

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

АГРОБІОЛОГІЯ

Збірник наукових праць

**Виходить 2 рази на рік
Заснований 03.2009 року**

№ 2 (121) 2015

Біла Церква
2015

Засновник, редакція, видавець і виготовлювач:
Білоцерківський національний аграрний університет (БНАУ)

Збірник розглянуто і затверджено до друку рішенням Вченої ради БНАУ
(Протокол № 14 від 01.12.2015)

Збірник наукових праць «Агробіологія» є фаховим виданням з сільськогосподарських наук (постанова Президії ВАК України від 29.12.2014 р. № 1528) і є продовженням «Вісника Білоцерківського державного аграрного університету», започаткованого 1992 року. Статті внесено до інформаційно-аналітичної бази РІНЦ.

Редакційна колегія:

Головний редактор – **Даниленко А.С.**, академік НААН, д-р екон. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Заступник головного редактора – **Сахнюк В. В.**, д-р вет. наук, професор, Білоцерківський НАУ

Відповідальний за випуск – **Примак І.Д.**, д-р с.-г. наук, професор, завкафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства, Білоцерківський НАУ

Відповідальний секретар – **Сокольська М.О.**, завідувач РВвідділу, Білоцерківський НАУ.

Члени редколегії:

Васильківський С.П., д-р с.-г. наук, професор, завкафедри генетики, селекції та насінництва с.-г. культур, Білоцерківський НАУ;

Вахній С.П., д-р с.-г. наук, доцент кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства, Білоцерківський НАУ;

Демидась Г.І., д-р с.-г. наук, професор, директор ННІ рослинництва та ґрунтознавства, НУБіП;

Стадник А.П., д-р с.-г. наук, професор, завкафедри лісівництва, ботаніки і фізіології рослин, академік Лісівничої академії наук України, Білоцерківський НАУ;

Лавров В.В., д-р с.-г. наук, професор, завкафедри прикладної екології, Білоцерківський НАУ;

Черняк В.М., д-р біол. наук, професор, завкафедри садово-паркового господарства, Білоцерківський НАУ;

Стасьєв Г.Я., д-р біол. наук, професор кафедри ґрунтознавства та екології ґрунтів, Національний аграрний університет Молдови, м. Кишинів;

Пильнєв В.В., д-р біол. наук, професор кафедри селекції і насінництва польових культур, Російський державний аграрний університет – Московська сільськогосподарська академія ім. К.А. Тімірязєва;

Шмирова О.В., канд. пед. наук, доцент, завкафедри іноземних мов, Білоцерківський НАУ.

У цьому випуску збірника висвітлені результати наукових досліджень, проведених ученими навчальних закладів та наукових установ аграрного профілю з актуальних питань рослинництва, агрохімії, землеробства та захисту рослин.

Адреса редакції: Білоцерківський національний аграрний університет, Соборна площа, 8/1, м. Біла Церква, 09117, Україна, тел. +38(0456)33-11-01, e-mail: redakciaviddil@ukr.net.

ПОЛОЖЕННЯ
ПРО ПОРЯДОК ФОРМУВАННЯ ЗБІРНИКА НАУКОВИХ ПРАЦЬ
«АГРОБІОЛОГІЯ»

Збірник наукових праць є періодичним виданням обсягом 10–12 умовно-друкованих аркушів, форматом А4 і видається двічі на рік тиражем 300 примірників.

До публікації у збірнику відповідно до встановлених вимог приймаються статті, в яких висвітлюються результати наукових досліджень, що мають наукове і практичне значення та новизну. Стаття має бути написана українською, російською, англійською, німецькою чи французькою мовою.

У кожному номері публікуються 2–3 оглядові статті провідних фахівців у своїй галузі з актуальних питань.

Статті до збірника подаються до 1 березня та 1 жовтня. Випуск збірників передбачається до 1 липня та 1 січня. Додаткові випуски за матеріалами державних і міжнародних наукових конференцій, які проводяться у Білоцерківському національному аграрному університеті, видаються протягом трьох місяців з дня подачі матеріалів у редакційно-видавничий відділ.

