиться в двох станах: вільна і зв'язана. Різні властивості вільної і зв'язаної води визначають її відповідне фізіологічне значення. Так, вільна вода зумовлює певну інтенсивність фізіологічних

процесів, а вміст зв'язаної — стійкість рослин проти несприятливих умов середовища, зокрема водного стресу внаслідок повітряної посухи [4].

Дослідження зазначених питань проводиться проблемною науково-дослідною лабораторією Уманського НУС з оптимізації родючості ґрунту в плодоягідних насадженнях у довготривалому досліді, де вивчаються системи удобрення повторно вирощуваного яблуневого саду з сортами Айдаред і Кальвіль сніговий на насінневій та Айдаред на вегетативній М 4 підщепах, посадженими за схемою 7x5 м. Дослід у попередньому насадженні було закладено в 1931 р. і реконструйовано в 1982–1984 рр. — старий дослідний сад з сортом Кальвіль сніговий розкорчовано у 1982 році і посаджено на тій же площі повторно в 1984 р. новий зі збереженням всіх ділянок варіантів з системами удобрення.

Ґрунт дослідного саду темно-сірий опідзолений з вмістом гумусу в шарах 0–20 і 20–40 см, відповідно, 2,41 і 2,23%, азоту (за нітрифікаційною здатністю при 14-добовому компостуванні) — 13,4 і 12,9 мг/кг, P_2O_5 і K_2O (за методом Егнера–Ріма–Домінго) — 184 і 146 та 289 і 274 мг/кг, рН — 5,2 і 5,3, сума увібраних основ — 25,0 і 26,0 мг-екв/100 г ґрунту.

Методика досліджень. Дослідження проводили за схемою, що включала контрольний варіант (без добрив) і три системи удобрення: органічну (гній 40 т/га), органо-мінеральну (гній 20 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$) і мінеральну ($N_{120}P_{120}K_{120}$). Гній (ВРХ, напівперепрілий) і мінеральні добрива фосфорні (суперфосфат гранульований) та калійні (калійна сіль або калій хлористий) у відповідних нормах вносили раз у два роки під осінню оранку в міжряддях, азотні (аміачна селітра) у половинних нормах — щорічно під весняну культивуацію чи дискування. Повторність досліду чотириразова з сімома обліковими деревами на ділянці. Ґрунт постійно утримується під чистим паром.

Аналізи виконували за стандартизованими загальноприйнятими методиками [5–7].

Результати досліджень. Дослідженням встановлено, що у всіх варіантах досліді спостерігалось зменшення загального вмісту води у листках яблуні сорту Айдаред на насінневій та вегетативній М4 підщепах та Кальвіль сніговий на насінневій підщепі від середини до кінця вегетації (табл. 1, 2), що зумовлювалось їх віковими змінами. Це узгоджується з результатами інших досліджень [1].

В середньому за роки досліджень вміст води у листі дерев яблуні сорту Айдаред на обох підщепах був майже на одному рівні. Протягом вегетації найвищий її вміст був у червні (в період активного росту пагонів) і найнижчий у жовтні місяці. При цьому не виявлено суттєвої різниці між варіантами досліді, очевидно, в зв'язку з тим, що всі дослідні дерева однаково активно нарощували біомасу. У серпні листя сорту Айдаред характеризувалось майже однаковим вмістом води у всіх варіантах з удобренням, але значно нижчим ніж у червні. Це свідчить про те, що в незрощуваних садах в літній період

створюється водний дефіцит у листі дерев яблуні внаслідок порівняно низької вологості ґрунту, сухості і високих температур повітря. У жовтні спостерігалась тенденція до зменшення вмісту води в листі у всіх досліджуваних варіантах, що зумовлено його старінням та закінченням вегетаційного періоду.

1. Загальний вміст води в листі яблуні сорту Айдаред за різних підщеп та систем удобрення (середнє за 2004–2006 рр.), %

Підщепа	Система удобрення	Строки відбору проб (місяці)		
		VI	VIII	X
Насіннева	Без добрив (контроль)	62,9	56,1	53,3
	Гній 40 т/га	64,8	56,4	52,9
	20 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	64,7	56,3	52,7
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	64,7	56,3	52,7
Клонова М4	Без добрив (контроль)	64,5	57,0	53,8
	Гній 40 т/га	64,4	55,9	52,4
	20 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	64,5	56,6	52,6
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	64,7	56,7	52,4
<i>НІР₀₅</i>		2,0	1,5	1,4

Аналізуючи вміст води у листі дерев сорту Кальвіль сніговий на насінневій підщепі можна відмітити істотне збільшення її у серпні місяці на ділянках всіх варіантів з удобренням порівняно з контролем. У червні і жовтні підвищення було не суттєвим порівняно з контролем. У листі Кальвіля снігового порівняно з сортом Айдаред на цій же насінневій підщепі вміст загальної вологи був більшим. Так в середньому по варіантах досліджу збільшення цього показника становило 0,2–0,9%.

2. Загальний вміст води у листі яблуні сорту Кальвіль сніговий на насінневій підщепі залежно від систем удобрення (середнє за 2004–2006 рр.), %

Система удобрення	Строки відбору проб (місяці)		
	VI	VIII	X
Без добрив (контроль)	64,4	55,8	53,0
Гній 40 т/га	65,2	57,4	53,4
20 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	65,5	57,3	53,0
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	65,5	57,3	53,0
<i>НІР₀₅</i>	1,6	1,3	1,0

Впродовж вегетаційного сезону 2006 року при застосуванні різних систем удобрення дещо змінювався стан води у листі яблуні. Встановлено, що на початку і в кінці вегетації у листі яблуні сорту Айдаред (табл. 3) вміст зв'язаної води був вищий, ніж вільної, у всіх досліджуваних варіантах. Зокрема найвищий він був у листі дерев на обох підщепах у варіантах з внесенням

органічних та мінеральних добрив, співвідношення між вмістом зв'язаної і вільної води становило 3,6. У серпні місяці, за складних метеорологічних умов (опадів в цей період випало 49,7 мм при середніх багаторічних даних 59,0 мм, температура повітря була 20,2 °С при середній багаторічній 18,2 °С), спостерігалось підвищення вмісту зв'язаної води у всіх варіантах, що позитивно вплинуло на обводненість листя. Але і при таких умовах найвищий вміст вільної води був у варіантах з внесенням органічних та органіко-мінеральних добрив, що свідчить про інтенсивніший ріст і розвиток дерев за такого удобрення.

3. Вміст і стан води в листі яблуні сорту Айдаред залежно від систем удобрення, % (2006 р.)

Підщепа	Система удобрення	Вільна вода			Зв'язана вода		
		VI*	VIII	X	VI	VIII	X
Насіннева	Без добрив (контроль)	13,0	9,1	11,3	50,0	44,7	40,1
	Гній 40 т/га	14,6	11,0	11,4	52,4	43,4	40,9
	20 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	13,8	10,5	11,5	53,3	43,4	40,5
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	14,6	9,4	11,9	51,9	45,4	39,9
Клонова М4	Без добрив (контроль)	13,5	9,1	11,3	51,9	45,0	39,2
	Гній 40 т/га	14,6	11,0	11,7	52,4	43,8	40,5
	20 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	13,6	10,7	11,5	52,4	43,8	40,0
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	14,5	9,3	12,2	51,5	44,9	39,0
HIP ₀₅		0,4	0,2	0,2	1,2	0,8	0,8

Примітка. *Строки відбору проб (місяці).

У листі дерев сорту Кальвіль сніговий на насінневій підщепі (табл. 4) спостерігалась подібна до сорту Айдаред закономірність формування вмісту різних форм води протягом вегетації 2006 року, у червні в ньому вільної води було дещо більше, ніж у листі Айдареда на тій же підщепі.

4. Вміст і стан води в листі яблуні сорту Кальвіль сніговий на насінневій підщепі залежно від систем удобрення, % (2006 р.)

Система удобрення	Вільна вода			Зв'язана вода		
	VI*	VIII	X	VI	VIII	X
Без добрив (контроль)	13,5	10,1	10,8	54,4	44,6	40,7
Гній 40 т/га	15,8	11,2	11,3	52,0	44,5	40,9
20 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	14,9	11,7	11,7	52,8	44,7	40,4
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	14,0	10,6	12,0	51,4	44,6	41,0
HIP ₀₅		0,4	0,2	0,3	1,3	1,0

Примітка. *Строки відбору проб (місяці)

Висновки.

1. Вміст загальної води в листі дерев яблуні сорту Айдаред на обох підщепах у варіантах з удобренням суттєво не відрізнявся. Протягом вегетації найвищий вміст води (62,9–64,8%) був у червні (період активного росту пагонів) і найнижчий у жовтні (52,3–53,8%). У листі дерев сорту Кальвіль сніговий протягом 2004–2006 рр. на удобрюваних ділянках вміст води знаходився у межах 53,1–67,8% з неістотною різницею між варіантами, та істотно порівняно з контролем у серпні за дефіцитного ґрунтового вологозабезпечення.

2. Встановлено, що на початку і в кінці вегетації у листі яблуні сорту Айдаред вміст зв'язаної води вищий від вмісту вільної у всіх досліджуваних варіантах. У листі дерев сорту Кальвіль сніговий на насінневій підщепі фракційний вміст вологи і його сезонні зміни аналогічні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кушниренко М.Д. Физиология водообмена и засухостойчивость плодовых растений. — Кишинев: Штиинца, 1975. — 215 с.
2. Надеждіна Н.Є. Водний потенціал листя як показник дефіциту вологи в яблуні / Н.Є. Надеждіна, О.М. Рознополов, Л.К. Кабіянен, Т.А. Сазонова // Вісник с.-г. науки. — 1988. — №6. С.29–32.
3. Трунов И.А. Водный режим плодовых и ягодных культур/ И.А. Трунов, И.П. Хлустович // Садоводство и виноградарство. — 1998 — №1. — С. 6–7.
4. Гусев Н.А. Состояние воды в растении. — М.: "Наука", 1974. — 134 с.
5. Учеты, наблюдения, анализы, в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Метод. рекомендации / Под ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника. — Умань, 1987. — 115 с.
6. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. — Л.: Колос, 1972. — 456 с.
7. Методы изучения водного обмена и засухостойчивости плодовых растений / Кушниренко М.Д., Гончарова Э.А., Бондарь Е.М. — Кишинев, 1970. — 79 с.

Одержано 11.04.12

Содержание общей воды в листьях деревьев яблони сорта Айдаред на семенном и клоновом (М4) подвоях в вариантах с удобрением в течение вегетации существенно не отличалось. В листьях Кальвилля снежного на семенном подвое в течение 2004–2006 гг. на удобряемых участках содержание воды было существенно выше в августе при дефицитном почвенном. Установлено, что в начале и в конце вегетации в листьях яблони сортов Айдаред и Кальвиль снежный содержание связанной воды выше, чем свободной.

Ключевые слова: водный режим, яблоня, удобрение, повторная культура.

The total content of water in the leaves of apple trees Aida red on seedling and cloned (M4) rootstock in variants with fertilizer during vegetation period didn't differ considerably. In the leaves of Kalvil on the seedling rootstock the water content was considerably higher on the fertilized spots during 2004–2006 in August under the shortage of water supply. It was established that at the beginning and at the end of the vegetation period the content of irreducible water was higher than content free water in the leaves of Aida red and Kalvil.

Key words: water regime, apple tree, fertilizer, double crop.

УДК 664.8.032: 634.23

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ НА ВТРАТИ МАСИ ПЛОДІВ ВИШНІ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

О.В. ВАСИЛИШИНА, кандидат сільськогосподарських наук

Досліджено вплив суми активних температур, кількості опадів за період вегетації на втрати маси плодів вишні сортів Гріот Подбельський, Альфа і Мелітопольська десертна під час зберігання.

На формування якості плодів значний вплив мають погодні умови вирощування. Тому при закладанні продукції на зберігання враховують особливості сорту, умови вирощування та зберігання, а також агрокліматичні показники за період вегетації [1, 2].

Визначення тривалості вегетаційного періоду та кількості днів з температурою вищою від мінімуму – необхідно для кожної рослини. Для успішного вирощування плодів, зокрема вишні, необхідна сума активних температур вище 10°C складає близько 1100–2000°C. Кількість днів за вегетаційний період з температурою 15°C повинна бути не менше – 80. При цьому слід враховувати критичні температури і тривалість їх дії. Саме вони викликають небажані явища в плодах: транспірацію, в'янення, асиміляцію.

Не менш важливим фактором впливу на рослину за період вегетації є кількість опадів. Так, при нестачі вологи відмічаються небажані зміни в тканинах, які впливають на формування якості врожаю [3, 4]. Негативна дія вологи часто проявляється при нестачі світла. Водянисті тканини рослин значно більше піддаються бактеріальному гнилям і хворобам. Особливо незадовільно на формування якості врожаю впливають різкі переходи від вологості до посухи, від високих температур до низьких, та якщо такі явища відбуваються неодноразово. При цьому спостерігається затримання росту плодів та погіршення смаку [1, 5, 6].

В період зберігання якісні показники продукції залежать насамперед від природних втрат маси. Вони відбуваються в результаті випаровування вологи та дихання плодів, за останнього протікають процеси окислення органічних речовин з вивільненням тепла, води, яка надходить у повітря сховища. Так за даними Ю.Г. Скорикової [7] при зберіганні плодів вишні в холодильнику протягом 12 діб, втрати маси сягають 6,7%.

Досліджень з впливу агрокліматичних показників на збереженість вишні в умовах Лісостепу обмаль. А тому метою досліджень є вивчення залежності між агрокліматичними умовами за період вегетації плодів вишні та їх втратами маси у період зберігання.

Методика досліджень. Дослідження проводили на кафедрі технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва протягом 2004–2006 рр. Об'єктами дослідження були плоди вишні сортів Гріот Подбельський, Альфа і Мелітопольська десертна, вирощені в Інституті помології ім. Л.П. Симиренка. Визначали тривалість періоду вегетації за період від початку (за температурою повітря вище 0°C) до кінця масового збирання врожаю. За даними метеостанції протягом періоду вегетації розраховували [8]: суми активних температур; кількість опадів; гідротермічний коефіцієнт (ГТК).

Закладання плодів на зберігання проводили за чинними рекомендаціями[9]. На зберігання закладали плоди зібрані в суху погоду в ящики-лотки №1 масою до 7кг, транспортували до камери попереднього охолодження КХР-12М (температура 1...2°C). Зберігали плоди за температури 0...5°C та відносної вологості повітря 85– 90%. Після зберігання визначали природні втрати маси плодів вишні шляхом зважування зразків на вазі ВЛК-500.

Статистичну обробку дослідних даних та кореляційну залежність між показниками проводили з використанням комп'ютерних програм EXEL, STATISTICA [10, 11].

Результати досліджень. Період вегетації вишні (табл. 1), залежно від погодних умов року вирощування тривав 101–114 днів за суми активних температур 1356–1421°C, кількості опадів — 124–178 мм, а ГТК — 0,9–1,3. В 2004 р. він продовжувався до 114 днів, що на 11–13 днів довше, ніж 2005 і 2006 рр.

1. Агрокліматичні показники за період вегетації вишні (за даними метеостанції Інституту помології ім. Л.П. Симиренка)

Рік	Тривалість періоду вегетації, день	Сума активних температур, °С	Кількість опадів, мм	ГТК
2004	114	1356	169	1,3
2005	103	1421	124	0,9
2006	101	1364	178	1,3

Зменшення періоду вегетації вишні у 2005 р. пояснюється різницею між сумою активних температур у 2004 і 2005 рр., яка складала 65° з перевагою за останній рік. Цьому сприяла і кількість опадів, яких за період вегетації в 2005р. було менше на 45 мм. ГТК складав 0,9 (2005р.) проти 1,3 (2004 р.). 2004 і 2006 рр. за сумою активних температур 1356 та 1364□ кількістю опадів 169 та 178 мм, з однаковим ГТК 1,3 протягом періоду вегетації вишні досить близькі і не мають суттєвих відмінностей.

Погодні умови періоду вегетації вплинули на втрати маси плодів після зберігання (табл. 2). В урожаї 2005 р., в плодах сорту Гріот Подбельський і Мелітопольська десертна цей показник був меншим на 9 і 11% порівняно з таким у 2004 р. Проте в плодах сорту Альфа, навпаки, втрати маси були на 2% вищими. В 2006 р. відмічена аналогічна тенденція: втрати маси плодів на 14 і 23% нижчі, ніж у 2004 р., тоді як в плодах сорту Альфа на 6% вищі.

2. Втрати маси плодів вишні після зберігання, %

Сорт	Рік досліджень			Середнє
	2004*	2005**	2006*	
Альфа	5,1	5,2	5,9	5,4
Гріот Подбельський	6,4	5,8	4,9	5,7
Мелітопольська десертна	7,3	6,5	6,3	6,7
<i>НІР₀₅</i>	<i>1,1</i>	<i>0,8</i>	<i>0,8</i>	<i>1,4</i>

Примітка: *Тривалість зберігання – 15; ** – 17 діб.

В плодах вишні сорту Альфа порівняно з Гріот Подбельським і Мелітопольською десертною вони на 0,4–2,2% нижчі, що очевидно пов'язано з особливостями сорту. Середні втрати маси протягом 2004–2006 рр. для плодів вишні сорту Мелітопольська десертна становили 6,7%, а по сорту Альфа і Гріот Подбельський вони склали 5,4% і 5,7%. При цьому між сортами істотної різниці у втратах маси не спостерігалось.

На основі дослідних даних встановлена кореляційна залежність між сумою активних температур, кількістю опадів за період вегетації і втратою маси плодів вишні під час зберігання (рис.).

На втрати маси температура за період вегетації має прямий сильний зв'язок ($r = 0,81 \pm 0,01$), кількість опадів – обернений середній ($r = -0,65 \pm 0,05$).

Виходячи з графічного зображення лінії регресії можна прогнозувати втрати маси плодів вишні під час зберігання залежно від температури та кількості опадів. Коефіцієнт детермінації показує, що 66% втрат маси пов'язано зі зміною сум активних температур в період вегетації, причому при зменшенні чи збільшенні температур на 1°C втрати маси змінюються на 0,08%.

Методом множинного регресійного аналізу розраховано параметри рівняння, які описують зміни втрати маси плодів під час зберігання:

$$Y = -39,2 + 0,26 X_1 + 0,23 X_2$$

де: X_1 – сума активних температур за період вегетації плодів вишні, °С;
 X_2 – кількість опадів за період вегетації плодів вишні, мм.

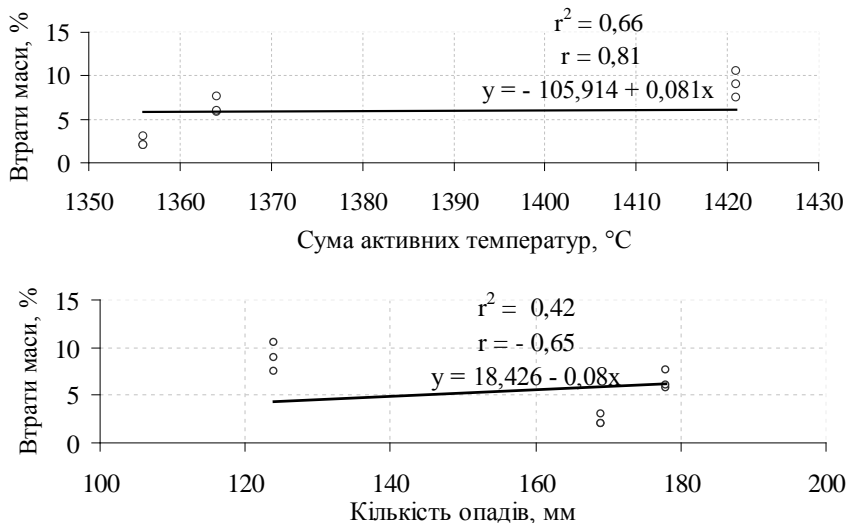


Рис. Кореляційна залежність втрати маси плодів вишні, залежно від агрокліматичних умов за період вегетації

Висновки. Період вегетації вишні, залежно від погодних умов, триває 101–114 днів, сума активних температур складає 1356–1421°С, кількість опадів за вегетацію — 124–178 мм, ГТК — 0,9–1,3.

За вищої кількості опадів і нижчої температури втрати маси найвищі в 2004 році – 5,1–7,3%. Тоді як за нижчої кількості опадів і вищої температури в 2005 і 2006 рр. вони менші – 4,9–6,5%.

Втрати маси плодів вишні під час зберігання мають прямий сильний зв'язок ($r = 0,81$), кількість опадів на втрату маси – обернений середній ($r = -0,65$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Колтунов В.А. Прогнозування збереження якості продовольчих товарів / В.А. Колтунов. — К., 2002. — 198 с.
2. Колтунов В.А. Резервы снижения потерь овощей / В.А. Колтунов, Н.И. Чепурный. — К.: Урожай, 1989. — 264 с.

3. Чернозубенко Н.К. Вплив погодних умов на якість ягід чорної смородини / Н.К. Чернозубенко, І.Б. Кангіна, М.О. Бублик // Садівництво. — 1997. — Вип. 45. — С.80 – 87.
4. Бублик М.О. Зональне районування вишні і сливи в Україні / М.О. Бублик // Сад, виноград і вино України. — 2002. — № 9. — С. 20–24.
5. Бублик М.О. Урожайність сортів вишні в зв'язку з погодними умовами / М.О. Бублик, Г.А. Чорна, Л.А. Фризюк // Сад, виноград і вино України. — 2002. — № 3. — С. 12–15.
6. Чернозубенко Н.К. Определение пригодности новых сортов черной смородины и вишни для хранения и переработки: дис... канд. с-х. наук: 05.18.03 / Чернозубенко Нина Корнеевна. — К., 1993. — 202 с.
7. Скорикова Ю.Г. Хранение косточковых плодов до переработки / Ю.Г. Скорикова. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. — 195 с.
8. Чирков Ю.И. Агрометеорология / Ю.И. Чирков. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. — 293 с.
9. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда (организация и проведение исследований) / С.Ю. Дженеєв, В.И.Иванченко, Э.Л. Дженеєва [и др.]; под ред. С.Ю.Дженеева и В.И. Иванченко. — Ялта: Институт винограда и вина “Магарач”, 1998. —152 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки исследований / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1979. — 416 с.
11. Царенко О.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології / О.М. Царенко, Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр, С.М. Панченко. — Суми: Університетська книга, 2000. — 203 с.

Одержано 12.04.12

В результате проведенных исследований установлено, что потери массы плодов вишни во время хранения имеют прямую сильную связь ($r = 0,81$), количество осадков на потерю массы обратный средний ($r = -0,65$).

Ключевые слова: *потери массы, плоды вишни, сумма активных температур, период вегетации.*

The results of the research showed that the weight loss in sour cherries during storage had a strong direct connection ($r = 0,81$), precipitation had reverse medium ($r = -0,65$).

Key words: *weight loss, sour cherries, degree days, vegetation period.*

РІСТ І ВРОЖАЙНІСТЬ ЯБЛУНІ НА ПІДЩЕПІ ММ.106 ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ОБРІЗУВАННЯ КРОНИ

П.А. ГОЛОВАТИЙ, кандидат сільськогосподарських наук
О.В. МЕЛЬНИК, доктор сільськогосподарських наук

Наведено дворічні результати досліджень з вивчення впливу кратності обрізування дерев на ріст та урожайність сортів яблуні Айдаред, Мантуанер і Мутсу на підщепі ММ.106.

Головним напрямком підвищення продуктивності насаджень яблуні є інтенсифікація вирощування плодів на основі підбору сортів, підщеп та оптимізації заходів агротехніки. Важлива роль у забезпеченні оптимального повітряно-світлового і водного режимів дерев належить раціональному обрізуванню, яке в період повного плодоношення суттєво покращує якість плодів [1].

Особливості обрізування залежать від сили росту і реакції помологічного сорту. З метою дотримання рівноваги між ростом і плодоношенням, дерева яблуні обрізують також під час вегетації, при інтенсивному рості його проводять після цвітіння, а влітку видаляють сильні однорічні прирости, отримуючи стабільний врожай краще забарвлених плодів [2, 3, 4].

Літнім обрізуванням покращується доступ світла в середину крони, при цьому приріст пагонів зменшується на 20–30%.

Мета дослідження — виявлення оптимальної кратності обрізування крони дерев яблуні на підщепі ММ106 у віці повного плодоношення.

Методика досліджень. Дослідження виконували в саду Уманського національного університету садівництва, закладеному навесні 1985 р. однорічними саджанцями зимових сортів яблуні Айдаред, Мантуанер і Мутсу. Деревя на підщепі ММ.106 посаджено за схемою 5×4 м без зрошення і сформовано за розріджено-ярусною кроною. Система утримання ґрунту в міжряддях — чорний пар; у пристовбурних смугах — пар гербіцидний. Ґрунт дослідної ділянки — темно-сірий опідзолений з вмістом гумусу близько 2%. Догляд за насадженнями вели згідно зональних агротехнічних рекомендацій.

Дослід із строками обрізування дерев закладено навесні 2009 р. за схемою із 9 варіантами з чотириразовим повторення варіантів та шістьма обліковими деревами на ділянці. Обрізування крони проводили: взимку (лютий — березень), взимку і після цвітіння (травень), взимку, після цвітіння і влітку (серпень).

Фенологічні спостереження, фітометричні вимірювання виконували за загальноприйнятими методами [5], статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу [6].

Результати досліджень. Приріст пагонів є складовою майбутнього врожаю, що з часом перетворюється у плодоносну деревину. Кількість пагонів на дереві та їх довжина характеризують стан дерева в цілому.

В середньому за роки досліджень кількість пагонів, залежно від кратності обрізування крони, у сорту Айдаред коливалася в межах 183–206 шт./дер., а у сортів Мантуанер і Мутсу 209–217 та 201–212 шт./дер. Відповідно. Встановлено, що кількість пагонів у дерев сорту Мантуанер істотно переважала показники сортів Айдаред і Мутсу (табл.).

Багатофакторним дисперсійним аналізом виявлено, що зміну кількості пагонів спричинено фактором “кратність обрізування крони” на 47%.

Про збалансованість між процесами росту та плодоношення можна судити по сумарній довжині пагонів.

Сильнорослий сорт Мутсу істотно переважав сорти Айдаред і Мантуанер за середньою довжиною пагонів. Збільшення кратності обрізування крони призвело до суттєвого зменшення як середньої так і сумарної довжини пагонів.

Найбільший значення сумарної довжини пагонів відмічено за триразового обрізування крони, найменше — за одноразового по всіх дослідних сортах. За рівнем показника сорт Мутсу істотно переважав Айдаред і Мантуанер, що пояснюється його сильнорослістю про що було вище згадано.

Багатофакторним дисперсійним аналізом виявлено, що зміну сумарної довжини пагонів спричинено фактором “кратність обрізування крони” на 58%.

Кількість пагонів їх довжина та врожайність зимових сортів яблуні залежно від кратності обрізування крони (2010–2011 рр.)

Помологічний сорт	Кратність обрізування крони	Кількість пагонів, шт./дер	Сумарна довжина пагонів, м	Освоєння площі живлення, %	Урожайність, т/га
Айдаред (контроль)	Одноразово (контроль)	206	51,52	82	23,38
	Дворазово	197	46,49	77	25,82
	Триразово	183	41,18	73	27,93
Мантуанер	Одноразово	217	56,40	93	17,24
	Дворазово	212	49,47	92	21,36
	Триразово	209	49,45	87	23,24
Мутсу	Одноразово	201	77,84	94	9,62
	Дворазово	195	71,36	93	12,50
	Триразово	190	68,51	89	14,47
<i>HP₀₅</i>		<i>10</i>	<i>6,37</i>	<i>7</i>	<i>0,46</i>

Освоєння площі живлення невід’ємно пов’язане з вегетативним ростом і впливає на продуктивність дерев. Оптимальним рівнем освоєння відведеної площі живленнями вважається 70%. Такого рівня досягнуто за роки досліджень, при триразовому обрізуванні крони дерев сорту Айдаред. Всі інші дослідні сорти та строки обрізування крони мали показники більші за оптимальне значення. Збільшення кратності обрізування крони після початку вегетації призводять до зменшення освоєння площі живлення, що в подальшому було доведено багатофакторним дисперсійним аналізом. Вплив кратності обрізування крони знаходився на рівні 67%.

Показником кореляції встановлено пряму сильну залежність сумарної довжини пагонів з освоєнням площі живлення ($r=0,73\pm 0,15$).

Важливою господарсько-біологічною особливістю насаджень яблуні є їх урожайність. Вона зумовлена впливом різних чинників, таких як погоднокліматичні, агротехнічні умови вирощування. Агротехнічні в свою чергу поділяються на ступінь загущення дерев, їх формування та стимулювання чи пригнічення росту, які залежать від типу підщепи та помолоічних сортів.

У наших дослідженнях значна кількість генеративних утворень, квіток, високий рівень зав’язування плодів, навантаження плодами сприяли найвищій урожайності сорту Айдаред, яка істотно перевищила два інших помологічних сорти ($HR_{05}=0,46$). За рахунок більшої маси плоду сорт Айдаред за даним показником перевищував Мантуанер, а сорт Мантуанер хоч і поступався Мутсу за середньою масою плодів, однак за урожайністю істотно його перевищив. Найбільше значення урожайності насаджень, в перерізі сортів, відмічено за триразового обрізування крони. Зміну показника спричинено факторами “помологічний сорт” на 21% і “кратність обрізування крони” на 46%.

Зменшення апікального росту під дією досліджуваних агрозаходів сприяло збільшенню рівня урожайності, що було доведено показником кореляції $r=-0,80\pm 0,08$.

Висновок. Збільшення кратності обрізування крони істотно зменшує апікальний ріст дерев та габарити крони, а відповідно, призводить до підвищення урожайності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кужеленко В.Т. Обрезка плодовых деревьев / В.Т. Кужеленко и др. / Под ред. М.А. Худзинского. — Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1977. — 204 с.
2. Morgas H., Mika A. Wplyw roznych terminow ciecia letnigo na structure koron drzew / H. Morgas, A. Mika // II ogolnopolskie sympozjum “Nowe rosliny i technologie w ogrodnictwie”. — Poznan, 1996. — Vol. 1. — P. 208–210.
3. Mika A. Ciecie letnie poprawia jakosc jablek / A.Mika // Owoce, warzywa, kwiaty. — 1985. — № 13. — P. 4–5.
4. Adam Fura. Ciecie jabloni / Fura Adam // Sad. — 2012 — №1. — P. 54–58.

5. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Метод. рекомендации / Под ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника. — Умань: Уман. с.-х. ин-т, 1987. — 115 с.
6. Майборода В.П. Дисперсійний аналіз чотирифакторного досліджу / В.П. Майборода // Зб. наук. праць Уманської державної аграрної академії. — 2002. — Вип. 55. — С. 119–129.

Одержано 16.04.12

Трехразовое обрезание кроны деревьев яблони сортов Айдаред, Мантуанер и Мутсу на подвое ММ.106 – зимой, после цветения в мае и в августе обеспечивает уменьшение апикального роста деревьев и повышение продуктивности плодоносных.

Ключевые слова: яблоня, сорт, обрезание кроны, срок, подвой

Three times crown pruning of apple trees Aidared, Mantuaner and Mutsu on the rootstock MM.106 in winter, after blossom-time in May and in August ensured the decrease of apical growth of trees and increase of crop capacity.

Key words: apple-tree, variety, crown pruning, term, rootstock.

УДК 621.796:634.11.002.71

ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ЯБЛУК З ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЮ ОБРОБКОЮ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ

**О.В.МЕЛЬНИК, доктор сільськогосподарських наук
О.О.ДРОЗД, аспірант**

В роботі наведено природну втрату маси, вихід стандартної продукції під час холодильного зберігання яблук сортів Айдаред, Голден Делішес, Джонаголд та Ренет Смирненка з післязбиральною обробкою 1-МЦП.

Тривале зберігання плодів з мінімальними втратами їх якості — одна з головних умов ефективності виробництва яблук. Це можна забезпечити післязбиральною обробкою інгібітором етилену 1-метилциклопропеном (1-МЦП) з подальшим зберіганням у звичайному фруктосховищі-холодильнику [1]. Обробка препаратом ефективно стримує досягання плодів, ураження фізіологічними розладами та мікробіологічними захворюваннями [2], запобігає розвитку поверхневого побуріння шкірки у чутливих до цього захворювання сортів яблук і певною мірою — плодової гнилі [5, 6].

Мета досліджень — збереженість яблук пізнього строку досягання з післязбиральною обробкою 1-МЦП за технологією "Смарт Фреш" в умовах Правобережного Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проводилися впродовж 2007–2010 рр. на кафедрі плодівництва і виноградарства та у навчально-науково-виробничому відділку Уманського національного університету садівництва. Яблука сортів Айдаред, Голден Делішес, Джонаголд і Ренет Симиренко відбирали в філії кафедри — фермерському господарстві «Обрій» Немирівського району на Вінниччині. Планування і ведення досліду та обробку результатів здійснювали загальноприйнятими методами [3].

Яблука заготовляли з настанням знімальної стиглості й укладали в ящики №3 (ГОСТ 13359–73) з розподілом на три частини (повторності) перегородками з цупкого паперу. Сюди ж вкладали поліетиленові сітки з плодами для обліку природної втрати маси. В день збору продукцію охолоджували впродовж доби у холодильнику-фруктосховищі ФХ-770 Уманського НУС (температура $5\pm 1^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря 85–90%), після цього обробляли 1-МЦП за технологією "Смарт Фреш". Ящики з плодами ставили в газонепроникний плівковий контейнер, куди уміщували склянку з дистильованою водою та встановлену дозою препарату. Циркуляцію повітря в контейнері здійснювали вентилятором. Після 24-годинної експозиції контейнер знімали, а продукцію транспортували в камеру зберігання (температура $3\pm 1^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря 85–90%). Необроблені плоди (контроль) й дослідні зразки розміщували поруч, оскільки на оброблені 1-МЦП плоди етилен не діє.

Оцінку товарного стану проводили за діючим стандартом [4] після трьох, п'яти і семи місяців зберігання. Вплив і взаємодію факторів, що досліджували, оцінювали багатфакторним дисперсійним аналізом.

Результати досліджень. Ефективність холодильного зберігання з післязбиральною обробкою яблук 1-МЦП визначалася особливостями помологічного сорту (табл. 1).

У процесі тривалого зберігання вихід стандартної продукції та її високоцінної фракції (плодів вищого і першого сортів) поступово знижувався, а природна втрата маси зростала. Незалежно від післязбиральної обробки 1-МЦП, після трьох місяців зберігання зафіксовано близький до 100% вихід стандартної продукції плодів усіх досліджуваних сортів. На подібному рівні показник утримався й після п'ятимісячного зберігання, за винятком тенденції до зниження для необроблених яблук сорту Ренет Симиренко. Проте суттєвих змін у якості досягали яблука в контролі після семи місяців зберігання, а в досліджуваному варіанті цього не було. На кінець семимісячного зберігання отримано високий — 95,8–99,5% — вихід стандартної продукції усіх помологічних сортів, оброблених 1-МЦП, а також для необроблених яблук сортів Айдаред і Джонаголд. Суттєво нижчий показник зафіксовано для необроблених яблук сорту Голден Делішес (86,6) і, особливо, — Ренет Симиренко (10,8%). Пересічно по досліді післязбиральна обробка 1-МЦП забезпечила на 12,9% вищий вихід стандартної продукції для сорту Голден Делішес та на 85% — Ренет Симиренко.

**1. Збереженість яблук з післязбиральною обробкою 1-МЦП
(середнє за 2007–2009 рр.)**

Помологічний сорт	Доза Смарт Фреш, г/м ³	Тривалість зберігання, місяці	Стандартна продукція, %		Природна втрата маси, %
			всього	вищий і 1 сорт	
Голден Делішес	0	3	99,9	99,9	3,9
		5	98,3	98,3	6,2
		7	86,6	86,6	7,5
	0,068	3	99,9	99,9	3,3
		5	99,8	99,8	5,6
		7	99,5	99,5	6,8
<i>HIP₀₅</i>			5,6	5,6	1,2
Джонаголд	0	3	99,9	99,9	2,7
		5	98,4	98,4	4,1
		7	96,8	96,8	6,0
	0,068	3	99,9	99,9	2,2
		5	100,0	100,0	3,7
		7	99,7	99,7	4,6
<i>HIP₀₅</i>			5,3	5,3	1,3
Айдаред	0	3	100,0	100,0	1,9
		5	99,9	98,8	2,7
		7	98,1	91,6	3,4
	0,068	3	99,9	99,9	1,8
		5	100,0	99,0	2,7
		7	97,7	94,1	2,7
<i>HIP₀₅</i>			3,6	2,1	0,8
Ренет Смиренка	0	3	99,8	99,8	2,2
		5	95,8	89,6	3,3
		7	10,8	8,9	4,2
	0,068	3	99,9	99,9	2,2
		5	97,6	97,6	2,7
		7	95,8	95,8	3,6
<i>HIP₀₅</i>			4,3	4,1	1,5

Зафіксовано високий вихід плодів вищого і першого товарних сортів, оброблених 1-МЦП у післязбиральний період, після семимісячного зберігання помологічних сортів Голден Делішес і Джонаголд — відповідно 99,5 і 99,7%. У той же час зростає частка другого сорту яблук сортів Айдаред і Ренет Смиренка без обробки відповідно на 6,5 і 1,9%, тоді як для оброблених яблук

сорту Айдаред частка останнього збільшилася лише на 3,5%, а в яблуках сорту Ренет Сими́ренка таких змін не було.

Істотного впливу на втрату маси яблук з післязбиральною обробкою 1-МЦП усіх помологічних сортів не виявлено.

Незалежно від варіантів досліду, раціональна тривалість зберігання яблук сортів Джонаголд та Айдаред з 90% виходом стандартної продукції становить не менше семи місяців. Проте збереженість яблук сортів Голден Делішес і Ренет Сими́ренка істотно покращилася. За регресійним аналізом (табл. 2), тривалість зберігання яблук сорту Голден Делішес, в середньому за роки досліджень, збільшилася завдяки післязбиральній обробці плодів 1-МЦП, на 23 доби, а сорту Ренет Сими́ренка — на 28 діб. В окремі роки позитивний ефект від обробки плодів препаратом збереженості плодів сорту Голден Делішес досягав півтора місяці (врожай 2007 р.) і двох місяців — для яблук сорту Ренет Сими́ренка (врожай 2009 р.), проте в інші роки цього не встановлено.

2. Тривалість холодильного зберігання яблук (за рівняннями регресії), діб

Рік урожаю	Доза Смарт Фреш, г/см ³	Голден Делішес	Ренет Сими́ренка
2007	0	165	185
	0,068	210	210
2008	0	187	139
	0,068	210	138
2009	0	210	150
	0,068	210	210
Середнє за 2007–2009 рр.	0	187	158
	0,068	210	186

Основна причина втрат якості яблук більшості досліджуваних плодів помологічних сортів — плодова гниль (табл. 3).

3. Ураження яблук плодовою гниллю під час холодильного зберігання (середнє за 2007–2009 рр.), %

Доза Смарт Фреш, г/м ³	Тривалість зберігання, місяці	Голден Делішес	Джонаголд	Айдаред	Ренет Сими́ренка
0	3	0,1	0,1	0	0,1
	5	1,5	1,6	0,1	0,4
	7	13,4	3,3	1,9	7,3
0,068	3	0,1	0,1	0	0,1
	5	0,1	0	0	0,1
	7	0,5	0,3	2,3	0,3
<i>НІР₀₅</i>		5,3	5,3	3,6	5,9

Флодова гниль прогресувала під час зберігання яблук усіх помологічних сортів, за винятком сорту Айдаред. Нижчу інтенсивність ураження зафіксовано за післязбиральної обробки плодів 1-МЦП. Зокрема майже в 27 разів менше ураження для яблук сорту Голден Делішес. Найбільші втрати в кінці семимісячного зберігання від загнивання виявлено для необроблених плодів сорту Голден Делішес (13,4%), майже удвічі нижчі — Ренет Симиренка (7,3) і відносно невеликі для яблук сортів Джонаголд та Айдаред (відповідно 3,3 та 1,9%).

На відміну від інших сортів, якість яблук сорту Ренет Симиренка суттєво знижувалася під час зберігання також за рахунок функціональних розладів (табл. 4).

4. Функціональні розлади яблук сорту Ренет Симиренка під час холодильного зберігання (середнє за 2007–2009 рр.)

Доза Смарт Фреш, г/м ³	Тривалість зберігання, місяці	Побуріння шкірки, %	Побуріння м'якуша, %	Спухання, %
0	3	0	0	0
	5	0	0	2,4
	7	8,4	10,2	32,0
0,068	3	0	0	0
	5	0	0	1,3
	7	0,1	1,6	0,4
<i>НІР</i> ₀₅		3,5	1,8	1,9

Під кінець семимісячного холодильного зберігання у необроблених плодів сорту Ренет Симиренка посилювалося побуріння шкірки (загар) і побуріння м'якуша. У плодів з післязбиральною обробкою 1-МЦП фізіологічні розлади знизилися відповідно у 84 і 6,4 разів. Спухання яблук від перестигання, зазвичай, спостерігалось вже після п'яти місяців перебування продукції в холодильнику і на кінець зберігання рівень бракованої продукції необроблених плодів сягав навіть третини, у той час як ушкодження яблук, оброблених препаратом практично не спостерігалось. На відміну від функціональних розладів, плодова гниль прогресувала протягом усього періоду з найбільшим проявом на необроблених плодах під кінець зберігання, тоді як у оброблених плодів рівень ураження їх в 24 рази нижчий (табл. 3).

Встановлено сортоспецифічну реакцію збереженості на особливості сезону формування плодів досліджуваних помологічних сортів (рік урожаю), післязбиральну обробку 1-МЦП і тривалість холодильного зберігання (табл. 5).

Вихід стандартної продукції яблук зимових сортів Голден Делішес і Джонаголд залежав, головним чином, від особливостей формування плодів у роки врожаю (вплив фактора відповідно 24 і 21%), дещо менше – від післязбиральної обробки 1-МЦП (13–16) і тривалості зберігання (11–19%).

Виявлено також істотний вплив взаємодії післязбиральної обробки 1-МЦП із тривалістю зберігання для яблук сорту Голден Делішес (13%) та Джонаголд (8%). Вихід стандартної продукції пізньозимових сортів Айдаред і Ренет Смиренка визначався, головним чином, тривалістю зберігання (вплив фактора відповідно 36 і 38%) і суттєво менше — особливостями сезону вирощування плодів (5–9%). Позитивна дія післязбиральної обробки плодів 1-МЦП на збереженість яблук сорту Ренет Смиренка склала 14%, а для сорту Айдаред її не виявлено. На збереженість яблук сорту Ренет Смиренка суттєво вплинула також взаємодія післязбиральної обробки 1-МЦП і тривалості зберігання (24%), а для яблук сорту Айдаред — взаємодія останнього з особливостями сезону формування плодів (16%).