Порядок подання рукописів

Рукописи статей за підписом авторів, на паперовому та електронному носіях, з рецензіями – внутрішньою і зовнішньою, подаються відповідальному за випуск члену редколегії (призначається за рішенням редколегії), який визначає рецензента або особисто рецензує статті. Статті співробітників БНАУ візують завідувачі кафедр; статті іногородніх авторів супроводжуються листом від організації за підписом керівника.

Рецензент оцінює статтю на відповідність вимогам ВАК і визначає доцільність її опублікування, за необхідності робить конкретні зауваження щодо покращення роботи (допускається рукописна рецензія). Термін рецензування – не більше 7 днів.

Після врахування зауважень рецензента та отримання позитивної рецензії автор подає статтю відповідальному за випуск, який передає всі статті завідувачу редакційно-видавничого відділу.

У разі отримання негативної рецензії (без права доопрацювання) стаття знімається з друку. Після наукового редагування для виправлення технічних помилок стаття направляється автору, після чого виправлені електронний та паперовий (з правками редактора) варіанти статті повертають відповідальному за випуск на повторне редагування, і лише після цього редактор віддає статтю на верстку у друкарню. Статті іногородніх авторів технічно опрацьовуються технічним редактором.

Оригінал-макет збірника в обов'язковому порядку підписується автором, а статті іногородніх авторів – відповідальним за випуск.

Дозвіл до друку надає вчена рада університету.

Вимоги до оформлення статей

За вимогами до фахових видань статті, що подаються, повинні мати наступні елементи в такій послідовності:

1. УДК.
2. Прізвище автора, ініціали, науковий ступінь, e-mail.
3. Назва статті.
4. Анотація українською мовою (до 600 знаків).
5. Ключові слова українською мовою.
6. Постановка проблеми.
7. Аналіз останніх досліджень і публікацій.
8. Мета і завдання дослідження.
9. Матеріал і методика дослідження.
10. Результати досліджень та їх обговорення.
11. Висновки та перспективи подальших досліджень.
12. Список літератури (не старіше 10 років та не менше 3 джерел авторів далекого зарубіжжя).
13. Список літератури латиницею **references**.

Для цього необхідно зайти на сайт транслітерації www.translit.ru і автоматично перекласти список літератури наведений у пункті 12.

Зразок:

Давидюк Т.В. Розвиток бухгалтерського обліку людського капіталу: теорія і методологія: монографія / Т.В. Давидюк. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 508 с.

Davydjuk T.V. Rozvytok buhgalters'kogo obliku ljuds'kogo kapitalu: teorija i metodologija: monografija / T.V. Davydjuk. – Zhytomyr: ZhDTU, 2011. – 508 s.

14. Анотація російською мовою (до 600 знаків) має включати назву статті, прізвище, ініціали автора, ключові слова.

15. Анотація англійською мовою – 2 сторінки (5000 знаків), назва статті, прізвище, ініціали автора, ключові слова. (У вартість публікації не входить).

16. Наявність рецензії доктора наук обов'язкова.

Обсяг статті становить 6–8 сторінок. Текст статті набирається в редакторі Microsoft Word, шрифт – Times New Roman Cyr, 14 pt, через 1,5 інтервали комп'ютерного набору. Кожна сторінка друкується на одному боці стандартного аркуша (210x297 мм, формат А4); при цьому ліве поле – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє і нижнє – 20 мм.

ПРІЗВИЩЕ АВТОРА ТА ІНІЦІАЛИ, ЗАГОЛОВОК СТАТТІ, СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ – з великої літери. Прізвище автора, ініціали, його науковий ступінь та e-mail зазначаються перед заголовком статті. Автори вказують повну назву навчального закладу чи установи, де вони працюють (див. зразок).

Зразок

УДК 631.58(091)

ПРИМАК І.Д., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЕКСТЕНСИВНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УКРАЇНІ

Використана література подається в кінці статті у порядку згадування джерел у тексті за їх наскрізною нумерацією і зазначенням у тексті посилань у квадратних дужках. Бібліографічний список оформляється за ДСТУ ГОСТ 7.1:2006; шрифт 12 pt.

Іноземні прізвища в тексті подаються мовою оригіналу.