5. Частка впливу факторів та їх взаємодій на вихід стандартної продукції після холодильного зберігання яблук з післязбиральною обробкою 1-МЦП (2007–2009 рр.), %

Помологічний сорт	Рік урожаю (А)	Обробка 1-МЦП (В)	Тривалість зберігання (С)	Взаємодія факторів				Залишок
				АВ	АС	ВС	АВС	
Голден Делішес	24	13	19	5	8	13	5	13
Джонаголд	21	16	11	4	3	8	4	33
Айдаред	9	0	36	3	16	1	7	28
Ренет Смиренка	5	14	38	3	9	24	7	0

Висновки. За післязбиральної обробки плодів 1-МЦП тривалість зберігання яблук сорту Голден Делішес у фруктосховищі-холодильнику сягає семи місяців, тоді як для необроблених плодів на 1–1,5 місяці менше, залежно від року вирощування. Збереженість плодів сорту Джонаголд не залежить від післязбиральної обробки 1-МЦП і після семи місяців зберігання досягається 96,8–99,7% вихід стандартної продукції, проте в обробленій продукції нижчий відсоток плодової гнилі. Для яблук сорту Айдаред встановлений високий — 98,1–97,7% вихід стандартної продукції без впливу післязбиральної обробки 1-МЦП на рівень загнивання плодів.

Післязбиральна обробка яблук 1-МЦП забезпечує успішне зберігання плодів сорту Ренет Смиренка до семи місяців, тоді як необроблені зберігаються, залежно від року врожаю, на один-два місяці менше. Обробка яблук 1-МЦП забезпечує нижчий прояв плодової гнилі, практично відсутнє побуріння шкірки і спухання й у 6,4 рази нижчий рівень побуріння м'якуша, порівняно з необробленими плодами.

Результативність зберігання яблук зимових сортів Голден Делішес і Джонаголд залежить, головним чином, від особливостей сезону формування плодів (вплив фактора 21–24%), а зимових сортів Айдаред і Ренет Смиренка

— від тривалості перебування у фруктосховищі-холодильнику (вплив фактора 36–38%). Позитивний вплив післязбиральної обробки плодів 1-МЦП на збереженість яблук Голден Делішес, Джонаголд і Ренет Симиренка складає 13–16% в сукупній дії факторів, хоча для плодів сорту Айдаред цього не встановлено.

Досліди були виконані з використанням плодів, наданих фермерським господарством "Обрій" та препарату Смарт Фреш від польської фірми "Агрофреш".

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Tomala K. Innowacyjne przechowywanie jablek / K.Tomala, M.Wozniak // Sad. — 2009. — №9. — Р. 8.
2. Мельник О.В. Функціональні розлади плодів зерняткових / О.В.Мельник, І.О.Мелехова // Новини садівництва. — 2011. — №2. — С. 36.
3. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда: Организация и проведение исследований / Под ред. С.Ю.Дженеева и В.И.Иванченко. — Ялта: Институт винограда и вина "Магарач", 1998. — 15 с.
4. Яблука свіжі середніх та пізніх термінів достигання. Технічні умови: ГСТУ 01.1–37–160: 2004. — [Чинний від 2004–12–29]. — К.: Галузевий стандарт України, 2004. — 12 с.
5. Tomala K. Obiecujace metody wydłużania trwałości przechowalniczej jablek i sliwek / K.Tomala, K.Jeziorek, R.Debski, A.Krawczyk // Czynniki wpływające na plonowanie i jakość owoców roślin sadowniczych. — 2011. — №12. — Р. 129–146.
6. Poldervaart G. SmartFresh reduces fruit rot // European fruitgrowers magazine. — 2010. — №4. — Р. 11.

Одержано 16.04.12

Правобережной Лесостепи Украины послеуборочная обработка 1-метилциклопропеном (1-МЦП) по технологии "Смарт Фреш" обеспечивает успешное хранение яблок сортов Голден Делишес и Ренет Симиренка в фруктохранилище-холодильнике до семи месяцев, в то время как необработанные плоды хранятся, в зависимости от года урожая, соответственно на 1-1,5 и 1-2 месяца меньше.

На обработанных 1-МЦП яблоках сорта Ренет Симиренка слабее проявляется плодовая гниль, практически полностью отсутствует побурение кожицы и вспухание и в 6,4 раза ниже уровень побурения мякоти, по сравнению с необработанными плодами.

Положительное влияние послеуборочной обработки 1-метилциклопропеном на хранение яблок Голден Делишес, Джонаголд и Ренет Симиренка составляет 13-16% в совокупном действии факторов, а для сорта Айдаред его не обнаружено.

Ключевые слова: яблоки, 1-метилциклопропен, Смарт Фреш, хранение, товарное качество.

In the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine the post-harvest treatment with 1-methylcyclopropen (1-MCP) according to "Smart Fresh" technology ensures successful storage of Golden Delicious and Reinette Simirenko apple varieties in common cold fruit storage for up to seven months, while the untreated fruits depending on the crop year can be stored respectively 1-1.5 and 1-2 months less.

Reinette Simirenko variety treated with 1-MCP was less affected by fruit rot and practically had no signs of scald. Flesh browning was 6.4 times lower as compared to untreated fruits.

The positive effect of post-harvest treatment of apples Golden Delicious, Jonagold and Reinette Simirenko varieties with 1-methylcyclopropen on their storage made up 13-16% and it was not detected for the variety Idared.

Key words: apples, 1-methylcyclopropen, Smart Fresh, storage, commercial quality.

УДК 634.8

РІСТ І ВРОЖАЙНІСТЬ ВИНОГРАДУ СОРТУ ВОСТОРГ ЗА ВИКОРИСТАННЯ АБСОРБЕНТУ "TERAWET"

В.В. МАНЗІЙ, кандидат сільськогосподарських наук

Представлено результати досліджень з вивчення продуктивності насаджень винограду сорту Восторг за використання абсорбенту "Terawet" в Правобережному Лісостепу України

Рослина винограду вирізняється високим потенціалом урожайності, проте реалізація його можлива лише за певних умов. Наукове забезпечення стійкого розвитку галузі виноградарства вимагає всебічного підходу до оцінки й обліку екологічних факторів, а також трудових і матеріальних ресурсів. Здебільшого нестабільність врожаїв є наслідком, з одного боку, нестачі й мінливості деяких ресурсів, а з іншого — непристосованості технології вирощування винограду до того чи іншого рівня ресурсу [1].

Одним із найбільш потужних факторів, які можуть викликати стрес у винограду є дефіцит вологи в поєднанні з підвищеною температурою. Ряд авторів стверджують, що як ґрунтова, так і атмосферна засухи пригнічують асиміляцію вуглекислоти листками і утворення органічних речовин; створюється їх дефіцит для росту рослин. Нестача вологи впродовж тривалого часу може призвести до незворотних процесів в обміні речовин і, як наслідок, загибелі окремих частин, а далі й всієї рослини [2, 3].

Для нормального росту і розвитку винограду необхідна річна кількість опадів у межах 600–800 мм. Разом з тим нерівномірний їх розподіл здебільшого призводить до появи дефіциту вологи в окремі фази вегетації.

Вирішенням питання забезпечення рослин водою може бути зрошення. Проте не завжди існує можливість запровадження зрошення через обмежені ресурси прісної води, до того ж системи зрошення мають чималу вартість.

Ефективним методом збереження та використання природної вологи, спрямованим на оптимізацію вологозабезпечення ґрунту, є застосування енергоощадних, екологічно-безпечних технологій шляхом використання препаратів на основі полімерів, таких як абсорбент "Terawet".

Методика досліджень. Абсорбент "Terawet" — полімерне з'єднання на основі калію (зшитий сополімер поліакрилату / поліакриламід у калію). В сухому вигляді це білі гранули розміром 70–2000 мк (розмір кристалізації Т-100, Т-400), щільність і рН яких складає, відповідно, $540 \pm 40 \text{ г/м}^3$ і 6,0–6,8. Існує також форма у гуміновій оболонці. Являє собою пресований поживний ґрунт з макроелементами, що містить водоакумулюючий компонент — абсорбент "Terawet".

Попавши у вологе середовище гранули бубнявляють з послідовним утворенням желеподібної маси. Це основна властивість "Terawet" — поглинати і утримувати всередині полімерного ланцюжка велику кількість води. Для прикладу, 1 кг сухих гранул може поглинати до 400 л води з розчиненими в ній поживними речовинами.

Гранули не розчиняються у воді і не вимиваються з ґрунту під час поливу; дозволяють зменшити кількість води та кратність зрошення більш ніж на 50%, зекономити водорозчинні добрива, стимулятори, засоби захисту, попереджуючи їх вимивання.

З настанням посухи коренева система рослини безперешкодно отримує від гранул абсорбенту необхідну кількість води. Гранули зменшуються, повертаються до попереднього розміру і готові до нового циклу накопичення вологи. Не маловажно те, що у такий спосіб відбувається аерація і дренаж ґрунту. Цей процес може повторюватися дуже тривалий час — за одноразового внесення в ґрунт абсорбент успішно працює близько 10 років [4–6].

Для вивчення продуктивності винограду за використання абсорбенту "Terawet" у 2007 році на базі навчально-науково-виробничого відділу Уманського НУС було закладено дослід за схемою:

1. Без Terawet (контроль)
2. Terawet-400 (Т-400)
3. Terawet-100 (Т-100)
4. Гумінова таблетка

Перед садінням винограду, відповідно до схеми дослідів, у посадкові ямки вносили гранули Terawet-400 з розрахунку 5 г/кущ, гумінову таблетку — 2 шт./кущ або ж обмокували коріння саджанців у заздалегідь приготовлений гел (5 г гранул на один літр чистої води — варіант Terawet-100). Одразу після

цього рослини висаджували з послідуочим поливом у кількості 10 л на куц.

Ділянки розміщено рендомізовано у шестикратній повторності з 15 обліковими куцями у кожній. Насадження винограду закладено однорічними саджанцями сорту Восторг зі схемою садіння 3,5 x 1,5 м.

Дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик у виноградарстві [7].

Грунт дослідної ділянки — чорнозем опідзолений важкосуглинковий, середньогумусний.

Восторг (Зоря Півночі x Долорес) x Російський ранній) — столовий сорт дуже раннього строку достигання (110–120 днів), середньо- або сильнорослий. Має конічні грона середньою масою 500 грам з цукристістю ягід до 19–26% і кислотністю 5–9 г/л. Пагони визрівають добре. Кількість плодоносних пагонів на куці становить 65–85%, а грон на пагоні — 1,4–1,7. Середня врожайність сорту 12 т/га. Морозостійкий, витримує -25°C; має підвищену стійкість до мільдо і сірої гнилі [8].

Результати досліджень. Встановлено, що застосування абсорбенту при садінні куців винограду позитивно вплинуло на їх приживання (табл. 1). Найкращі ж результати було отримано за використання гранул Terawet-400. У 2007 році в цьому варіанті відсоток приживання куців на момент закінчення вегетації становив 96,1%, що істотно вище контролю та інших варіантів.

1. Приживання куців винограду залежно від застосування абсорбенту "Terawet", %

Форма "Terawet"	2007 р.	2008 р.*	Середнє за два роки	У% до контролю
Без Terawet (к)	87,8	90,2	89,0	100,0
Terawet-400	96,1	98,3	97,2	109,2
Terawet-100	91,6	94,5	93,0	104,5
Гумінова таблетка	88,7	93,5	91,1	102,4
<i>HIP₀₅</i>	3,6	3,2		–

Примітка.* Дані стосуються підсаджених саджанців під час ремонту насаджень

Аналіз приживання куців винограду після ремонту насаджень у 2008 році також свідчить про найкращу ефективність гранул Т-400. Значення показника склало 98,3%, що достовірно вище інших досліджуваних варіантів. У середньому за два роки приживання куців було на рівні 97,2%, перевищуючи контроль на 9,2%.

Порівняно високі результати приживання отримано за використання гранул Т-100 — 91,6%, що суттєво вище контролю. У варіанті з гуміноюю таблеткою відзначено тенденцію до покращання приживання куців винограду в порівнянні з контролем, проте достовірної різниці з аналізованого показника не встановлено. У середньому за роки досліджень приживання куців знаходилося на рівні 91,1%, перевищуючи контроль на 2,4%.

У порівнянні з варіантом без препарату позитивним вплив абсорбенту відзначено і на ростові процеси кущів винограду. За сумарним приростом лози на третій рік від садіння (2009 р.) кращим виявився варіант з фракцією гранул Т-400 — 15,7 м, що істотно вище досліджуваних варіантів (рис. 1).

З віком насаджень відзначено ефективність гумінової таблетки. Так, в 2010–2011 рр. за використання останньої сумарна довжина пагонів зросла до 26,8–27,2 м, суттєво перевищуючи за значенням решту варіантів. Пересічно за роки досліджень вона склала 22,6 м, що вище контролю на 85,2%.

За ефективністю фракція абсорбенту Т-400 поступалася гуміновій таблетці, але як і остання значно перевищувала варіанти без препарату та Terawet-100. У середньому за період досліджень сумарний приріст лози склав 21,8 м, що вище контролю і фракції Т-100, відповідно, на 78,7% та 20,5%.

Застосування різних фракцій абсорбенту та гумінової таблетки мало позитивний вплив і на розвиток пагонів (табл. 2).

Найкращими показники розвитку пагона зафіксовано за використання Terawet-400. В 2009–2011 рр. в цьому варіанті діаметр пагона становив 0,98 см, а площа поперечного перерізу була на рівні 0,75 см². Все це забезпечило і найбільший об'єм однорічного приросту — 96,2 см³, перевищуючи контроль на 53,4%.

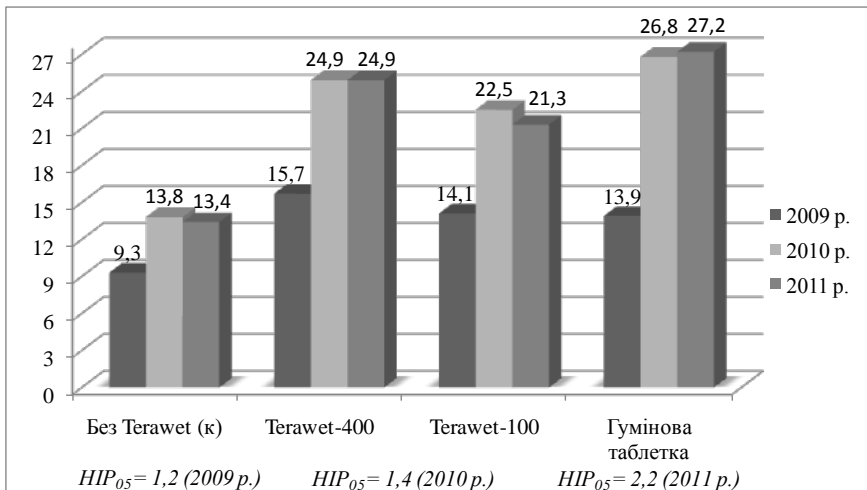


Рис. 1. Сумарна довжина пагонів залежно від застосування абсорбенту "Terawet", м

Майже однакові результати отримано і у випадку застосування гумінової таблетки. Діаметр і площа поперечного перерізу пагона у цьому варіанті

становили, відповідно, 0,97 см та 0,74 см². Пересічно за три роки об'єм приросту склав 92,5 см³, що вище контролю на 47,5%.

Варіант Terawet-100 за показниками розвитку пагона поступався іншим варіантам з препаратом, проте як і вони перевищував контроль. Так, вмочування кореневої системи саджанців винограду в приготовлений з фракції Т-100 гель у середньому за 2009–2011 рр. забезпечило об'єм пагона на рівні 82,1 см³, що вище контрольного варіанту на 30,9%.

2. Показники розвитку пагона залежно від застосування абсорбенту "Terawet" (середнє за 2009–2011 рр.)

Форма "Terawet"	Діаметр, см	Площа поперечного перерізу, см ²	Об'єм	
			см ³	у% до контролю
Без Terawet (к)	0,87	0,59	62,7	100,0
Terawet-400	0,98	0,75	96,2	153,4
Terawet-100	0,94	0,69	82,1	130,9
Гумінова таблетка	0,97	0,74	92,5	147,5

У результаті дослідження також виявлено позитивний вплив застосування абсорбенту на розміри листка, облиствленість пагона та площу листової поверхні куща в цілому. За період досліджень найбільшу листову пластинку відзначено у варіанті з гуміною таблеткою — 120,6 см². Збільшення кількості пагонів у цьому варіанті забезпечило і найбільшу площу листової поверхні куща (2,79 м²). У той же час більша довжина пагона у варіанті Terawet-400 забезпечила максимальну його облиствленість — 1613,4 см².

Обрахунки врожайності насаджень винограду також показали високу ефективність запропонованих заходів. В 2009 р. варіанти з досліджуваними фракціями абсорбенту забезпечили достовірно вищу врожайність насаджень у порівнянні з контролем, у той же час суттєвої різниці між варіантами з препаратом не було і вона знаходилася в межах помилки досліду (табл. 3).

Істотно вищу врожайність насаджень у порівнянні з варіантами без абсорбенту та Terawet-100 відзначено за використання фракції Т-400. Упродовж 2009–2011 рр. вона коливалася у межах 7,6–12,4 т/га і в середньому за три роки склала 10,2 т. Майже однакову врожайність з попереднім варіантом забезпечило внесення гумінової таблетки — 10,0 т/га.

Застосування гелю (варіант Terawet-100) забезпечило врожайність насаджень у межах 6,5–11,0 т/га, достовірно перевищуючи за значенням контрольний варіант.

Внесення гранул абсорбенту і гумінової таблетки при садінні кущів винограду позитивно вплинуло й на покращання деяких показників якості врожаю — відзначене суттєве зростання кількості маси грон, а також тенденцію до збільшення маси ягід. Кращим варіантом при цьому виявився Terawet-400.

3. Урожайність кущів винограду залежно від застосування абсорбенту "Terawet", т/га

Форма "Terawet"	2009 р.		2010 р.		2011 р.		Середнє за три роки	У% до контролю
	кг/кущ	т/га	кг/кущ	т/га	кг/кущ	т/га		
Без Terawet (к)	1,8	3,4	2,4	4,6	4,6	8,8	5,6	100,0
Terawet-400	4,0	7,6	5,5	10,5	6,5	12,4	10,2	182,1
Terawet-100	3,4	6,5	4,5	7,7	5,8	11,0	8,4	150,0
Гумінова таблетка	3,6	6,9	5,8	11,0	6,4	12,2	10,0	178,6
<i>НІР₀₅</i>	–	2,4	–	2,3	–	1,2	–	–

Висновки. Таким чином, отримані результати свідчать про високу ефективність застосування абсорбенту "Terawet". Використання гранул фракції Т-400, Т-100 і гумінової таблетки під час закладання насаджень забезпечило приживання кущів на рівні 91,1–97,2%, кращі показники вегетативного росту (кількість, сумарний приріст та об'єм лози, листову поверхню), вищу врожайність (8,4–10,2 т/га) та якість продукції. Найкращими ж виявилися варіанти з Terawet-400 і гуміновою таблеткою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Науменко В.В. Учет влагообеспеченности при выращивании виноградников в засушливых условиях / В. В. Науменко // Адаптивное ведение виноградарства: материалы научно-практической конференции ВНИИВиВ им Я.И. Потапенко Россельхозакадемии (селекция, питомниководство, технологии возделывания, виноделие), 19–23 апр. 2004 г.: тезисы докл. — Новочеркасск, 2004. — С.22–23.
2. Бондарев В.А. Сады и негативные климатические факторы юга России / В. А. Бондарев // Вестник РАСН. — 2000. — №4. — С. 37–39.
3. Коровин А.И. Растения и экстремальные температуры / А. И. Коровин. — Л.: Гидрометеиздат. — 1984. — 271 с.
4. Десять лет ТЕРАВЕТ в Болгарии / А. Л. Павлов, М. А. Костик // Стаття. — 2010. — Режим доступу до журн.: <http://www.terawet.eu/ru/rezultati.html>
5. Технологія збереження вологи — суперабсорбент "TERAWET" / М. Р. Бейбулатов // Наукові доповіді НАУ. — 2004. — №68. — Режим доступу до журн.: <http://www.maximarin.com.magarach@rambler.ru>
6. Суперабсорбент ТЕРАВЕТ / Э. Н. Кулиш // Новини. — 2010. — Режим доступу до електронної сторінки: <http://www.kvantpro.com.ua/absorbent.html>
7. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / [Мелконян М. В., Колосовський Ж. О., Чичинадзе Ж. А. та ін.]; під ред. А. М. Авиздба. — Ялта: Інститут винограду і вина "Магарач", 2004. — 264 с.

8. Попович Ю.В. Ще раз про Восторг / Ю. В. Попович // Виноград, вино. — 2007. — №7. — С.15–16.

Одержано 16.04.12

Установлено положительное влияние абсорбента "Terawet" на приживаемость кустов, вегетативный их рост, урожайность и качество продукции винограда столового сорта Восторг. Наивысшую эффективность в насаждениях при этом обеспечили применение гранул фракции Т-400 и гуминовой таблетки.

Ключевые слова: куст, виноград, сорт Восторг, абсорбент "Terawet".

The positive influence of absorbent "Terawet" on the bush establishment, their vegetative growth, productivity and quality of table grape variety Vostorg was established. The highest efficiency in plantings was thus provided with the application of granules of fraction T-400 and a humic tablet.

Key words: bush, grapes, variety Vostorg, absorbent "Terawet".

УДК 632.4:[635.63:631.544.4]

ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНІ ХВОРОБИ ГРИБНОЇ ЕТІОЛОГІЇ ОГІРКА В ТЕПЛИЧНИХ СПОРУДАХ

О. Ф. МАРІЮТІН, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут овочівництва і баштанництва НААНУ

Висвітлено результати багаторічного (2002–2010 рр.) моніторингу хвороб рослин огірка в тепличних спорудах Лівобережної України. Наведено характеристику потенційно небезпечних хвороб грибної етіології, фактори що обумовлюють розвиток їх збудників. Виконана оцінка ефективності заходів захисту від них.

Аналітичний аналіз літературних джерел [1–11] щодо видового складу і поширеності хвороб рослин огірка в закритому ґрунті в різних природно-кліматичних регіонах країн близького зарубіжжя показав, що фітопатологічний стан огірка представлений хворобами різної етіології. Вони зареєстровані в різних типах тепличних споруд і проявляють помітну господарську шкоду.

Методика досліджень. Моніторинг хвороб рослин огірка в тепличних спорудах, їх діагностика, мікологічні і фітопатологічні дослідження виконувалися згідно загально прийнятих методик щодо закритого ґрунту [2–5, 7].

Результати досліджень. Фітопатологічний моніторинг [10] рослин огірка в тепличних спорудах Лівобережної України показав, що видовий склад хвороб представлений неінфекційними й інфекційними. Останні спричиняються фітопатогенними вірусами, бактеріями і грибами. За поширеністю і господарсько-економічним значенням хвороби грибної етіології умовно можна поділити на такі групи: *традиційні хвороби* (кореневі гнилі, інфекційне в'янення рослин огірка, борошниста роса); *домінувально-прогресовані* (аскохітоз, несправжня борошниста роса) і *потенційно небезпечні* (альтернаріоз, антракноз, ботрітініоз, кладоспороз, корінеспороз і склеротініоз).

За ступенем паразитизму збудники вказаних хвороб огірка належать до факультативного типу, мають переважно активний тип зараження. Паразитичний спосіб життя проявляється тільки на фізіологічно ослаблених рослинах.

Альтернаріоз. (*Alternaria cucurbitae* Letendre et Roum.). Установлено, що гриб уражає рослини огірка переважно в теплицях з плівковим покриттям. Хвороба проявляється у вигляді сухої плямистості на уражених листках, з'являється епізодично. Розвитку збудника сприяють температура 25–30 °С і відносна вологість повітря вище 85%.

Антракноз. (*Colletotrichum lagenarium* Ell. et Halst.). Гриб уражає рослини огірка у відкритому і закритому ґрунті. Установлено, що найпоширенішим і небезпечним антракноз є в теплицях з плівковим покриттям, у блокових теплицях проявляється епізодично. Хвороба проявляється на листках і стеблах у вигляді характерних некротичних плям з рожевим нальотом конідіального спорonoшення збудника, на плодах — у вигляді виразок і гнилей. Оптимальними умовами для розвитку гриба є температура 25–30 °С і відносна вологість повітря в теплицях 90–95%. При таких показниках тривалість інкубаційного періоду хвороби коливається в межах трьох–п'яти діб, що свідчить про можливість епіфітотійного характеру розвитку антракнозу.

Ботрітініоз. (*Botrytis cinerea* Pers.). Гриб володіє широкою філогенетичною спеціалізацією і уражає не тільки рослини огірка, а й інші овочеві, декоративні рослини, які вирощуються в тепличних спорудах. На рослинах огірка ботрітініоз зареєстрований у відкритому і захищеному ґрунті в усіх типах теплиць. Хвороба проявляється у вигляді плямистостей і гнилі з формуванням на ураженій тканині пліснявopodobного сірого кольору конідіального спорonoшення збудника, яке поширюється в тепличних агроценозах і спричиняє зараження органів рослин огірка. Установлено, що зараження можливе тільки при наявності вологи на рослинах або високій відносній вологості 95–100% і температурі повітря 16–20 °С. За таких умов формується значне інфекційне навантаження конідіального спорonoшення гриба, що спричиняє активне повторне зараження рослин. Інфекція має активну і пасивну форму зараження. Конідії в теплицях зберігають вірулентність до 2,5 місяців.

Кладоспоріоз. (*Cladosporium cucumerinum* Ell. et Arth.). Установлено, що гриб уражає рослини огірка у відкритому і захищеному ґрунті. Хвороба зареєстрована у блокових і плівкових теплицях. Проявляється вона епізодично. Уражаються переважно плоди і частково листки. Тип проявлення хвороби — виразки різного розміру і глибини. При ранньому їх зараженні плоди деформуються і втрачають товарний вигляд. Оптимальними умовами для розвитку збудника і хвороби є коливання температурного режиму від 30–35 °С у денний період до 15–17 °С і нижче вночі, що спричиняє фізіологічне ослаблення рослин і зараження їх збудником.

Корінеспороз. (*Corynespora melonis* (Cke) Gussow). В межах України корінеспороз належить до маловідомих і маловивчених хвороб. Установлено, що найбільшу поширеність хвороба має в теплицях з плівковим покриттям на території АР Крим. В інших природно-кліматичних регіонах проявляються епізодично. Збудник заражає всі надземні органи рослин огірка, але найбільш небезпечною формою хвороби є плямистість на листках, яка має особливі характерні симптоми проявлення. Плями численні і дрібні, світло-коричневого забарвлення, на яких формуються конідіальне спороношення гриба, яке розповсюджується і спричиняє повторні зараження. Уражена тканина висихає і випадає, залишаються дірки. З'явленню й розвитку хвороби сприяють різкі зміни температури повітря: від 30–40 °С вдень до 10–14 °С у нічний період.

Слеротініоз. (*Wetzelinia sclerotiorum* (aBy) Korf. et Dumont). Гриб володіє широкою філогенетичною спеціалізацією і поряд з огірками уражає фактично всі овочеві культури та деякі інші культурні і дикорослі рослини. Установлено, що хвороба проявляється у відкритому і захищеному ґрунті в усіх типах тепличних споруд. Збудник уражає всі надземні органи рослин огірка. Хвороба проявляється у вигляді гнилей. Найнебезпечнішою формою є гниль на стеблах. Вони мацеруються, ламаються, рослини передчасно відмирають. На плодах склеротініоз проявляється при їх тривалому зберіганні з характерними для хвороби симптомами.

Висновки. Незважаючи на епізодичне з'явлення на рослинах огірка альтернатіозу, антракнозу, ботрітініозу, кладоспорозу, корінеспорозу, вони є потенційно небезпечними в усіх типах тепличних споруд у першій і другій культурозмінах. За оптимальних умов для розвитку збудників хвороб спостерігається висока їх спорогенність, що обумовлює високе інфекційне навантаження в тепличних спорудах і вірогідність епіфітотійного характеру розвитку хвороб. Існуючі заходи і засоби захисту від потенційно небезпечних хвороб є малоефективними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беляева В. Б. Пораженность огурца бурой пятнистостью листьев / В. Б. Беляева, Н. И. Краева // Картофель и овощи. — 1970. — № 4. — С. 44–46.

2. Болезни и вредители овощных культур в защищенном грунте / М. Е. Владимирская, М. А. Элбакян, А. Е. Цыпленков [и др.]. — Л., 1980. — 190 с.
3. Демидова Л. И. Обзор грибных болезней огурцов в теплицах Ленинградской области [: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук] / Л. И. Демидова. — Л.; Пушкин, 1968. — 18 с.
4. Комарова М. С. Биологическое обоснование мер борьбы с основными болезнями огурца в закрытом грунте в условиях БССР [: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук] / М. С. Комарова. — Самохваловичи Минской обл., 1982. — С. 19.
5. Кузнецов Н. Н. Болезни огурца в теплицах и обоснование мер борьбы с ними на Дальнем Востоке [: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук] / Н. Н. Кузнецов. — Л., 1984. — 18 с.
6. Маланичев А. И. Бурая пятнистость листьев огурца в необогреваемых пленочных теплицах / А. И. Маланичев, Т. И. Маланичева // Тр. Белорус. НИИ картофелеводства. — Минск, 1978. — Вып. 1. — С. 156–158.
7. Молодкина Ю. В. Основные грибные болезни огурцов в пленочных теплицах и мероприятия по снижению их вредоносности [: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук] / Ю. В. Молодкина. — М., 1974. — 24 с.
8. Никитина М. А. Борьба с болезнями огурцов в закрытом грунте / М. А. Никитина, Г. П. Илюхин, Е. Б. Садиев // Защита плодовых и овощных культур. — Алма-Ата, 1982. — С. 138–141.
9. Славгородская-Курпиева Л. Е. Вредители и болезни огурца в теплицах Крыма и меры борьбы с отдельными видами / Л. Е. Славгородская-Курпиева, Л. С. Жалнина // Интегрированная защита растений от вредителей и болезней с.-х. растений: сб. научн. тр. УСАА. — К., 1983. — С. 92–97.
10. Тимченко В. Й. Фітопатологічний моніторинг огірка в закритому ґрунті Лівобережної України / В. Й. Тимченко, О. І. Онищенко, О. Ф. Марютін // Фітопатологічний моніторинг огірка в закритому ґрунті Лівобережної України // Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття: матеріали наук. — практ. конф. — К., 2004. — С. 98–102.
11. Трусевич А. В. Болезни огурца в теплицах / А. В. Трусевич, Г. И. Ефименко, С. Н. Мишустина // Защита и карантин растений. — 2002. — № 10. — С. 20–23.

Одержано 16.04.12

По результатам многолетнего мониторинга (2002-2010 гг.) болезней огурца в тепличных сооружениях Левобережной Украины, изложена характеристика потенциально опасных болезней грибной этиологии, факторы которые влияют на развитие их возбудителей. Выполнена оценка эффективности мероприятий по защите растений огурца.

Ключевые слова: *огурец, болезни грибной этиологии, эффективность защиты.*

The features of potentially dangerous diseases of fungal etiology as well as factors influencing the development of their pathogens were given according to the results of a multi-year monitoring (2002-2010) of fungal diseases of cucumbers grown in the greenhouses of the Left-Bank Ukraine.

Key words: *cucumber, diseases of fungi etiology, protection efficiency.*

УДК 631.559: 633.11: 631.5.

РОЗМІРИ МІЖВУЗЛІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ ТА СПОСОБУ СІВБИ

**А.О. РОЖКОВ, кандидат сільськогосподарських наук,
В.К. ПУЗІК, доктор сільськогосподарських наук
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва**

Наведено результати досліджень проведених у 2007–2010 рр. стосовно впливу таких агротехнічних факторів, як способи сівби та норми висіву на зміну лінійних розмірів міжвузлів префлоральної зони рослин пшениці твердої ярої сорту Харківська 41. Установлено значний вплив норми висіву та способів сівби на результативність досліджуваних показників: діаметр міжвузлів, їх довжину та індекс стійкості рослин до вилягання.

Основною проблемою при вирощуванні сортів пшениці твердої ярої є підвищення продуктивності сортів і поліпшення технологічних якостей зерна. Стабільність виробництва високоякісного зерна може бути забезпечена, якщо сорт здатний зберігати високий рівень урожайності у несприятливих умовах вирощування.

Однією з причин значного зниження врожаїв і погіршення їх якісних характеристик є вилягання хлібів. В окремі роки прямі втрати зерна від вилягання складають 20–30%.

Розв'язання даної проблеми пов'язане з оптимізацією агротехнічних факторів, які сприяють підвищенню стійкості рослин до вилягання.

Аналіз останніх досліджень. Стебло пшениці характеризується анізотропністю, обумовленою його анатомічною будовою [1]. Проліферація міжвузлів значною мірою корелює з комплексом абіотичних та антропічних факторів.

Міжвузля стебла пшениці характеризуються різною тривалістю, абсолютною і відносною швидкістю росту та розвитку [2].

Важливим пристосуванням вищих рослин до існування у надземному середовищі є розвиток у них комплексу тканин та анатомічних структур, які

забезпечують міцність органів рослин і стійкість до механічних навантажень. Міцність стебла злаків має важливе господарське значення і в умовах біологізації землеробства стає предметом поглиблених наукових досліджень [3–6].

У пшениці, як і у інших зернових культур, міцність стебла визначається комплексом ознак анатомічної будови [7, 8], хімічним складом [9], умовами вирощування [10, 11].

У дослідях спостерігалось явище міжметамерної синхронізації росту елементів метамерів, яке виявлялося в утворенні блоків «сполученого росту» декількох метамерів пагона [2]. Ріст листків, піхв і міжвузлів верхніх метамерів пагона, починаючи з п'ятого, відбувається усе більш синхронно. Архітектоніка будови стебел пшениці характеризується конусною будовою. Товщина стінок соломини пшениці поступово зменшується від нижніх до вище розміщених міжвузлів.

У ході селекції сталися зміни анатомічних структур другого надземного міжвузля: істотно збільшилися діаметр і площа перетину соломини, підвищилася виповненість соломини (з 61% до 72%) за рахунок збільшення товщини й площі стінок соломини [12]. Установлено тенденцію зменшення розмірів модулярної лакуни стінок соломини від колососного до нижнього надземного міжвузля [13].

Стійкість пагонів до вилягання більшою мірою залежить від діаметра другого нижнього міжвузля. За рівних показників висоти стебел, стійкі до вилягання сорти мають більш стовщене друге міжвузля [14]. Існує пряма залежність між стійкістю рослин до вилягання і показником співвідношення висоти стебла та його діаметра [15].

Товщина міжвузлів рослин пшениці твердої ярої формується до фази воскової стиглості. Істотний вплив на лінійні розміри міжвузлів префлоральної зони рослин мають погодні умови, сортоособливості [16]. Онтогенетичні перетворення стебла у період від початку цвітіння до збирання підсилюють його стійкість до поперечних деформацій [17].

Аналіз матеріалів наукових досліджень не дозволяє повною мірою мати уяву про залежності варіювання лінійних розмірів метамерів стебла. Зокрема практично відсутні дані, про вплив ценотичних факторів на формотворчі зміни міжвузлів префлоральної зони рослин пшениці твердої ярої поширених сортів.

Мета досліджень. Метою наших досліджень було визначення ефекту таких факторів рослинництва, як норми висіву, способи сівби та погодних умов року вирощування, на зміну лінійних розмірів (зокрема діаметра міжвузлів) пагонів пшениці твердої ярої сорту Харківська 41.

Методика досліджень. Досліди проводили у 2007–2010 рр. на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Даний трифакторний дослід було здійснено методом розщеплених ділянок. У дослідях вивчали чотири варіанти норм висіву: 4,5; 5,0; 5,5; 6,0 млн насінин/га (ділянки першого порядку); два

способи сівби — загальнопоширений рядковий і смуговий (смугова зона 15 см завширшки, відстань між смугами 15 см). Усі обліки лінійних розмірів проводили відповідно до методики.

Результати і обговорення. Як і передбачалося, використання різної площі живлення для рослин за рахунок різних варіацій ценотичних факторів викликало зміни ростових процесів у досить широкому діапазоні. Істотні зміни мали як діаметр, так і висота стебла рослин. Значні морфозміни відбувалися і у межах самих пагонів: діаметр і довжина складових пагона — фітомерів мали неоднозначну направленість змін показників залежно від ценотичного фактору (табл. 1,2).

Анізотропність змін ростових процесів у стеблі обумовлена зміною ценотичних відносин між рослинами у посівах впродовж поетапного виконання генетичної програми росту. Більшою мірою відзначена думка відноситься до морфотворчих змін довжини рослин кожного міжвузля.

Стосовно варіації діаметра міжвузлів тут, як ми бачимо, відзначено більш вирівняну тенденцію зміни лінійного розміру даного показника за дії елементів технології, що вивчались (табл. 1).

1. Діаметр міжвузлів префлоральної зони рослин пшениці твердої ярої залежно від способів сівби та норм висіву, мм (фенофаза — повна стиглість зерна), 2007–2010 рр.

Спосіб сівби	Норма висіву насінин/м ²	Міжвузля стебла в акропетальному порядку				Гомогенні групи діаметра міжвузлів за критерієм Дункана			
		I	II	III	IV	1	2	3	4
Рядковий	450	3,24	3,00	2,51	2,42	•	•	•	•
	500	3,22	3,00	2,44	2,39	•	•	••	•
	550	3,14	2,91	2,39	2,35	••	••	••	••
	600	3,02	2,74	2,29	2,29	•••	•••	•••	•••
Смуговий	450	3,28	3,08	2,56	2,44	•	•	•	•
	500	3,27	3,08	2,53	2,44	•	•	•	•
	550	3,24	3,05	2,51	2,39	•	•	••	••
	600	3,15	2,98	2,46	2,37	••	••	•••	••
Середнє за фактором — норма висіву	450	3,26	3,05	2,54	2,43	•	•	•	•
	500	3,25	3,04	2,49	2,41	•	•	••	•
	550	3,19	2,98	2,45	2,37	••	••	•••	••
	600	3,09	2,86	2,38	2,33	•••	••	•••	•••
Середнє за фактором — спосіб сівби	Рядковий	3,15	2,91	2,41	2,36	•	•	•	•
	Смуговий	3,24	3,05	2,51	2,41	••	••	••	••
Середнє по досліді		3,19	2,98	2,46	2,39	—	—	—	—

Розглядаючи ефект норми висіву необхідно зробити висновок щодо збільшення її впливу на результативність показника — діаметр пагонів при поступовому її підвищенні як у цілому по пагону так, і у межах кожного міжвузля. Так, при підвищенні норми висіву з 450 до 500 насінин/м² діаметр нижнього міжвузля зменшувався на 0,01мм, а при підвищенні з 550 до 600 насінин/м² — на 0,1 мм.

Схожа тенденція збільшення впливу норми висіву при її рості відзначена по усіх міжвузлях стебла.

Результати статистичного аналізу показали, що показники діаметра міжвузлів при нормах висіву 450 та 500 насінин/м² входили до однієї гомогенної групи. Підвищення норми висіву до 500 насінин/м² істотно вплинуло на результативність досліджуваної ознаки лише при порівнянні показників діаметра третього міжвузля.

Розглядаючи головний ефект фактора — спосіб сівби, необхідно відмітити його достовірний вплив на діаметр міжвузлів усіх метамерів пагонів. Так, за смугового способу сівби діаметр нижнього надземного міжвузля по фактору «норма висіву» збільшився на 2,9%; другого — на 4,8; третього — на 4,1, і колососного — на 2,1%. Діаметри усіх міжвузлів префлоральної зони рослин відносились до окремих гомогенних груп і залежали від способу сівби.

Аналіз отриманих результатів показує, що норма має більший вплив у варіантах з рядковим способом сівби. Так, показники діаметра префлоральних міжвузлів при рядковому способі сівби при зміні норми висіву від 450 до 600 насінин/м² утворювали три гомогенні групи, за смугового — переважно дві, що є цілком закономірним: розріджені сходи нівелюють негативний ефект загущення посівів за рахунок більш вирівняного розміщення рослин по посівній площі.

Аналогічною була ситуація і за показниками довжини метамерів пагонів рослин. Більш виражені морфоваріації міжвузлів за довжиною при застосуванні різних норм висіву відзначено на різних варіантах при рядковому способі сівби (табл. 2). Так, показники довжини перших двох нижніх вузлів при всіх нормах висіву утворювали окремі гомогенні групи, за смугового способу — три гомогенні групи довжини нижнього міжвузля та дві гомогенні групи довжини другого надземного міжвузля. Як відзначено раніше, у дослідях виявлено різний вплив норм висіву на показники лінійних розмірів при розгляді окремих метамерів пагонів рослин. Так, показники довжини нижнього надземного міжвузля при використанні різних норм висіву при рядковому способі входили до чотирьох окремих гомогенних груп, верхнього — до однієї. Тобто аналіз часткових порівнянь ефектів по фактору — норма висіву за смугового способу сівби показує, що досліджувані норми висіву не мали істотного впливу на зміну лінійних показників довжини колососного міжвузля. Відзначено лише тенденцію зменшення довжини верхнього міжвузля при поступовому збільшенні посівної норми з 450 до 600 насінин/м².

При збільшенні норми висіву з 450 до 600 насінин/м², частка довжини двох нижніх міжвузлів у загальній довжині пагона поступово зростала, що значною мірою впливало на вертикальну стійкість рослин. За рядкового способу сівби негативна тенденція підвищення частки довжини нижнього міжвузля виражена більшою мірою (табл.2).

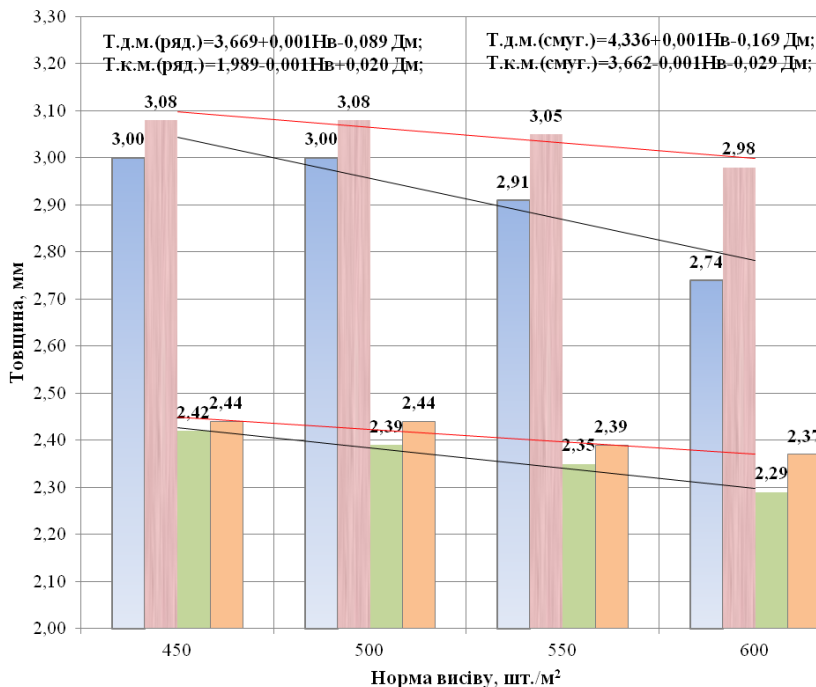
2. Показники росту стебла рослин пшениці твердої ярої залежно від норм висіву та способів сівби, 2007–2010рр.

Спосіб сівби (фактор А)	Норма висіву (фактор В), насінин/м ²	Довжина надземних міжвузлів, см				Гомогенні групи довжини міжвузлів за критерієм Дункана				Відсоток від довжини стебла			
		I	II	III	IV	1	2	3	4	I	II	III	IV
Рядковий	450	5,6	11,1	22,6	34,7	•	•	•	•	7,6	15,0	30,5	46,9
	500	6,2	11,9	22,3	34,3	••	••	•	•	8,3	15,9	29,9	45,9
	550	7,2	12,9	21,7	34,1	•••	•••	••	•	9,5	17,0	28,6	44,9
	600	9,4	15,4	20,8	32,5	••••	••••	•••	••	12,0	19,7	26,6	41,6
Смуговий	450	5,4	10,7	22,6	34,0	•	•	•	•	7,4	14,7	31,1	46,8
	500	5,6	11,1	22,5	33,8	•	•	•	•	7,8	15,2	30,8	46,2
	550	6,0	11,6	22,4	33,7	••	••	•	•	8,1	15,7	30,4	45,8
	600	6,6	12,4	22,0	33,9	•••	••	••	•	8,8	16,6	29,4	45,3
Середнє по фактору В	450	5,5	10,9	22,6	34,3	•	•	•	•	7,5	14,9	30,8	46,8
	500	5,9	11,5	22,4	34,1	•	••	•	•	8,0	15,6	30,3	46,1
	550	6,6	12,3	22,1	33,9	••	•••	•	•	8,8	16,4	29,5	45,3
	600	8,1	13,9	21,4	33,2	•••	••••	••	••	10,6	18,1	27,9	43,4
Середнє по фактору А	Рядковий	7,2	12,8	21,9	33,9	•	•	•	•	9,5	16,9	28,9	44,7
	Смуговий	5,9	11,5	22,4	33,9	••	••	•	•	8,0	15,6	30,4	46,0
Середнє по досліді		6,6	12,2	22,2	33,9	–	–	–	–	8,8	16,3	29,6	45,3

Щодо способів сівби, то розосереджене розміщення рослин за площею сприяло зменшенню частки довжини нижнього міжвузля у загальній довжині стебел пшениці твердої ярої (8% за смугового і 9,5% за рядкового способів сівби) за рахунок зниження центичної напруги.

Аналогічною була тенденція і за показниками довжини другого міжвузля. Частка довжини другого міжвузля у загальній довжині стебла при рядковому способі становила 16,9% при смуговому — 15,6%. Ефект способу сівби на зміну лінійних розмірів, виявився більш високим за більших норм висіву (рис. 1). Зазначена тенденція у більшій мірі позначилася на результативності показника діаметра другого міжвузля, яке, за численими науковими даними, визначає стійкість рослин до вилягання.

Проведений регресійний аналіз показав тісну залежність діаметра міжвузлів від норми висіву та довжини міжвузля. Коефіцієнт множинної кореляції між діаметром другого міжвузля, нормою висіву та його довжиною становив $R_y(xz)$ — 0,990 для рядкового і 0,968 для смугового способу сівби.



Умовні позначки:

- рядков. спосіб, друге міжвузля;
- смугов. спосіб, друге міжвузля;
- рядков. спосіб, колосonosне міжвузля;
- смугов. спосіб, колосonosне міжвузля;

Д.д.м. — діаметр другого міжвузля; Нв — норма висіву

Д.к.м. — діаметр колосonosного міжвузля; Дм — довжина міжвузля

Рис. Товщина другого та колосonosного міжвузлів префлоральної зони рослин пшениці твердої ярої залежно від способів сівби та норм висіву (2007–2010 рр.), мм.

Відповідно до отриманого рівня регресії, підвищення норми висіву на 100 насінин/м² викликало збільшення діаметра другого міжвузля на 0,1 мм як при рядковому, так і при смуговому способі сівби. Разом з тим, збільшення довжини другого міжвузля на 1 см викликає зменшення діаметра другого міжвузля на 0,09 мм за рядкового способу сівби і на 0,17 мм — за смугового.

Діаметр колосоносного міжвузля при збільшенні норми висіву на 100 насінин/м² зменшується на 0,1 мм за обох способів сівби. Збільшення довжини міжвузля на 1 см сприяло збільшенню його діаметра на 0,02 мм за рядкового способу сівби і зменшенню на 0,03 мм — за смугового.

Серед досліджуваних факторів, найбільший вклад у загальну мінливість показника — діаметр міжвузля відзначено по фактору «погодні умови року вирощування». Частка впливу даного фактора у загальну мінливість діаметра нижнього надземного міжвузля становила — 82,85%; другого — 88,2; третього — 53,8; четвертого — 81,4% (табл. 3).

3. Частка впливу факторів: способів сівби, норм висіву та погодних умов у загальну мінливість діаметра міжвузлів префлоральної зони рослин пшениці твердої ярої (2007–2010 рр.), %

Номери міжвузлів в акропетальному порядку	Вклади досліджуваних факторів				
	Фактор <i>A</i> (спосіб сівби)	Фактор <i>B</i> (норми висіву)	Взаємодія <i>AB</i>	Фактор — погодні умови року	Помилки
I	3,8	10,6	0,7	82,8	2,1
II	4,4	5,4	1,0	88,2	1,0
III	17,5	20,7	3,1	53,8	4,9
IV	4,0	9,8	0,7*	81,4	4,1
Загальні середні	7,4	11,6	1,4	76,6	3,0

* Ефект математично не доведений

Анізотропність показника — діаметр міжвузлів префлоральної зони на 76,6% залежала від впливу погодних умов року. Серед факторів агротехніки більш впливовим на варіабельність діаметра міжвузлів був фактор *B* (норма висіву). Частка його впливу у загальну мінливість діаметра нижнього надземного міжвузля становила 10,6%, другого — 5,4, третього — 20,7 четвертого — 9,8%. Вклад фактора *A* (спосіб сівби) у мінливість діаметра третього міжвузля префлоральної зони становив 17,5%.

Взаємодія способу сівби та норми висіву була найменшою і становила в середньому за роки 1,4%. Частка впливу взаємодії цих факторів була неістотною і впливала лише на зміну колосоносного міжвузля і становила 0,7%. Відзначені нами індекси стійкості рослин до вилягання вказують на значний вплив ценотичних факторів — способів сівби та норм висіву — на можливість управління морфотворчими процесами формування лінійних розмірів міжвузлів і відповідно на підвищення показників вертикальної стійкості рослин (табл.4).

4. Індекси стійкості до вилягання рослин пшениці твердої ярої залежно від взаємодії різних норм висіву та способів сівби, (2007–2010 рр.)

Спосіб сівби	Норми висіву, шт./м ²			
	450	500	550	600
Рядковий	247	248	261	285
Смуговий	236	237	242	251

За рядкового способу сівби, індекс стійкості рослин до вилягання (відношення висоти рослин до діаметру другого міжвузля) варіював при зміні норми висіву від 450 до 600 шт./м² у межах 247–285, за смугового — у межах 236–251.

Різниця між показниками індексу стійкості за різних способів сівби більшою мірою проявляється при нормі висіву 600 насінин/м².

Висновки. Дослідженнями встановлено вплив способів сівби та норм висіву на зміну лінійних розмірів як пагонів у цілому, так і складових їх метамерів. Це дає можливість управляти формуванням лінійних розмірів міжвузлів фітомерів пагона і, змінюючи площу живлення, створювати умови для покращення показника вертикальної стійкості рослин. Застосування смугового способу сівби забезпечує більш широкий спектр норм висіву без різкого зниження показників стійкості рослин до вилягання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тетерятченко К.Г. Анатомический метод оценки исходного материала мягкой озимой пшеницы на продуктивность, морозостойкость и устойчивость к полеганию / К.Г. Тетерятченко // Науч. — техн. бюл. ВИР им. Н.И. Вавилова. — Л., 1984: 146. — С. 28–32.
2. Коробко В.В. Метамерные особенности роста и развития междоузлий стебля яровой пшеницы: автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. биол. наук; спец. 03.00.05 «ботаника» / В.В. Коробко. — Саратов, 2005. — 23с.
3. Дорофеев В.Ф. Проблема полегания пшеницы и пути ее решения: [колл. монография]/В.Ф. Дорофеев, В.И. Пономарев //М., 1970. — 124с. — ВНИИТЭИСХ МСХ СССР.
4. Easson D.L. A study of Codging in cereals. / D.L. Easson, E.M. White, S.I. Pickles // HCCA Project Report. — London, 1992. — P.52–77.
5. Crook M.I. Stem and root characteristics associated with lodging resistance in four winter wheat cultivars / M.I. Crook, A.R. Ennos // Journal of Agricultural Science. — 1994, 123:2. — P. 167–174.
6. O'Dogherty M.I. A study of the physical and mechanical properties of wheat straw / M.I. O'Dogherty, J.A. Huber, J. Duson, C.I. Marchall // Journal of Agricultural Engineering Research. — 1995, 62:2. — P. 133–142.

7. Раздорский В.Ф. Анатомия растений: [монография]/ В.Ф. Раздорский. — М.: Сов. наука, 1949. — С.453–472.
8. Гулян А.А. Анатомо-морфологические особенности стеблей различных по устойчивости к полеганию сортов пшеницы и исследование их в гибридном потомстве: автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. биол. наук ; А.А. Гулян. — Ереван, 1972. — 29с.
9. Лясковский М.И. Полегание злаков и пути его предотвращения / М.И. Лясковский // Физиология и биохимия культурных растений. — 1991. 23:4. — С.315–328.
10. Ильинска-Центилович М.А. Устойчивость к полеганию как проблема селекции озимой пшеницы: автореф. дисс. на соиск. учен. степени докт. с.-х. наук / М.А. Ильинская — Центилович. — Харьков, 1964. — 48с.
11. Gawda H. Determining of the influence of agrotechnical conditions on elasticity of cereal stalk material from ultrasonic measurements / H. Gawda, H. Trebacz // Physical properties of agricultural materials and products. — New jork, 1988. — С.133–138.
12. Джидиед Хоссин. Особенности анатомического строения стебля сортов яровой мягкой пшеницы разных лет селекции в центральном регионе нечерноземной зоны: дисс... канд. биол. наук; спец. 06.01.05 «селекция и семеноводство» / Хоссин Джидиед. — М., 2006. — 190с.
13. Комарова Е.А. Особенности анатомического строения стебля и колосового стержня сортов тритикале в связи с продуктивностью колоса и устойчивостью к полеганию: дисс... канд. биол. наук; спец. 06.01.05 «селекция и семеноводство» / Е.А. Комарова. — М., 2007. — 154с.
14. Юсов В.С. Исходный материал для селекции яровой твердой пшеницы на устойчивость к полеганию в южной лесостепи западной сибире / В.С. Юсов // Вест. Алтайск. гос. аграр. ун-та. — 2010. — №6 (68), 2010. — С. 5–9. Сер. «Агрехимия».
15. Исамитдинов Р.Н. Использование анатомо-морфологических признаков стебля в селекции озимого ячменя на устойчивость к полеганию: автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. с.-х. наук; спец. 06.01.05 «селекция и семеноводство» / Р.Н. Исамитдинов. — Краснодар, 2010. — 24с.
16. Юсов В.С. Формирование длины и диаметра первого и второго надземного междоузлия у сортов твердой пшеницы в условиях Западной Сибири / В.С. Юсов, М.Г. Евдокимов // Докл Рос. Акад. с.-х. наук. — 2009. — №5. — С.7–9.
17. Лазаревич С.В. Упругие свойства стебля пшеницы / С.В. Лазаревич // Изв. Акад. аграр. наук Республики Беларусь. — 1997 — №4, — С.53–56.

Одержано 16.04.12

Установлено значительное влияние нормы высева и способов сева на результативность исследуемых показателей: диаметр междоузлий, их длину и индекс устойчивости растений к полеганию.

Ключевые слова: *пшеница твердая яровая, нормы высева, анизотропный тип, биопрепараты, фитомеры, ценотическое напряжение.*

A significant influence of seeding rates and planting methods on the effectiveness of the investigated characteristics: the diameter of the internodes, their length and the index of plant resistance to lodging were specified.

Key words: *durum spring wheat, seeding rates, anisotropic type, biological preparations, phytomers, coenosis tension.*

УДК 631.563:635.63

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ОГІРКУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

А.Г. ТЕРНАВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено дані про вплив регуляторів росту рослин на продуктивність гібридів огірка в умовах Правобережного Лісостепу України.

Огірок є однією з головних овочевих культур України і зокрема зони Лісостепу. Науково обґрунтована норма споживання плодів сьогодні не задовольняється в повній мірі, що пов'язано із зростанням попиту переробної галузі на даний вид продукції. Крім цього, більшість сільськогосподарських підприємств різної організаційно-правової форми власності вирощують огірок за застарілою технологією – в розстил, якій властивий великий об'єм ручної праці та низька продуктивність рослин (15–16 т/га).

Сучасним напрямком підвищення врожайності та якості сільськогосподарських культур є впровадження у виробництво енергозберігаючих технологій із застосуванням регуляторів росту. Завдяки таким дієвим препаратам відбувається інтенсифікація сільськогосподарського виробництва з одночасним скороченням енергетичних, матеріально-грошових витрат на застосування агрохімікатів, а продукція стає високорентабельною та конкурентоспроможною. За останні 10–15 років на основі наукових досягнень хімії та біології були створені нові, високоефективні рістрегулюючі речовини [1]. Вирішення питань вивчення і впровадження сучасних біологічних регуляторів росту в нашій країні могло б сприяти збільшенню врожайності культур на 15–17% [2].

Регулятори росту рослин – це природні фітогормони, їх синтетичні

аналоги чи композиційні препарати, які дозволяють цілеспрямовано регулювати найважливіші процеси росту і розвитку рослинного організму. Біологічно активні речовини посилюють обмінні процеси в ґрунті та рослинах, підвищують їх стійкість до несприятливих умов середовища, сприяють додатковому використанню закладеного в рослині потенціалу продуктивності. Завдяки біологічному походженню та малим нормам застосування вони належать до найбезпечніших препаратів [1].

Вітчизняними та закордонними вченими були проведені численні дослідження з регуляторами росту на рослинах огірка. Зокрема, С.М. Меджитов досліджував регулятори росту Нітролін, Етрел та Оксігумат і довів, що всі досліджувані препарати збільшували врожайність рослин [3]. Позитивну дію гумату натрію на продуктивність рослин огірка довели дослідження інших учених [4]. У зв'язку з постійним оновленням списку регуляторів росту, питання їх застосування на рослинах огірка за шпалерної технології вирощування в Правобережному Лісостепу не вивчено, тому такі дослідження носять актуальний характер.

Вертикальна шпалера є новим напрямком в технології вирощування огірка. Вона дозволяє ефективніше використовувати фотосинтетичний потенціал рослин, забезпечує краще їх освітлення, сприяє якіснішому проведенню зрошення, захисту проти шкідників і хвороб, збору врожаю. На меті було визначити ефективність регуляторів росту, що буде мати практичне значення для сільськогосподарського виробництва.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили впродовж 2009–2011 рр. на дослідному полі навчально-наукового виробничого відділу Уманського національного університету садівництва. Рельєф дослідного поля – вирівняне плато з незначним схилом південно-східної експозиції. Ґрунт – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі – 3,5%, рН сольове становить 6,0, ступінь насиченості ґрунту основами – 91%. За причини нерівномірності опадів та температури район належить до зони нестійкого зволоження, що визначає потребу в зрошенні. Рослини в досліді забезпечували вологою з допомогою системи краплинного зрошення з підтримуваним вологістю ґрунту від появи сходів до цвітіння рослин на рівні 75–80% НВ, у фазу плодоношення 85–90% НВ.

Дослідження проводили з гібридами Афіна F₁ та Сатіна F₁ („Нунемс“, Нідерланди). В якості регуляторів росту випробовували Вимпел, Емістим С та Вермісол.

Вимпел – це комплексний природно-синтетичний препарат. Містить два полімери і відмиті солі гумінових кислот. Сприяє кращому росту, зменшує в продукції рівень нітратів, покращує їх якість внаслідок збільшення суми цукрів та вітамінів, підвищує стійкість рослин до несприятливих умов середовища [5].

Емістим С – це безбарвний водно-спиртовий розчин. Унікальний біостимулятор росту рослин широкого спектру дії. Містить збалансований

комплекс фітогормонів ауксинової, цитокінінової природи, амінокислот, вуглеводів, жирних кислот, мікроелементів. Підвищує енергію проростання і польову схожість насіння, стійкість рослин до хвороб (особливо до корневих гнилей), стресових факторів (високих та низьких температур, посухи, фітотоксичній дії пестицидів), підвищує врожайність і покращує якість рослинної продукції. Покращує приживання розсади, сприяє формуванню розгалуженої кореневої системи, підсилює процес фотосинтезу [6].

Вермісол – це органічний біостимулятор росту і розвитку рослин, виготовляється з біогумусу. Містить гумати, фульвокислоти, амінокислоти, вітаміни, природні фітогормони, мікро- та макроелементи а також спори ґрунтових мікроорганізмів. Підвищує біологічну активність ґрунтів, схожість насіння, врожайність на 20–30%, скорочує строки дозрівання, покращує харчову цінність і лежкість овочів. В продуктових органах зменшує вміст важких металів, радіонуклідів, нітратів. Зменшує витрати на отрутохімікати та добрива до 50% [7].

Насіння огірка перед сівбою замочували в розчинах даних препаратів упродовж 12 годин. Випел використовували додаванням 20 мл препарату на 1,0 л води. При застосуванні Вермісолу на 1,0 л води додавали 40 мл препарату; Емістиму С – на 1,0 л води додавали 0,5 мл препарату. Після цього насіння просушували до сипучості та здійснювали сівбу у відкритий ґрунт. Насіння у відкритий ґрунт висівали в I декаді травня повздовж шпалери через 15 см. Повторність досліду чотириразова, площа облікової ділянки 11,2 м². Технологічні прийоми у відкритому ґрунті проводили відповідно до вимог культури та погодних умов, які в роки проведення досліджень дещо відрізнялися від середніх багаторічних, але дозволили провести заплановані дослідження.

При дослідженні було використано сучасні методики [8, 9], встановлено дати настання фенологічних фаз росту і розвитку рослин, проведено біометричні вимірювання, облік врожаю та визначено товарність плодів.

Результати досліджень. За даними фенологічних спостережень встановлено, що масові сходи в усіх варіантах з'явилися практично одночасно. Третій листок формувався на добу раніше за контроль при обробці насіння рістрегулюючими речовинами – на 26–27 добу від проведення сівби. У гібрида Афіна цвітіння жіночих квіток фіксували у варіантах з регуляторами росту – на 44–47 добу, що раніше за контроль на 3–6 дб. У гібрида Сатіна квітування рослин під дією рістрегулюючих речовин відбувалося на 44–46 добу, що раніше контролю на 3–5 дб. Перші плоди починали збирати через 6 дб від цвітіння жіночих квіток.

Отже, співставляючи дані основних фенологічних фаз росту і розвитку рослин, можна відмітити, що вони цілком залежали від впливу того чи іншого регулятора росту. Всі застосовані регулятори росту прискорювали проходження фенологічних фаз. Найшвидші темпи розвитку можна відмітити у варіанті застосування Емістиму С.

Регулятори росту впливали на біометричні показники рослин гібридів огірка, які визначали в період масового їх плодоношення (табл. 1).

1. Біометричні показники рослин огірка у фазу масового плодоношення залежно від дії регуляторів росту рослин, 2009–2011 рр.

Варіант досліду		Висота головного стебла, см	Товщина стебла, см	Кількість листіків, шт./рослину	Площа листків, см ² /рослину
Гібрид	Регулятор росту				
Афіна	Без обробки (контроль)	170	1,28	23,8	3880
	Вимпел	179	1,38	27,5	4550
	Емістим С	185	1,46	29,7	4760
	Вермісол	174	1,35	25,9	4270
Сатіна	Без обробки	167	1,29	24,8	4010
	Вимпел	177	1,37	28,3	4690
	Емістим С	181	1,43	30,3	4850
	Вермісол	173	1,34	26,8	4430

Висота головного стебла у рослин контролю була найменшою і становила 170 см – у гібрида Афіна та 167 см – у гібрида Сатіна. При застосуванні регуляторів росту вона була на 4–15 см більшою за контроль. Найбільшою висотою характеризувалися рослини з варіанту застосування Емістиму С.

Важливим біометричним показником є товщина стебла, яка цілком залежала від дії регуляторів росту рослин. За усередненими даними за три роки найбільшою у гібрида Афіна вона була у варіанті застосування Емістиму С – 1,46 см. При застосуванні Вимпелу та Вермісолу товщина стебла становила відповідно 1,38 і 1,35 см, що більше за контроль (1,28 см). Подібну ситуацію спостерігали у гібрида Сатіна. Найтовстіші стебла були при застосуванні Емістиму С – 1,43 см, що більше за контроль. При застосуванні інших регуляторів росту товщина була дещо меншою (1,34–1,37 см), але переважала контрольний варіант.

Одним з важливих біометричних показників, який характеризує фотосинтетичний потенціал рослин є кількість листків на рослині. Згідно трирічних даних на період масового плодоношення найбільша кількість листків на рослині серед досліджуваних гібридів була у варіантах застосування Емістиму С – 29,7–30,3 шт. Застосування Вимпелу та Вермісолу також сприяло утворенню на рослинах більшої їх кількості, порівняно з контролем.

Залежно від застосування регуляторів росту рослин змінювався найважливіший біометричний показник – площа листків. У фазу масового плодоношення найбільша площа листків гібрида Афіна була у варіанті застосування Емістиму С – 4760 см²/рослину. При застосуванні Вимпелу та Вермісолу значення площі листків були дещо меншими – відповідно 4550 і

4270 см²/рослину, що більше за контроль. У гібрида Сатіна ситуація була схожою. Найбільша площа листків була за використання регулятора Емістим С – 4850 см²/рослину. Дещо меншою вона була у варіантах Вимпелу та Вермісолу – відповідно 4690 і 4430 см²/рослину.

Отже, судячи з біометричних параметрів можна сказати, що використання регуляторів росту для передпосівного намочування насіння огірка в їх розчинах забезпечує кращий ріст і розвиток рослин, що відображається на утворенні потужної вегетативної маси (більшої висоти і товщини головного стебла, більшої кількості листків та їх площі).

Найвищу товарну врожайність у гібрида Афіна одержано за обробки насіння Емістимом С 48,5 т/га, що вище за контроль на 7,3 т/га (табл. 2). У варіантах Вимпелу та Вермісолу товарна врожайність також була вищою за контроль (43,9–46,3 т/га). У гібрида Сатіна найвищу врожайність товарних плодів також забезпечив регулятор росту Емістим С – 47,2 т/га, що забезпечило приривку у 6,8 т/га.

2. Врожайність та товарність гібридів огірка залежно від дії регуляторів росту, 2009–2011 рр.

Варіант досліджу		Загальна врожайність, т/га	Товарна врожайність, т/га	Ранній врожай, т/га	Товарність, %
Гібрид	Регулятор росту				
Афіна	Без обробки (контроль)	42,9	41,2	21,9	96,1
	Вимпел	47,3	46,3	26,6	97,9
	Емістим С	49,4	48,5	29,9	98,2
	Вермісол	44,9	43,9	25,4	97,7
Сатіна	Без обробки	41,6	40,4	24,0	97,0
	Вимпел	46,4	45,6	28,9	98,3
	Емістим С	47,6	47,2	31,4	99,1
	Вермісол	42,4	42,0	27,2	99,0

Суттєвим показником оцінки регуляторів росту рослин є величина раннього врожаю, що важливо в сучасних ринкових умовах, так як ранню продукцію можна реалізовувати по значно вищій ціні, підвищуючи тим самим рентабельність виробництва. За ранній вважали той врожай, який надходив до 20 липня. Найбільшу його масу одержано за використання Емістиму С: 31,4 т/га – у гібрида Сатіна та 29,9 т/га – у гібрида Афіна. Дещо менший ранній врожай був за використання Вимпелу – відповідно 28,9 та 26,6 т/га. Найменшу масу врожаю одержано в контролі (21,9–24,0 т/га), залежно від досліджуваного гібрида.

Зібрану продукцію розділяли на товарну і нетоварну частини згідно вимог діючого стандарту [10]. До нестандартної відносили недорозвинені і деформовані плоди, пошкоджені шкідниками та уражені хворобами, а також

перерослі плоди. Товарність врожаю при застосуванні регуляторів росту, порівняно з контролем, була на 1,3–2,1 пункти більшою. Найбільші значення даного показника були при застосуванні Емістиму С – 98,2–99,1%. Найменша товарність була в контрольному варіанті (96,1–97,0%).

Висновки: Застосування регуляторів росту рослин прискорювало проходження фенологічних фаз росту і розвитку гібридів на 3–6 діб, порівняно з контролем, а також покращувало біометричні параметри рослин. Найвища товарна врожайність була у варіанті обробки насіння Емістимом С – 47,2–48,5 т/га, дещо менша – у варіанті обробки насіння Вимпелом. Регулятори росту збільшували ранній врожай та покращували біохімічний склад плодів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грицаєнко З.М. Біологічно активні речовини в рослинництві / З.М. Грицаєнко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтюк. – К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2008. – 352 с.
2. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України / Л. Анішин // Пропозиція. – 2004. – №10. – С. 48–50.
3. Регуляторы роста и продуктивность огурца / С.М. Меджитов, С.А. Юнусов // Сельскохозяйственные науки. – 2003. – №80. – С. 71–75.
4. Бондаренко Г.Л., Баранов М.І., Є.П. Білокінь // Методичні рекомендації з касетної технології виробництва овочевих культур. – Київ, 1992. – С. 7.
5. <http://udobrenia.uaprom.net>.
6. <http://agrovektor.com>.
7. <http://planeta2012.com>.
8. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко. — Харків: Основа, 2001. — 369 с.
9. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко. — К.: ЗАТ НІЧЛАВА, 2003. — 320 с.
10. ДСТУ 3247–95 „Огірки свіжі. Технічні умови”. — К.: Держстандарт України, 1995. — 17 с.

Одержано 20.04.12

В статье приведены данные о влиянии регуляторов роста на производительность растений огурца при выращивании их на вертикальной шпалере в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что применение регуляторов роста улучшает биометрические показатели растений и урожайность.

***Ключевые слова:** огурец, биопрепараты, биометрические параметры, урожайность.*

The data on the effect of growth regulators on the productivity of cucumber plants while growing them on a vertical espalier under the conditions of the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine were given in the article. It was established that the use of growth regulators improved biometric parameters and productivity of the plants.

Key words: *cucumber, biological preparations, biometric parameters, productivity.*

УДК 664.8(049.3): 582.688.4: 634.7

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПЛОДІВ АКТИНІДІ ДЛЯ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

**А.Ю. ТОКАР, доктор сільськогосподарських наук
К.В. КАЛАЙДА**

Наведено комплексну оцінку якості різних ботанічних сортів актинідії. Використано комплекс показників якості, в який входить харчова та біологічна цінність та органолептичні показники, на основі яких розраховано комплексний показник якості.

В багатьох країнах популярні продукти харчування функціонального призначення, направлені на підвищення імунітету і зміцнення здоров'я, що пов'язано з екологічною ситуацією на всій Землі. Одним з перспективних напрямів отримання функціональних продуктів є використання натуральної сировини, яка містить біологічно активні сполуки. Використання нетрадиційної сировини як основного компонента в даний час привертає значну увагу вчених, що займаються створенням продуктів функціонального призначення [1].

Залежно від сорту та умов вирощування плоди актинідії містять в своєму складі від 5,0 до 19,5% цукрів, що здебільшого представлені глюкозою і фруктозою, 0,3–1,5% — органічних кислот, серед яких лимонна (40–50%), хінна (40–50%) та яблучна (10%), але співвідношення кислот може змінюватись [2]. Плоди актинідії містять значну кількість аскорбінової кислоти — від 70 до 200 мг%, вітаміну Р — близько 26 мг%, β -каротину — в середньому 0,26 мг% [3, 4].

Потреба організму людини у вітаміні С становить 70–80 мг на добу, вітаміну Р — 25–50 мг, у β -каротині — 15–25 мг [5, 6]. Отже, з'ївши 10–12 ягід актинідії аргути, можна одержати добову дозу цих найважливіших компонентів, що позитивно впливають на здоров'я. Вміст вітаміну С у плодах актинідії збільшується в міру досягання. Тому вони є перспективним джерелом для виготовлення продуктів функціонального харчування, а оцінка якості різних сортів — актуальною проблемою.

Мета досліджень — провести комплексну оцінку якості різних сортів актинідії за найбільш технологічно важливими показниками.

Методика досліджень. Відповідно до поставленої мети досліджували показники якості плодів восьми сортів актинідії, вирощених в Національному ботанічному саду (НБС) ім. М. М. Гришка НАН України (м. Київ) у 2011 році. За контроль брали занесений до Реєстру сортів України сорт актинідії Сентябрська. Плоди збирали у технічному ступені стиглості у НБС і доставляли в лабораторію кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва, де й визначали: масову частку сухих розчинних речовин (СРР), титрованих кислот (в перерахунку на лимонну кислоту), загальних і редуруючих цукрів, сахарози. З вітамінного складу досліджували вміст аскорбінової кислоти, токоферолу, каротиноїдів, фенолів стандартними й загальновідомими методами. Органолептичну оцінку плодів проводили за 5-ти бальною шкалою. Математично-статистичну обробку даних проводили дисперсійним аналізом з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Обчислення комплексної оцінки якості актинідії за обраними параметрами харчової і біологічної цінності, органолептичної оцінки, розпочинали з побудови «дерева властивостей», що характеризує саме ці властивості. Для визначення відносних показників якості (q) використано дані їх абсолютних (абс.) і базових значень, за еталон обрано максимальний показник того чи іншого компонента в складі плодів, за граничний — мінімальний [7].

Визначення відносних показників якості розраховано за формулою:

$$q = (P_i - P_i^{sp}) / (P_i^{em} - P_i^{sp}) \quad (1)$$

де P_i — значення i -го показника;

$P_{баз}$ — значення базового показника;

P_i^{sp} — значення мінімального граничного показника;

P_i^{em} — еталонне значення.

Результати досліджень. Для визначення комплексної оцінки було складено ієрархічну структуру якості плодів актинідії (рис. 1), виділено кілька груп показників: група А — хімічний склад, група В — вітамінний склад, група С — органолептична оцінка.

Комплексний показник якості розраховують на основі одиничних показників і коефіцієнтів вагомості. Коефіцієнти вагомості кожного показника розраховано за такої умови:

$$\sum_{i=1}^n M_i = 1 \quad (2)$$

де M_i — коефіцієнт вагомості i -го показника;

n — число показників в окремій групі.



Рис. 1. Структура якості плодів актинїдії

Коефіцієнти вагомості окремих показників якості актинїдії

Група властивостей	Код показника					
	Ра ₁	Ра ₂	Ра ₃	Ра ₄	Ра ₅	
А	0,20	0,20	0,20	0,10	0,10	
	Рв ₁	Рв ₂	Рв ₃	Рв ₄	Рв ₅	
В	0,25	0,15	0,20	0,17	0,23	
	Рс ₁	Рс ₂	Рс ₃	Рс ₄	Рс ₅	Рс ₆
С	0,20	0,20	0,20	0,20	0,10	0,10

Розрахунок комплексного показника якості (К) здійснювали середньозваженим арифметичним способом:

$$K = \sum M_i (m_i \cdot q_i) \quad (3)$$

де M_i — міжгрупові коефіцієнти вагомості;
 m_i — внутрішньо групові коефіцієнти вагомості окремих показників якості;
 q_i — відносні показники якості.

Результати досліджень плодів 2011 року урожаю показали, що плоди актинїдії характеризувались широкою амплітудою визначених показників, які залежали від виду та сорту рослин (табл. 1).

1. Вміст деяких компонентів хімічного складу плодів актинїдії, урожаю 2011р.

Сорт	Масова частка, %									
	сухих розчинних речовин		загальних цукрів		редуючих цукрів		сахарози		кислот, що титруються (за лимонною кислотою)	
	абс.	q	абс.	q	абс.	q	абс.	q	абс.	q
Сентябрьська	18,03	1,00	5,56	0,10	3,66	0,01	1,80	0,02	0,63	0,53
Київська гібридна	14,27	0,22	11,70	0,96	5,52	0,89	5,88	0,82	0,71	0,67
Пурпурна садова	14,10	0,19	11,97	1,00	5,76	1,00	5,90	0,84	0,40	0,14
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,17</i>		<i>0,33</i>		<i>0,42</i>		<i>0,39</i>		<i>0,04</i>	

Плоди актинїдії сорту Сентябрьська накопичили сухих розчинних речовин більше від плодів сортів Київська гібридна та Пурпурна садова, відповідно на 3,76 і 3,93%. Усереднений вміст цукрів у плодах 2011 року врожаю знаходився в межах 5,56–11,97%, при масовій частці титрованих кислот від 0,40 до 0,71%.

Результатами встановлено, що вміст аскорбінової кислоти в плодах сорту Сентябрьська — 72,45 мг/100 г, найбільшою С-вітамінністю відрізнялась актинїдія сорту Київська гібридна — 134,05 мг/100 г (табл. 2). До біологічної цінності плодів актинїдії слід відзначити наявність в плодах каротиноїдів (0,4–0,72 мг/100 г).

2. Вміст біологічно активних речовин в плодах актинїдії, 2011 р.

Сорт	Масова частка, мг/100г									
	аскорбінової кислоти		каротиноїдів		сквалену		токоферолу		фенолів	
	абс.	q	абс.	q	абс.	q	абс.	q	абс.	q
Сентябрьська	72,5	0,31	0,40	0,47	20,57	1,00	8,16	1,00	470	0,01
Київська гібридна	134,1	0,80	0,55	0,47	11,56	0,01	–	–	940	1,00
Пурпурна садова	92,4	0,47	0,72	1,00	16,98	0,60	–	–	580	0,23
<i>НІР₀₅</i>	<i>2,53</i>		<i>0,04</i>		<i>0,09</i>		<i>–</i>		<i>6,21</i>	

Серед інших біологічно активних сполук актинїдія вирізнялась наявністю сквалену — природного ненасиченого вуглеводню, що відноситься до групи каротиноїдів, володіє вираженими антиканцерогенними та антимікробними властивостями. Масова частка знаходилась в межах 11,56–20,57 мг/100 г.

Серед інших переваг плодів актинідії, сорт Сентябрьська — вміст потужного антиоксиданту — токоферолу (8,16 мг/100 г). Споживання 100 г плодів здатне задовольнити на 50% добову потребу в даній сполуці, тобто вони є перспективною сировиною для створення продуктів функціонального харчування.

Ще однією цінною особливістю плодів актинідії є вміст у них фенольних речовин, масова частка яких залежно від сорту становила від 470 до 940 мг/100г.

Відносні значення показників для кожного сорту групи С наведено в таблиці 3.

3. Органолептична оцінка якості плодів актинідії, бали

Сорт	Бальна оцінка									
	зовнішній вигляд		консистенція м'якоті		колір		смак		аромат	
	абс.	q	абс.	q	абс.	q	абс.	q	абс.	q
Сентябрьська	4,20	0,80	4,50	0,88	4,10	0,78	4,70	0,93	4,50	0,88
Київська гібридна	4,40	0,85	4,70	0,93	4,50	0,88	4,70	0,93	4,60	0,90
Пурпурна садова	4,60	0,90	4,60	0,90	4,80	0,95	4,50	0,88	4,60	0,90
НР ₀₅	0,12		0,13		0,13		0,31		0,36	

На основі наведених даних було розраховано відносні показники якості досліджуваних сортів актинідії в табл. 3.

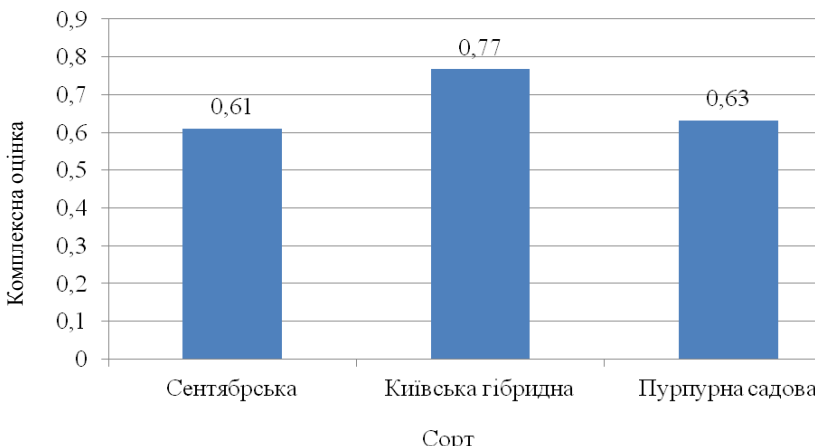


Рис. 2. Результати комплексної оцінки якості актинідії

Аналіз результатів комплексної оцінки якості для досліджуваних сортів актинідії (рис. 2) показав, що для плодів сорту Сентябрьська та Пурпурна садова вона знаходиться на рівні 0,61 і 0,63 відповідно, що відповідає добрій якості.

Для плодів сорту Київська гібридна комплексна оцінка становить 0,77, що відповідає відмінній якості.

Висновок. За вмістом поживних, біологічно активних речовин та органолептичною оцінкою плоди актинідії сорту Київська гібридна, Сентябрська і Пурпурна садова є цінним продуктом харчування у свіжому вигляді та цінною сировиною для виготовлення продуктів функціонального призначення. З досліджених сортів кращими є плоди сорту Київська гібридна, що містять 134 мг/100 г аскорбінової кислоти та 940 мг/100 г фенолів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дурнев А.Д. Функциональные продукты питания / А.Д. Дурнев, Л.А. Оганесян, А.Б. Лисицын // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2007. — № 9. — С. 15–21.
2. Скрипченко Н.В. Актинидія (сорти, вирощування, розмноження) / Н. В. Скрипченко, П. А. Мороз. — К.: Фітосоціоцентр, 2002. — 44 с.
3. Latocha P. The comparison of some biological features of Actinidia arguta cultivars fruit / P. Latocha // Horticulture and landscape architecture. — 2007. — № 28. — P. 105–109.
4. Kabaluk J. T. Actinidia arguta — characteristics relevant to commercial production / Kabaluk J. T., Kempler C., Toivonen P. M. A. // Fruit Var. J. — 1997. — № 51. — P. 117–122.
5. Тутельян В.А. Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ / под ред. В.А. Тутельяна. — М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. — 46 с.
6. Технологія продуктів харчування функціонального харчування [монографія] / [Пересічний М.І., Кравченко М.Ф., Федорова Д.В. та ін.; ред. М.І. Пересічного]. — К.: КНТЕУ, 2008. — 718 с.
7. Дубініна А. Порівняльна оцінка якості господарсько-ботанічних сортів гарбуза / Дубініна А., Летуга Т., Томашевська Р. // Товари і ринки. — 2011. — № 1. — С. 132–139.

Одержано 20.04.12

По содержанию питательных, биологически активных веществ и органолептической оценке плоды актинидии сорта Киевская гибридная, Сентябрська и Пурпурная садовая являются ценным продуктом питания в свежем виде и ценным сырьем для изготовления продуктов функционального питания. С исследованных сортов лучшими являются плоды сорта Киевская гибридная, содержащие 134 мг/100 г аскорбиновой кислоты и 940 мг/100 г фенолов.

Ключевые слова: актинидия, комплексная оценка качества, функциональные продукты.

By the content of nutrients, biologically active substances and organoleptic evaluation actinidia fruits of Kievskaya gibridnaya, Sentyabrskaya and Purpurnaya

sadovaya varieties are valuable fresh foodstuffs and raw material for the production of functional food products. The best varieties among the investigated ones appeared to be the fruits of Kievskaya gibridnaya variety which contain 134 mg/100 g of ascorbic acid and 940 mg/100 g of phenol.

Key words: *actinidia, integrated assessment of quality, functional food.*

УДК 66.012.3.664.8/9.001.73

ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ ШЛЯХОМ РОЗШИРЕННЯ ЇХНЬОГО АСОРТИМЕНТУ

**А.Ю. ТОКАР, доктор сільськогосподарських наук
Л.М. СОКИРСЬКА**

Наведено результати з використання цінної овочевої сировини для розширення асортименту і підвищення біологічної та енергетичної цінності овочевих консервів.

Овочі — це цінні та надзвичайно важливі харчові продукти, які здатні збагатити організм людини важливими сполуками, зокрема вітамінами, макро- і мікроелементами, вуглеводами, органічними кислотами, білками. Але серед перерахованих переваг плоди та овочі мають і свій недолік — вони швидко псуються в результаті значного вмісту води й активності мікроорганізмів. Тому значна кількість плодів та овочів потребує своєчасної переробки на підприємствах консервної промисловості, де продукції рослинного походження надають нових властивостей шляхом зміни фізичного і фізико-хімічного стану та шляхом пригнічення біохімічних процесів, що протікають в рослинній сировині.

Починаючи з 1991 року визначилися тенденції до різкого спаду виробництва плодоовочевих консервів. При цьому змінилась і їх структура: знизилась питома вага групи овочевих і томатних, а зросла — фруктових (за рахунок збільшення випуску окремими заводами концентрованих фруктових соків у великій тарі для подальшої переробки).

Недоліком асортименту салатів, що виробляються за чинною документацією, ДСТУ 3749–98 [1], є низький вміст білків та калорійність оскільки до рецептури входять нарізані овочі оброблені сіллю чи бланшовані.

Метою наших досліджень було підвищення харчової та біологічної цінності нових салатів за рахунок введення до рецептури компонентів з підвищеним вмістом білків, біологічно активних речовин (цвітна капуста, перець солодкий, зелень петрушки) та обсмажених овочів (цибулі, моркви).

Методика досліджень. Дослідження проводились у 2006 році в лабораторії дочірнього підприємства «Уманського консервного комбінату»

товариства з обмеженою відповідальністю «Таврійська продовольча компанія», де досліджувалась сировина, виготовлялась та аналізувалась готова продукція. Контролем були салати, виготовлені за чинною документацією (ДСТУ 3749–98).

В готових консервах визначали показники якості:

- масову частку титрованих кислот в перерахунку на оцтову кислоту згідно з ДСТУ 4957:2008 [2];
- масову частку хлоридів, % згідно з ДСТУ 4939:2008 [3];
- масову частку жиру, % згідно з ДСТУ 4941:2008 [4];
- органолептичну оцінку за ГОСТом 8756.1[5]
- масову частку вітаміну С [6];
- масову частку β -каротину [7];
- енергетична цінність консервів [8].

Визначення білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, харчової та біологічної цінності проводили за участю Всеукраїнського державного науково-виробничого центру стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів.

Мікробіологічні показники консервів визначали відповідно до вимог «Інструкції про порядок санітарно-технологічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та підприємствах громадського харчування», затвердженої 07.11.2001 Постановою МОЗ України №140 [9].

Всі технологічні параметри і рецептури закладки компонентів були дотримані у відповідності з технологічними інструкціями розробленими на Уманському консервному комбінаті і вимогами ТІ по виробництву консервів «Салати овочеві» (згідно ТУ У 15.3–05305810–003:2006 [10]).

Результати досліджень. За результатами наукових досліджень були вироблені дослідно-промислові, а в подальшому промислові партії салатів. За фізико-хімічними показниками салати відповідали вимогам чинної документації на них (табл. 1).

1. Фізико-хімічні показники консервів

Показник	Назва консервів		
	Салат «Золота осінь» (контроль)	Салат «Осіній» з червоним та жовтим перцем»	Салат «Фантазія»
Масова частка рідкої частини продукту, %	16,0	–	–
Масова частка хлоридів, %	1,3–1,8	1,2–2,0	1,2–2,0
Масова частка титрованих кислот (в розрахунку на оцтову кислоту), %	0,3–0,5	0,4–0,6	0,4–0,6
Масова частка жиру, % не більше	3,0	3,0	3,0
Масова частка мінеральних домішок, % не більше	0,003		
Сторонні домішки	Не дозволено		
Домішки рослинного походження	Не дозволено		

За фізико-хімічними показниками, зокрема масовою часткою рідкої частини салат «Золота осінь» містить 16% рідкої частини продукту, що відповідає вимогам стандарту. За масовою часткою хлоридів нові види салатів містили 1,2–2,0% на відміну від контрольного варіанта де визначено 1,3–1,8% солі. Масова частка титрованих кислот салатів «Осіній» та «Фантазія» знаходилась на рівні 0,4–0,6%. Масова частка жиру не перевищувала 3%.

Вміст токсичних елементів у консервах не перевищував допустимих рівнів, встановлених МБТ №5061, зокрема: свинцю — 0,5 мг/кг, кадмію — 0,03 мг/кг, миш'яку — 0,2 мг/кг, ртуті — 0,02мг/кг, міді –5,0 мг/кг, цинку – 10,0 мг/кг. Консерви відповідали вимогам промислової стерильності і не містили в собі патогенних мікроорганізмів або їх токсинів.

За органолептичними показниками салати відповідали вимогам зазначеним у таблиці 2.

2. Органолептичні показники консервів

Назва показника	Характеристика консервів		
	Салат «Золота осінь» (контроль)	Салат овочевий «Осіній» з червоним та жовтим перцем»	Салат «Фантазія»
	Суміш нарізаних овочів, що зберегли свою форму, перцю солодкого, моркви, цибулі з невеликою кількістю рідини	Суміш нарізаних шматочків, що зберегли свою форму, перцю червоного солодкого, перцю жовтого солодкого, цибулі, моркви обсмаженої з невеликою кількістю рідини	Суміш нарізаних шматочків, що зберегли свою форму, перцю солодкого червоного, цвітної капусти, цибулі свіжої, моркви обсмаженої, томатів бурих з невеликою кількістю рідини
Зовнішній вигляд	Нарізані очві мали такі форми та розміри: перець солодкий червоний, жовтий — шматочки різної форми з розміром у найбільшому вимірі від 40 до 60 мм товщиною від 5 мм до 10 мм; цибуля — кружки чи смужки товщиною від 3 мм до 5 мм; морква –брусочки з розміром грані у поперечному перетині від 5 мм до 7мм і завдовжки не більше 50 мм; капуста цвітна — суцвіття довжиною не більше 35 мм і товщиною не більше 20 мм; томати — часточки завширшки до 30 мм		
Смак і запах	Властивий для даної суміші овочів з ароматом прянощів. Не допускається смак згірклої олії і сторонній смак і запах		
Колір	Властивий овочам, що входять до складу суміші, після термічної обробки. Допускається незначне потемніння поверхневого шару вмісту банки		
Консистенція	Шматочки овочів м'які, але не розварені. Допускаються одиночні шматочки розварених овочів		

Примітка. Допускається відхилення форми нарізаних овочів від строго геометричної форми

Виготовлені нові види консервів не поступались таким за стандартними рецептурами. За зовнішнім виглядом вони представляли собою суміш нарізаних шматочків овочів, що зберегли свою форму. А салат «Фантазія» з добавкою цвітної капусти. Смак і запах нових видів консервів були

гармонійними. Колір був властивий овочам, що входили до складу суміші.

Харчова (поживна) та енергетична цінність (калорійність) 100 г консервів наведені в таблиці 3.

3. Харчова (поживна) та енергетична цінність (калорійність) 100 г консервів

Назва консервів	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Вітаміни, г					Енергетична цінність, ккал
				β-каротин	В ₁	В ₂	РР	С	
Салат «Золота осінь» (контроль)	1,2	3,0	5,7	2,3	0,02	–	0,8	43,0	50
Салат «Осіній з червоним та жовтим перцем»	1,2	3,5	5,7	1,9	0,07	0,07	0,7	141,9	59
Салат «Фантазія»	1,4	3,6	6,9	1,7	0,08	0,06	0,7	18,1	65
<i>НР₀₅</i>	<i>0,01</i>	<i>0,76</i>	<i>0,05</i>	<i>0,12</i>	<i>0,65</i>	<i>0,01</i>	<i>0,09</i>	<i>0,56</i>	<i>0,13</i>

Салат «Золота осінь», взятий за контроль, містив вітаміну С 43 мг/100г, а салат овочевий «Осіній» з червоним та жовтим перцем 142 мг/100г. Вміст вітаміну С зріс у 3,3 за рахунок внесення перцю солодкого, який значно перевищує лимон і навіть чорну смородину за цим інгредієнтом. Харчова цінність зросла за рахунок внесення обсмаженої моркви з 50 до 59 ккал. В розробленому нами зразку, салат «Фантазія», збільшився вміст білків та вуглеводів у 1,2 рази. Підвищилась відповідно енергетична цінність 100г консервів на 15 ккал.

Висновки. Отже, виробництво салатів «Осіній» та «Фантазія» розширює асортимент консервів з підвищеною біологічною та енергетичною цінністю, що сприятиме поліпшенню структури харчування населення України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 3749–98 Консерви. Салати овочеві. Технічні умови. — [Чинний від 1998–01–01]. — К.: Держстандарт, 2008. — 14 с.
2. ДСТУ 4957:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності: на заміну ГОСТ 25555.0–82. — [Чинний від 2008–01–01]. — К.: Держстандарт, 2008. — 14 с.
3. ДСТУ 4939:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів, консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Методи визначення вмісту хлоридів [Чинний від

- 2008–01–01]. — К.: Держстандарт, 2008. — 18с.
4. ДСТУ 4941:2008 Продукты перероблення фруктів та овочів, консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Методи визначення вмісту жиру [Чинний від 2008–01–01]. — К.: Держстандарт, 2008. — 16 с.
 5. ГОСТ 8756.1 Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема массовой доли составных частей. — [Чинний від 1970–01–01]. — М.: Агропромиздат, 1970. — 11 с.
 6. Плешков Б. П. Определение витамина С йодометрическим методом / Б.П. Плешков. Практикум по биохимии растений. — М.: Колос 1976. — 254 с.
 7. ДСТУ 4305:2004 Фрукты, овочі та продукты їх перероблення. Метод визначення вмісту каротину: на заміну ГОСТ 8756.22–80. — [Чинний від 2004–01–01]. — К.: Держспоживстандарт, 2004. — 10 с.
 8. Плешков Б. П. Определение энергетической ценности консервов/ Б.П. Плешков. Практикум по биохимии растений. — М.: Колос 1976. — 254 с.
 9. Інструкції про порядок санітарно-технологічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та підприємствах громадського харчування затверджена 07.11.2001 Постановою МОЗ України №140.
 10. ТУ У15.3–05305810–003:2006 Технічні умови на консерви «Салати овочеві»

Одержано 20.04.12

Производство салатов «Осенний» и «Фантазия» расширяет ассортимент консервов с повышенной биологической и энергетической ценностью, что будет способствовать улучшению структуры питания населения Украины.

Ключевые слова: салаты, энергетическая ценность, овощные консервы

Production of salads "Osenniy" and "Fantaziya" expands the range of canned food with extra biological and energetic value that will improve nourishing diet of the population of Ukraine.

Key words: salads, energy value, canned vegetables.

ВІКОВА ТА КІЛЬКІСНА СТРУКТУРИ НАСАДЖЕНЬ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ ЗА УЧАСТЮ ВИДІВ РОДИНИ КИПАРИСОВИХ

Н.І. ЦИЦЮРА, кандидат біологічних наук,
Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут
ім. Тараса Шевченка

Встановлено, що серед 150 таксонів (26 видів та 124 форми) родини Cupressaceae, які зростають на території Волино-Поділля, переважають генеративні рослини, серед яких відповідно до порядку зростання їх чисельності виділяють середньовікові, молоді та старі особини у віці від 10 до 50 років. Рослини прегенеративної групи представлені чотирма станами — проростками, ювенільними, іматурними рослини I та II підгруп, віргінільними, які зростають у шкільках ботанічних садів, дендраріїв, розсадників. Встановлено частоту зустрічності досліджуваних таксонів.

Вивчення вікової та кількісної структур, а саме, встановлення вікових періодів та станів, частоти зустрічності дасть можливість спрогнозувати перспективи розвитку насаджень за участю представників родини *Cupressaceae* в майбутньому та встановити таксони, які потребують подальшого інтенсивнішого розмноження та впровадження в культуру з метою збагачення рослинного генофонду, зокрема, такими видами рослин, які мають господарське значення, виконують середовищеутворюючі функції та вирізняються високими декоративно-естетичними якостями, що дозволяє їх широко використовувати в садово-парковому господарстві.

Методика досліджень. З допомогою маршрутно-експедиційних та напівстаціонарних методів проводили інвентаризацію шпилькових рослин родини *Cupressaceae*, встановлюючи вид та форму, визначали їх вік, частоту зустрічності. Вікову структуру насаджень вивчали за методикою запропонованою Т.О. Работновим [6], згідно якої в популяції рослин виділяють 4 періоди: латентний, прегенеративний (до якого належать проростки, ювенільні, іматурні та віргінільні вікові стани), генеративний і постгенеративний. Вік уточнювали за літературними джерелами [1–5, 7, 9, 10], а в разі їх відсутності встановлювали візуально, виходячи із загального стану рослин, таксаційних показників, умов місцезростання. Кількісну структуру насаджень визначали за методикою Б. К. Термени, В.В. Буджака [8], згідно якої, в залежності від того, як часто досліджувані рослини трапляються в культурі, виділено три групи інтродуцентів: I — культивуються в ботанічних садах, дендраріях або парках поодинокі; II — зрідка трапляються в зелених насадженнях населених пунктів, на приватних ділянках; III — широко використовуються у зеленому будівництві.

Результати досліджень. Аналіз вікової структури насаджень за участю видів родини *Cupressaceae* показав, що у ботанічних садах, дендропарках, парках-пам'ятках садово-паркового мистецтва та міському озелененні Волино-Поділля зростають рослини генеративного віку, в яких спостерігається утворення генеративних пагонів. Серед них виділяються молоді, середньовікові (дозрілі) та старі генеративні особини.

Досліджувані рослини характеризуються набором біоморфних ознак, які визначають їх вікову диференціацію.

Молоді генеративні особини — це дерева висотою до 1,5 м та кущі, які приступили або здатні приступити до насінноношення. У них наявні пагони VI–VII порядків. Кількість пагонів II порядку галуження коливається в межах від 25 до 50, на кожному з них може формуватися до 15 пагонів III порядку і більше 100 пагонів IV порядку. Рослини цього онтогенетичного стану характеризуються збільшенням приросту, який досягає у деяких 25 см за рік. Календарний вік таких рослин 10–15 років. Представники даної вікової групи — це *Chamaecyparis obtusa*, *Juniperus excelsa*, *Juniperus foetidissima*, *Juniperus horizontalis*, *Juniperus pseudosabina*, *Juniperus sargentii*, *Juniperus sibirica*, *Juniperus squamata*, *Microbiota decussata*, *Thuja koraiensis*, *Thuja standishii*.

Середньовікові генеративні особини — це дорослі рослини віком від 15 до 50 років. Пагони розгалужені до VII–VIII порядків. Рослини характеризуються інтенсивним насінноношенням. Провідне місце у цій віковій групі займають *Chamaecyparis lawsoniana*, *Chamaecyparis pisifera*, *Juniperus chinensis*, *Juniperus communis*, *Juniperus sabina*, *Platycladus orientalis*, *Thuja occidentalis* та її форми (*'Columna'*, *'Fastigiata'*, *'Globosa'*) і *Thuja plicata* (рис. 1–2). Поодинокі зустрічаються *Calocedrus decurrens*, *Chamaecyparis nootkatensis*, *Juniperus seravshanica*, *Juniperus turkestanica*, *Thujaopsis dolabrata*.

Старі генеративні особини (дорослі рослини віком понад 50 років) поодинокі зростають у насадженнях міст та старих парках. Зокрема, в насадженнях м. Кременця (біля підніжжя гори Воловиця) зростають 80–90 — річні *Juniperus virginiana* та *Chamaecyparis lawsoniana*. У м. Кам'янець-Подільському Хмельницької області (вул. Драйхмари, 10) зростає 115 — річний *Platycladus orientalis*, який має стрункий стовбур, добре насінноношення. У Михайлівському парку Хмельницької області поодинокі на крутому схилі біля ставу росте 3 екземпляри *Thuja occidentalis* у віці 115–125 років. У Голозубинецькому парку Хмельницької області зростає 5 багатостовбурних екземплярів *Thuja occidentalis*, 2 двостовбурні екземпляри, вкриті лишайником та диким виноградом *Juniperus virginiana*, групові посадки з *Chamaecyparis pisifera* та *Chamaecyparis pisifera 'Squarossa'* у віці 115–125 років. У Малієвському парку тієї ж області зростає 155 — річний *Juniperus communis*, насінноносить. Окремі представники аборигенного виду *Juniperus communis* в лісах Волино-Поділля також можна ідентифікувати як старі генеративні рослини. Серед них зустрічаються сенильні особини, тобто ті, які внаслідок старості втратили здатність до розмноження.



Рис. 1. *Thuja plicata*, висота — 14 м, діаметр стовбура — 48 см, крони — 6 м, вік — 22 роки (дендропарк лісотехнічного коледжу, с. Білокринця, Тернопільська обл.)



Рис. 2. *Platycladus orientalis*, висота — 9 м, вік — 38 років, *Chamaecyparis pisifera*, вік — 24 роки, висота — 8 м, діаметр стовбура — 23 см (ботанічний сад, м. Кременець, Тернопільська обл.)

Відсоткове співвідношення вікових груп генеративного періоду представлено у табл.

Співвідношення вікових груп шпилькових родини *Cupressaceae* Волино-Поділля

Вікова група	Кількість досліджуваних видів	
	Абсолютна	% від загального числа
Молоді	11	42,3
Середньовікові	12	46,2
Старі	6	23,1

Згідно даного аналізу в насадженнях за участю видів родини *Cupressaceae* переважають середньовікові генеративні особини у віці від 15 до 50 років (46,2%). Старих генеративних особин у віці понад 50 років найменше (23,1%). Але це не є свідченням того, що в представників родини *Cupressaceae* в умовах Волино-Поділля низький адаптаційний потенціал. Головною причиною відсутності старих генеративних особин є те, що більшість інтродукованих рослин ще не досягли віку понад 50 років.

Вивчення вікової структури розсадників ботанічних садів та дендропарків, колекційних ділянок показало, що насадження названих структур представлені рослинами прегенеративного періоду (від проростання насіння до появи генеративних пагонів), зокрема, такими віковими станами (проростки, ювенільні, іматурні рослини I та II підгрупи, віргінільні).

Проростки (на прикладі *Thuja occidentalis*) являють собою нерозгалужені рослини з двома сім'ядолями. Висота таких рослин до 2 см. Хвоя — голкоподібна, утворюється в рік проростання. Коренева система — стрижнева, з 3–5 боковими корінцями II порядку, які за розміром значно поступаються головному кореню.

Ювенільні особини формуються у рік проростання насіння і мають нерозгалужений пагін I порядку галуження висотою 3–5 см з листками ювенільного типу. Пагони II порядку галуження формуються навесні наступного року. Це рослини віком від 6-ти місяців до 3-ох років.

Іматурні рослини I підгрупи порівняно невеликі, з пагонами II–IV порядків галуження та висотою 10–25 см. Бокові пагони мають 2–3 пари голкоподібних листків ювенільного типу, пізніше у таких рослин утворюється лускоподібна хвоя. Коренева система змішаного типу, формуються додаткові корені. Календарний вік таких рослин — 3–5 років.

Іматурні рослини II підгрупи мають більш розгалужену крону (IV–V порядків галуження), більші розміри та більш розвинену кореневу систему. Хвоя ювенільного типу відсутня. Іматурні рослини II підгрупи вегетативного походження мають більші розміри порівняно з іматурними рослинами II підгрупи генеративного походження (в середньому від 15 до 60 см). Галуження пагонів до IV порядку, крона ще не сформована, загальна кількість пагонів від 10 до 15. Слід відмітити, що при вкоріненні живців, заготовлених з

рослин даної групи, часто першочергово відбувається формування голкоподібної хвої замість лускоподібної, яка тримається на пагонах 2–3 роки. Утворення хвої ювенільного типу відбувається у перший рік життя, а пізніше з'являється тільки лускоподібна хвоя. Коренева система імагурних рослин вегетативного походження поверхнева, складається з додаткових коренів, такі рослини в більшості випадків мають декілька стовбурів.

Віргінільні рослини як вегетативного, так і генеративного походження мають майже повністю сформовані риси дорослого дерева. У них добре розвинуті стовбур та крона, яка складається із пагонів V–VI порядків. Деревя досягають 1–1,5 м висоти. На головному пагоні формується до 20 бокових пагонів. У деяких рослин, переважно вегетативного походження, подеколи з'являються нові скелетні осі, які розвиваються із підземних сплячих бруньок базальної частини пагона. Спочатку вони поступаються за розміром головному стовбуру, а потім стають рівними. Таким чином, виникає нова життєва форма багатостовбурного дерева.

Кількісну структуру насаджень ми визначали на основі з'ясування частоти зустрічності [8]. В результаті досліджень встановлено, що 125 таксонів (22 види, 103 форми), які складають 83,3% від загальної кількості таксонів, належать до I групи (культивуються в ботанічних садах, дендраріях або парках поодинокі), до II групи (зрідка трапляються в зелених насадженнях населених пунктів, на приватних ділянках) відносяться 15 таксонів (1 вид, 14 форм) — 10%, III група (широко використовуються у зеленому будівництві) включає 10 таксонів (3 види, 7 форм) — 6,7% (рис. 3). Це, наприклад, *Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin., *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *Chamaecyparis nootkatensis* (Lamb.) Spach, *Chamaecyparis obtusa* Sieb. et Zucc., *Juniperus foetidissima* Willd., *Juniperus sargentii* (Henry) Takeda ex Koidz., *Thuja koraiensis* Nakai (група), *Platycladus orientalis* (L.) Franco, *Thuja occidentalis* L. 'Aureospicata', 'Fastigiata', 'Filiformis', 'Hoveyi', 'Umbraculifera' (II група), *Chamaecyparis pisifera* Sieb. et Zucc. 'Squarrosa', *Juniperus communis* L., *Juniperus sabina* L., *Thuja occidentalis* L. 'Columna', 'Ericoides', 'Globosa', 'Pyramidalis' (III група).

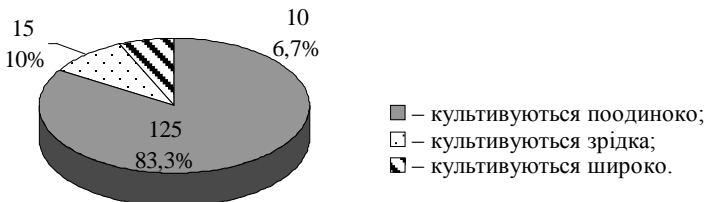


Рис. 3. Розподіл видів родини *Cupressaceae* в зелених насадженнях за частотою зустрічності

Висновки. Аналіз вікової структури родини *Cupressaceae* показав, що в насадженнях переважають рослини у віці від 10 до 50 років. Це генеративні рослини, в яких спостерігається утворення генеративних пагонів. Серед них виділяються молоді (10–15 років) — 42,3%, середньовікові (від 15 до 50 років) — 46,2% та старі (понад 50 років) — 23,1% генеративні особини. Окремі представники аборигенного виду *Juniperus communis* в лісах Волино-Поділля можна ідентифікувати як сенильні особини, тобто ті, які внаслідок старості втратили здатність до розмноження.

Аналіз кількісної структури насаджень з участю видів родини *Cupressaceae* показав, що серед досліджуваних видів та форм 125 (83,3%) таксонів відносяться до першої групи інтродуцентів (по частоті зустрічності), 15 (10%) — до другої групи та 10 (6,7%) — до третьої групи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Голосеменные / [упоряд. С. И. Кузнецов и др.] — К.: Наук. думка, 1985. — 199 с.
2. Заверуха Б. В. К истории Кременецкого ботанического сада (в связи с его реконструкцией) / Б. В. Заверуха, С. И. Кузнецов, В. М. Черняк // Интродукция и акклиматизация растений. — К.: Наук. думка, 1987. — С. 45–48.
3. Кармазин Р. В. Интродукция голосеменных деревьев и кустарников в западных областях Украинской ССР: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.05 „Ботаника” / Р. В. Кармазин; Львовский лесотехнический ин-т им. Ивана Франка. — Л., 1970. — 39 с.
4. Каталог рослин Ботанічного саду Національного лісотехнічного університету України: Довідник / [Ред. П. Третяк]. — Львів: Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2006. — 60 с.
5. Липа А. Л. Интродукция и акклиматизация древесных растений на Украине / Липа А. Л. — К.: Вища школа, 1978. — 108 с.
6. Работнов Т. А. Экспериментальная фитоценология. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987.
7. Стельмашук В. Г. Кременецкий ботанический сад. Каталог рослин / Стельмашук В. Г., Лісничук А. М., Мельничук О. А. // Природно-заповідні території України. Рослинний світ. — Київ: Фітосоціоцентр, 2007. — Вип. 8. — 159 с.
8. Термена Б. К. Біоекологічні аспекти прогнозування інтродукції деревних рослин / Б. К. Термена, В. В. Буджак. — Чернівці: Рута, 1998. — 169 с.
9. Черняк В. М. Історія формування осередків сучасної культури дендрофлори Волино-Поділля / В. М. Черняк // Наук. записки Тернопільського держ. пед. ун-ту імені Володимира Гнатюка. Серія 4: Біологія. — Тернопіль, 1999. — №2(5). — С. 85–94.
10. Черняк В. М. Культивована дендрофлора Волино-Поділля, перспективи її

використання та збагачення / Черняк В. М. — Тернопіль: В-цтво ТНПУ, 2004. — 264 с.

Одержано 21.04.12

Установлено, что возрастная структура насаждений Волино-Подолья видов семейства Cupressaceae F. Neger представлена в основном генеративными растениями в возрасте от 10 до 50 лет. Анализ количественной структуры показал, что среди изучаемых таксонов выделено 3 группы по частоте встречаемости. Доминирует I группа (интродуценты культивируются в ботанических садах, дендрариях или парках единично).

Ключевые слова: *семейство Cupressaceae, генеративный период, прегенеративный период, вековое состояние, частота встречаемости.*

It was established that the age structure of plantations of varieties of Cupressaceae F. Neger family of Volyno-Podillia is represented mainly by generative plants aged from 10 to 50 years. The analysis of the quantitative structure showed that among the investigated taxons three groups were singled out according to the frequency of occurrence. The first group predominates (solitary introduced plants are cultivated in botanical gardens, arboretums or parks).

Key words: *Cupressaceae F. family, generative period, pre-generative period, age condition, frequency of occurrence.*

УДК 635.356:631.53.02.003.13:631.544.7(477–292.485)

ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСІННЄВИХ ПОСІВІВ КАПУСТИ БРОКОЛІ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГІДРОГЕЛЮ АКВОД ТА МУЛЬЧУВАННІ ҐРУНТУ В ТУНЕЛЬНИХ УКРИТТЯХ

В.І. ЛИХАЦЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва
В.М. ЧЕРЕДНИЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Вінницький національний аграрний університет

Наведено результати досліджень впливу застосування гранул гідрогелю Аквод при вирощуванні розсади та мульчування ґрунту агроволокном чорним і плівкою поліетиленовою чорною перфорованою у тунельних укриттях з укритним матеріалом агроволокно на розвиток рослин та продуктивність насінників капусти броколі у Лісостепу України.

Ранніми строками висаджування розсади капусти броколі в умовах Лісостепу України, враховуючи їх біологічні особливості є друга — третя декада квітня. Проте і в ці строки садіння в окремі роки трапляються весняні

заморозки, які негативно впливають на розвиток рослин. З метою покращення умов розвитку рослин і прискорення дозрівання овочевих рослин за ранньовесняного строку садіння застосовують тимчасові тунельні укриття з прозорим укривним матеріалом.

Укриття тунельного типу має каркас з арок, вигнутих дугою з кусків товстого 6–8 мм дроту довжиною 2 м. Опорні дуги розставляють вздовж осі майбутнього тунелю на відстані 1,5–2,0 м, їх кінці заглиблюють у ґрунт на 10–15 см. У верхній частині арки між собою з'єднані шпагатом у 3 ряди на відстані 20–25 см один від одного. Висота тунелю після установки становить 60 см, а ширина 110 см. З торцевих боків тунелю укривний матеріал збирають жмутом і прив'язують до вбитого у землю кілка-якоря, щоб вітер не здував укривний матеріал. Краї укривного матеріалу вздовж тунелю присипають ґрунтом [1].

Під укриттями створюються сприятливіший температурний режим і вологість повітря. Капуста броколі, вирощена на продовольчі цілі, під тунельними укриттями, досягає раніше і за якістю не поступається одержаній з відкритого ґрунту [2, 3].

Серед укривних прозорих матеріалів для тунельних укриттів нині крім синтетичних пропіленових плівок все більше розповсюдження отримує синтетичне агроволокно [4, 5]. Це нетканий полімерний матеріал, створений термічним ущільненням елементарних волокон. Стабілізатор, який міститься в агроволокні, захищає його від руйнівної дії ультрафіолетових променів і негативних температур. Агроволокно добре пропускає світло, воду та повітря, утримує при цьому тепло. Цей матеріал створений спеціально для захисту рослин від заморозків, комах, спеки, роси, тощо.

Застосування агроволокна при вирощуванні ранніх овочів має низку переваг у порівнянні з плівкою. В нічний час агроволокно краще, ніж плівка, утримує тепло, накопичене впродовж світлового часу доби. В день під даним матеріалом повітря нагрівається повільніше, що дозволяє запобігати перегріванню рослин і ґрунту та зменшити кількість поливів завдяки тому, що агроволокно пропускає атмосферні опади, запобігає утворенню шкідливого для рослин конденсату, який утворюється при понижених температурах повітря. Агроволокно сприяє захисту овочевих рослин від заморозків до $-3...-4^{\circ}\text{C}$, одержанню ранньої продукції швидше на 6–12 діб, підвищенню врожаю на 20–30% [6]. Крім того, застосування агроволокна запобігає захворюванню рослин гнилями [7].

Мульчування — один із самих ефективних агроприйомів, що дозволяє підвищити, за рахунок більш активних мікробіологічних процесів, уміст поживних речовин і гумусу в ґрунті. Завдяки мульчуванню можна не лише покращити структуру ґрунту, але і скоротити втрати води із ґрунту. Для мульчування застосовують як матеріали органічного походження, так і синтетичні, зокрема плівку поліетиленову чорну перфоровану і чорне агроволокно, які чудово захищають рослини від бур'янів, сприяють підвищенню температури ґрунту і зменшує випаровування вологи. Недоліком

плівки є її короткий строк застосування — лише один сезон, в той час як чорне агроволокно можна використовувати до трьох років [8].

Поряд з мульчуванням ґрунту, застосування нових суперсорбентів дає можливість раціонально використовувати рослинами вологу впродовж періоду вегетації рослин, зменшуючи перепади вологості ґрунту за відсутності опадів під час короткотривалих посух, що трапляються періодично в зоні Лісостепу. Гідрогель Аквод — це нове покоління матеріалів, які мають унікальну здатність поглинати й утримувати при набряканні до 4-х л води на 10 г препарату. Гідрогель не токсичний, зберігає свої властивості при високих і низьких температурах в ґрунті до 5 років. Заощаджує воду при поливах до 50–60%. Препарат представлений у вигляді гранул [9].

Метою наших досліджень було вивчення впливу мульчування ґрунту та гідрогелю Аквод на врожайність насінневих посівів капусти броколі в тимчасових тунельних укриттях з укривним матеріалом агроволокно.

Методика досліджень. Дослідження проведені в 2009–2011 рр. на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Ґрунт дослідного поля — сірий лісовий, середньосуглинковий, характеризується такими показниками: вміст гумусу 2,4%, реакція ґрунтового розчину (рН) 5,8, сума увібраних основ 15,3 мг екв./100 г ґрунту, P_2O_5 — 21,2 мг/100 г ґрунту, K_2O — 9,2 мг/100 г ґрунту.

В досліді капусту броколі сорту Леднічка вирощували розсадним способом. Розсаду вирощували в розсадній теплиці в касетах з розміром чарунок 6х6 см, технологія її вирощування — загальноприйнята. Під час вирощування розсади у досліді вивчали варіант із застосуванням гранул гідрогелю Аквод які додавали у кількості 20 г на 10 кг ґрунтосуміші. У варіанті контроль гранули не застосовували. В дослідях розглянули варіанти мульчування ґрунту плівкою поліетиленовою чорною перфорованою та агроволокном чорним. За контроль слугував варіант без мульчі. Розсаду віком 60 діб у підготовлений згідно зональних рекомендацій ґрунт висаджували в першій декаді квітня. Повторність досліду чотириразова з обліковою ділянкою площею 20 м². Перед висаджуванням розсади у поле ґрунт вирівнювали і застеляли мульчуючими матеріалами. Мульчуючі матеріали нарізали смугами шириною 100 см. Краї поздовж рядків укладали в попередньо нарізані посередині міжрядь борозни і присипали землею. Після чого здійснювали розмітку рядків за схемою 70х30 см, робили хрестоподібні надрізи у мульчуючому матеріалі висаджували касетну розсаду і влаштовували тунельні укриття з укривним матеріалом агроволокно.

Методикою передбачені фенологічні спостереження, біометричні вимірювання та обліки. При дослідженні питання розробки заходів вирощування капусти броколі на насінневі цілі користувались Законом України [10] та іншими нормативними актами [11–14].

Результати досліджень. Капуста броколі для насінних цілей вирощували розсадним способом за технологією яка прийнята для одержання

товарного врожаю головок. В результаті аналізу літературних джерел та стану сучасного сільськогосподарського виробництва нами було з'ясовано, що фактично виробництво насіння капусти броколі в Україні відсутнє, тому це питання було включено до програми наших досліджень як актуальне.

Після настання фази бутонізації у рослин капусти броколі, тунельні укриття знімали для того, щоб краще проходило запилення насінних рослин комахами. У фазу квітання провели біометричні вимірювання рослин в результаті яких з'ясовано, що за висотою рослин перевагу відмічено у варіантах мульчування ґрунту агроволокном з застосуванням гранул (табл. 1) та без застосування гранул — 71 і 69 см, а у контролі величина даного показника становила 60 см, що на 11 та 9 см менше. За товщиною стебла в даній фазі перевагу відмічали у варіантах мульчування ґрунту агроволокном і застосуванням гранул 18,5 мм та плівкою і застосуванням гранул 19,3 мм, а у контролі величина даного показника становила 15,8 мм, що на 2,7 та 3,5 мм менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між висотою рослин та товщиною стебла ($r = 0,93$).

За кількістю листків у даний період перевагу відмічено у рослин варіантів мульчування ґрунту агроволокном і застосуванням гранул 14,8 шт. та мульчування ґрунту плівкою і застосуванням гранул 14,5 шт., що відповідно на 2,5 та 2,2 шт. на рослині більше порівняно з контролем. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між висотою рослин у дану фазу та кількістю листків на рослині ($r = 0,93$), а також сильний зв'язок між показником товщини стебла та кількістю листків ($r = 0,94$).

Найбільший діаметр куща мали рослини варіантів мульчування ґрунту агроволокном і застосування гранул — 82,5 см та плівкою і застосування гранул — 86,7 см тоді як у контролі цей показник був 70,0 см, що на 12,5 та 16,7 см менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між діаметром куща та кількістю листків на рослині ($r = 0,85$).

1. Біометричні характеристики у насінників капусти броколі у фазу масового квітання рослин за мульчування ґрунту та застосування водоутримуючих гранул у тимчасових тунельних укриттях з укритим матеріалом агроволокно, 2010–2011 рр.

Варіант досліджу		Висота рослин, см	Кількість листків, шт./рослину	Товщина стебла, мм	Діаметр куща, см	Площа листків, гис. м ² /га
Мульчуючий матеріал	Застосування гранул					
Агроволокно	без гранул	69	13,9	17,6	74,9	42,9
	з гранулами	71	14,8	18,5	82,5	45,6
Плівка	без гранул	63	13,3	17,5	80,3	38,3
	з гранулами	67	14,5	19,3	86,7	42,8
Без мульчі	без гранул (контроль)	60	12,3	15,8	70,0	34,8
	з гранулами	63	12,8	16,6	72,5	36,4

У фазу масового квітання найбільшу площу листової поверхні зафіксовано у варіантах мульчування ґрунту плівкою і застосування гранул 42,8 тис. м²/га та агроволокном і застосування гранул 45,6 тис. м²/га, а у контролі — 34,8 тис. м²/га, що на 19 та 24% менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між кількістю листків та площею листків ($r = 0,98$), а також середній прямий зв'язок між показником площі листової поверхні рослин капусти броколі та діаметром куща ($r = 0,72$).

Під час вегетації проводили фенологічні спостереження за ростом та розвитком насінних рослин капусти броколі. Фазу бутонізації швидше відмічали у варіантах мульчування ґрунту агроволокном — 11.06–12.06 та мульчування ґрунту плівкою — 12.06–14.06, а у контролі фазу бутонізації відмічали 23.06, що на 9–12 діб пізніше. Залежно від мікроклімату у тунельних укриттях, погодних умов та впливу досліджуваних прийомів фазу бутонізації відмічали за 10–15 діб від фази настання технічної стиглості головок. Фаза квітання наставала за 4–9 діб від фази бутонізації залежно від варіанту досліджень. Відмічено вплив на тривалість даного міжфазного періоду досліджуваних прийомів, зокрема у варіантах мульчування ґрунту плівкою даний міжфазний період був найкоротшим і тривав 4–5 діб, в контролі 8–9 діб. Квітання рослин за календарними строками відмічали у варіантах із застосуванням мульчуючих матеріалів — 17–18.06 у варіанті контроль 1.07, що на 13 і 12 діб пізніше.

Фазу утворення стручків швидше відмічали у рослин варіантів із застосуванням мульчування ґрунту — 10–11.07, тоді як у контролі дана фаза наставала 22.07, що на 11–12 діб пізніше. За настанням фази пожовтіння стручків перевагу також відмічали у варіантах із застосуванням мульчування ґрунту: 31.08–1.09 у варіантах з мульчуванням плівкою, 1–2.09 у варіантах мульчування агроволокном, а у контролі пожовтіння стручків відмічали 16.09, що на 14–16 діб пізніше. Міжфазний період „сходи — пожовтіння стручків“ коротшим був у варіантах з мульчуванням ґрунту агроволокном 208–209 діб та плівкою 206–207 діб, а у контролі він тривав 221 добу, що на 12–15 діб триваліше.

Отже, мульчуючі матеріали та водоутримуючі гранули здійснюють значний вплив на біометричні показники, настання фенологічних фаз та тривалість міжфазних періодів у рослин капусти броколі в тимчасових тунельних укриттях з укритним матеріалом агроволокно.

Насінники капусти броколі збирали у фазі пожовтіння стручків з подальшим дозарюванням в приміщенні, для запобігання розтріскуванню стручків та втрати насіння. За визначенням структурних характеристик (табл. 2) встановлено, що найбільшу довжину стручків мали рослини варіантів мульчування ґрунту агроволокном чорним — 4,3–4,4 см та плівкою полетиленовою чорною перфорованою — 4,0 і 4,1 см, а у контролі 3,7 см, що на 9–16% менше.

2. Структурні характеристики насінників капусти броколі за мульчування ґрунту та застосування водоутримуючих гранул у тимчасових тунельних укриттях з укритвим матеріалом агроволоконно, 2009–2011 рр.

Варіант досліджу		Довжина стручка, см	Кількість насінин в стручкові, шт.
Мульчуючий матеріал	Застосування гранул		
Агроволокно	без гранул	4,3	9,1
	з гранулами	4,4	9,6
Плівка	без гранул	4,0	7,3
	з гранулами	4,1	8,1
Без мульчі	без гранул (контроль)	3,7	5,6
	з гранулами	3,8	6,3

Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між площею листків та довжиною стручків у насінників капусти броколі ($r = 0,97$). Найбільшу кількість насінин у стручкові відмочено у варіантах мульчування ґрунту агроволоконно — 9,1 і 9,6 шт., а у контролі 5,6 шт., що на 3,5 і 4,0 шт. менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між кількістю насінин у стручку та довжиною стручка ($r = 0,97$), а також встановлено сильний прямий зв'язок між площею листків та кількістю насінин у стручку ($r = 0,98$).

Найвищу врожайність насіння капусти броколі забезпечили (табл. 3) варіанти мульчування ґрунту агроволоконно чорним без застосування гранул — 425 кг/га та із застосуванням гранул — 567 кг/га, а у контролі 230 кг/га, що на 195 та 337 кг/га менше. Істотність даної різниці підтверджено математично. Слід відмітити, що варіанти мульчування ґрунту плівкою також забезпечили істотну прибавку врожайності насіння порівняно з контролем. Найбільший вплив на величину врожайності насіння мав прийом „мульчуючий матеріал“ — 83,7%, прийом „водоутримуючі гранули“ впливав на 8,0%. Посадження прийомів посилює їх дію на 5,3%.

Крім врожайності не менш важливими показниками є ті що характеризують якість отриманого насіння, зокрема маса 1000 насінин за якою перевагу відмічено у варіантах мульчування ґрунту плівкою і застосування гранул — 3,8 г та агроволоконно чорним і застосування гранул — 3,9 г, а у контролі — 3,2 г, що на 0,6 та 0,7 г менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між врожайністю насіння та масою 1000 насінин ($r = 0,92$).

Висновки. Отже, мульчування ґрунту та застосування водоутримуючих гранул здійснюють значний вплив на настання фенологічних фаз і тривалість міжфазних періодів та біометричні характеристики насінників капусти броколі.

Найвищу врожайність насіння в середньому за три роки досліджень забезпечили варіанти мульчування ґрунту агроволоконно чорним без застосування гранул 425 кг/га та з застосуванням гранул 567 кг/га, що мало істотну прибавку врожаю насіння порівняно з контролем на рівні 195 та 337 кг/га відповідно.

3. Врожайність та якісні показники насіння капусти броколі за мультчування ґрунту та застосування водо утримуючих гранул у тимчасових тунельних укриттях

Варіант досліджу		Маса 1000 насінин, г (середнє за 2009–2011 рр.)	Врожайність насіння, кг/га				±, до контролю
Мульчующий матеріал (прийм — А)	Застосування гранул (прийм — В)		2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє	
Агроволокно	без гранул	3,7	450	421	405	425	+195
	з гранулами	3,9	778	453	469	567	+337
Плівка	без гранул	3,6	298	359	336	331	+101
	з гранулами	3,8	408	405	373	395	+165
Без мульчі	без гранул (контроль)	3,2	261	218	211	230	–
	з гранулами	3,3	272	229	227	242	+12
НІР ₅	А	–	20	13	34	–	
	В		16	11	28		
	АВ		28	18	48		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лихацький В.І., Бургарт Ю.Є., Васянович В.Д. Овочівництво: Ч.1.: Теоретичні основи овочівництва та культивацийні споруди. — К.: Урожай, 1996. — С. 137–139.
2. Шульгина Л.М. Ранніе овощи под пленочными укрытиями // Огородник. — 2003. — №2. — С. 5–6.
3. Теплиці і парники. Агротехнічні рекомендації та опис технології вирощування овочів і ягід. — Донецьк: БАО, 2005. — С. 61–65.
4. Сыч З.Д., Пилипенко О.О. Агроволокно или обычная пленка? // Огородник. — 2004. — №3. — С. 10.
5. Kowalska G. Nowe rośliny i technologie w ogrodnictwie // Roczn. AR. Poznani. Ogród. — 2000. — №31. — S. 223–227.
6. Мауно А. Wie lange dürfen Folien auf Blumenkohl liegen? // Gemüse. — 1988. — №2. — S. 66–67.
7. Rumpel Jan. Uprawa kapusty. — Warszawa, 2002. — С. 101–106.
8. Мульчирование почвы: Выращивание овощей на своем огороде [Электронный ресурс] — Режим доступа до журн.: <http://www.listok.com.ua/1991/>.

9. Гідрогель Аквод / В.Д. Норман // Стаття. — 2007. — №3. [Електронний ресурс]– Режим доступу до журн.: <http://www.sadkodesign.com.ua/index.php?goto=service4>.
10. Закон України „Про насіння. — К., 1993. 13 с.
11. Положенням про виробництво насіння овочевих, баштанних культур, кормових коренеплодів та кормової капусти в Україні. — К., 1991. –13 с.
12. Положення про виробництво оригінального та елітного насіння овочевих і баштанних культур, кормових коренеплодів, кормової капуст. — Харків, 2001. — 28 с.
13. Яковенко К.І., Жук О.Я., Кравченко В.А., Горова Т.К., Жук В.Ю., Жук А.В. Інструкція з апробації насінницьких посівів овочевих, баштанних культур та кормових коренеплодів. — Харків, 1999. — 63 с.
14. Державний стандарт України — ДСТУ 7160:2010 Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно-ароматичних культур, сортові та посівні якості. Технічні умови, 2010. — 16 с.

Одержано 22.04.12

В условиях Лесостепи Украины проведены исследования по применению гранул гидрогеля Аквод при выращивании рассады капусты брокколи в кассетах и мульчированию почвы агроволокном черным и пленкой полиэтиленовой черной с перфорацией на семенных посевах. Установлено, что применение таких агроприемов повысило урожайность семян капусты брокколи на 195 и 337 кг/га соответственно по отношению к контролю.

Ключевые слова: *капуста брокколи, семена, гидрогель, мульчирование, тоннельные укрытия.*

In the conditions of Forest-Steppe of Ukraine the researches into the application of Akvod hydrogel granules while growing the broccoli seedlings in containers and mulching of soil by the black agro-fibre and perforated black plastic film on the sown area were conducted. It was determined that the application of such agronomic practices increased the productivity of broccoli seeds by 195 and 337 kg/ha respectively in comparison with the control.

Key words: *broccoli, seeds, hydrogel, mulching, tunnel shelters.*

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ПІСЛЯДІЇ РІЗНИХ ВИДІВ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ

**В.М. ПОЛЬОВИЙ, доктор сільськогосподарських наук
О.В. ШЕВЧУК**

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН

У статті наведено результати досліджень щодо впливу післядії різних видів органіки на продуктивність і якість ячменю ярого.

Сучасне землеробство характеризується істотним зменшенням використання органічних добрив, що зумовлено різким зменшенням поголів'я худоби і відповідно виробництва гною. Тому виникає потреба у поповненні органічної речовини ґрунту шляхом застосування альтернативних органічних добрив, як передумови створення сприятливих для культурних рослин водно-фізичних, агрохімічних та біологічних властивостей ґрунту. Через те важливого значення у землеробстві набувають такі види органічних добрив, як нетоварна частина врожаю (солома, гичка) зелена маса сидеральних культур та ін. [1, 3–5]

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що за умов використання побічної продукції рослинництва (солома, сидерат) біогенність ґрунту та інтенсивність гуміфікаційних процесів зростає [6]. Використання на добриво соломи та соломи з сидератом в умовах сівозмін, насичених зерновими на 50, 75 та 100%, забезпечило підвищення врожайності озимої пшениці та ярого ячменю й сприяло активізації біологічних процесів у ґрунті [2]. Саме тому в умовах обмеженого ресурсного забезпечення все більше наукових розробок присвячено обґрунтуванню альтернативних систем землеробства, що базуються на використанні оптимальних норм мінеральних добрив, побічної продукції, сидератів тощо.

Основною метою наших досліджень є встановлення закономірностей змін продуктивності ячменю ярого в короткоротаційних сівозмінах за післядії різних біологізованих систем удобрення.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили на полях стаціонарного досліду Інституту сільського господарства Західного Полісся.

Ґрунт дослідної ділянки — темно-сірий опідзолений легкосуглинковий. Розміри посівної ділянки — 90 м², облікової — 50 м². Повторність трьохразова, розміщення ділянок систематичне. В досліді висівали сорт ячменю ярого — Вакула. Попередником ячменю ярого були буряки цукрові під які безпосередньо вносились 40 т/га гною, проводились посів сидератів і придискування соломи з внесенням компенсаційної дози азоту. Технологія вирощування культури — рекомендована для зони Західного Лісостепу.

Мінеральні добрива вносили у формі аміачної селітри, простого суперфосфату та калімагнезії. Фосфорно-калійні добрива вносили під зяблеву оранку, а азотні — під весняну культивуацію.

Облік врожаю проводили шляхом збирання і зважування продукції з усієї облікової площі кожної ділянки.

Статистичну обробку врожайних даних проводили методом дисперсійного аналізу за Б.А.Доспеховим (1975р.).

Схема досліду наведена в таблиці 1.

Результати досліджень. Найбільшу урожайність зерна ячменю ярого забезпечили органо-мінеральні системи удобрення з післядією 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{60}$ і за аналогічного мінерального живлення на фоні післядії соломи, сидератів і прямої дії гички, яка становила відповідно 4,75 і 4,66 т/га. Приріст до контролю без добрив за відповідних систем удобрення склав відповідно 2,17 і 2,08 т/га.

Мінеральна система удобрення в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечила приріст врожаю порівняно із варіантом без удобрення — 1,53 т/га при врожайності 4,11 т/га.

1. Врожайність ячменю ярого за післядії різних систем удобрення

Варіанти досліду	Урожайність, т/га (2008–2010 рр.)	Відхилення (\pm)	
		від контролю	від мінеральної системи удобрення
Без добрив (контроль)	2,58	–	–
$N_{60}P_{60}K_{60}$	4,11	1,53	–
Післядія 40 т/га гною	3,97	1,39	–
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + післядія 40 т/га гною	4,75	2,17	0,64
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + післядія сидератів	4,22	1,64	0,11
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + післядія соломи	4,35	1,77	0,24
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + післядія соломи і сидератів	4,48	1,90	0,37
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + гичка, післядія соломи і сидератів	4,66	2,08	0,55

НІР₀₅, т/га

0,07–0,19

Органічна система удобрення з післядією 40 т/га гною, які вносились безпосередньо під попередник — буряки цукрові дозволила отримати врожайність зерна на рівні 3,97 т/га.

Приріст зерна до контролю за даної системи удобрення становив 1,39 т/га, що на 0,78 т/га менше ніж за органо-мінеральної системи удобрення при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ на фоні післядії 40 т/га гною і на 0,69 т/га менше ніж на варіанті з аналогічним мінеральним живленням на фоні післядії соломи, сидератів і прямої дії гички.

Післядія сидератів, як і пряма дія гички забезпечили не істотну прибавку — 0,11 і 0,18 т/га відповідно, тоді як приріст від післядії використання соломи був вищим і становив 0,24 т/га. Завдяки післядії сумісного використання соломи і сидератів приріст урожайності склав 0,37 т/га.

За результатами досліджень всі органо-мінеральні системи удобрення забезпечили також відчутне підвищення якості ячменю ярого (табл.2).

2. Якість зерна ячменю ярого залежно від систем удобрення

Варіанти досліду	Маса 1000 зерен, г	Натурна маса, г/л	Вміст білка, %
Без добрив (контроль)	38,4	567	10,9
$N_{60}P_{60}K_{60}$	42,9	580	11,5
Післядія 40 т/га гною	43,3	579	11,4
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + післядія 40 т/га гною	46,4	587	12,5
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + післядія сидератів	44,2	576	11,9
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + післядія соломи	44,7	578	12,1
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + післядія соломи і сидератів	45,3	581	12,2
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + гичка, післядія соломи і сидератів	46,0	585	12,3

Найнищий вміст білка спостерігався за мінеральної системи удобрення в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ і при післядії 40 т/га гною — 11,5 і 11,4%, що відповідно на 0,6 і 0,5% більше порівняно з контролем без добрив.

Післядія використання на удобрення сидератів, соломи і гички на фоні мінерального живлення забезпечила збільшення вмісту білка на 1,0–1,4% порівняно з контролем. Органо-мінеральна система удобрення на основі післядії сидератів, соломи і прямої дії гички і мінеральних добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечила вміст білка в зерні ячменю ярого на рівні 12,3%, що на 0,3% менше від традиційної органо-мінеральної системи удобрення — $N_{60}P_{60}K_{60}$ + післядія 40 т/га гною (12,5%) і відповідно на 1,4% більше порівняно з контролем.

Маса 1000 зерен за результатами досліджень також була найвищою за органо-мінеральних систем удобрення і становила від 44,2 до 46,4 г. Найменшу масу 1000 зерен ячменю ярого одержано за використання мінеральних добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ — 42,9 г, що на 4,5 г більше ніж на варіанті без добрив. Післядія 40 т/га добрив забезпечила масу 1000 зерен (43,3 г) на 0,4 г більшу ніж за мінеральної системи удобрення і на 4,9 г більше порівняно з контролем.

Сумісне використання гички і мінерального живлення на фоні післядії сидератів і соломи забезпечило масу 1000 зерен на рівні 46,0 г, що на 0,4 г менше ніж за традиційної системи удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + післядія 40 т/га гною. Приріст до контрольного варіанту без добрив за використання даної системи становив 7,6 г.

Аналізуючи показники економічної ефективності вирощування ячменю ярого за різних систем удобрення слід відмітити що післядія використання на удобрення органіки підвищує рентабельність до 72,9–90,9% при показникові на мінеральній системі удобрення — 69,5% (табл.3).

3. Економічна ефективність вирощування ячменю ярого залежно від різних систем удобрення

Варіанти дослідів	Всього витрат на 1 га, грн	Умовно-чистий дохід з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
Без добрив (контроль)	2589	2571	99,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4850	3370	69,5
Післядія 40 т/га гною	2836	5104	180,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + післядія 40 т/га гною	4976	4524	90,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + післядія сидератів	4882	3558	72,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + післядія соломи	4906	3794	77,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + післядія соломи і сидератів	4931	4029	81,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гичка, післядія соломи і сидератів	4931	4389	89,0

Завдяки віднесенню витрат на удобрення на варіантах за післядії 40 т/га гною на буряки цукрові і нульовим витратам на удобрення на контролі (без добрив) рівень рентабельності був найвищим і становив відповідно 180,0 і 99,3%.

Післядія сидератів на фоні мінерального живлення в дозі N₆₀P₆₀K₆₀ забезпечила найменший умовно-чистий дохід з усіх органо-мінеральних систем — 3558 грн/га при рівні рентабельності 72,9%.

За післядії сумісного використання соломи і сидератів на фоні прямої дії мінеральних добрив дозі N₆₀P₆₀K₆₀ умовно-чистий дохід становив 4029 грн/га, що на 471 грн/га більше ніж за післядії лише сидератів на фоні мінерального живлення в аналогічній дозі.

Органо-мінеральна система удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ + гичка на фоні післядії сидератів і соломи забезпечила рівень рентабельності виробництва ячменю ярого — 89,0%, при даному показникові за традиційної органо-мінеральної системи удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ + післядія 40 т/га гною — 90,9%. Умовно-чистий дохід за даної системи удобрення склав 4389 грн/га, що на 1818 грн/га більше ніж на контрольному варіанті без добрив і на лише на 135 грн/га менше ніж за традиційної системи удобрення — N₆₀P₆₀K₆₀ + післядія 40 т/га гною.

Висновки. Таким чином наведені експериментальні дані свідчать, що післядія соломи і сидератів, використання на удобрення гички буряків

цукрових на фоні внесення мінеральних добрив підвищують врожайність ячменю ярого на 2,08 т/га при рівні рентабельності 89,0%, що за сучасних умов ведення землеробства є ефективною альтернативою традиційним видам органіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бенцаровський Д. Цінуйте те, що маєте... / Д. Бенцаровський // Пропозиція. — 2000. — № 8. — 9. — С. 33–35.
2. Бітюкова Л. Б. Мікробіологічна оцінка родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту за різних технологій вирощування сільськогосподарських культур / Л. Б. Бітюкова, Ю. О. Драч, І.М. Свидинюк // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. — К., 2002. — Вип. 3–4. — С. 25–30,
3. Воробьев С.А. Пожнивные культуры и солома как органические удобрения на дерново-подзолистых почвах / С.А. Воробьев, В.Г. Лошаков, А.Д. Горбоконь // Известия ТСХА. — 1972. — Вып. 1. — С. 38–46.
4. Лісовий М.В. Застосування мінеральних добрив та відновлення родючості ґрунтів в умовах сучасного землеробства / М.В. Лісовий // Вісник аграрної науки. — 1998. — № 3. — С. 15–19.
5. Польовий В.М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві. Монографія. — Рівне: Волинські обереги, 2007. — 320 с.
6. Продуктивність зернових культур у сівозмінах залежно від систем удобрення / А.О. Дубицька, О.Й. Качмар, М.М. Щерба, О.Л. Дубицький // Передгірне і гірське землеробство і тваринництво. — 2007. — Вип. 49. — С. 47–54.

Одержано 23.04.12

Последствие соломы и сидератов на фоне прямого действия минеральных удобрений и ботвы сахарной свеклы повышают урожайность ячменя ярового на 2,08 т/га. Уровень рентабельности выращивания ячменя ярового за данной системы удобрения становится 89,0%.

Ключевые слова: сидераты, солома, навоз, удобрение, урожайность, продуктивность.

The after-effect of straw and green manure against the direct action of mineral fertilizers and sugar beet tops increase the productivity of spring barley by 2.08 t / ha. The level of profitability of spring barley production in this system of fertilization becomes 89,0%.

Key words: green manure, straw, manure, fertilizer, yield, productivity.

ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

С.В. СУХАР, аспірант

Подільського державного аграрно-технічного університету

Розглянуто особливості формування показників фотосинтетичної продуктивності рослин нагідок лікарських залежно від екологічних умов навколишнього середовища та досліджуваних факторів.

Величина врожаю рослин визначається в значній мірі розміром і роботою листків [1]. К.А. Тімірязєв [3] писав, що всі органічні речовини, які б вони не були різноманітні, де б вони не зустрічалися, пройшли через листок і утворилися з речовин, вироблених листком. Дослідження багатьох авторів свідчать про те, що найбільш високі врожаї забезпечуються створенням оптимально розвинутої листкової поверхні [4].

Методика досліджень. Відповідно до робочої гіпотези, фактори, які було поставлено на вивчення в наших дослідженнях, повинні здійснювати суттєвий вплив на фотосинтетичну продуктивність посівів нагідок лікарських. Ефективність роботи фотосинтетичного апарату в цій статті ми оцінювали за абсолютним значенням показників площі листкової поверхні на одну рослину.

Спостереження за фотосинтетичною діяльністю рослин нагідок лікарських проведені в 2007–2009 рр. в трифакторному польовому досліді з вивчення агротехнічних основ формування продуктивності нагідок лікарських залежно від різних строків сівби, ширини міжрядь і відстані між рослинами в рядку в умовах південної частини західного Лісостепу України. В досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: *A* — строки сівби (сівба при рівні термічного режиму ґрунту 4–6, 8–10, 12–14°C на глибині загортання насіння); *B* — ширина міжрядь (15, 30, 45, 60 см); *C* — відстань між рослинами в рядку (5, 10, 15, 20, 30 см).

Площу листкової поверхні визначали за фазами розвитку методом „висічок” і розраховували за формулою: $P = MP_1 / M_1$, де, *M* — маса листків в пробі, г; *P*₁ — площа однієї висічки, см²; *K* — число висічок; *M*₁ — маса висічок, г [1, 2].

Результати досліджень. Динаміка наростання листкової поверхні нагідок лікарських в наших дослідях так само, як і висота рослин, до фази плодоношення підлягала опису кривої Сакса. Тобто, темпи наростання в період між сходами і фазою бутонізації були незначними, а потім, в період бутонізації-

початку цвітіння темпи наростання листкової поверхні різко зростали. Далі ріст рослин і наростання листкової поверхні уповільнювались.

У фазу бутонізації в роки досліджень площа листкової поверхні однієї рослини становила від 9,0 до 4,7 см². На початку фази цвітіння в досліді цей показник становив 19–126 см², у досліді з насінневими посівами площа листків дещо вище — від 19 до 132 см². Потім наростання тривало до початку серпня, що в досліді з насінневими посівами відповідає фазі кінця цвітіння початку плодоношення (246–502 см² у досліді 1 і 256–517 м² у насінневому досліді). Таку відмінність між листковою поверхнею в досліді можна пояснити тим, що в досліді 1 проводився багаторазовий збір суцвіть і рослини змушені були формувати нові генеративні органи, тоді як у насінневих посівах більше енергії спрямовувалось на побудову вегетативних органів.

Із другої половини серпня площа листкової поверхні починала скорочуватися за рахунок відмирання нижніх листків. У насінневих посівах цей процес ішов швидше, тому що рослини формували менше нових суцвіть і мали, відповідно, менше розгалуження. До кінця вересня в насінневому досліді площа листкової поверхні однієї рослини становила всього 10–112 см², тоді як у досліді 1 — 19–281 см².

В середньому за роки досліджень встановлено, що найвищий показник площі листкової поверхні в однієї середньозваженої рослин нагідок лікарських — 491 см² формувався у фазу кінця цвітіння на варіанті із висіванням насіння в другий строк при ширині міжрядь 45 см і відстані між рослинами 30 см. Цей показник був більшим від контролю на 83 см² (табл.). За сівби в третій строк площа листкової поверхні була меншою на 78 см², а у першій — на 42 см².

Отже найбільша площа листкової поверхні на одній середньозваженій рослині формувалась за другого строку сівби на варіантах із шириною міжрядь 45 см.

Відмічено, що при збільшенні відстані між рослинами площа листкової поверхні в однієї середньозваженої рослини збільшувалась. Так, при вирощуванні рослин нагідок лікарських у варіантах із відстанню між рослинами в рядку 5 см ці показники склали: при ширині міжрядь 15, 30, 45 та 60 см — відповідно 371, 398, 418 та 421 см², тоді як на посівах із відстанню між рослинами в рядку 30 см — 398, 426, 447 та 450 см².

Отже, певна загушеність посіву зменшувала площу листкової поверхні однієї середньозваженої рослини.

Достовірність отриманих результатів підтверджується результатами дисперсійного аналізу експериментальних даних. Так, на рівні значущості 95% достовірний вплив на площу листкової поверхні рослин нагідок лікарських мали всі досліджувані фактори та взаємодія факторів В і С (ширина міжрядь і відстань між рослинами в рядку).

Площа листової поверхні рослин нагідок лікарських різних строків сівби залежно від ширини міжрядь та відстані між рослинами в рядку, см²/рослину (середнє за 2007–2009 рр.)

Ширина міжрядь, см (фактор В)	Відстань між рослинами в рядку, см (фактор С)	Строки сівби, (фактор А)			
		перший (РТР ґрунту 4–6°С на глибині загорання насіння)	другий (РТР ґрунту 8–10°С на глибині загорання насіння)	третій (РТР ґрунту 12–14°С на глибині загорання насіння)	середнє
15	5	370	408	336	371
	10	379	415	338	377
	15	381	421	346	383
	20	394	423	354	390
	30	396	437	360	398
30	5	396	437	362	398
	10	399	440	369	403
	15	408	450	371	410
	20	418	459	380	419
	30	424	468	385	426
45	5	416	459	378	418
	10	420	462	385	422
	15	428	473	389	430
	20	432	485	396	438
	30	445	491	405	447
60	5	414	461	387	421
	10	425	469	388	427
	15	430	468	392	430
	20	439	486	399	441
	30	450	484	415	450
Середнє		413	455	377	415
		<i>HIP_{05(A)}=10; HIP_{05(B)}=11; HIP_{05(C)}=12; HIP_{05(AB)}=19; HIP_{05(AC)}=21; HIP_{05(BC)}=25; HIP_{05(ABC)}=43; S_{x̄}, % =3,71</i>			

Залежність листової поверхні однієї рослини у фазі цвітіння від ширини міжрядь і відстані між рослинами в рядку в 2009 р. можна описати наступним рівнянням регресії (рис. 1):

$$Z = -62610 + 1244 \times b - 38 \times c - 6 \times b^2 + 0,07 \times b \times c + 0,19 \times c^2$$

де Z — площа листкової поверхні однієї рослини, см^2 ;
 b — ширина міжрядь, см ;
 c — відстань між рослинами в рядку, см .

Погодні умови також вплинули на площу листкової поверхні рослин. Установлений кореляційний зв'язок між площею листкової поверхні рослин нагідок лікарських і сумою опадів (коефіцієнт кореляції $0,88 \pm 0,07$) за період від сходів до фази плодоносіння.

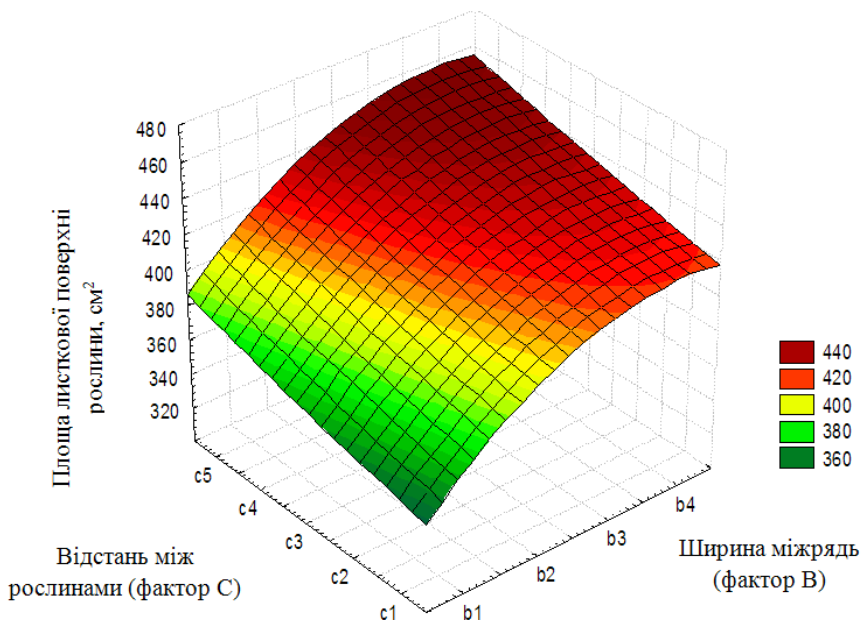


Рис. Тривимірний графік залежності площі листкової поверхні від ширини міжрядь та відстані між рослинами в рядку

Висновок. Отже, найсприятливіші умови для формування найбільшої площі листкової поверхні однієї рослини склались за другого строку сівби із шириною міжрядь 45 см та відстанню між рослинами 30 см . При цьому площа листків однієї рослини становила 491 см^2 . Для оптимізації оптико-біологічної структури посіву нагідок лікарських з точки зору фотосинтетичної діяльності необхідно враховувати такі інтегральні результуючі показники, як фотосинтетичний потенціал (ФП), чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) та фотосинтетична продуктивність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ничипорович А.А., Строгонова Л.Е., Чмора С.Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (Методы и задачи учета в связи с формированием урожая). — М.: Изд. Академии наук СССР, 1961. — 133 с.
2. Постановка опытов и проведение исследований по программированию урожая полевых культур. / Методические рекомендации. — М.: Типография ВАСХНИЛ. — 1978. — 90 с.
3. Тимирязев К. А. Избранные сочинения. — М.: Сельхозгиз, т. 3, 1949. — С. 149.
4. Оканенко А.С., Смелянская Е.П., Погольская В.И., Митрофанов Б.А. Фотосинтез и продуктивность растений. Киев: Изд-во "Наукова думка", 1965. — 81 с.

Одержано 23.04.12

Рассмотрены особенности формирования показателей фотосинтетической производительности растений календулы лекарственной в зависимости от экологических условий окружающей среды и исследуемых факторов. Установлено, что календула лекарственная существенно реагирует на экологические и почвенно-климатические условия региона, проявляя при этом разную динамику фотосинтетических показателей в зависимости от оптико-биологической структуры посева.

Ключевые слова: *календула лекарственная, площадь листовой поверхности, расстояние между растениями, сроки сева.*

The peculiarities of formation of photosynthetic productivity indicators of the pot marigold plants depending on ecological conditions of the environment and the investigated factors were considered. It was established that the pot marigold considerably reacts to ecological and soil-climatic conditions of the area, showing different dynamics of photosynthetic indicators depending on optic-biological structure of sowing.

Key words: *pot marigold, leaf-area duration, distance between plants, sowing terms.*

ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ НА ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ҐРУНТУ

В.М. СВІТОВИЙ, О.М. ГЕРКІЯЛ, кандидати сільськогосподарських наук

Показано вплив тривалого застосування органічної, органо-мінеральної та мінеральної систем удобрення і різної насиченості добривами у польовій сівозміні на електропровідність чорнозему опідзоленого. Встановлено кореляційну залежність між окремими показниками родючості ґрунту та електропровідністю.

Традиційно електропровідність використовувалась для діагностики засоленості ґрунтів [1], однак останнім часом широке застосування в агрономічній практиці набуває використання значень електропровідності для діагностики інших параметрів родючості ґрунтів, насамперед, через доступність та дешевизну проведення вимірювань. Знайдено досить сильні кореляційні залежності електропровідності з іншими важливими агрономічними характеристиками ґрунту, зокрема вмістом у ґрунті органічних речовин, рухомих форм основних поживних елементів, наявністю в ґрунтовому вбирному комплексі Ca та Mg, урожайністю с.-г. культур [2, 3]. Досліджуються залежності електропровідності ґрунту від забруднення важкими металами, вуглеводнями, пестицидами [4]. Встановлено, що електропровідність залежить від вологості ґрунту, концентрації солей, вмісту повітря, температури, типу ґрунотворної породи тощо. Зокрема електропровідність зростає із збільшенням вологості ґрунту до досягнення повної вологоємності, а потім залишається порівняно постійною. Наявність в ґрунотворній породі глинистих мінералів монтморилоніту, ілліту, вермикуліту сприяють певному зростанню електропровідності ґрунту в порівнянні з піщаними ґрунтами [5, 6].

Застосування добрив, особливо в значних нормах, може змінювати кількість здатних до розчинення мінеральних солей в ґрунті, тим самим збільшуючи електропровідність, що може мати і негативний вплив на врожайність с.-г. культур [7, 8, 9, 10]. Особливий інтерес для вивчення змін електропровідності ґрунту та встановлення кореляційних залежностей між нею та основними агрономічними характеристиками родючості ґрунту і продуктивності агроценозу представляють тривалі досліді з внесенням різних норм добрив за різних систем удобрення під культури польової сівозміни.

Методика досліджень. Вплив тривалого внесення добрив на зміну електропровідності чорнозему опідзоленого вивчався в стаціонарному досліді, закладеному в 1964 році науковцями кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва. У досліді одночасно

застосовується органічна, мінеральна і органо–мінеральна системи удобрення за трьох рівнів насиченості добривами у сівозміні та є контроль, де добрива взагалі не вносяться. Для дослідження електропровідності використовували зразки ґрунту, що були відібрані в 2001 році з шару 0–20 см та зберігались відповідним чином. Електропровідність ґрунту в визначали за ДСТУ ISO 11265–2001 використовуючи кондуктометр.

Результати досліджень. При тривалому вирощуванні сільськогосподарських культур без застосування добрив у нашому досліді питома електрична провідність ґрунту (далі ЕС) була на рівні 0,09 мСм/см (табл. 1). Застосування лише гною для удобрення культур польової сівозміні практично не змінило показників ЕС орного шару ґрунту. Застосування органо–мінеральної та мінеральної систем удобрення призводить до деякого збільшення ЕС чорнозему опідзоленого. При цьому найбільший ріст ЕС ґрунту спостерігався за мінеральної системи.

1. Електропровідність ґрунту після тривалого застосування добрив

Насиченість добривами 1 га сівозмінної площі	ЕС, мСм/см
Без добрив	0,09
Гній 9 т	0,09
Гній 13,5 т	0,11
Гній 18 т	0,10
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	0,08
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0,12
N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	0,16
Гній 4,5 т + N ₂₂ P ₃₄ K ₁₈	0,10
Гній 9 т + N ₄₅ P ₆₇ K ₃₆	0,12
Гній 13,5 т + N ₆₇ P ₁₀₁ K ₅₄	0,14

Подібні тенденції збільшення електропровідності при внесенні мінеральних добрив є очікуваними і підтверджуються дослідженнями інших науковців[9]. За третього рівня внесення добрив ЕС ґрунту при мінеральній системі удобрення є найбільшою серед варіантів досліді. Однак при цьому ґрунт, згідно класифікації продовольчої і сільськогосподарської організації ФАО при ООН, залишається в межах показників електропровідності, що характеризують цей ґрунт як не засолений. Інакше кажучи, показники електропровідності при цьому не перевищують рівень, який може бути шкідливим для рослин.

Використовуючи отримані раніше дані основних показників родючості ґрунту та продуктивності агроценозу [11] нами було проведено розрахунок кореляційних залежностей між ними та електропровідністю ґрунту (табл. 2).

2. Кореляційна залежність між деякими показниками родючості та електропровідністю ґрунту

Показник	Коефіцієнт кореляції	Критерій достовірності
Валовий вміст вуглецю гумусу, % до маси ґрунту	0,71	2,85
Сума нітратного та амонійного азоту, мг/кг ґрунту	0,93	7,16
Рухомий фосфор, P ₂ O ₅ мг/кг ґрунту	0,92	6,64
Рухомий калій, K ₂ O мг/кг ґрунту	0,88	5,24
Нітрифікаційна здатність, N-NO ₃ мг/кг ґрунту	0,77	3,41
Гідролітична кислотність, смоль/кг ґрунту	0,69	2,7
Вміст увібраних основ, смоль/кг ґрунту	-0,79	-3,64

Критерій Стьюдента за умов дослідів на 0,95 рівні достовірності становить 2,31, а на 0,99 рівні — 3,36. Виходячи з цього можна стверджувати, що на рівні достовірності 0,95 існує достовірний зв'язок між показниками електропровідності та усіма наведеними в таблиці 2 показниками родючості ґрунту. Однак на рівні достовірності 0,99 не підтверджується достовірний зв'язок між електропровідністю і показниками валового вмісту вуглецю гумусу та гідролітичною кислотністю.

Відмічається сильний кореляційний зв'язок між ЕС та вмістом рухомих форм поживних елементів у ґрунті. Це очікувані результати, адже зростання кількості йонів в ґрунтового розчині повинно призводити до збільшення ЕС. Досить високі коефіцієнти кореляції між вмістом рухомого фосфору та калію, в межах 0,8–0,83, наводять інші науковці [3]. Разом з тим залежність валового вмісту вуглецю гумусу та ЕС практично на рівні середньої. Враховуючи що вміст валового азоту тісно корелює з загальним вмістом гумусу можна стверджувати, що отримані нами результати співпадають з отриманими в інших дослідженнях (Aimgun W, MSM Amin, M Rusnam) [3], де кореляційна залежність між ЕС та валовим азотом зафіксована на середньому рівні.

Встановлена сильна від'ємна залежність між насиченістю ґрунту на основі та ЕС, що також очікувано. Ці результати побічно підтверджуються отриманою в дослідженнях Aimgun W, MSM Amin, M Rusnam [3] високою від'ємною кореляцією між ЕС та вмістом в ґрунті фізичної глини. Однак залежність між гідролітичною кислотністю та ЕС є середньою.

Висновки.

1. Тривале застосування органічної, органо-мінеральної та мінеральної систем удобрення польової сівозміни не призводить до засолення орного шару чорнозему опідзоленого навіть при застосуванні добрив у нормі N₁₃₅P₁₃₅K₁₃₅ на гектар сівозмінної площі.

2. Виявлені сильні кореляційні залежності між деякими показниками родючості ґрунту та ЕС дають можливість розглядати використання цього

показника для швидкої і недорогої діагностики родючості чорнозему опідзоленого. Проте дане питання вимагає подальшого вивчення і тестування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шкаруба А.М. Определение динамики солей в солонцах по электропроводности./ А.М. Шкаруба //Почвоведение. — 1982. — № 3. — С.66–75.
2. Scale dependent variability of soil electrical conductivity by indirect measures of soil properties/ **Asfaw Bekele, Wayne H. Hudnall, Jerry J. Daigle** [and other]//Journal of Terramechanics. — July-October 2005. — Vol. 42. — Issues 3–4. — P. 339–351.
3. Soil Electrical Conductivity as an Estimator of Nutrients in the Maize Cultivated Land/ Aimrun W, MSM Amin, M Rusnam [and other]// European Journal of Scientific Research. — 2009. — Vol. 31. — No.1. — P. 37–51.
4. L. Ryšan. Research of correlation between electric soil conductivity and yield based on the use of GPS technology/ L. Ryšan, O. Šařec// RES. AGR. ENG. — 2008. — Vol. 54. — N. 3. — P. 136–147.
5. M.R. Seifi. How Can Soil Electrical Conductivity Measurements Control Soil Pollution?/ M.R. Seifi, R. Alimardani and A. Sharifi// Research Journal of Environmental and Earth Sciences. — 2010. — Vol. 2. — No.4. — P. 235–238.
6. Раисов О.Ж. О методике измерения удельного электрического сопротивления почв в поле и лаборатории./ О.Ж. Раисов, А.Ф. Вадюнина // Проблемы с.-х. науки в МГУ. — М. — 1975. — С.103–112.
7. Tom Doerge. Fitting soil elektrikal conductivity measurements intu the precision farming toolbox/ Tom Doerge //Presented at the 2001 Wisconsin Fertilizer, Aglime and Pest Management Conference. — Madison, 2001. — 16–18.
8. Mistrik I. The root in unfavorable conditions/ Mistrik I., Holobrada M., Ciamporova M. //Physiology of the plant root system. — Doedrecht, 1992. — P.286–312.
9. Total soil electrical conductivity and critical soil K^+ to Ca^{2+} and Mg^{2+} ratio for potato crops / Roberto Anjos Reis Jr., Paulo Cezar Rezende Fontes, Júlio Cesar Lima Neves [and other]// Sci. agric. — 1999. — Vol. 56. — N.4. — P. 993–997.
10. Hao X. Does long-term heavy cattle manure application increase salinity of a clay loam soil in semi-arid southern Alberta/ Hao X. and C.H. Chang//Agric. Ecosyst. Environ. — 2003. — Vol. 94. — P. 89–103.
11. Світовий В.М. Вплив тривалого удобрення на агрохімічні властивості, біологічну активність чорнозему опідзоленого та продуктивність культур польової сівозміни: дис... кандидата с.-г. наук: 06.01.04/В. М. Світовий. – Харків, 2002. — 191 с.

Одержано 23.04.12

Показано влияние длительного применения органической, органо-минеральной и минеральной систем удобрения в полевом севообороте на электропроводность почвы. Определена корреляционная зависимость между отдельными показателями плодородия почвы, продуктивности сельскохозяйственных культур и электропроводностью почвы.

Ключевые слова: электропроводность, засоленность, агрохимические показатели.

The effect of long-term application of organic, organic-mineral and mineral fertilizer systems in field crop rotation on the electrical conductivity of the soil was shown. The correlation dependence between particular indicators of soil fertility, crop productivity and electrical conductivity of the soil was defined.

Key words: electrical conductivity, salinity, agro-chemical indicators.

УДК 631. 872: 595. 142

ЕФЕКТИВНІСТЬ СУБСТРАТІВ ДЛЯ ВЕРМИКУЛЬТУРИ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ ПЕРЕБІГУ ОНТОГЕНЕТИЧНИХ СТАДІЙ ЇЇ ОБ'ЄКТА

І. П. СУХАНОВА, кандидат біологічних наук

*Наведено результати вивчення впливу типу субстрату для вермикультури та температури на онтогенетичні параметри червоного компостного гнойового черв'яка (*Eisenia foetida*).*

Формування і розвиток напрямку вермикультивування із використанням червоного компостного гнойового черв'яка обумовлені можливістю рішення на біологічній основі низки глобальних екологічних проблем, які, зокрема, стосуються літосфери — утилізація органічних відходів, підвищення родючості ґрунтів, зниження ерозійних процесів, отримання високоякісного чистого органічного добрива — біогумусу, вирощування безпечної сільськогосподарської продукції та ін. [3]. Добір оптимальних субстратів для вермикультури — одна із складових її ефективності [5]. Це підтверджує актуальність обраного напрямку роботи, особливо з огляду на новий для вермикультури об'єкт — червоний компостний (гнойовий) черв'як (*Eisenia foetida*).

Мета — визначення ефективності тих чи інших субстратів для успішного вермикультивування із використанням *Eisenia foetida*.

Об'єкт дослідження — червоний компостний гнойовий черв'як (*Eisenia foetida*).

Предмет дослідження — динаміка перебігу низки онтогенетичних стадій штучних популяцій червоного гнойового черв'яка *Eisenia foetida* залежно від абіотичних факторів середовища.

Методика досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва (ННВВ УНУС) у 2009–2012 рр. Як об'єкт використовували червоного гнойового (компостного) черв'яка (*Eisenia foetida* Savigny, 1826), (клас Малоцетинкові, тип Кільчасті черв'яки), відібраного у природних популяціях центрального регіону України.

Використовували 4 варіанти субстрату: 1 — суміш коров'ячого гною після процесу ферментації (70%), землі, органічних залишків трав'яного, овочевого, плодового походження (30%); 2 — гній після ферментації; 3 — солома, яка використовувалась для культивування грибів; 4 — трав'яний субстрат (виполоті бур'яни з дослідних ділянок). Підготовку субстратів проводили відповідно загальноприйнятих при вермикультуванні методик [2, 4].

Вивчали такі онтогенетичні параметри об'єкту вермикультури: період запліднення, вихід нестатевозрілих особин з кокона, тривалість стадії кокону, тривалість стадії нестатевозрілих черв'яків, середній приріст біомаси [1].

Результати досліджень. При визначенні особливостей перебігу окремих стадій онтогенезу *Eisenia foetida* за умов розведення на різних субстратах виявлено високу активність його розмноження у варіантах з використанням субстратів з суміші та гною після ферментації, де запліднення відбувалося через 7 діб (табл. 1). У варіантах з використанням трав'яного субстрату та соломи запліднення відбувалося рідше — через 11–15 діб.

1. Тривалість стадії онтогенезу *Eisenia foetida* залежно від типу субстрату

Показник	Тип субстрату				HIP ₀₅
	Суміш	Гній	Трава	Солома	
Запліднення, доба	7,50±0,21	11,00±0,50	12,00±0,50	15,00±0,61	3,92
Вихід нестатевозрілих особин з кокона, шт.	3,50±0,21	2,50±0,20	1,50±0,11	1,00±0,11	3,19
Тривалість стадії кокону, діб	24,00±0,70	25,50±0,71	27,00±0,81	27,00±0,80	2,71
Тривалість стадії нестатевозрілих черв'яків, діб	39,00±0,71	44,00±0,70	49,00±0,71	54,00±0,81	3,16

Щодо виходу нестатевозрілих особин з коконів, то найвищі показники були відмічені у варіантах субстратів з суміші (3,5 особини в середньому з коконів) та гною після ферментації (2,5 особини в середньому з коконів).

В інших випадках спостерігались менші значення досліджуваних показників (у середньому з коконів): трав'яний субстрат — по 1,5 особини в середньому з коконів; солома, що використовувалася для культивування грибів.

На початку досліджень з визначення приросту біомаси за 3 місяці переробки субстрату середня маса однієї особини дорослих черв'яків становила 0,35 г (табл. 2). Найбільший приріст середньої маси черв'яка на кінець дослідження виявлено у варіанті з використанням суміші (на 0,16 г) та гною після ферментації (на 0,10 г). Середній приріст біомаси дощового черв'яка у варіанті з використанням трав'яного субстрату становив 0,06 г. Цей субстрат не містить достатньої кількості поживних речовин, тому черв'яки на ньому тривало існувати не можуть.

2. Вплив типу субстрату на отримання біомаси *Eisenia foetida*

Варіант субстрату	Тривалість ротації, діб	Середня біомаса дорослої особини, г	
		на початку дослідження	на кінець дослідження
Довільна суміш	90	0,35±0,01	0,51±0,03
Гній після ферментації	90	0,35±0,01	0,45±0,02
Трав'яний субстрат	90	0,35±0,01	0,36±0,01
Солом'яний субстрат	90	0,35±0,01	0,35±0,01
<i>НІР</i> ₀₅		–	0,01

Отже, отримані дані вказують, що оптимальним для вермикультури є субстрат із суміші гною та органічних залишків. Достатність поживних речовин і обумовила високу репродуктивну активність, наявність найбільшої кількості зародків, більш швидкий перебіг онтогенетичних стадій, кращий приріст біомаси.

При визначенні впливу температурного режиму на перебіг процесів ембріогенезу *Eisenia foetida*, показником яких є вихід нестатевозрілих особин з коконів, встановлено (рис.), що при культивуванні при температурі +10 °С виходу молоді не спостерігалось. При температурі +14...+16 °С, вихід статевонезрілих особин з коконів склав 1 та 1,5–2 особини в середньому відповідно на субстратах з гною після ферментації та суміші, а на субстратах з соломи та трави виходу молоді не спостерігалось. З підвищенням температури показники покращувались. Культивування при температурі вище +20 °С показало найбільший вихід нестатевозрілих особин у черв'яків у варіантах з використанням суміші та гною після ферментації. При оптимальній температурі — від +20 °С до +25 °С — показники зростали до 3,6 та 2,6 особин у середньому (відповідно на субстратах з суміші та з гною), на інших субстратах — 1 та 1,5 (відповідно субстрат з соломи та трав'яний субстрат).

Отже, екологічний температурний оптимум для черв'яків складає від +20 °С до +25 °С. При понижених температурах (від +15 °С до +10 °С),

ймовірно, не відбувається запліднення яйця або розвитку зародка в більшості частки коконів, що значно уповільнює процес виробництва біогумусу. Тому для активного розмноження черв'яків необхідно створювати температурний режим від +20 °С до +25 °С. При необхідності можна зберегти вермипопуляцію, знизивши температуру до +10 °С.

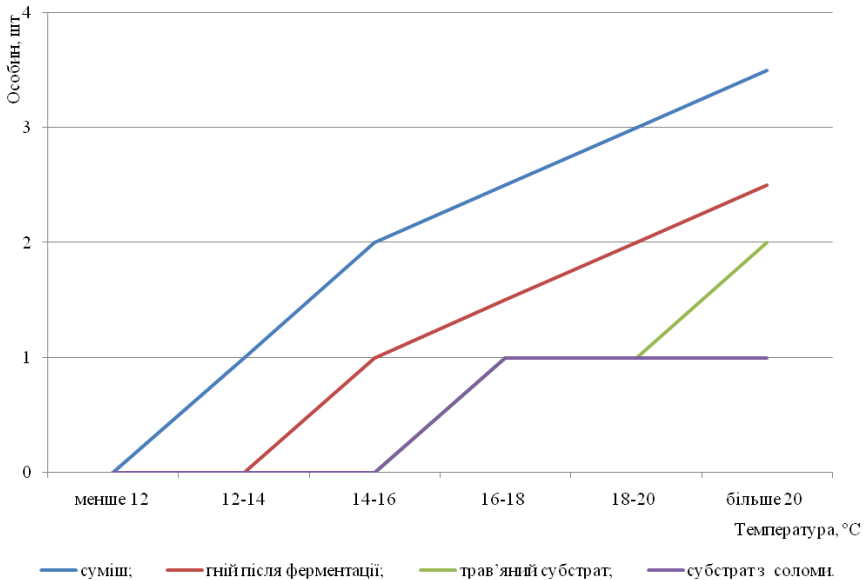


Рис. Вплив температури на вихід нестатевозрілих особин з коконів *Eisenia foetida*

Висновки

1. Оптимальним щодо досліджуваних параметрів *Eisenia foetida* виявився субстрат із суміші коров'ячого гною після процесу ферментації (70%), землі, органічних залишків трав'яного, овочевого, плодового походження (30%). Це вказує на доцільність його використання з метою виробництва біогумусу.

2. Щодо виходу особин з кокона, то найефективнішими виявились субстрати: з суміші (до 4 особин з кокону) та з гною після ферментації (до 2,5 особин з кокона); найменш ефективний субстрат із соломи — по 1 особині з кокона.

3. Температурний оптимум для перебігу онтогенезу черв'яків складає від +20 °С до +25 °С. Зниження температури (+10 ...+15 °С), призводить до

уповільнення перебігу процесів онтогенезу в штучних популяціях, що, зокрема, відображається на виході нестатевозрілих особин — по 0 особин на всіх субстратах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лабораторний та польовий практикум з екології / під ред. В. П. Замостяна, Я. П. Дідуха. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — 216 с.
2. Разработка технологии переработки органических отходов с помощью твердофазной ферментации и последующей вермитрансформацией / [С. В. Солдатов, Д. И. Стом, Т. С. Прохорова, Т. Ф. Казаринова] // Проблемы систематики, экологии и токсикологии беспозвоночных. — Иркутск: Наука, 2000. — С. 113–115.
3. Сонько С. П. Агроєкосистема як екологічна ніша людини /С. П. Сонько //Збірн. наук. праць Уманського ДАУ. — 2009. — Вип. 71. — Ч.1. Агрономія. — С. 188–199.
4. Сонько С. П. Особливості вермикультури в умовах Правобережного Лісостепу / С. П. Сонько, І. П. Суханова, О. В. Василенко // Збірн. наук. праць Уманського НУС. — 2010 — Вип. 73. — Ч.1. Агрономія. — С. 216–224.
5. Степанова Л. П. Экологическая оценка влияния вермикультуры на свойства вермикомпостов / Л. П. Степанова, А. В. Таракин, В. А. Половитсков // Земледелие. — 2008. — №4. — С. 24–25.

Одержано 23.04.12

Наиболее эффективным оказался субстрат из смеси коровьего навоза после процесса ферментации (70%), почвы, органических остатков травяного, овощного, плодового происхождения (30%); оптимальный температурный режим – +20 ... +25 °С.

Ключевые слова: субстрат, навоз, ферментация, онтогенез

The substrate mixture made of cow manure after the fermentation process (70%), soil, organic residues of grass, vegetables and fruits (30%) turned out to be the most effective; the optimal temperature regime is +20 ... +25 °С.

Key words: substrate, manure, fermentation, ontogeny.

СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ТА ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЯБЛУК ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

**Н.М. ОСОКІНА, доктор сільськогосподарських наук,
Л.Л. НОВАК**

Наведено результати дослідження структурно-механічних та фізичних показників плодів яблук різних строків досягання залежно від особливостей сорту

Важливою передумовою поліпшення та підвищення якості плодовоовочевої продукції є використання високоякісної сировини з оптимальними технологічними властивостями. Особливі вимоги до яблук, призначених для промислової переробки, дозволяють отримати готові продукти високої якості.

Кількість сортів, які становлять основний асортимент промислових насаджень яблуні в Україні і призначених для вирощування плодів різного цільового використання, не перевищує 35. Проте розміщення рекомендованих сортів за зонами плідництва відповідно з відношенням їх до біо- та абіотичних факторів навколишнього середовища та можливості формувати плоди високих споживчих властивостей показує, що в кожній зоні їх налічується не більше 15 [1].

Державна програма відродження садівництва передбачає збільшення площі інтенсивних садів за рахунок сортів, котрі забезпечують вирощування конкурентоспроможної продукції. На думку Т.Є. Кондратенко [1] для виконання цієї умови необхідно всебічне вивчення значної кількості сортименту плодів яблуні і виділення тих, що максимально володіють комплексом господарсько цінних ознак.

Головними ознаками перспективності нових сортів яблук для споживання в свіжому вигляді та виробництва соку є їх товарність, біохімічний склад, фізичні показники, смакові властивості, анатомічна будова та лежкоздатність [2].

Товарні та споживчі властивості плодів залежать від їх маси, густини, щільності тканин. Середня маса плодів визначається особливостями сорту та погодними умовами вирощування культури. Найбільшим попитом серед покупців користуються плоди середнього розміру. Сучасні вимоги до сортів передбачають оптимальні розміри плодів — 65–75 мм в діаметрі і середню масу 140–160 г [3]. Плоди, масою до 100 г в товарному виробництві вважаються нестандартними. Їх, як правило, використовують для переробки.

Метою наших досліджень було встановлення структурно-механічних та фізичних властивостей плодів яблуні різних строків досягання для оцінки їх подальшого використання на переробку.

Методика дослідження. Досліди проводили впродовж 2007–2009 років в умовах лабораторії кафедри технології зберігання та переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Визначали структурно-механічні показники якості плодів (об'єм, масу, густина, щільність м'якуша) ранньозимових сортів — Гала (контроль), Елшоф, Чемпіон, зимових — Голден Делішес (контроль), Мантуанер, Джонавелд, Вілмута, Глостер, Мелроуз, Флоріна, Мутсу, пізньозимових — Айдаред (контроль), Фуджі та Гранні Сміт зважуванням, вимірюванням і розрахунками. Маса проби для аналізу — 3 кг. Повторність триразова. [4].

Результати дослідження. Дослідження показали, що більшість сортів яблук (табл. 1) мають плоди середнього та вище середнього розміру, з середньою масою від 151 до 200 г. Ця група представлена сортами яблук Гала, Елшоф, Чемпіон, Голден Делішес, Мантуанер, Джонавелд, Вілмута, Айдаред, Фуджі та Гранні Сміт. Плоди масою понад 200 г мали сорти Мутсу (251,0 г), Глостер (247,4 г), Мелроуз (206,8 г), а нижче середнього розміру — плоди сорту Флоріна (106 г). В структурі досліджуваних сортів крупні плоди мали 21,5% сортів, 71,4% вище середнього розміру, а інші віднесені до сортів з плодами розміру нижче середнього.

1. Середня маса та об'єм яблук

Сорт	Показник							
	середня маса, г				об'єм, см ³			
	2007	2008	2009	середнє	2007	2008	2009	середнє
ранньозимові сорти								
Гала (к)	95,3	103,0	142,8	113,7	102,4	113,1	160,0	129,3
Елшоф	155,4	133,2	137,2	141,9	178,6	141,7	145,1	155,1
Чемпіон	155,1	135,2	119,7	136,7	180,3	153,6	130,2	154,7
зимові сорти								
Голден Делішес (к)	130,4	160,4	168,0	152,9	144,9	203,0	215,1	187,6
Мантуанер	130,3	184,4	145,9	153,5	162,8	252,6	185,3	183,8
Мутсу	256,7	280,7	215,6	251,0	356,5	401,0	295,3	350,9
Джонавелд	145,4	160,3	191,7	165,8	181,7	202,8	250,4	211,6
Вілмута	151,2	136,4	227,1	171,5	191,4	168,3	295,3	226,3
Мелроуз	182,5	255,3	182,8	206,8	246,6	349,7	244,8	280,4
Флоріна	103,8	105,2	110,8	106,6	114,1	115,6	124,9	118,2
Глостер	237,6	245,1	259,4	247,4	334,6	345,2	370,5	350,1
пізньозимові сорти								
Айдаред (к)	105,0	130,6	157,3	131,0	118,0	160,4	210,2	162,9
Фуджі	136,6	140,2	171,9	149,6	184,6	192,0	230,1	202,2
Гранні Сміт	148,2	160,5	166,5	158,4	185,2	208,4	220,0	207,7
НІР ₀₅	4,4		–		4,4		–	

Погодні умови за період досліджень мали вплив на середню масу плоду. Так, значний недобір опадів (на 48–58 мм) у 2007 році протягом періоду досягання плодів спричинив у яблук більшості сортів істотне зниження середньої маси плоду — на 2,5–37,4%, порівняно з аналогічним показником в інші роки досліджень.

Найвища середня маса у більшості сортів встановлена в яблук 2009 року врожаю, що зумовлено більш сприятливими умовами для їх вирощування. Зокрема, підвищеним температурним фоном протягом перших двох декад вересня та помірною кількістю опадів в цей період. Одночасно сума активних температур складала 336°, тоді як за вказаний період у 2007 році вона була в 1,4 рази нижчою.

У 2007 році завдяки низьким показникам середньої маси плодів спостерігалось і закономірне зменшення об'єму, тоді як у 2009 році із зростанням середньої маси збільшувався і об'єм плодів. В цілому, об'єм плодів сортів, що досліджували коливався в межах 129,3–155,1 см³ для яблук ранньозимового строку досягання та 118,2–350,1 см³ для плодів інших сортів.

Відомо, що зберігання крупноплідних сортів яблук є економічно малоефективним, завдяки великій кількості відходів, тому закладати на зберігання їх недоцільно, а використання для виробництва соку дозволить підвищити економічну ефективність виробництва [5].

Дослідженнями встановлено пряму сильну залежність між середньою масою плодів та їх об'ємом ($r = 0,98$).

Отримані дані середньої маси та об'єму плодів дали змогу визначити їх фізичну густину та порівняти її зі щільністю м'якуша (табл. 2).

Високі показники густини, за роки досліджень, у плодів, що вирощені в 2007 році, це, очевидно, зумовлено їх низькою середньою масою. Зі збільшенням маси плодів збільшується розмір клітин, міжклітинний простір, розмір насінневої камери, що призводить до збільшення об'єму яблук і, як наслідок, зниження густини.

Густина плодів ранньозимового строку досягання коливається в межах 0,89–0,92 г/см³. Фізична густина плодів зимових сортів складала 0,71–0,91. Істотно вища густина — 0,91 г/см³ у плодах сорту Флоріна, середня маса яких за три роки досліджень не перевищила 110,8 г. Найнижча густина встановлена у плодах сорту Мутсу — 0,72 г/см³, що зумовлено їх високою середньою масою — 251 г. За отриманими результатами встановлено закономірність: більш крупні плоди мають меншу фізичну густину ($r = -0,83$).

В результаті визначення щільності плодів встановлено (табл.2) істотний вплив погодних умов та особливостей сорту на цей показник. Так, найменш щільними були яблука, вирощені у 2008 році, що пояснюється надмірною кількістю опадів у вересні — 126,8 мм, що в 3,3–3,8 рази перевищило дані отримані за аналогічні періоди 2007 та 2009 років.

2. Фізичні властивості плодів

Сорт	Показник							
	фізична густина, г/см ³				щільність м'якуша, кг/см ²			
	2007	2008	2009	середнє	2007	2008	2009	середнє
ранньозимові сорти								
Гала (к)	0,93	0,91	0,89	0,91	7,0	6,6	7,6	7,1
Елшоф	0,87	0,94	0,94	0,92	6,0	6,0	6,0	6,0
Чемпіон	0,86	0,88	0,92	0,89	6,0	5,9	6,0	6,0
зимові сорти								
Голден Делішес (к)	0,90	0,79	0,78	0,82	7,8	8,0	8,5	8,1
Мантуанер	0,80	0,73	0,78	0,77	8,1	7,4	8,0	7,8
Мутсу	0,72	0,70	0,73	0,72	9,9	9,5	10,0	9,8
Джонавелд	0,80	0,79	0,76	0,78	7,8	7,7	7,0	7,8
Вілмута	0,79	0,81	0,77	0,79	7,5	7,6	8,5	7,9
Мелроуз	0,74	0,73	0,75	0,74	7,8	7,6	8,5	8,0
Флоріна	0,91	0,91	0,89	0,91	8,5	8,2	8,5	8,4
Глостер	0,71	0,71	0,70	0,71	9,0	8,5	9,8	9,1
пізньюзимові сорти								
Айдаред (к)	0,89	0,81	0,74	0,81	8,5	8,0	7,9	8,1
Фуджі	0,74	0,73	0,75	0,74	10,0	10,0	10,5	10,2
Гранні Сміт	0,80	0,77	0,76	0,77	10,5	10,0	11,0	10,5
<i>НІР₀₅</i>	0,02			–	0,6			–

Щільність плодів урожаю 2007 року коливалася в межах від 6,0 до 10,5, що перевищило дані отримані у 2008 році на 1,3–8,6%. Це пояснюється нижчими значеннями ГТК — 0,7 проти 1,0 у 2008 році.

Погодні умови 2009 року були сприятливими для росту і плодоношення яблуні, що позитивно відобразилося на щільності плодів. Спостерігається її підвищення їх щільності з 5,4–9,5 до 5,6–10,3, що 3,2–12,3% більше, порівняно з 2008 роком.

Істотно відрізнялася щільність плодів за періодами їх досягання. Найменш щільними були плоди ранньозимових строків досягання: щільність їх м'якоті протягом періоду досліджень коливалася в межах від 5,9 до 7,6 кг/см². Суттєво вища щільність плодів сорту Гала — в середньому 7,1 кг/см². Плоди зимових сортів протягом періоду досліджень було щільніше порівняно з ранньозимовими на 23–38,7%, залежно від сорту. Найбільша щільність м'якуша встановлена у плодів сорту Мутсу — 9,8 кг/см². Згідно з отриманими даними, найвища щільність м'якуша за три роки досліджень у плодах пізньюзимових сортів Фуджі та Гранні Сміт — в середньому 10,2 та 10,5 кг/см².

Встановлено зворотню сильну кореляційну залежність між фізичною густиною та щільністю м'якуша плодів ($r = -0,87$): зі зниженням густини зростає щільність м'якуша.

Висновки. Показники середньої маси, об'єму, фізичної густини та щільності м'якоті плодів мають сортові ознаки та залежать від погодних умов в період формування урожаю. Більшість сортів мають плоди середнього та вище середнього розміру, з середньою масою від 151 до 200 г. Середня маса плодів прямо корелює з їх об'ємом ($r=0,98$) та обернено з фізичною густиною ($r=-0,83$), а вона, в свою чергу, зі щільністю м'якоті ($r=-0,87$). Підвищені температури та помірна кількість опадів у період вегетації яблуні сприяють зростанню середньої маси плодів та їх щільності. Щільність м'якоті істотно залежить від строку досягання плодів: у пізнозимових сортів цей показник вищий.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кондратенко Т.С. Основи формування промислового сортименту яблуні в Україні. Автореф. дис... доктора с.-г. наук: 06.01.07 / Т.С. Кондратенко; Нац. аграр. ун-т. — К., 2002. — 38 с. — укр.
2. Основні господарсько-біологічні та господарсько-цінні ознаки сортів яблуні / режим доступу: <http://agroua.net/plant/catalog/cg-46/c-53/info/cag-89/>- загол. з екрану.
3. Седов Е.Н. Состояние и задачи селекции яблони / Седов Е.Н. // Садоводство и виноградарство. — 2001. — № 1. — С. 6–7.
4. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований / Под общей ред. С.Ю. Дженеева и В.И. Иванченко. Ялта. Институт виноградарства и вина «Магарач», 1998, —152с.
5. Ефимова Н. Нам бы средненького / Н. Ефимова // АиФ На даче. — 08 (171). — Режим доступу: http://gazeta.aif.ru/_online/dacha/171/03_02.

Одержано 26.04.12

Приведены результаты исследования структурно-механических и физических показателей плодов яблок разных сроков созревания, в зависимости от особенностей сорта.

Ключевые слова: *яблоки, особенности сорта, объем, масса, плотность.*

The research results of structural-mechanical and physical indexes of apple fruits of different ripening terms depending on the variety peculiarities were given.

Key words: *apples, variety peculiarities, volume, weight, compactness.*

ДИНАМІКА ВИСОТИ І НАРОСТАННЯ МАСИ РОСЛИН ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМИ СІВБИ ТА БОБОВОГО КОМПОНЕНТУ

В.О. ПРИХОДЬКО*

Наведено результати досліджень з вивчення впливу схеми сівби і підбору високобілкових компонентів на висоту і врожайність змішаних посівів.

В господарствах Правобережного Лісостепу кукурудза є високоврожайною кормовою культурою. В її силосній масі міститься багато вуглеводів та разом з цим вона має низьку насиченість перетравним протеїном. Незбалансованість кормів у тваринництві призводить до їх перевитрати, і як наслідок, здорожчання тваринницької продукції.

Збагатити кукурудзяну силосну масу на білкові сполуки можна використовуючи змішані посіви її з високобілковими культурами. Проте, через брак даних стосовно особливостей формування врожаю кормових культур під час їхнього сумісного вирощування вони не набули широкого використання в сільському господарстві України. [1–2].

Методика досліджень. Досліди, за схемою, представленою в таблицях, проводились протягом 2007–2009 рр. в під зоні нестійкого зволоження Лісостепу на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва у зерно-кормовій сівозміні кафедри рослинництва. Площа посівної ділянки — 100м^2 , облікової — 50м^2 , повторність — трьохразова, розміщення ділянок — послідовне.

Після збору попередника — пшениці озимої, проводили дворазове лущення стерні на глибину 8–10 см, вносили фосфорні і калійні добрива в нормі $\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ з наступною оранкою на глибину 23–25 см. Ранньовесняне вирівнювання ґрунту виконували важкими зубовими боронами у два сліди з наступною культивуацією КПС — 4 на глибину 8–10 см. Під культивуацію вносили азотні добрива у нормі N_{120} . Передпосівну культивуацію проводили на 5–6 см — глибину загортання насіння. Сівбу одновидових і змішаних посівів кукурудзи на силос проводили у першій декаді травня насінням ранньостиглого гібриду кукурудзи Петрівський 169 МВ, середньостиглого сорту бобів кормових Візир і ранньостиглого сорту сої Романтика з шириною міжрядь 45 см. Для сівби використовували сівалку Клен — 2,7, що має окремі насінневі банки на кожен висівний апарат.

Норму висіву розраховували з урахуванням посівних якостей насіння і агротехнічних заходів з догляду за посівами. Густина рослин на період збирання

* Науковий керівник — доктор с.-г. наук О.І. Зінченко

повинна становити: кукурудзи — 90 тис./га, а сої та бобів кормових — 220 тис./га.

Перед сівбою варіантів досліду проводили змішування відповідних наважок компонентів сумішки, що потім висівалися в один ряд. Сівбу інших варіантів проводили шляхом засипання компонентів сумішки у відповідні насінневі банки сівалки.

Після сівби поле прикочували котками ЗКВГ-1,4. Досходове боронування проводили двічі боронами ЗБЗС-1,0, післясходові — у фазу шилець і 2–3 листочків кукурудзи боронами ЗБП-0,6 у поперек рядків на пониженій передачі в денні години, коли тургор рослин зменшується.

Міжрядні розпушування виконували культиватором-рослинопідживлювачем КРН-4,2. Упродовж вегетації рослин ґрунт утримували у чистому від бур'янів і розпушеному стані.

Всі обліки і аналізи проводили згідно загальноприйнятих методик [3–5].

Результати досліджень. Однією з важливих складових, що визначають темпи росту і розвитку рослин у змішаних посівах, є їхня висота. Наші спостереження показали, що до фази шостого листка у кукурудзи посіви в достатній мірі забезпечені водою, поживними речовинами та світлом. Тому, як одновидові, так і змішані посіви значних відмінностей за висотою не мали (табл. 1). Проте починаючи вже з наступної фенологічної фази (8 листків) нами була відмічена конкуруюча взаємодія в агроценозах кукурудзи з бобовим компонентом, а найбільшою її дія відмічена на час молочно-воскової стиглості.

Так, найменш негативного впливу зазнали рослини кукурудзи у варіантах: кукурудза з соєю в один ряд та кукурудза з бобами в один ряд — відповідно 206 і 202 см, що були неістотно нижчими в порівнянні з контролем — 211 см. У варіанті за схеми сівби два ряди кукурудзи — один ряд сої зниження її висоти спостерігалось на рівні $НП_{0,5}=11$ см і становила — 200 см. В інших варіантах кукурудза зазнала більшого пригнічуючого впливу, де її рослини були істотно нижчими у порівнянні з одновидовим посівом — відповідно 186–200 см, або на 25–11 см нижче при $НП_{0,5}=10$ см.

Слід зазначити, що відповідний показник відповідно у бобового компоненту був найбільшим у варіантах за схеми сівби кукурудза з соєю в один ряд та кукурудза з бобами в один ряд — 94 і 103 см. Такі результати пояснюються витягуванням бобового компоненту в боротьбі за кращі умови освітлення. В інших варіантах сумісних посівів висота сої і бобів кормових була дещо вищою через кращі умови освітлення, які створювались завдяки відповідним схемам сівби.

Аналіз врожайності силосної маси показав, що у 2007 році істотно перевищував контроль варіант змішаних посівів кукурудзи з соєю в один ряд — відповідно 326 ц/га, або на 23 ц/га більше ($НП_{0,5}=14$ ц/га). Неістотне зниження врожайності спостерігалось у посіві кукурудзи з бобами в один ряд — 293 ц/га. В інших варіантах зниження врожайності було істотним відповідно на рівні 19–147 ц/га (табл. 2).

1. Динаміка висоти рослин кукурудзи та високобілкових культур у одновидових та змішаних посівах, см (2007–2009 рр.)

Варіант досліджу	Фаза розвитку кукурудзи					
	чотири листки	шість листіків	вісім листіків	викидання волоті	молочна стиглість	молочно- воскова стиглість
Кукурудза (контроль)	34	73	142	195	206	211
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	<u>33</u> 18	<u>71</u> 32	<u>139</u> 67	<u>190</u> 88	<u>201</u> 91	<u>206</u> 94
Кукурудза (1 ряд) + соя (1 ряд)	<u>32</u> 16	<u>69</u> 29	<u>134</u> 62	<u>185</u> 81	<u>194</u> 83	<u>199</u> 86
Кукурудза (2 ряди) + соя (1 ряд)	<u>32</u> 17	<u>69</u> 30	<u>135</u> 63	<u>185</u> 83	<u>196</u> 86	<u>200</u> 88
Кукурудза (2 ряди) + соя (2 ряди)	<u>32</u> 16	<u>69</u> 28	<u>134</u> 59	<u>183</u> 78	<u>194</u> 80	<u>198</u> 83
Кукурудза (1 ряд) + соя (2 ряди)	<u>31</u> 16	<u>65</u> 28	<u>128</u> 59	<u>175</u> 77	<u>185</u> 80	<u>189</u> 82
Кукурудза + боби (в 1 ряд)	<u>33</u> 31	<u>70</u> 48	<u>137</u> 95	<u>187</u> 101	<u>198</u> 103	<u>202</u> 103
Кукурудза (1 ряд) + боби (1 ряд)	<u>32</u> 28	<u>67</u> 43	<u>131</u> 85	<u>179</u> 91	<u>189</u> 93	<u>194</u> 93
Кукурудза (2 ряди) + боби(1 ряд)	<u>32</u> 30	<u>68</u> 46	<u>133</u> 91	<u>181</u> 97	<u>192</u> 99	<u>196</u> 99
Кукурудза (2 ряди) + боби (2 ряди)	<u>31</u> 27	<u>67</u> 42	<u>131</u> 83	<u>179</u> 88	<u>190</u> 90	<u>194</u> 90
Кукурудза (1 ряд) + боби (2 ряди)	<u>30</u> 27	<u>65</u> 42	<u>126</u> 83	<u>173</u> 88	<u>182</u> 90	<u>186</u> 90
<i>НІР₀₅</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>7</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>11</i>

Примітка. * Над рисою — висота кукурудзи, під рисою — бобового компоненту.

Схожа ситуація спостерігалась і в 2008 році. Так, істотний приріст урожайності було одержано у варіанті кукурудза з соєю в один ряд — відповідно 362 ц/га порівняно з одновидовим посівом кукурудзи (контроль) — 318 ц/га, що на 44 ц/га більше при $НІР_{0,5}=20$ ц/га. Неістотне зниження врожайності сумішок спостерігалось у варіантах два ряди кукурудзи — один ряд сої — 309 та кукурудза з бобами в один ряд — відповідно 309 і 316 ц/га.

Значно вищу врожайність зеленої маси сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами отримано в усіх варіантах у 2009 році, що пояснюється кращими гідротермічними умовами вегетації. При цьому у варіанті змішаного посіву кукурудзи з соєю в один ряд урожайність становила — 683 ц/га зеленої маси, що істотно перевищувало контроль на 41 ц/га при $НІР_{0,5}=26$ ц/га. Неістотно знижувалась урожайність у варіанті кукурудза з бобами в один ряд — 634 ц/га., а в інших варіантах змішаних посівів спостерігалось істотне зниження рівня даного показника на 30–290 ц/га.

2. Динаміка наростання маси врожаю одновидових та змішаних посівів кукурудзи з високобілковими культурами, ц/га.

Варіант досліджу	Фаза розвитку кукурудзи					
	початок цвітіння		кінець цвітіння		молочно-воскова	
	Всього	в т.ч. компонент	Всього	в т.ч. компонент	Всього	в т.ч. компонент
1	2	3	4	5	6	7
2007 рік						
Кукурудза (контроль)	253	–	285	–	303	–
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	260	47,8	293	50,8	326	53,5
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) соя	212	55,1	238	58,6	265	61,7
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) соя	227	36,6	255	38,8	284	40,9
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) соя	149	69,9	168	74,2	187	78,2
Кукурудза + боби кормові (в 1 ряд)	234	30,0	264	21,3	293	17,3
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) боби кормові	197	68,9	221	57,0	246	49,2
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) боби кормові	216	47,8	243	39,5	270	34,1
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) боби кормові	125	94,3	140	78,0	156	67,3
<i>НІР₀₅</i>	12	–	13	–	14	–
2008 рік						
Кукурудза (контроль)	265	–	299	–	318	–
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	273	48,1	317	52,3	362	56,1
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) соя	229	55,9	258	59,4	287	62,6
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) соя	247	39,6	278	42,0	309	44,3
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) соя	164	74,5	184	79,2	205	83,4
Кукурудза + боби кормові (в 1 ряд)	252	35,0	284	24,8	316	20,2
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) боби кормові	217	75,5	244	62,5	271	53,9
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) боби кормові	236	49,9	265	41,3	295	35,6
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) боби кормові	141	104,4	159	86,3	177	74,5
<i>НІР₀₅</i>	15	–	17	–	20	–
2009 рік						
Кукурудза (контроль)	535	–	604	–	642	–
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	546	92,9	614	99,0	683	104
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) соя	455	105	513	112	570	118
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) соя	489	74,8	550	79,4	612	83,7
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) соя	328	153	370	162	411	171
Кукурудза + боби кормові (в 1 ряд)	507	75,8	570	53,7	634	43,8
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) боби кормові	428	143	482	118	536	102

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) боби кормові	469	97,1	528	80,3	587	69,3
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) боби кормові	281	199	317	165	352	142
<i>НІР₀₅</i>	21	–	23	–	26	–
середнє за три роки						
Кукурудза (контроль)	351	–	396	–	421	–
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	365	65,6	411	69,6	457	73,4
Кукурудза (1 ряд) + соя (1 ряд)	299	72,2	336	76,7	374	80,8
Кукурудза (2 ряди) + соя (1 ряд)	321	50,3	361	53,4	402	56,3
Кукурудза (1 ряд) + соя (2 ряди)	214	99,1	241	105	268	111
Кукурудза + боби кормові (в 1 ряд)	331	46,9	373	33,3	414	27,1
Кукурудза (1 ряд) + боби кормові (1 ряд)	280	95,8	316	79,2	351	68,4
Кукурудза (2 ряди) + боби кормові (1 ряд)	307	64,9	345	53,7	384	46,3
Кукурудза (1 ряд) + боби кормові (2 ряди)	182	133	205	110	228	94,6
<i>НІР₀₅</i>	17	–	19	–	22	–

У середньому за роки досліджень істотний приріст урожайності зеленої маси спостерігається у посівів кукурудзи з соєю в один ряд — 457 ц/га порівняно з 421 ц/га у контролі, а неістотне зниження врожайності спостерігалось у варіантах два ряди кукурудзи — один ряд сої та кукурудза з бобами в один ряд до — відповідно до 402 і 414 ц/га. В інших варіантах сумісних посівів урожайність зеленої маси була істотно нижчою.

Низька врожайність змішаних посівів кукурудзи з кормовими бобами на нашу думку пояснюється тим, що на час молочно-воскової стиглості кукурудзи, боби знаходяться в фазі повної стиглості і їхні стебла всихають, що призводить до загального значного зменшення врожайності сумішки.

Висновки. Висота рослин та динаміка наростання маси змішаних посівів кукурудзи на силос залежить від способу сівби та високобілкових компонентів. Найбільшу висоту і врожайність формували змішані посіви кукурудзи на силос з соєю в 1 ряд, а найнижчу — у варіантах змішаних посівів один ряд кукурудзи — два ряди сої та в аналогічному варіанті кукурудзи з кормовими бобами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коломієць Л.В. Кукурудза і сорго при вирощуванні в змішаних посівах / Л.В. Коломієць, В.Т. Маткевич // Інтенсивні та енергозберігаючі технології виробництва продукції рослинництва. — Матеріали 5-ої Міжнародної науково-технічної конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки”. — Кіровоград, 2005. — С. 60–62.

2. Щигорцова Е.А. Зернобобовые культуры — источник потребления белка / Е.А. Щигорцова // Тваринництво України. — 2008. — № 2. — С. 27–29.
3. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / Під ред. А.О. Бабича. — Вінниця, 1994. — 96 с.
4. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка. — К.: Дія. — 2005. — 288 с.
5. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. — К.: ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2003. — 320 с.

Одержано 26.04.12

Высота и урожайность совместных посевов кукурузы с зернобобовыми культурами зависит от состава смеси и схемы посева. Бобовые компоненты приводили к некоторому снижению высоты в смешанных посевах, поэтому самые высокие растения кукурузы были в контроле. Тогда как наивысшая урожайность формировалась в варианте кукурузы с соей в один ряд.

Ключевые слова: кукуруза, соя, бобы, совместные посевы.

The height and productivity of the maize sown together with leguminous plants depends on the mixture composition and planting scheme. Legume components resulted in some height loss of mixed sowings that is why the highest corn plants were found in the control, while the greatest productivity was formed when sowing maize with soy in the same row.

Key words: maize, soy, soy beans, mixed sowings.

УДК 581.12: 631.526:631.563

ІНТЕНСИВНІСТЬ ДИХАННЯ ПЛОДІВ БАКЛАЖАНУ, ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ТА ПОМІДОРА ПРИ ЗБЕРІГАННІ

**Н.М. ОСОКІНА, доктор сільськогосподарських наук,
К.В. КОСТЕЦЬКА**

Встановлено, що інтенсивність дихання плодів баклажанів, перцю солодкого та томатів залежить від видових і сортових особливостей, ступеня стиглості та умов зберігання

Особлива роль у харчуванні людини належить плодовим овочам, завдяки їх біоактивному та мінеральному складу. Але умови їх виробництва

зумовлюють сильно виражену сезонність споживання. Тому пріоритетного значення набуває проблема подовження періоду споживання цих плодів [1–3].

Дихання залежить від багатьох факторів, пов'язаних з властивостями продукту, параметрами оточуючого середовища, різними впливами на об'єкт що зберігається та інше. Основною характеристикою дихального газообміну є інтенсивність дихання. На інтенсивність дихання впливають умови зберігання, в т.ч. температура і склад середовища [4, 5].

Будь-яке порушення цілісності плоду веде за собою підвищення рівня дихання. В залежності від ступеня впливу і властивостей продукту реакція може бути різною — 10–30% [6].

Крім механічних, виникає велика кількість фітопатологічних і фізіологічних пошкоджень, що викликані хворобами чи паразитами, що порушують обмін речовин і руйнують клітинну структуру і тканини [4].

Дихання є основним процесом обміну речовин рослинних продуктів. За своєю природою він протилежний фотосинтезу і пов'язаний з розпадом (затратами) накопичених органічних речовин. Енергія, що видаляється в процесі дихання, використовується для підтримки життєздатності плодів [4, 5].

Метою наших досліджень було з'ясування впливу способів зберігання плодів баклажанів, перцю солодкого та томатів на зміни їх інтенсивності дихання при зберіганні.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

- дослідити вплив умов зберігання плодів овочів на зміни їх інтенсивності дихання;
- дослідити динаміку інтенсивності дихання плодів овочів протягом зберігання.

Об'єкт дослідження — процес зберігання плодів овочів.

Предмет дослідження — зміни інтенсивності дихання плодів баклажанів сортів Алмаз і Геліос, перцю солодкого сорту Новогогошари різного ступеня стиглості та томатів сорту Іскорка при зберіганні [7].

Методика дослідження. Дослідження проводили впродовж 2007–2009 років в умовах Уманського національного університету садівництва. У дослідженнях використовували плоди баклажанів сорту Алмаз і Геліос, томатів сорту Іскорка, перцю солодкого сорту Новогогошари різного ступеня стиглості. Цілі, міцні, чисті, не уражені плоди укладали в дерев'яні ящики згідно з ГОСТ 10131–93 [8, 9].

Зберігали плоди в холодильних камерах КХР-12/4 за температури 0...+1 °С та відносної вологості повітря 85–90%, а також у сховищі без штучного охолодження за температури +16...+17 °С та відносної вологості повітря 70–75% протягом 15 і 12 діб, відповідно.

Відбір і підготовку проб до аналізу здійснювали згідно із ДСТУ ISO 874–2002 [10]. Інтенсивність дихання визначали за І.П. Толмачовим [11]. Статистичну обробку даних виконували за Б.А. Доспеховим [12].

Результати дослідження. Для закладання на зберігання використовують плоди перцю солодкого і томатів різного ступеня стиглості, тоді як баклажанів — лише технічного.

Встановлено, що холодильне зберігання дає можливість продовжити термін зберігання плодів плодових овочів до 15 діб, тоді як за умов складського приміщення (+16...+17 °С) — до 12 діб.

В результаті досліджень встановлено тенденцію змін рівня інтенсивності дихання плодових овочів. На рис. 1 наведено динаміку дихальної активності плодів томатів, перцю солодкого та баклажанів протягом 15 діб зберігання в холодильній камері та 12 діб в складському приміщенні.

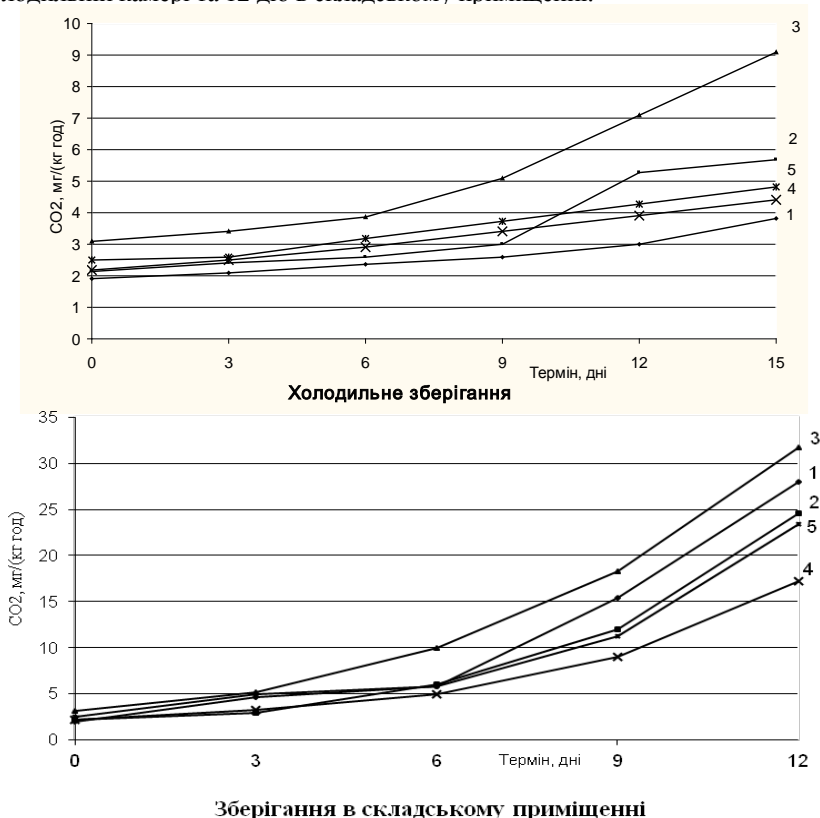


Рис. 1. Динаміка інтенсивності дихання плодових овочів протягом зберігання:

- 1 — томати; 2 — перець технічно стиглий; 3 — перець біологічно стиглий;
4 — баклажани сорту Алмаз; 5 — баклажани сорту Геліос

При закладанні на зберігання найбільша інтенсивність дихання була у плодів перцю солодкого біологічного ступеня стиглості (біля 3 мг CO₂ на 1 кг за год), найменшою ж — у плодах томату (біля 2 мг CO₂ на 1 кг за год).

Протягом зберігання досліджуваних овочів у холодильній камері спостерігали динаміку поступового зростання інтенсивності дихання плодами. Так, на кінець зберігання, відмічено збільшення виділення вуглекислого газу, порівняно з початковим його рівнем, плодами томатів, баклажанів сортів Алмаз і Геліос — у 2 рази, а перцю солодкого біологічно стиглого — в 3 рази.

Слід відмітити, незначне зростання інтенсивності дихання плодів перцю солодкого технічного ступеня стиглості до 9 доби зберігання — лише на 0,8, тоді як, на 15 добу зберігання — вже на 3,5 мг CO₂/(кг·год). Аналіз дихальної активності в цей період показує взаємозв'язок інтенсивності дихання з змінами в стані плодів (колір і консистенція).

Аналізуючи отримані дані щодо зберігання плодів овочів за умов неохолодженого середовища (+16...+17 °C), відмічено динаміку поступового, проте, більш динамічного зростання інтенсивності дихання плодами. Так, на кінець зберігання, встановлено збільшення виділення вуглекислого газу, порівняно з початковим його рівнем, плодами баклажанів сортів Алмаз і Геліос — у 7,8 та 9,5 рази, а перцю солодкого технічної та біологічної стадії стиглості — в 11,2 і 10,5 рази відповідно.

Найбільше зростання дихальної активності у складському приміщенні спостерігали у плодах томату. Відмічено збільшення в 13,7 рази інтенсивності дихання плодів на 12 добу зберігання порівняно з плодами, що закладали на зберігання.

Аналізуючи динаміку інтенсивності дихання плодів овочів протягом зберігання за температури +16...+17 °C більш різке збільшення активності дихання спостерігали після 6-ї доби зберігання.

В табл. 1 наведено значення інтенсивності дихання плодів томатів та перцю солодкого різного ступеня стиглості при знятті зі зберігання. Так, на заключному етапі зберігання значення інтенсивності дихання плодів в холодильній камері становило: для томатів — 3,8, перцю солодкого технічно стиглого — 5,7, перцю солодкого біологічно стиглого — 9,1 мг CO₂/(кг·год). В свою чергу, за умов зберігання в неохолодженому сховищі, інтенсивність дихання для вказаних плодів була на рівні: 26,0, 24,6 та 37,7 мг CO₂/(кг·год) відповідно.

Таким чином, дослідженнями встановлено сильний вплив температури на інтенсивність дихання, її зниження до 0...+1 °C, порівняно із плодами в неохолодженому сховищі, призводить до зниження рівня дихання для плодів томатів в 6,8, перцю солодкого технічного та біологічного ступеня стиглості — в 4,3 та 3,6 рази. відповідно (табл. 1).

1. Вплив інтенсивності дихання на тривалість зберігання плодів перцю солодкого та томатів (середнє за 2007–2009 рр.)

Продукт	Інтенсивність дихання, мг CO ₂ /(кг·год) при t, °C:		Термін зберігання, дів
	0...+1	+16...+17	
Томати	3,8	–	15
	–	26,0	12
<i>HIP₀₅</i>	0,43		
Перець солодкий (технічно стиглий)	5,7	–	15
	–	24,6	12
Перець солодкий (біологічно стиглий)	9,1	–	15
	–	32,7	12
<i>HIP₀₅</i>	1,04		

Значна різниця в дихальній активності існує також між сортами одного виду рослинної продукції. В табл. 2. наведено дані щодо інтенсивності дихання для плодів баклажанів сортів Алмаз і Геліос. Так, на кінець зберігання, її значення становило за холодильного зберігання 4,4 та 4,8 мг CO₂/(кг·год) відповідно, а за зберігання в складському приміщенні — 17,2 та 23,8 мг CO₂/(кг·год) відповідно.

2. Вплив інтенсивності дихання на тривалість зберігання плодів баклажанів різних сортів (середнє за 2007–2009 рр.)

Продукт	Інтенсивність дихання, мг CO ₂ /(кг·год) при t, °C		Термін зберігання, дів
	0...+1	+16...+17	
Баклажани сорту Алмаз	–	17,2	12
	4,4	–	15
Баклажани сорту Геліос	–	23,8	12
	4,8	–	15
<i>HIP₀₅</i>	1,8		

Отже, зниження температури зберігання від +16...+17 до 0...+1 °C, призводить до зниження рівня дихання плодів баклажанів сорту Алмаз в 4 рази, тоді як сорту Геліос — в 5 раз.

Висновки. Отже, інтенсивність дихання плодів, у першу чергу, залежить від температури зберігання. Багатофакторним дисперсійним аналізом встановлено, що вплив фактору холодильного зберігання, біологічного ступеня стиглості та сорту плодів баклажанів Геліос на зміну показника знаходився на рівні 92%.

Таким чином, будь-які екзогенні фактори впливають на рівень дихання, змінюючи при цьому якість плодів та строки їх зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стоянов А.В. Плоды і овочі — невід'ємний компонент їжі // Харчова і переробна промисловість. — 2001. — № 8. — С. 8–10.
2. Tetenyi P. Intraspecific chemical taxa of medicinal plants. Budapest: Akadematical Kiado. — 1970. — P. 105–109.
3. Попов В.Г. Философия современного питания / В. Г. Попов, В. Б. Акопян // Аграрна наука. — 2001. — №11. — С. 32.
4. Сергієнко В.Г. Зберігання овочів у міжсезонний період // Захист рослин. — 1999. — №1. — С. 30–31.
5. Кучеренко А. А. Умови вирощування баклажан і перцю при посіві в відкритий ґрунт і вплив їх на врожай і якість плодів і насіння // Дисертація. Херсон. — 1964. — С. 9–12.
6. Сидоренко Н. Перец сладкий и не только... // Сад и огород. — 2006. — № 6. — С. 2–5.
7. Госсреестр сортов растений Украины 2005 року // Овощеводство. — 2005. — № 6. — С. 11.
8. Гайдым А.М. Информация о требованиях стандартов к качеству баклажана свежего // Овощеводство. — 2005. — № 9. — С. 60–61.
9. Ящики из древесины и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности, сельского хозяйства и спичек. Технические условия: ГОСТ 10131-93. — [Введен в действие 01.07.95]. — М.: Стандартинформ. — 2008. — 42 с.
10. Фрукти і овочі свіжі. Відбирання проб: ДСТУ ISO 874-2002. — [Чинний від 2003.10.01 01]. — К.: Держспоживстандарт України. — 2003. — 9 с.
11. Толмачев И.П. Определение интенсивности дыхания / И. П. Толмачев // Труды института физиологии растений им. К.А. Тимирязева. — 1950. — Т. 7. — Вып. 1.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования), 5 изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат. — 1985. — 351 с.

Одержано 26.04.12

За результатами досліджень встановлено, що інтенсивність дихання плодів баклажанов, перця сладкого и томатов, зависит от видовых и сортовых особенностей, степени спелости и условий хранения.

Ключевые слова: *Интенсивность дыхания, плоды, степень спелости, температура хранения.*

According to the results of investigations it was established that the respiration intensity of eggplants, sweet pepper and tomatoes depends on specific and varietal features, degree of ripeness and storage conditions.

Key words: *respiration intensity, fruits, degree of ripeness, temperature of storage.*

**ДИНАМІКА НАКОПИЧЕННЯ ХЛОРОФІЛІВ І ВУГЛЕВОДІВ У
ЛИСТКАХ ЛЮПИНУ БІЛОГО ПРИ ЗАСТОСУВАННІ
BRADYRHIZOBIUM SP. (LUPINUS) ТА РІСТРЕГУЛЯТОРІВ**

**С. В. ПИДА, доктор сільськогосподарських наук
О. В. ТРИГУБА**

**Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут
ім. Тараса Шевченка**

*В умовах ґрунтових культур досліджено вплив передпосівної обробки насіння *Bradyrhizobium sp. (Lupinus)* штаму 367a і регуляторів росту рослин «Стімпо», «Регоплант» та їхніми композиціями на фотосинтетичну поверхню листків рослин *Lupinus albus L.*, вміст у них пігментів і вуглеводів. Показано, що бінарна обробка насіння бульбочковими бактеріями і рістрегуляторами сприяє накопиченню у листках рослин хлорофілів та вуглеводів.*

Інтенсифікація різних галузей рослинництва вимагає пошуку нових ефективних заходів впливу на рослини, а серед них особливе місце займають біологічно активні речовини [10]. Регулятори росту рослин (PPR) — це природні або синтетичні низькомолекулярні сполуки, які при виключно малих концентраціях суттєво впливають на процеси життєдіяльності рослин [3].

Вплив окремих синтетичних регуляторів росту на продуктивність азотфіксувальних симбіозів вивчено у дослідах з горохом [14], люцерною [6], конюшиною [4], люпином [8], соєю [12]. Вчені показали, що застосування регуляторів росту підвищує нодуляційну здатність вищезазначених рослин, активність процесу зв'язування молекулярного азоту, урожайність культур та вміст азоту в продукції.

Одним з найбільш реальних шляхів застосування стимуляторів росту рослин для активізації інюкуляційного процесу і збільшення рівня азотонакопичення є додавання цих речовин безпосередньо до бактеріальних препаратів у концентраціях, оптимальних для розвитку азотфіксувальних симбіозів [5]. Сьогодні широкого використання набуває комплексне застосування мікробних препаратів та регуляторів росту рослин, що дає можливість покращити урожай сільськогосподарських культур без шкідливого впливу на навколишнє середовище.

Метою дослідження було встановити вплив передпосівної обробки насіння люпину білого регуляторами росту рослин «Стімпо», «Регоплант» і культурою *Bradyrhizobium sp. (Lupinus)* штаму 367a та їхніми композиціями на формування фотосинтетичної поверхні листків рослин та накопичення в них хлорофілів і вуглеводів.

Методика досліджень. Дослідження проводились у 2011–2012 роках. Об'єктом слугували люпин білий скоростиглих сортів Діета та Серпневий, які виведені у ННЦ «Інститут землеробства НААНУ». Досліди закладали у вегетаційних умовах методом ґрунтових культур [9] в оранжереї Кременецького обласного гуманітарно-педагогічного інституту ім. Тараса Шевченка за схемою: 1 варіант — контроль, насіння не оброблене; 2 — насіння перед посівом інокулювали культурою бульбочкових бактерій люпину (ББЛ) (*Bradyrhizobium sp.* (Lupinus)) штаму 367a (стандартний); 3 — PPP «Стімпо»; 4 — PPP «Регоплант»; 5 –*Bradyrhizobium sp.* (Lupinus) штаму 367a + PPP «Стімпо»; 6 — *Bradyrhizobium sp.* (Lupinus) штаму 367a + PPP «Регоплант». Рослини вирощували у вегетаційних посудинах масою 2 кг. Повторність досліду 6-ти кратна.

«Регоплант» і «Стімпо» (виробник ДП МНТЦ «Агробіотех») – це регулятори росту рослин нового покоління з біозахисним ефектом, в основу створення яких покладено синергійний ефект взаємодії продуктів біотехнологічного культивування грибів-мікроміцетів, вилучених з кореневої системи женьшеню, і продуктів життєдіяльності бактерій *Streptomyces avermitilis* [3]. Обидва композиційних препарати створені на основі препаратів Радостим і Біолан, містять у своєму складі аверсектини.

Протягом онтогенезу рослин визначали площу листків ваговим методом. Вміст хлорофілів у листках люпину білого виявляли спектрофотометрично за Мусієнком [11], вуглеводів — за допомогою мікрометоду визначення редукуючих цукрів [1]. Статистичну обробку результатів дослідження виконано за допомогою програми Microsoft Office Excel.

Результати досліджень. Листок є основним органом фотосинтезу і його розміри впливають на фотосинтетичну продуктивність рослин. Дослідження показали (табл. 1), що передпосівна інокуляція насіння люпину білого сортів Діета та Серпневий культурою бульбочкових бактерій стандартного штаму істотно впливала на формування фотосинтетичної поверхні листків рослин протягом онтогенезу. Їх площа (сорт Діета) була більшою, порівняно з контролем, в 1,26, 1,20, 1,33, 1,31, 1,20 рази відповідно протягом вегетації рослин. У рослин сорту Серпневий виявлено аналогічну закономірність, але під час цвітіння рослин фотосинтетична поверхня особин вищезазначеного варіанту була однаковою з контролем. Монообробка насіння люпину білого обох сортів PPP «Стімпо» та «Регоплант» починаючи з фази 6-ти листків істотно стимулювала ріст листової поверхні, порівняно з моноінокуляцією. Застосування композицій *Bradyrhizobium sp.* (Lupinus) штаму 367a + PPP дещо збільшувало фотосинтетичну поверхню листків, порівняно з моноінокуляцією та монообробкою насіння PPP. Очевидно, компоненти композиції проявляють синергійний ефект взаємодії, що проявляється у стимулюванні росту листків.

Фотосинтетична продуктивність рослин у значній мірі визначається рівнем нагромадження в листках пластидних пігментів, які є важливими

компонентами фотосинтетичного апарату. Від вмісту і складу пігментів залежить інтенсивність фотосинтезу, а отже й інтенсивність всіх процесів асиміляції [2].

Вміст пігментів у рослинах неоднаковий. Вони формують систему, що забезпечує створення найоптимальнішого синтетичного апарату в конкретних умовах, основні параметри якого можуть стати критеріями оптимальності чи недостатності умов зростання. Дослідження динаміки вмісту хлорофілу *a* — молекули, що безпосередньо бере участь в акумулюванні світлової енергії, хлорофілу *b*, який опосередковано пов'язаний із фотосинтезом дозволяють оцінити об'єм перетворення енергії мембранами хлоропластів під час фотосинтезу [13].

1. Площа (см²) фотосинтетичної поверхні листків *Lupinus albus*

Варіант	3-х листків	6-ти листків	9-ти листків	Бутонізація	Цвітіння
Сорт Діета					
Контроль	12,5±1,7	29,67±0,8	40,23±0,9	54,67±1,2	74,76±0,9
ББЛ	16,0±0,9	35,53±1,1	53,56±0,6	71,56±0,9	89,45±1,2
PPP «Стімпо»	13,3±1,5	39,98±1,6	57,87±0,7	79,53±0,5	94,65±0,7
PPP «Регоплант»	13,5±1,6	42,68±1,4	59,54±0,5	81,34±1,1	95,54±1,1
ББЛ + PPP «Стімпо»	14,7±1,2	48,34±1,7	56,98±0,9	85,23±0,8	98,44±0,8
ББЛ + PPP «Регоплант»	17,9±0,8	47,45±0,9	59,65±0,7	83,56±0,9	97,34±1,3
Сорт Серпневий					
Контроль	10,0±2,1	30,98±1,1	39,98±0,6	56,67±0,8	79,42±0,7
ББЛ	17,1±1,7	37,78±0,8	53,98±0,9	79,34±0,7	79,42±0,7
PPP «Стімпо»	17,8±1,6	44,21±0,8	56,98±0,5	82,65±0,9	97,54±0,9
PPP «Регоплант»	16,1±2,9	45,98±0,9	58,67±0,9	86,34±1,2	98,44±0,5
ББЛ + PPP «Стімпо»	18,2±1,8	49,65±0,6	57,98±0,7	84,23±0,8	99,22±1,1
ББЛ + PPP «Регоплант»	17,7±3,7	43,57±0,7	59,66±0,8	82,97±0,9	96,32±0,9

Дослідження показали (табл. 2), що вміст хлорофілів у листках люпину білого в значній мірі залежав від сортових особливостей рослин, фази онтогенезу, виду PPP, передпосівної інокуляції та її поєднання з PPP. Так, рослини люпину білого сорту Діета протягом фаз стеблуння, бутонізації та цвітіння накопичували у листках більше хлорофілів *a* і *b*, порівняно з сортом Серпневий. Лише за передпосівної обробки насіння PPP «Стімпо» у листках люпину білого сорту Серпневий виявлено більше зелених пігментів, порівняно з сортом Діета.

2. Вміст хлорофілів (мг/г сирової маси) у листках люпину білого за передпосівної обробки насіння *Bradyrhizobium sp.* (Lurinus) та PPP

Варіант	Хлорофіл			
	Фаза стеблуння			
	Дієта		Серпневий	
	а	б	а	б
Контроль	1,45 ± 0,010	0,66 ± 0,016	0,83 ± 0,012	0,43 ± 0,002
ББЛ	1,75 ± 0,007	0,82 ± 0,003	1,08 ± 0,010	0,49 ± 0,017
PPP «Стімпо»	1,56 ± 0,015	0,77 ± 0,005	1,67 ± 0,002	0,47 ± 0,017
PPP «Регоплант»	1,56 ± 0,015	0,75 ± 0,010	1,21 ± 0,003	0,45 ± 0,015
ББЛ + PPP «Стімпо»	1,80 ± 0,008	0,85 ± 0,007	1,18 ± 0,005	0,57 ± 0,015
ББЛ + PPP «Регоплант»	1,57 ± 0,010	0,74 ± 0,003	1,23 ± 0,015	0,50 ± 0,003
Фаза бутонізації				
Контроль	1,54 ± 0,006	0,74 ± 0,004	0,92 ± 0,003	0,51 ± 0,007
ББЛ	1,94 ± 0,015	0,94 ± 0,010	1,27 ± 0,060	0,56 ± 0,003
PPP «Стімпо»	1,73 ± 0,020	0,91 ± 0,010	1,84 ± 0,320	0,54 ± 0,178
PPP «Регоплант»	1,63 ± 0,018	0,78 ± 0,020	1,28 ± 0,003	0,53 ± 0,003
ББЛ + PPP «Стімпо»	1,88 ± 0,015	0,94 ± 0,090	1,26 ± 0,006	0,66 ± 0,003
ББЛ + PPP «Регоплант»	1,58 ± 0,015	0,77 ± 0,003	1,24 ± 0,003	0,57 ± 0,003
Фаза цвітіння				
Контроль	1,37 ± 0,012	0,58 ± 0,020	0,75 ± 0,003	0,35 ± 0,009
ББЛ	1,57 ± 0,006	0,71 ± 0,003	0,90 ± 0,012	0,42 ± 0,009
PPP «Стімпо»	1,39 ± 0,042	0,63 ± 0,020	1,50 ± 0,030	0,40 ± 0,023
PPP «Регоплант»	1,49 ± 0,047	0,73 ± 0,027	1,14 ± 0,010	0,37 ± 0,007
ББЛ + PPP «Стімпо»	1,73 ± 0,006	0,77 ± 0,003	1,11 ± 0,020	0,48 ± 0,018
ББЛ + PPP «Регоплант»	1,56 ± 0,190	0,72 ± 0,928	1,22 ± 0,010	0,44 ± 0,083

Аналізуючи сумарний вміст хлорофілів у листках люпину білого впродовж досліджуваного періоду, необхідно зазначити, що найвищим він був у фазі бутонізації і складав: у сорту Дієта 2,28 (контроль) — 2,88 (ББЛ); у сорту Серпневий 1,43 (контроль) — 2,38 (PPP «Стімпо») мг/г сирової маси.

Під час стеблуння люпину білого сорту Дієта найбільше хлорофілів *a* і *b* виявлено у листках за передпосівної обробки насіння композицією ББЛ стандартного штаму 367а і РРР «Стімпо», що на 24,1 і 28,8% більше порівняно з контролем, 2,9 і 3,7% — порівняно з варіантом 2 (ББЛ) та 15,38 і 10,39% — порівняно з варіантом 3 (РРР «Стімпо»). У рослин сорту Серпневий у вищезазначеній фазі максимальну кількість хлорофілів виявлено за монообробки насіння РРР «Стімпо», що на 69,8% більше від аналогічного показника контрольного варіанту.

У фазі бутонізації вміст зелених пігментів у листках *Lupinus albus* сорту Дієта підвищувався, порівняно з фазою стеблуння, на 8,0% (контроль), 12,1 (ББЛ), 13,3 (РРР «Стімпо»), 4,3 (РРР «Регоплант»), 6,4 (ББЛ+РРР «Стімпо»), 1,7 (ББЛ+РРР «Регоплант»), а у сорту Серпневий — 13,5 (контроль) — 16,6% (ББЛ). Сума хлорофілів *a* і *b* у листках сорту Дієта найвища за передпосівної інюкуляції насіння ББЛ (2,88 мг/г сирової маси) та застосування композиції ББЛ штаму 367а та РРР «Стімпо» (2,82), а у сорту Серпневий — за монообробки насіння РРР «Стімпо» (2,38) та сумісного застосування РРР «Стімпо» з ББЛ штаму 367а (1,92).

Під час цвітіння люпину білого сорту Дієта найвищий вміст хлорофілів *a* та *b* виявлено за застосування композиції ББЛ штаму 367а + РРР «Стімпо», що на 26 та 33% більше контролю. Рослини сорту Серпневий за монообробки насіння РРР «Стімпо» на 100% більше контролю містили у листках хлорофілу *a*. Найбільше (на 37% більше контролю) хлорофілу *b* накопичували листки люпину білого 5-го варіанту (ББЛ + РРР «Стімпо»).

Отже, моноінюкуляція ББЛ штаму 367а, монообробка насіння люпину білого сортів Дієта і Серпневий РРР «Стімпо» та їх композиція найістотніше впливали на накопичення хлорофілів у листках впродовж вегетації рослин.

Внаслідок фотосинтезу в клітинах зелених рослин утворюються органічні речовини, частина яких відкладається про запас. Серед запасних поживних речовин у рослин зустрічаються основні групи органічних сполук — вуглеводи, ліпіди та білки. Вони нагромаджуються у листках, плодах та насінні, у коренях, стеблах, бульбах та кореневищах. Під час ростових процесів ці речовини включаються в обмін речовин як джерело енергії та метаболітів. Вуглеводи є продуктами фотосинтезу і таким чином вони є базовою ланкою у трансформації сонячної енергії у хімічну для забезпечення життя на Землі [2].

Вуглеводи поділяють на моносахариди і полісахариди які включають олігосахариди і вищі полісахариди. Дисахариди — цукри, які при нагріванні з водою в присутності мінеральних кислот чи під дією ферментів піддаються гідролізу, розкладаються на дві молекули моносахаридів. Моносахариди і більшість дисахаридів (крім сахарози і трегалози) проявляють відновні властивості [7].

Дослідження показали (табл. 3), що на накопичення вуглеводів (моноцукри, відновлювальні сахариди та дисахариди) у листках люпину білого

впливають сортові особливості рослин та передпосівна обробка насіння культурою бульбочкових бактерій, PPP та їх композиціями.

3. Вплив бульбочкових бактерій люпину і PPP та їх композицій на вміст вуглеводів у листках люпину білого

Варіант	Фаза стеблуння			Фаза цвітіння		
	Моноцукри	Відновлювальні і сахариди	Відновлювальні і дисахариди	Моноцукри	Відновлювальні сахариди	Відновлювальні і дисахариди
Сорт Діста						
Контроль	72,8±0,1	331,1±0,7	258,3±0,2	189,9±0,5	251,8±0,4	61,9±0,6
ББЛ штам 367a	96,8±0,9	340,9±1,9	244,1±0,8	177,3±0,1	251,1±0,2	73,8±0,3
PPP«Стімпо»	235,2±0,2	514,2±1,1	279±0,6	106,1±0,7	379,4±0,2	273,3±0,7
PPP«Регоплант»	113,2±0,43	269,1±1,8	155,9±1,2	481,9±2,1	602,1±1,7	120,2±0,4
ББЛ штам 367a+PPP «Стімпо»	222,3±2,5	505,3±1,2	283,0±1,3	540,6±0,1	636,1±0,4	95,5±0,9
ББЛ штам 367a + PPP «Регоплант»	103,9±0,4	268,9±0,8	165,0±1,7	734,1±2,3	783±2,3	48,9±0,7
Сорт Серпневий						
Контроль	73,4±0,5	334,5±0,9	261,1 ±0,4	177,2±0,4	248,5±0,2	71,3±1,1
ББЛ штам 367a	95,3±0,9	338,4±0,5	243,1 ±1,3	180,4±0,9	255,3±0,8	74,9±0,9
PPP «Стімпо»	237,7±0,8	516,8±1,2	279,1±1,9	110,1±0,4	382,9±1,3	272,8±0,7
PPP «Регоплант»	110,4±0,3	265,1±1,5	154,7±1,1	477,2±0,6	599,1±0,9	121,9±1,4
ББЛ штам 367a + PPP «Стімпо»	220,7±0,2	500,2±1,3	279,5±1,5	537,3±0,5	631,5±1,1	94,2±0,9
ББЛ штам 367a + PPP «Регоплант»	105,9±0,4	270,9±0,5	165,0±1,3	736,2±0,9	787,6±0,8	51,4±1,2

Найвищі показники вмісту відновлювальних сахаридів у листках люпину білого були у варіантах із застосуванням регуляторів росту рослин і їх композицій з культурою бульбочкових бактерій, зокрема у фазі стеблуння у варіантах із застосуванням PPP «Стімпо» та з використанням композиції ББЛ штаму 367a + PPP «Стімпо», що на 55,3 та 52,6% (сорт Діста) і 54,5 та 49,3% (сорт Серпневий) більше контролю. Аналогічну закономірність виявлено і у накопиченні моно- і дисахаридів. У вищезазначеній фазі виявлено у листках також і найбільше хлорофілів *a* і *b* (див табл. 2).

Деяко іншу закономірність у накопиченні вуглеводів у листках люпину білого виявлено під час цвітіння рослин. Кількість відновлювальних сахаридів у

листочках обох сортів була найбільшою за застосування композицій ББЛ штаму 367а з РРР «Регоплант» та РРР «Стімпо», що на 211,0 та 152,6% (сорт Діета) і 216,9 та 154,1% (сорт Серпневий) вище контролю. Високий вміст відновлювальних сахаридів виявлено також за монообробки насіння РРР «Регоплант», що на 139,1 (сорт Діета) та 141,1% (сорт Серпневий) більше контролю.

Висновок. Отже, на ріст листової поверхні, вміст хлорофілів та вуглеводів у листках рослин люпину білого істотно впливає передпосівна обробка насіння регуляторами росту рослин «Стімпо» та «Регоплант» та їх композиціями з бульбочковими бактеріями стандартного штаму 367а.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авксентьева О. О. Малий практикум вид. 2 доп. і перер. / Авксентьева О. О., Л. О Красільнікова., В. В Жмурко. — ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2006. — 68 с.
2. Андрианова Ю. С. Хлорофилл и продуктивность растений / Андрианова Ю. С., Тарчевський И. А — М.: Наука, 2000. — 136 с.
3. Анішин Л. А. Регулятори росту рослин. Рекомендації по застосуванню / Анішин Л. А, Пономаренко С. П., Грицаєнко З. М. — К.: ДП МНТЦ «Агробіотех», 2011. — 40 с.
4. Белоногов Д. Е. Влияние гиббереллина и 6-бензиламинопурина на урожай семян сухой массы клевера лугового / Белоногов Д. Е., Калининская Т.А., Лихолат Т.В. // Физиология растений. — 1983. —30, №4 — С. 724–730.
5. Волкогон В.В. Нові біологічні препарати комплексної дії на основі активних штамів азотфіксувальних бактерій та фізіологічно активних речовин / В. В. Волкогон, С. Б. Дімова, К. І. Волкогон, М. С. Комок // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: Ф50 у 2 т. / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Укр. т-во фізіологів рослин; голов. ред. В. В. Моргун. — К.: Логос, 2009. — С. 393–403.
6. Коць С. Я. Підвищення насінневої продуктивності люцерни при інокуляції різними штамми *Rhizobium meliloti* та застосуванні регуляторів росту / [Коць С. Я., Драговоз І. В., Яворська В. К. і ін.] // Бюл. ІСГМ. — 2000. — №6. — С. 28–30.
7. Красільнікова Л. О. Біохімія рослин: Навч. посіб. Для студ.вищ.навч.закл. / Л. О. Красільнікова, О. О. Авксентьева, В. В Жмурко. — Х.: Колорит, 2007. — 191 с.
8. Лихолат Т. В. Влияние обработки фитогормонами на фотосинтез, азотфиксирующую активность и продуктивность растений люпина, полученных со сниженными посевными качествами / Лихолат Т. В., Дубровский Н. Г. // С.-х. биология. — 1985. — №4. — С. 34–37.
9. Летние практические занятия по физиологии растений. Пособие для студентов пед. вузов / [Сказкин Ф. Д., Миллер М. С., Обухова Г. А., и др.]

- [3-е изд. перераб.]. — М.: Просвещение, 1973. — 208 с.
10. Мананков М. К. Регуляторы роста растений и практика их применения / М. К. Мананков, Н. Н. Мусиенко, О. П. Мананкова. — К.: Фитосоцицентр, 2002. — 184 с.
 11. Мусієнко М. М. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин / Мусієнко М. М., Паршикова Т. В., Славний П. С. — К.: Фітосоціцентр, 2001. — 200с.
 12. Патыка В. Ф. Влияние препаратов рострегулирующего действия на симбиотическую азотфиксацию у сои / Патыка В. Ф., Толкачев Н. З., Князев А. В., Дульнев П. Г. // Элементи регуляції в рослинництві. — Київ, 1998. — С. 85–92.
 13. Сиваш О. О. Цукри як ключова ланка в регулюванні метаболізму фотосинтезуючих клітин / Сиваш О. О., Миколайленко Н. Ф., Золотарьова О. К. // Укр. бот. журн. — 2001. — Т. 58. — № 1. — С. 121–127.
 14. Шильникова В. К. Эффективность инокуляции семян гороха при обработке растений синтетическими регуляторами роста / Шильникова В. К., Волобуева О. Г., Гурьев Г. П. // Изв. ТСХА. — 1992. — №1. — С. 85–90.

Одержано 26.04.12

*В условиях грунтовых культур исследовано влияние предпосевной обработки семян *Bradyrhizobium sp. (Lupinus) 367a* и регуляторами роста растений «Стимпо», «Регоплант» и их композициями на фотосинтетическую поверхность листьев растений *Lupinus albus L.*, содержание в них пигментов и углеводов. Показано, что бинарная обработка семян клубеньковыми бактериями и рострегуляторами способствует накоплению в листьях растений хлорофиллов и углеводов.*

Ключевые слова: люпин белый, рострегуляторы, *Bradyrhizobium sp. (Lupinus)*, хлорофиллы, углеводы.

*The article investigates the influence of seeds crop-cultivation with *Bradyrhizobium sp. (Lupinus) strain 367* and growth regulators "Stimpo", "Rehoplant" and their arrangements on the *Lupinus albus L.* photosynthetic leaf surface, the content of their pigments and carbohydrates. It is shown that binary seed processing with nodule bacteria and growth regulators contributes to the chlorophylls and carbohydrates accumulation in the leaves of plants.*

Key words: *Lupinus albus L.*, growth regulators, *Bradyrhizobium sp. (Lupinus)*, chlorophylls, carbohydrates.

ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ, СТРОКІВ СІВБИ ТА СОРТОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

І. Г. ПРОТОПШІ*

Викладено результати трирічних досліджень впливу попередників та строків сівби на продуктивність та якість зерна пшениці озимої сортів Царівна та Білоцерківська напівкарликова в умовах Лісостепу правобережного.

Пшениця озима є провідною продовольчою культурою України. Тому розробка ефективних екологічно-безпечних заходів підвищення продуктивності пшениці озимої є важливим державним завданням перед науковцями і спеціалістами АПК.

Особливо значущим, для розробки ефективних заходів підвищення продуктивності пшениці озимої, є достовірний факт "глобального" потепління клімату [1,2].

На формування урожаю зерна пшениці озимої в першу чергу впливають агротехнологічні заходи вирощування, які залежать від агрокліматичних умов. За дослідженнями Миронівського інституту пшениці частка агротехнічних заходів на формування урожаю озимих зернових складає (%): заходи захисту від хвороб і шкідників — 27; удобрення — 17; попередники — 14; строки обробітку ґрунту — 12; строки сівби — 12; погодні умови — 10% [3].

Тенденція зміни клімату в бік потепління потребує визначення оптимальних строків сівби пшениці озимої, одного з важливих заходів агротехнології та шляхів сталого виробництва продовольчого зерна [4].

Дослідженнями останніх років доведено, що оптимальні та допустимі строки сівби сучасних сортів пшениці озимої в умовах Лісостепу слід зміщувати в бік пізніших строків на 15–20 днів і проводити до 5–10 жовтня, що сприяє підвищенню врожайності на 10–15 ц/га, в порівнянні із строками сівби в період 15–20 вересня [5,6].

Багаторічні дослідження Харківського національного аграрного університету, свідчать про доцільність заміни пару чорного, як кращого попередника під пшеницю озиму, на однорічні бобові на зерно, які за теплих умов вегетації пшениці не в значній мірі поступаються пару чорному [7].

Основною метою досліджень було встановлення ефективності використання різних видів багаторічних бобових трав, як попередника для

*Науковий керівник доктор с.-г. наук Квітко Г. П.

пшениці озимої, при двоукісному використанні травостою, в порівнянні з найкращим попередником паром чорним. Завдання полягало у визначенні ефективності пізніх строків сівби нових інтенсивних сортів пшениці озимої без застосування мінеральних добрив, особливо азотних.

Методика досліджень. Польові досліди проводились впродовж 2008–2011 рр. на спільному дослідному полі ВНАУ та ВДСГДС Інституту кормів НААН. Грунт дослідних ділянок типовий — сірий лісовий, середньо — суглинковий з рН сол. 5,3 та вмістом в орному шарі гумусу 2,3%, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) 71г., рухомого фосфору (P_2O_5) і обмінного калію (K_2O) (за Чиріковим) відповідно 155 та 42 г/кг ґрунту.

Погодні умови за гідротермічними показниками були різними. За осінній період (вересень — жовтень) 2008 р. — сума опадів становила 147 мм. при ГТК 2,05; в 2009 р. ці показники склали відповідно 50 мм. при ГТК 0,67; а в умовах 2010 р. сума опадів становила 88 мм. при ГТК 1,43.

Після відновлення весняної вегетації до фази повної стиглості зерна пшениці (березень — перша декада липня) в 2009 р. випало 226 мм. опадів при сумі позитивних температур $1573^{\circ}C$, в умовах 2010 р. кількість опадів становила 320 мм., сума температур $1618^{\circ}C$ при ГТК 1,97; в 2011 р. вказані показники становили відповідно 243 мм., $1571^{\circ}C$, ГТК 1,60.

Погодні умови в цілому за період осінньої і весняно — літньої вегетації пшениці озимої були сприятливими для формування оптимальних урожаїв зерна для вивчаємих строків сівби та попередників.

Попередниками в досліді були пар чорний та багаторічні бобові трави: люцерна посівна, еспарцет піщаний, лядвенець рогатий трирічного використання травостою та буркун білий однорічного використання.

Облік урожаю листостебельної маси багаторічних бобових трав першого і другого укосів проводили у фазі початку цвітіння.

Після збирання другого укосу багаторічних бобових трав в липні проводили обробіток ґрунту дисковою бороною БДТ–7 в два сліди та агрегатом АГ-2,4; глибину 8–10 см. Передпосівний обробіток ґрунту проводили агрегатом Європак. Сівбу пшениці озимої сортів Царівна та Білоцерківська напівкарликова з нормою висіву 5млн/шт/га схожих насінин проводили в два строки; враховуючи наявність вологи: 1 — й — друга декада вересня; 2 — й — перша декада жовтня. Мінеральних добрив не застосовували.

Схема досліді		
Чинник А	Чинник В	Чинник С
(попередники)	(строки сівби)	(сорт)
A ₁ — пар чорний	B ₁ — друга декада	C ₁ — Царівна
(контроль)	вересня (контроль)	C ₂ — Білоцерківська
A ₂ — багаторічні бобові	B ₂ — перша декада	напівкарликова
трави	жовтня	

Сівбу проводили сівалкою СН-16 в агрегаті з трактором Т-25. Посівна площа ділянки 36 м², облікова 25 м². Повторність досліду чотири разова. Для сівби використовували насіння оригінатора сортів: в 2008 р. супереліту, в 2009р. — еліту, в 2010р. — першу репродукцію.

Догляд за посівами заключався в боротьбі з бур'янами шляхом внесення гербіциду Гранстар 25 г/га в другій декаді квітня. Проти кореневих гнилей та фузаріозу застосовували фунгіцид тілт 0,5 л/га у фазу виходу в трубку, а проти шкідників інсектициди кароте, деціс.

Облік урожаю зерна пшениці проводили шляхом прямого обмолоту облікових площ комбайном "Samro 130", а також методом пробного снопа.

Якість зерна пшениці визначали за показниками вмісту азоту та клейковини за загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень. Пар чорний в умовах не стійкого зволоження Лісостепу вважається найкращим попередником пшениці озимої, який гарантує високі сталі врожаї зерна високої якості. Нашими трирічними дослідженнями доведено, що сівба пшениці по пару чорному без внесення як органічних, так і мінеральних добрив, забезпечує різний урожай зерна пшениці залежно від строків сівби та сортової належності.

За сівби пшениці по чорному пару в другій декаді вересня урожайність зерна сорту Царівна становила 4,27 т/га, а сорту Білоцерківська напівкарликова 4,66 т/га (табл. 1)

Суттєво вищий урожай зерна формується за сівби в першій декаді жовтня. За сівби 4 жовтня урожайність зерна пшениці сорту Царівна за три роки становила в середньому 4,75 т/га, а сорту Білоцерківська напівкарликова 5,76 т/га. При сівбі 10 жовтня урожайність зерна сорту Царівна незначно зменшувалась і становила 4,44 т/га, а сорту Білоцерківська напівкарликова 4,69 т/га.

Багаторічні бобові трави люцерна посівна, еспарцет піщаний, лядвенець рогатий за двоукісного використання травостою у фазу початку цвітіння забезпечують урожай листостеблової маси у середньому 32 ± 2,5 т/га і після другого укосу звільняють поле у другій половині липня.

Сівба пшениці після двоукісного використання травостою багаторічних трав забезпечила менший урожай зерна порівняно із сівбою по пару чорному і теж залежала від строків сівби.

За сівби пшениці після двоукісного використання травостою багаторічних бобових трав 4 жовтня урожай зерна за три роки у сорту Царівна становив 4,54 т/га, а у сорту Білоцерківська напівкарликова 4,76 т/га, тобто порівняно із сівбою по пару чорному урожайність зерна сорту Царівна була меншою на 0,21 т/га, а у сорту Білоцерківська напівкарликова на 1,0 т/га.

За сівби 10 жовтня урожайність зерна пшениці у сорту Царівна становила 4,38 т/га, а у сорту Білоцерківська напівкарликова 4,53 т/га, що несуттєво відрізнялись від показників урожаю за сівби по пару чорному.

Дані наведені в таблиці 1 свідчать про суттєву перевагу сорту Білоцерківська напівкарликова перед сортом Царівна, де урожайність зерна істотно вища, як за попередниками, так і за строками сівби.

Строки сівби пшениці в більшій мірі впливали на формування урожаю зерна ніж вивчасмі попередники. Сівба в першій декаді жовтня по пару чорному сприяла підвищенню урожаю зерна сорту Царівна на 11,2%, а сорту Білоцерківська напівкарликова на 23,6%.

При сівбі по багаторічним бобовим травам в першій декаді жовтня урожайність пшениці сорту Царівна підвищилась на 0,52 т/га, або на 12,9%, а сорту Білоцерківська напівкарликова на 5,0%, порівняно із сівбою в другій декаді вересня.

Незважаючи на зменшення урожайності зерна пшениці озимої при сівбі по попереднику багаторічних бобових трав на 0,48–1,10 т/га, порівняно із сівбою по пару чорному, використання багаторічних бобових трав, як попередника пшениці, більш ефективніше ніж попередника пару чорного, враховуючи урожай листостебельної маси багаторічних трав за два укоси в рік сівби в межах 32±2,5 т/га, які забезпечують вихід 6 т/га кормових одиниць та 0,9т/га протеїну.

1. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та сортової належності (у середньому 2009–2011рр.)

Попередник (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Сорт (чинник С)	Урожайність, т/га	± проти пару чорного т/га	± проти першого строку сівби, т/га	± проти Царівни
Пар чорний (контроль)	1-й — 17 — 20.09 (контроль)	Царівна	4,27	—	—	—
		Білоцерківська напівкарликова	4,66	—	—	+0,39
	2-й — 4.10	Царівна	4,75	—	+0,48	
		Білоцерківська напівкарликова	5,76	—	+1,10	+1,02
	3-й —10.10	Царівна	4,44	—	—	—
		Білоцерківська напівкарликова	4,69	—	+0,03	+0,25
Багаторічні бобові трави (2 укоси)	1-й — 17 — 20.09	Царівна	4,02	-0,25	—	—
		Білоцерківська напівкарликова	4,53	-0,13	—	—
	2-й — 4.10	Царівна	4,54	-0,21	+0,52	—
		Білоцерківська напівкарликова	4,76	1,00	+0,23	+0,22
	3-й —10.10	Царівна	4,38	-0,06	+0,36	
		Білоцерківська напівкарликова	4,53	-0,13	0,0	+0,15
<i>НІР_{05m/2α} А — 0,13; В — 0,18; С — 0,21; АВ — 0,16; АС — 0,021; ВС — 0,19; АВС — 0,23.</i>						

При визначенні якості зерна за показниками вмісту протеїну і клейковини встановлено, що у сорту Білоцерківська напівкарликова показники

порівняно із сортом Царівна вищі відповідно на 0,6 і 4,8% при сівбі по пару чорному та на 0,8 і 2,1% при сівбі по бобовим багаторічним травам (табл. П)

За показниками вмісту протеїну та клейковини у зерні пшениці вивчаємих сортів кращим попередником є багаторічні бобові трави, де ці показники були більшими порівняно із попередником паром чорним у сорту Царівна на 0,6 та 4,2%, а у сорту Білоцерківська напівкарликова відповідно на 0,8 та 1,5% (табл.2).

2. Вміст протеїну і клейковини залежно від попередників і сортів, % в абс. сух. речовині

Попередник	Сорт	Рік						Середнє	
		2009		2010		2011			
		протеїн	клейко-вина	протеїн	клейко-вина	протеїн	клейко-вина	протеїн	клейко-вина
Пар чорний	Царівна	13,5	27,4	14,8	30,4	11,5	27,8	13,2	28,5
	Білоцерківська напівкарликова	14,01	30,0	15,2	35,2	12,4	34,6	13,8	33,3
Багаторічні бобові трави (2 укоси)	Царівна	12,4	25,8	15,8	34,2	13,4	38,2	13,8	32,7
	Білоцерківська напівкарликова	12,5	26,0	16,8	39,2	14,7	39,2	14,6	34,8

Встановлено суттєву різницю вмісту протеїну і клейковини у зерні пшениці за роками досліджень. Суттєво нижчим вміст клейковини в зерні пшениці був в 2009 р. (25,8–30,0%), де практично не встановлена різниця між попередниками та сортовою належністю. На вміст клейковини в зерні вплинули погодні умови в період досягання зерна, коли в третій декаді червня та першій декаді липня, майже щоденно йшли дощі і загальна кількість опадів за дві декади становила 129 мм., при відносній вологості повітря 88–90%, що призвело до "вимивання" клейковини.

Висновки. Багаторічні бобові трави люцерна посівна, еспарцет піщаний, лядвенець rogatий за двоукісного використання травостою забезпечують урожай зерна 4,5–4,8 т/га і являються більш ефективним попередником порівняно з паром чорним. Сівба пшениці озимої в першій декаді жовтня сприяє підвищенню урожайності зерна пшениці на 0,48 — т/га за сівби по чорному пару та на 0,23–0,52 т/га за сівби по багаторічних травах, порівняно із сівбою в другій декаді вересня.

Якість зерна пшениці за показниками вмісту протеїну і клейковини істотно вища за сівби по багаторічних бобових травах порівняно з сівбою по пару чорному.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дудник А. В. Природна цикліка та проблема "глобального" потепління клімату. /А. В. Дудник//Наукові основи землеробства у зв'язку з

- потеплінням клімату: Матеріали Міжнар. Наук. — практ. Конф. Миколаїв 2010. — С. 33–35.
2. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство/Т. Адаменко//Агроном. — 2006. — №3. — С. 12–15.
 3. З. Шевченко А.И. Озимые зерновые: технологические перспективы/А. И. Шевченко//Агровісник України. — 2008. — №8. — С. 28–32.
 4. Замліна Н. П. Адаптивний потенціал нових сортів озимої м'якої пшениці та строки їх сівби/Н. П. Замліна, Г. П. Вологдіна//Проблеми адаптивного потенціалу рослинництва у зв'язку зі змінами клімату: матеріали Міжнар. Наук. — практ. Конф. — Біла-Церква.2008. — С. 32.
 5. Кононюк Л. М. Продуктивність пшениці озимої залежно від елементів вирощування в північному Лісостепу /Л. М. Кононюк, Я. В. Кимак, Л. А. Починок, Н. М. Гаврилук//Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування (електронне фахове видання). — 2009. — №1(13).
 6. Шуль Д. Оптимізація строків посіву озимої пшениці в умовах Холодного Поділля/Д. Шуль, О. Савчук, Ю. Грицевич, О. Орловська//Вісник Львівського національного університету. Агрономія №14(1). — 2010. — С.117–121.
 7. Кудря СІ. Урожайність пшениці озимої залежно від погодних умов і попередників/С. І. Кудря//Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату: матеріали Міжнар. Наук. — прак. Конф. — Миколаїв. — 2010. — С. 168–171.

Одержано 26.04.12

Установлено високу ефективність предшественника багаторічних бобових трав, порівняно з паром чистим і цілесобразність проведення строків посева в першій декаді жовтня.

Ключевые слова: *пшеница озимая, предшественники, сроки посева, урожайность, качество зерна.*

High efficiency of predecessor of perennial legumes comparing with bare fallow was grounded and appropriateness of sowing in the first decade of October was set.

Key words: *wheat winter, predecessors, terms of sowing, productivity, quality of grain.*

ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИКИ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

О. С. КРАВЕЦЬ

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

Розглядаються результати досліджень впливу ризоторфіну, стимулятора росту емістим С при передпосівній обробки насіння, а також позакореневого підживлення Кристаломом коричневим під час вегетації на фоні мінеральних добрив на виживаність та урожайність вики ярої сорту Світлана та Ірина.

Насіннева продуктивність вики ярої у великій мірі залежить від багатьох як природних, так і антропогенних факторів, основними з яких є родючість ґрунту, погодні умови, строки збирання та удобрення.

Перспективним методом поліпшення посівної якості насіння сільськогосподарських культур і управління процесом продуктивності є передпосівна обробка його рістрегулюючими речовинами та обприскування рослин з метою прискорення росту, розвитку та дозрівання і збільшення урожайності [1].

Численні літературні данні одержані в різних ґрунтово-кліматичних зонах свідчать, що застосування мінеральних добрив, особливо азотних, як під попередник, так і безпосередньо під ранні ярі кормові культури та їх сумішки сприяють підвищенню урожайності та поліпшенню їх якості [2–5].

Відомо, що висока густина травостою розглядається, як один із основних факторів підвищення урожайності в умовах інтенсифікації рослинництва і навпаки, мала кількість рослин на площі є причиною низьких урожаїв, особливо за несприятливих погодних умов [6]. Протягом вегетації при достатній схожості насіння кормових культур відбувається зрідження травостою, який зумовлений різними факторами, особливо негативний вплив спричиняє недостатня кількість опадів в період росту і розвитку, або їх відсутність, що призводить до зниження врожайності [7].

Тому ціллю наших досліджень було встановити вплив удобрення на виживаність та урожайність насіння вики ярої.

Методика досліджень. Дослідження з вивчення впливу передпосівної обробки насіння, доз добрив та позакореневого підживлення на насінневу продуктивність вики ярої проводили упродовж 2008–2010 рр. в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Ґрунти — сірі лісові середньосуглинкові, в орному шарі (30 см) вміст гумусу становив 2,06%, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) 2,7 мг на 100 г ґнугу, рухомого фосфору (за Чіриковим) — 183 мг та обмінного калію (за Чіриковим) 120 мг, гідролітична кислотність 2,88 мг — екв. на 100 г ґрунту, сума ввібраних основ 16,2 мг — екв. на 100 г ґрунту, рН (сол.) — 5,5.

Погодні умови відрізнялись за роками та характеризувались високим температурним режимом та підвищеною вологозабезпеченістю у червні в порівнянні із багаторічними показниками. В основному гідротермічні умови були сприятливі для росту і розвитку та формування урожаю вики ярої.

У досліді висівали сорти Світлана та Ірина селекції Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції, які занесені в державний Реєстр сортів рослин України. Ці сорти середньостиглі, укісно-зернового напрямку, відзначаються високою стійкістю до хвороб, посухи, обсіпанню і розтріскуваності бобів. Повторність у досліді чотириразова. Розмір облікової ділянки — 25м².

Агротехніка на дослідному полі включала наступні види робіт: закриття вологи важкими зубовими боронами та передпосівну культивуацію на глибину 5–6 см. Мінеральні добрива вносили весною під передпосівну культивуацію. Сівбу проводили сівалкою СН-16 в агрегаті з трактором Т-25. Спосіб сівби — звичайний рядковий. Норма висіву насіння 1,8 млн шт./га схожих насінин, глибина загортання 2–3 см. Вику яру висівали в чистому вигляді без підтримуючої культури. Перед сівбою насіння обробляли ризоторфіном і стимулятором росту рослин емістим С.

Для боротьби з шкідниками у фазі бутонізації проводили обприскування посівів інсектицидом Бі-58 Новий 40% к.е. в нормі 0,5–1,0 л/га.

Збирання вики ярої проводили окремо з кожної ділянки прямим комбайнуванням, використовуючи комбайн “Сampo-130”, після чого насіння зважували.

Польові досліді проводили згідно існуючих сучасних методик [8–10].

Результати досліджень. Одним із основних заходів при вирощуванні сільськогосподарських культур є забезпечення оптимальної густоти рослин за рахунок застосування агротехнічних прийомів вирощування. Завдяки сприятливим умовам в період сівба–сходи та під дією стимулятора росту рослин емістим С одержали з’явлення дружніх сходів вики ярої. При цьому густота рослин на період повних сходів була високою і становила 96,2–98,9%. Підрахунки густоти сходів показали, що за сівби вики ярої без інокуляції насіння кількість рослин становила 172,3–176,7 шт./м² у обох сортів на фоні удобрення. З проведенням передпосівної обробки насіння ризоторфіном густота рослин підвищилась до 174,0–177,7 шт/м², а при поєднанні інокуляції із стимулятором росту рослин емістим С вона становила 175,7–178,0 шт/м², тобто суттєвих відмінностей щодо впливу елементів технології вирощування, що вивчались за цей період не виявлено.

За період росту і розвитку рослин вики ярої під впливом біотичних і абіотичних факторів виживаність рослин змінювалась за варіантами. Виявлено, що вплив ризоторфіну та стимулятора росту на виживаність рослин був помітний під час збирання урожаю вики ярої. На варіантах, де проводили лише передпосівну обробку насіння ризоторфіном виживаність рослин становила 84,9–87,0%, що вище на 4,9–5,8%, ніж на контролі. За проведення передпосівної обробки насіння вики ярої ризоторфіном та стимулятором росту емістим С на фоні мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$), а також позакореневих підживлень Кристаломом коричневим у фазі бутонізації і утворення бобів вона була найкраща і становила 90,5–90,6%, або була на 14,2–15,2% вище в порівнянні з варіантом без проведення інокуляції.

Найважливішим етапом при застосуванні біопрепаратів є величина урожаю, яка в першу чергу обумовлювалась виживаністю рослин в період вегетації. Найнижчу урожайність на рівні 2,21–2,34 т/га отримали при вирощуванні вики ярої обох сортів за внесення фосфорно-калійних добрив та без інокуляції насіння. Додаткове внесення аміачної селітри у дозі N_{30} та N_{60} на фоні фосфорних і калійних добрив сприяло підвищенню урожайності насіння відповідно на 0,25–0,27 та 0,45–0,46 т/га у обох сортів. За проведення позакореневих підживлень Кристаломом коричневим у фазі бутонізації та утворення бобів урожайність становила 2,97–3,12 т/га, або була на 11,2–11,8% вище, ніж за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ (табл. 1).

Застосування тільки обробки насіння ризоторфіном на фоні мінеральних добрив забезпечувало урожайність насіння 2,44–2,99 т/га. Найбільша вона була у вики ярої сорту Ірина 2,99 т/га, що на 0,42 т/га перевищувала варіант, де вносили фосфорно-калійні добрива та на 7,9% була вище за рахунок застосування інокуляції, а у сорту Світлана дещо нижчою і становила 2,86 т/га, або приріст складав відповідно 17,2 і 7,2%. Ефективність від використання позакореневих підживлень на виці ярої на фоні мінеральних добрив та інокуляції була меншою і становила 5,72–5,77%, проте урожайність насіння знаходилась на рівні 3,30 та 3,14 т/га відповідно.

За проведення інокуляції насіння ризоторфіном в поєднанні із стимулятором росту емістим С створювались найкращі умови для формування насінневої продуктивності вики ярої. У сорту Ірина отримали найбільший урожай насіння, який становив 3,55 т/га за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ та проведення позакореневого підживлення у 2 прийоми, тоді як у сорту Світлана цей показник був дещо меншим і становив 3,35 т/га або на 5,64% нижче, ніж у сорту Ірини. При цьому приріст урожаю від застосування інокуляції на цих варіантах становив у обох сортів 0,38–0,43 т/га та від внесення мінеральних добрив 0,70–0,72 т/га.

Доцільно відзначити, що рослини вики ярої сорту Ірина на відміну від сорту Світлана відрізняються кращим галуженням, що дозволило одержати більшу урожайність насіння.

Таким чином, застосування передпосівної обробки насіння ризоторфіном та стимулятором росту емістим С, а також проведення позакореневих підживлень в період росту і розвитку вики ярої забезпечує приріст урожайності насіння 6,69–7,58% в порівнянні з інокуляцією та 12,79–13,78% ніж на контролі.

Висновки. В умовах Лісостепу правобережного при вирощуванні вики ярої на насіння необхідно застосовувати передпосівну обробку насіння ризоторфіном у поєднанні із стимулятором росту емістим С, що забезпечує підвищення виживаності рослин на 10,9–11,6% та на 12,79–13,78% насінневу продуктивність за внесення повного мінерального добрива та проведення позакореневого підживлення у фазі бутонізації і утворення бобів.

1. Урожайність насіння сортів вики ярої залежно від інокуляції, доз мінеральних добрив та позакореневого підживлення, т/га (за 2008–2010 рр.)

Обробка насіння (В)	Удобрення (С)	Сорт Світлана (А)			Сорт Ірина		
		урожайність	приріст ± від		урожайність	приріст ± від	
			інокуляції	удобрення		інокуляції	удобрення
Без інокуляції	P ₆₀ K ₆₀ (фон)	2,21	–	–	2,34	–	–
	Фон + N ₃₀	2,46	–	0,25	2,61	–	0,27
	Фон + N ₆₀	2,67	–	0,46	2,79	–	0,45
	Фон + N ₆₀ + Кристалон коричневий у два прийоми	2,97	–	0,76	3,12	–	0,78
Інокуляція	P ₆₀ K ₆₀ (фон)	2,44	0,23	–	2,57	0,23	–
	Фон + N ₃₀	2,67	0,21	0,23	2,82	0,21	0,25
	Фон + N ₆₀	2,86	0,19	0,42	2,99	0,20	0,42
	Фон + N ₆₀ + Кристалон коричневий у два прийоми	3,14	0,17	0,70	3,30	0,18	0,73
Інокуляція + РР (емістим С)	P ₆₀ K ₆₀ (фон)	2,65	0,44	–	2,83	0,49	–
	Фон + N ₃₀	2,89	0,43	0,24	3,07	0,46	0,24
	Фон + N ₆₀	3,07	0,40	0,42	3,23	0,44	0,40
	Фон + N ₆₀ + Кристалон коричневий у два прийоми	3,35	0,38	0,70	3,55	0,43	0,72
НР _{0,5} — т/га А — 0,3356; В — 0,4110; С — 0,4746; АВ — 0,5813; АС — 0,6712; ВС — 0,8221; АВС — 0,4110							

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кравченко В.А. Вплив регуляторів росту рослин на посівні якості насіння помідора / В.А.Кравченко, і. Л. Гаврись // Науковий вісник НАУ. — К., 2005. — Вип.84. — С.105–108.
2. Дмитренко П.А. Удобрение и густота посева полевых культур / П.А. Дмитренко, П.И. Витриховский. — К.: Урожай, 1975. — 248с.

3. Барвинченко В.И. Влияние минеральных удобрений на продуктивность однолетних трав / В.И.Барвинченко, В.И Бессмертная // Корма и кормопроизводство. — 1984. — Вып. 17. — С.17–18.
4. Тютюнников А.И. Однолетние кормовые травы / А.И. Тютюнников. — М.: Россельхозиздат,1973. — 199с.
5. Тюрин Ю.С.. Опыт возделывания вики посевной во Владимирской области / Ю.С.Тюрин, Е.Л.Новоселова, О.Л. Солдатова // Резервы увеличения производства растительного белка. — М. — 1990. — Вып.45. — С.177–179.
6. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений / А.А. Жученко. — К.: Штица,1988. — 178с.
7. Бадина Г.В. Возделывание бобовых культур и погода / Г.В.Бадина. — Л.: Гидрометеиздат, 1974. — 241с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос,1985. — 2-е изд. — 410 с.
9. Методика проведення досліджень в кормовиробництві / За ред. А.О.Бабича. — Вінниця. — 1994. — 86с.
10. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / За ред. В.В.Волкодава. — К.,2001. — 69с.

Одержано 26.04.12

Рассматриваются результаты исследований влияния ризоторфина, стимулятора роста эмистим С при предпосевной обработке семян, а также внекорневых подкормок Кристалоном коричневым во время вегетации на фоне минеральных удобрений на выживаемость и урожайность вики яровой сортов Светлана и Ирина.

Ключевые слова: *вика яровая, сорт, выживаемость, минеральные удобрения, стимуляторы роста, урожайность.*

The results of researches into the influence of rizotorfin, growth regulator Emistim C at pre-sowing treatment of seeds and also top dressing by Crystalon brown on survivability and productivity of spring vetch of the varieties Svitlana and Iryna during vegetation at the background of mineral fertilizers were considered.

Key words: *spring vetch, variety, survivability, mineral fertilizers, growth regulators, productivity.*

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ САДЖАНЦІВ СЛИВИ ТА ПЕРСИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ ПІДЩЕПИ

В.В. ЗАМОРСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук
В.Д. БУШИЛОВ, аспірант

В умовах Степу України вивчено вплив сіянцевих та вегетативної підщеп на показники росту саджанців персика та сливи. Встановлено суттєву залежність біометричних параметрів саджанців персика та сливи від типу підщепи.

Згідно зі вченням Л.П.Симиренка[1], сорти повинні максимально відповідати природно-кліматичним умовам зони їх вирощування, а тому сорт лишається провідним важелем інтенсифікації садівництва. Сорти персика, створені на Україні є найбільш адаптованими до умов Степу і сприяють підвищенню ефективності виробництва плодів цієї породи [2]. На даний час до Державного сортовипробування передано 39 перспективних сортів персика [3].

В сьогоденні садівництва Степу України актуальним питанням залишається вирощування садивного матеріалу кісточкових культур. Акценти дослідників спрямовані на пошуки нових сорто — підщепних комбінуваних поширених порід. Впровадження в виробництво вегетативно розмножуваних підщеп дає можливість знизити витрати по отриманню підщепного матеріалу, прискорити вступ в плодоношення насаджень. Проте відсутність рекомендацій щодо використання апробованих вегетативно — розмножуваних підщеп стримує впровадження прогресивних технологій.

Щеплені рослини персика після висаджування на постійне місце починають плодоносити на 3 рік і забезпечують 30–100 кг плодів з дерева, або 20–40 т/га, що робить цю культуру у виробничих насадженнях високорентабельною [4].

Методика досліджень. Протягом 2010–2011 рр. в умовах Степу України у розсаднику ВАТ “Підгурівське” — філіалу кафедри плодівництва та виноградарства Уманського національного університету садівництва, що знаходяться в північній частині Степу України, проведено дослідження фітотричних показників однорічних саджанців сортів персика Ред Хевен, Санкрест, вирощених на підщепках «Пуміселект» та «Мигдаль» та сортів сливи Стенлей і Президент, які були щеплені на підщепи «Алича» та «Пуміселект». Підщепи персика та сливи за окулірування мали різний вихідний діаметр (10–11; 12–13; 14–15 мм). Кожний варіант досліду включав 10 рослин у п’ятикратній повторності. Ростові параметри саджанців визначали за загальноприйнятою методикою [5]. Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу з використанням комп’ютерних програм [6].

Результати досліджень. Встановлено, що середній діаметр місця щеплення однорічного саджанця залежав від типу та вихідного діаметра підщепи.

Найбільший діаметр місця щеплення персика відмічено у сорто — підщепного комбінування Санкрест / Мигдаль (32,0 мм), а найменший (14,6 мм) — для сорто-підщепного комбінування Ред Хевен / Пуміселект ($НІР_{05} = 0,6$). Провідним фактором виявився діаметр підщепи, доля впливу якого склала 90,1%. За період досліджень саджанці на підщепі «Мигдаль» мали більший діаметр місця щеплення, ніж на підщепі «Пуміселект».

Подібні тенденції відмічені і за вирощування саджанців сливи. Так, сорти Стенлей та Президент відрізнялися меншим діаметром місця щеплення на підщепі «Пуміселект», ніж на підщепі «Алича». Доля впливу типу підщепи склала 55.1%, а вихідного діаметра підщепи — 40,0%.

Отже, величина місця щеплення однорічних саджанців персика та сливи в визначалася типом та вихідним діаметром підщепи. Встановлено, що за величиною діаметра місця щеплення однорічні саджанці персика та сливи відповідали вимогам діючого стандарту.

Основним показником якості саджанців є довжина та кількість коренів (табл.). Відмічена залежність сумарної довжини коренів саджанців персика та сливи від досліджуваних факторів, особливо “типу підщепи” Встановлено, що найбільша довжина обростаючих коренів у саджанців персика зафіксована у сортопідщепного комбінування Ред Хевен / Пуміселект (1674,2 см) за вихідного діаметра підщепи 14–15 мм, а найменша (193,6см) для сорто-підщепного комбінування Ред Хевен / Мигдаль [$НІР_{05} = 14,4$].

Сумарна довжина коренів саджанців персика залежно від діаметру та типу підщепи

Підщепи (фактор А)	Сорт фактор В)	Діаметр підщепи, мм (фактор С)	Сумарна довжина коренів , см	
			скелетних	обростаючих
Мигдаль (контроль)	Ред Хевен	10–11	669,8	362,4
		12–13	164,6	248,4
		14–15	444,4	193,6
	Санкрест	10–11	759,8	342,0
		12–13	181,0	261,2
		14–15	493,8	283,4
Пуміселект	Ред Хевен	10–11	337,4	262,6
		12–13	114,6	726,0
		14–15	269,0	1 674,2
	Санкрест	10–11	330,4	248,6
		12–13	124,6	891,8
		14–15	267,8	1 461,6
<i>НІР₀₅</i>			<i>13,6</i>	<i>14,4</i>

Як свідчать результати досліджень, максимальне значення сумарної довжини обростаючого коріння саджанців сливи отримано для сорто-підщепного комбінування Стенлей / Пуміселект (818,2 см) за вихідного діаметра підщепи 14–15 мм, а найменше значення даний показник мав у сорто — підщепного комбінування Президент / Алича (220 см) за діаметра підщепи 10–11 мм [НІР₀₅ = 16,2].

Висота саджанців є одним із показників їх товарної якості. Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок, що вирощені окуліруванням саджанці персика та сливи за величиною даного показника належали до першого товарного сорту. За період досліджень найбільшу висоту персика (174,4 см) відмічено у сортопідщепного комбінування Санкрест / Мигдаль за вихідного діаметра підщепи 14–15 мм, а найменшу (93,0 см) для сортопідщепного комбінування Ред Хевен / Пуміселект за вихідного діаметра підщепи 10–11 мм [НІР₀₅ = 3,2]. За результатами багатофакторного дисперсійного аналізу висота однорічних саджанців головним чином визначалася фактором «тип підщепи» [60,9 %]. Саджанці сливи мали вищі показники висоти однорічних саджанців, які коливалися в межах 242 см (Стенлей/Алича) — 164,2 (Президент/Пуміселект).

Висновки. Ростові показники надземної частини і коренів саджанців персика та сливи визначалися вихідним діаметром та типом підщепи. Переважаючими параметрами відрізнялись сорти за вирощування на підщепях «Мигдаль» та «Алича». Підщепка «Пуміселект» суттєво зменшувала параметри надземної частини саджанців персика та сливи і збільшувала сумарну довжину обростаючого коріння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смиренко Л.П. Помология: в 3 т. / Л.П. Смиренко. — К.: Госсельхозиздат УССР, 1963. — Т. 3. — С. 325–402.
2. Створення високопродуктивних насаджень персика / Ключко Н.М., Алексеева О.М., Сенін В.І. та ін.// Н.М. Ключко. — Мелітополь, 2001. — 44 с.
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2008 році. — К.: Алефа, 2008. — С. 163–165.
4. В.Гулько. Перспективні сорти персика для Львівщини /Садівництво. –Вип 62. –Київ. — 2009. –С. 29–31.
5. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Методические рекомендации /Под. ред. Г.К. Карпенчука, А.В. Мельника. –Умань: Уманский с. — х. ин-т, 1987. — 115с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М.: Колос, 1985. — 351 с.

Одержано 26.04.12

Изучение разных типов подвоев для косточковых культур в условиях Степи Украины показало существенное снижение биометрических показателей саженцев сливы и персика под влиянием подвоя Пумиселект.

Ключевые слова: *подвой, персик, слива, косточковые плоды.*

Study of different types of rootstocks for stone fruits in the Steppe of Ukraine showed a significant reduction of biometric indicators of plum and peach seedlings under the influence of Pumisselect stock.

Key words: *rootstock, peach, plum, stone fruits.*

УДК 631.421:001.891.7

ПЛАНУВАННЯ ОBOB'ЯЗКОВИХ АНАЛІЗІВ, СПОСТЕРЕЖЕНЬ ТА ОБЛІКІВ У ДОСЛІДАХ З ВИВЧЕННЯМ ОСНОВНИХ ПИТАНЬ АГРОНОМІЇ

**В.О.ЄЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
П.В. КОСТОГРИЗ, кандидат сільськогосподарських наук**

Подается перечень исследований в полевых исследованиях с вивченням основних питань агрономії.

Розробка програми досліджень є заключним елементом планування польового досліджу. Для того, щоб можна було пояснити зміни, які відбулися з об'єктом досліджень під впливом факторів, що вивчаються, крім обліку врожаю (коли об'єктом є рослина) в дослідях агротехнічного чи сортовипробувального характеру обов'язковим буде планування метеорологічних і фенологічних спостережень, окомірної оцінки стану посівів, визначення динаміки наростання вегетативної маси. У дослідях з багаторічними травами і озимими культурами додатково слід планувати оцінювання рослин за їх морозо- і зимостійкістю.

Але часто проведення і цих досліджень є недостатнім для того, щоб їх наслідками можна було б обґрунтувати ті зміни, що могли б статись з кінцевим результатом у досліді — з урожайністю вирощуваної культури. Стосуватись це може й інших показників. Наприклад, як може автор [1] оцінити зниження схожості висіяного насіння озимої пшениці за перенесення строків сівби культури на пізніший термін, якщо при цьому не визначались умови зволоженості посівного шару ґрунту. Або як можна вивчати строки сівби ярої культури сорго [2] без визначення температури ґрунту на глибині заробки насіння, адже саме від цього показника залежить повнота сходів та дружність їх появи.

Незрозуміла позиція окремих дослідників [3–5], які при аналізі обробітку ґрунту показують зміни під впливом цього агротехнічного заходу і гумусованості оброблюваного шару, і його кислотності та забезпечення поживними речовинами, і структурності та щільності, але не приводять даних про наявність вологи у верхньому шарі ґрунту на час сівби, тому що обробіток ґрунту на цей показник буде впливати безпосередньо і через гумусованість, і через фізичний стан ґрунту.

На нашу думку, не можливо вивчати вплив оструктурування ґрунту на водно-фізичні показники родючості ґрунту без визначення вмісту в ґрунті різних фракцій структурних агрегатів [6], як і не можливо аналізувати реакцію сої на гідротермічні умови за відсутності останніх показників [7] або не розкриваючи суті умов обмеженого ресурсного забезпечення не можна показувати особливість застосування добрив за цих умов [8].

Відомо, що урожайність огірків у значній мірі визначається інтенсивністю квітнення та кількістю жіночих квіток, але саме ці показники відсутні при оцінці використання регуляторів росту для підвищення продуктивності даної культури [9].

Дуже часто в науковій літературі можна зустріти публікацію, у якій її автори [10–12] показують сумарне водоспоживання посівами без аналізу умов забезпеченості рослин вологою на різних етапах їх росту та розвитку.

Навряд чи можливо без даних про структуру врожаю охарактеризувати особливості формування врожаю кукурудзи [13] чи іншої культури, як і не можна без врахування мікроклімату оцінювати роль лісосмуги в агроландшафті [14]. А хіба можна обмежуватись лише даними про вміст гумусу в ґрунті при оцінці родючості ґрунту [15], як і не можна забувати про те, що при характеристиці нульового обробітку ґрунту треба враховувати затягування строків настання фізичної сплості поля весною, як це робить Г.А.Кононіченко [16].

Отже, на основі вище наведеного матеріалу можна прийти до висновку, що програму досліджень необхідно розробляти з врахуванням специфіки самого досліджу.

У кожному досліді всі дослідження можна поділити на дві групи: аналіз умов життя рослин та процесу формування врожаю.

Загальноприйнятим і обов'язковим незалежно від об'єкта досліджень буде фіксування дат проходження фенологічних фаз розвитку рослинами тих культур, які вирощують у досліді. Оскільки проходження фенофаз більше залежить від погодних умов року, ніж від варіантів досліджу (особливо у нетипові за погодними умовами роки), до обов'язкових досліджень слід віднести і аналіз таких основних елементів погоди, як інтенсивність випадання опадів протягом року і вегетаційного періоду, особливості температурного режиму з фіксацією максимальних (улітку) і мінімальних (узимку) температур, стан вологості повітря протягом вегетації рослин. При цьому дослідник

обов'язково повинен фіксувати екстремальні фактори погоди, які можуть значно вплинути на формування врожаю.

Решту досліджень умов життя рослин можна умовно поділити на основні і другорядні. Основні — обов'язкові дослідження, без яких не можна обійтись досліднику, а другорядні — це ті, результати яких допомагають розкрити причинність наслідків основних досліджень.

Аналіз росту будь-яких культур у кожному досліді необхідно починати з урахуванням інтенсивності появи сходів та визначення їх повної густоти. Спостереження за наростанням вегетативної маси проводять в основні фенологічні фази чи періоди розвитку рослин. Для озимих колосових це кінець осінньої вегетації, початок виходу рослин у трубку, колосіння-цвітіння; для ярих колосових — кущіння, вихід у трубку, колосіння-цвітіння; для кукурудзи — фаза 3–5 листків, початок викидання волоті, утворення початків; для цукрових буряків — змикання листя в рядках, змикання листя в міжряддях, інтенсивне наростання коренеплодів (кінець серпня). Динаміку наростання рослин оцінюють за їх масою, висотою стебла та площею листкового апарату. Оцінюючи формування врожаю зернових і зернобобових культур, треба враховувати густоту продуктивного стеблостою, кількість бобів або качанів на одній рослині, кількість і масу зерен у колосі, бобі, качані, волоті.

Одночасно із збиранням урожаю на посівах коренеплідних культур визначають середню масу одного коренеплоду, а в насаджених картоплі — середню масу бульб, їх кількість та загальну масу в гнізді.

Крім визначення врожаю, в кожному досліді обов'язково планують аналізи якісних показників. Для зернових колосових — це маса 1000 зерен, натура зерна, вміст білка (а в зерні пшениці — і клейковини); для олійних культур — вміст олії; для цукрових буряків — вміст цукру в коренеплодах тощо.

Обов'язковим для кожного досліду є статистичний аналіз результатів основних обліків у досліді.

Досліди з сівозмінами. Дослідник повинен запланувати: дослідження водного режиму кореневмісного шару ґрунту (в тому числі й посівного); вивчення структури ґрунту, його щільності, будови та інших фізичних властивостей ґрунтового середовища; вивчення фітосанітарного стану посівів — забур'яненості та ураженості рослин хворобами і шкідниками; ріст і формування врожаю різних культур — за інтенсивністю наростання вегетативної маси і формування основних елементів структури врожаю. Планують визначення продуктивності сівозмін за такими загальноприйнятими показниками, як вихід продукції на 1 га, сівозмінної площі, вираженої в абсолютних величинах (зерно, коренеплоди тощо), а також у зернових, кормових і кормопротейінових одиницях. Останнім часом всю продукцію, одержану в сівозмінах чи їх ланках, рекомендується виражати відповідно до світових стандартів у калоріях чи джоулях.

Досліди з використанням добрив. Оскільки внесення добрив впливає насамперед на поживний режим ґрунту, то в дослідях цього напрямку обов'язково планується вивчення умов живлення рослин в основні періоди їх росту і розвитку. При цьому визначають забезпеченість рослин нітратним та амонійним азотом, рухомими формами фосфору і калію. У дослідях з тривалим використанням добрив проводять балансові розрахунки вмісту в ґрунті основних елементів поживи. У програму обов'язкових досліджень включають визначення кислотності ґрунту, інтенсивності життєдіяльності мікроорганізмів, яку оцінюють за швидкістю розкладу клітковини (ляного полотна), нітрифікаційною здатністю ґрунту тощо. У дослідях з тривалим використанням добрив поряд із вивченням основних агрохімічних показників родючості ґрунту обов'язково вивчають зміни гумусованості кореневмісного шару ґрунту, розподіл по профілю основних елементів живлення. Визначають біометричні показники росту. Крім урожайності, в дослідях з добривами визначають якісні показники врожаю. У дослідях з азотними добривами обов'язково визначають вміст нітратів у рослинницькій продукції.

Досліди з вивчення обробітку ґрунту. Під час обробітку ґрунту може різко змінюватись фізичний стан його верхнього шару, що впливатиме на водно-повітряний режим та життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів, то програма обов'язкових досліджень повинна передбачати вивчення:

- 1) будови ґрунту на глибину максимального обробітку з врахуванням співвідношення пор і твердої фази ґрунту, капілярної і некапілярної пористості, об'єму вологи і повітря в ґрунтових проміжках;
- 2) щільності 30-сантиметрового шару ґрунту відразу після обробітку, на початку, всередині або наприкінці вегетації культури;
- 3) структури ґрунту та її стійкості до розмивання водою;
- 4) водопроникності ґрунту ;
- 5) вологості посівного і кореневмісного шарів ґрунту на час сівби та в основні фази розвитку рослин.

В дослідях з обробітком визначають інтенсивність виділення CO_2 («дихання» ґрунту), забур'яненість посівів та розподіл насіння бур'янів по профілю ґрунту, який обробляється, розподіл добрив по профілю ґрунту та окремих основних елементів живлення на глибину обробітку. Також вивчають ріст рослин і формування врожаю.

Досліди, в яких вивчають строки та способи сівби. У дослідях, де вивчають строки сівби чи садіння, експериментальна робота дослідника спрямована в основному на процеси росту і формування врожаю, а з умов життя рослин планується вивчення фітосанітарних умов та визначення запасів доступної вологи у верхньому шарі ґрунту. З фітосанітарних досліджень у таких дослідях обов'язково вивчають забур'яненість посівів вирощуваних культур, Крім забур'яненості, у дослідях із строками сівби треба планувати фіто- і ентомологічні дослідження. Крім фенологічних спостережень, обліків

урожайності та аналізу якості одержаної продукції, в таких дослідах обов'язково беруть до уваги густоту сходів, визначають основні біометричні показники росту рослин, оцінюють посіви за стійкістю до вилягання. У досліді з озимими культурами обов'язково визначають ступінь перезимівлі рослин.

У дослідях, де вивчають способи сівби чи садіння, важливими є дослідження забур'яненості посівів, визначення коефіцієнта витрачання вологи на утворення сухої речовини. Значна увага в таких дослідях приділяється спостереженням за проходженням рослинами основних фенофаз, за виживанням рослин протягом вегетаційного періоду. Найбільше значення у цих дослідях мають обліки показників, які характеризують наростання вегетативної маси і формування основних елементів структури врожаю дослідної культури. Серед біометричних обліків обов'язковими є визначення густоти посівів, замірювання висоти рослин, облік кількості листя та площі листового апарату на одній рослині, визначення коефіцієнта куціння злакових культур тощо.

Досліди, в яких вивчають гербіциди. У зв'язку з тим, що гербіциди використовуються тільки як захід боротьби з бур'янами, у дослідях треба насамперед планувати вивчення забур'яненості посівів. Це дослідження проводять різними методами кілька разів за вегетацію перед внесенням препаратів і в основні фази розвитку культурних рослин. Крім кількісного чи вагового визначення забур'яненості посівів, у дослідях з гербіцидами треба брати до уваги насінневу продуктивність достиглих бур'янів. В дослідях з гербіцидами до обов'язкових досліджень належать спостереження і обліки, що стосуються росту і розвитку вирощуваної культури, визначення запасів вологи у кореневмісному шарі ґрунту і забезпеченість культурних рослин доступними формами основних елементів живлення. До обов'язкових досліджень у таких дослідях належить також вивчення особливостей мікробіологічних процесів в орному шарі ґрунту. При цьому необхідно визначити інтенсивність дихання ґрунту за швидкістю виділення з ґрунтового середовища вуглекислого газу, здатність мікроорганізмів розкладати клітковину та нітрифікаційну здатність ґрунту. Крім проведення обліку врожаю та визначення основних показників його якості у дослідях з гербіцидами продукцію аналізують на вміст у ній залишкової кількості препарату.

Досліди, в яких вивчають хімічний захист рослин від хвороб і шкідників. Якщо у досліді використовують хімічні препарати для захисту рослин від хвороб, то об'єктом досліджень насамперед буде ступінь ураження рослин різними хворобами. До обов'язкових досліджень при цьому належить реакція рослин на хімічні препарати. При протруюванні насінневого матеріалу планується визначення польової схожості насіння, енергії його проростання, дружності сходів, густоти рослин, інтенсивності наростання вегетативної маси та формування врожаю. Якщо хімічним препаратом обробляють уже вегетуючі рослини, крім обліку ураженості їх хворобами, можна обмежитись біометричними обліками тільки тих показників, на які могла вплинути

використана в досліді хімічна обробка.

У дослідях, де вивчають хімічний захист рослин від шкідників, треба вести обліки чисельності шкідників до і після обробки посівів, визначати процент пошкоджених рослин і післядію пошкодження на ріст і формування врожаю. При цьому біометричні обліки проводять такі самі, як і в дослідях з вивченням хімічних препаратів захисту рослин від хвороб.

Використовуючи хімічні заходи захисту рослин, обов'язково враховують біологічну, господарську і економічну ефективність кожного з варіантів.

Досліди із сортовипробування. У дослідях із сортовипробування незалежно від культури обов'язково планують такі дослідження: облік густоти сходів і густоти рослин перед збиранням урожаю з урахуванням густоти продуктивного стеблостою; фіксацію фенологічних фаз розвитку рослин; визначення морозо- і зимостійкості посівів (для озимих культур і багаторічних трав); визначення посухостійкості посівів за допомогою фіксації в'янення листя; облік динаміки росту рослин з урахуванням кількості листя та їх площі, висоти і маси надземних органів; аналіз вирівняності посівів за висотою рослин (для коренеплідних — за заглибленням коренеплоду в ґрунт); визначення стійкості рослин до ураження хворобами та пошкодження шкідниками; визначення стійкості посівів проти вилягання (для високорослих культур), розтріскування бобів і стручків, оспинання зерна, проростання зерна в колосі (для зернових культур); аналіз одночасності досягання врожаю — для зернових, олійних, насінників буряків і багаторічних трав тощо; облік урожаю основної і побічної (якщо така використовується) продукції; аналіз структури та якості врожаю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Третьякова С.О. Польова схожість насіння і врожайність пшениці озимої за різних строків сівби та норми висіву // С.О. Третьякова/Зб. наук. пр. УНУС. — Умань, 2010. — Вип.74. Ч.1. — С.16–22.
2. Климович П.В. Вплив строків сівби на ріст і розвиток сорго зернового // П.В.Климович, Н.М. Климович /Зб. наук. пр. УДАУ. — Умань, 2009. — Вип. 72. Ч.1. — С.69–74.
3. Малієнко А.М. Ефективність обробітку ґрунту під пшеницю озиму в умовах Полісся//А.М.Малієнко, Н.М.Тараріко, В.М.Коломієць/ Зб. наук. пр. ННЦ “Інститут землеробства УААН”. — Вип 2. –К., 2007. — С.3–12.
4. Алімова Л.Д. Строк сівби, як фактор формування продуктивності посівів ярої пшениці // Л.Д. Алімова / Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. — Вип. 3–4. — К., 2000. — С.9–15.
5. Камінський В.Ф. Сортова реакція квасолі на строки сівби та інокуляцію насіння // В.Ф. Камінський, А.В. Голодна, О.Т. Дупляк, О.О.Черниш/Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. — Вип. 3–4. — К., 2000. — С. 49–55.

6. Сербенюк В.О. Вплив оструктурування торфових ґрунтів на їх водно-фізичні та агрохімічні показники//В.О.Сербенюк /Зб. наук. пр. УДАУ. — Вип. 67. Ч.1. — Умань, 2008. — С. 68–73.
7. Петриченко В.Ф. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу //В.Ф.Петриченко, С.В.Іванюк /Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. — Вип. 3–4. — К., 2000. — С.19–24.
8. Гамаюнова В.В. Особливості застосування добрив за умов обмеженого ресурсного забезпечення в південній зоні України// В.В.Гамаюнова, І.Д.Філіп'єв, В.М.Бутов/Вісник аграрної науки південного регіону. — Вип. 2. — Одеса, 2001. — С.45–49.
9. Меркушина А.С. Вплив регуляторів росту, міді і їх суміші на біометричні показники, товарну якість, хімічний склад і продуктивність огірків // А.С.Меркушина, В.О. Пуршел /Зб. наук. пр. УНУС. — Вип.74. Ч.1. — Умань, 2010. — С.113–114.
10. Писаренко В.А. Режим зрошення озимої твердої пшениці // В.А.Писаренко, Л.С.Мішкова /Вісник аграрної науки південного регіону. — Вип. 2. — Одеса, 2001. — С.202–206.
11. Писаренко В.А. Зрошення ярої пшениці на півдні України// В.А.Писаренко, Ю.М. Роговий, О.В. Хвіст /Вісник аграрної науки південного регіону. — Вип. 2. — Одеса, 2001. — С.206–210.
12. Ромашова О.Л. Мінімізація обробітку чорнозему південного в Криму в умовах зрошення: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.01 “Загальне землеробство” / О.Л.Ромашова. — К., 2006. — 19 с.
13. Танчик С.П. Особливості формування продуктивності рослин кукурудзи на зерно залежно від густоти стояння // С.П.Танчик, В.А.Мокрієнко /Вісник аграрної науки Причорномор'я. Спец. випуск 3 (23). Ч.1. — Миколаїв, 2003. — С.240–244.
14. Зубов О.Р. Меліоративна ефективність заходів постійної дії в агроландшафті //О.Р.Зубов, Л.Г.Зубова /Вісник аграрної науки південного регіону. — Вип. 2. — Одеса, 2001. — С.89–93.
15. Ванюшин П.Н. Приемы повышения плодородия почвы в процессе ее сельскохозяйственного использования // П.Н.Ванюшин /Вісник аграрної науки Причорномор'я. — Спец. випуск 3(23). — С.275–278.
16. Кононіченко Г.А. Про можливість застосування нульового обробітку ґрунту при вирощуванні окремих польових культур в південному Степу України // Г.А.Кононіченко /Вісник аграрної науки південного регіону. — Вип. 2. — Одеса, 2001. — С.129–132.

Одержано 26.04.12

Обоснован обязательный перечень анализов, наблюдений и учета в опытах с изучением основных вопросов агрономии.

Ключевые слова: *планирование, опыт, наблюдение, учет, анализ.*

The obligatory list of analyses, observations and records in the experiments investigating basic agronomic issues was substantiated.

Key words: *planning, experience, observation, keeping records, analysis.*

ПРАВИЛА ПРИЙОМУ ТА ВИМОГИ
до написання статті у
„Збірник наукових праць Уманського НУС”

ВИМОГИ ДО ФАХОВИХ ВИДАНЬ

Стаття повинна бути побудована в логічній послідовності, насичена фактичним матеріалом, мати такі складові:

Анотація — стисла характеристика змісту статті; те, про що розповідається в статті; обсяг **4–5** стрічок; українською мовою.

Вступ — постановка проблеми у загальному вигляді та її зв’язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв’язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання).

Методика досліджень — обґрунтування вибору напряму досліджень, перелік використаних методів, розкривають загальну методикою проведених досліджень (коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом). У *теоретичних* роботах розкривають методи розрахунків, гіпотези, що розглядають, в *експериментальних* — принципи дії та характеристики розробленої апаратури, оцінки похибок вимірювання; обсяг **5–10** рядків.

Результати досліджень — виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; **обов’язково** — табличний або графічний матеріал з результатами статистичної обробки.

Висновки — у закінченні наводяться висновки з даного дослідження і стисло подаються перспективи подальших розвідок у цьому напрямку; необхідно наголосити на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання; обсяг **5–10** рядків.

Список використаних джерел — оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 “Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання” [Бюлетень ВАК, №6 за 2007 р.]; **обов’язково** не менше **4** джерел, *переважно* за останні роки.

Резюме — стислий виклад суті статті; викладають на основі *висновків* — стисло і точно, використовуючи синтаксичні конструкції, притаманні мові ділових документів, стандартизовану термінологію, уникаючи складних граматичних зворотів, маловідомих термінів і символів.

Розпочинають з прізвищ й ініціалів авторів та назви статті. Обсяг самого резюме — 4–5 стрічок, *російською та англійською мовами*.

Ключові слова — слова або стійкі словосполучення із тексту анотації; сукупність ключових слів повинна відображувати поза контекстом основний зміст статті; загальна кількість — не менше 3 і не більше 10, *російською та англійською мовами*.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ

1. Стаття готується українською мовою обсягом 4–10 повних сторінок.
2. Матеріали статті повинні бути оформлені в рамках використання програм, які входять до складу пакета „Microsoft Office”.
3. Файл статті повинен бути набраний і повністю сформатований у редакторі Microsoft Word’97 або вище, назва файлу повинна містити прізвище автора або авторів (наприклад Іванов.doc).
4. Матеріали подаються на паперовому (2 примірники) і електронному носіях. Автор несе відповідальність за якість електронного варіанту (пошкодження вірусом).
5. Всі матеріали однієї статті здаються в окремій папці, конверті або пластиковому файлі, на яких вказано назву статті, прізвища авторів, їх службові адреси та телефони.
6. До статті додаються дві рецензії провідних фахівців (*для авторів інших установ — обов’язково*).
7. **Вартість друку однієї сторінки 20 грн.**
8. Редколегія залишає за собою право відхилити на доопрацювання статтю, оформлену не згідно даних вимог. *Відхилену після внутрішнього редагування працю, автор обов’язково повинен повернути разом з виправленим варіантом статті.*
9. Терміни подання: 1.02.–31.06. і 1.09.–30.11. Вихід номера: липень, січень.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ

1. Всі текстові матеріали (*в т.ч. таблиці та рисунки*) набираються однією гарнітурою „Times New Roman”, розмір шрифту 14 пунктів, відстань між рядками — одинарний інтервал.
2. Параметри сторінки: розмір — стандартний А4 (210 x 297 мм.), розташування книжне, верхній, нижній, лівий і правий береги — 20 мм. Файл зі статтею подається без нумерації сторінок.
3. Загальний вигляд статті:

УДК

(напівжирний, виключка по лівому краю)

НАЗВА СТАТТІ

(великі напівжирні літери, виключка по центру)

ІНІЦІАЛИ, ПРІЗВИЩА АВТОРІВ, науковий ступінь

(великі напівжирні літери) (малі напівжирні літери, виключка по центру)

Назва установи

(напівжирні літери, виключка по центру)

Анотація

(слово „Анотація” не пишеться, шрифт світлий, курсив, виключка по ширині)

Текст статті

(абзац — 1 см, шрифт світлий, виключка по ширині)

Вступ.

(слово „Вступ” не пишеться)

Методика досліджень.

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

Результати досліджень.

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

Висновки.

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

(заголовок виділяється великими напівжирними літерами, виключка по центру)

Резюме

(слова „*Резюме*” і „*Summary*” не пишуться; прізвища й ініціали авторів, назва статті та текст резюме — шрифт світлий, курсив, виключка по ширині).

Ключевые слова: (російською) і ***Key words:*** (англійською мовами).

(слова „*Ключевые слова:*” і „*Key words:*” пишуться — шрифт напівжирний, курсив; не менше 3 і не більше 10 — шрифт світлий, курсив, виключка по ширині).

Таблиці — повинні бути набрані в програмі Microsoft Word, обрамлення має вся таблиця; виключка по центру. Всі таблиці та рисунки повинні мати назви та порядковий номер, наприклад:

1. Загальна характеристика або Рис. 2. Схеми приладу.

(слово „Таблиця” не пишеться, а „**Рис.**” — пишеться, шрифт напівжирний, виключка по центру)

Статті подаються за адресою:

20305, м. Умань, Черкаської обл., вул. Інститутська, 1

Уманський національний університет садівництва.

Науковий відділ: Полторацькому С. П.

Контактні телефон: (04744) 3–20–76, 3–22–35

(063)7889414

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Збірник наукових праць
УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА

Засновано в 1926 році
Випуск 79

Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва / Редкол.: О.О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. — Умань, 2012.
— Вип. 79. — Ч. 1: Агрономія. — 244 с.

Адреса редакції:
20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл.
Уманський національний університет садівництва, тел.: 4–69–77.

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 17791-6641ПР від 17.03.11 р.

Підписано до друку 24.05.2012 р. Формат 60x84 1/16. Друк офсет.
Умов.-друк. арк. 13,52. Наклад 300 екз. Зам. №141.

Надруковано: Редакційно-видавничий відділ
Свідоцтво ДК № 2499 від 18.05.2006 р.
Уманського національного університету садівництва
вул. Інтернаціональна, 2, м. Умань, Черкаська обл., 20305.