Таблиці мають бути набрані у програмі Microsoft Word або MS Excel; шрифт – Times New Roman Cyr, 12 pt; ширина – не більше 14 см; повне обрамлення; виключка по центру; маленькими літерами. Зразок оформлення таблиці:

Таблиця 1– Супутня варіація між періодом існування малих переробних підприємств сфери АПК Житомирської області та наявністю стратегічного планування

Період існування	Застосування стратегічного планування (Y)			
	так		ні	
	кількість підприємств (шт.)	у %	кількість підприємств	у %
Всього, одиниць	55	78,6	15	21,4

Формули повинні бути написані у програмі Equation Editor 3.0 (цей редактор є внутрішнім редактором формул у Microsoft Word); змінні математичні величини в тексті відповідно до формул набираються курсивом.

Рисунки (діаграми, фото, малюнки) виконують у редакторі Microsoft Word за допомогою функції «Створити рисунок» в чорно-білому варіанті. Він має бути розташований по центру, ширина – не більше 14 см, без обтікання текстом. У випадку складних креслень їх слід виконувати у редакторі Corel Draw версії не нижче 5.0, за умови, що текстові вкраплення виконані гарнітурою Times New Roman Cyr і розміром 14 пунктів. Фотографії мають бути чорно-білими в окремому файлі «Фото». У самому ж тексті вказується місце для фотографій. Назва рисунка чи фотографії розміщується під ними і набирається шрифтом 12, жирними маленькими літерами, усі підписункові пояснення – світлим шрифтом.

Графіки виконуються у програмі MS Excel, як і рисунки.

Таблиці, рисунки, графіки, формули поміщаються після посилання на них у тексті.

Статті, що не відповідають наведеним вимогам будуть відхилені без повернення автору.

УДК 631.459"19"(091)

ПРИМАК І.Д., д-р с.-г. наук

ВОЙТОВИК М.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЕРОЗИЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ: ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ НАУКОВИХ ПОГЛЯДІВ ДО ПОЧАТКУ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ 20 СТОЛІТТЯ

Висвітлено історію розвитку наукових поглядів щодо причин водної і вітрової ерозії в Україні та еволюцію теоретичних і практичних основ технології ґрунтозахисного механічного обробітку. Акцентовано увагу на історичних передумовах мінімізації механічного обробітку ґрунту та проблемах широкого впровадження мілкого і поверхневого обробітків у землеробську практику. Викладений історичний шлях розвитку і становлення протиерозійного обробітку ґрунту. Показана роль вчених у розробці теоретичних основ захисту ґрунтів від ерозійних процесів.

Встановлено, що у другій половині 19 ст. причиною ерозії ґрунтів більшість вчених вважали їх низьку вологість, яку можна підвищити якомога глибшим обробітком. Основи ґрунтозахисного обробітку були закладені І. Овсінським наприкінці 19 століття.

Ключові слова: ерозія, обробіток, ґрунт, система землеробства, пар, техніка, урожай.

Постановка проблеми. Як водна, так і вітрова ерозія (дефляція) є природним явищем і, як підкреслює К.С. Кальянов, це наслідок ритмічності циклів сонячної активності, що забезпечують зміни в циркуляції атмосфери і гідротермічному режимі Землі [1].

Про окремі осередки ерозії в посушливій смузі європейської частини Росії згадується в древньоросійських літописах, писцових книгах 15-17 ст., «Книге Большого чертежа». Пилові бурі в причорноморських степах спостерігав у кінці 18 ст. П.С. Паллас, який мандрував по Росії. Очевидно, першим звернув увагу на вітрову ерозію, спричинену діяльністю людини, М.В. Ломоносов.

Вітрову ерозію в 1781-1782 рр. поблизу Кременчуга описує В. Зуєв. Після дуже інтенсивної пилової бурі в 1824 р. на небезпеку вітрової ерозії вказує Г. Андріївський [2].

До реформи 1861 р. проблема прискореної ерозії ґрунтів південноросійських степів не здавалася гострою. Після 1861 р. розораність причорноморських степів швидко зростає. Із 1861 до 1887 рр. вона збільшилася в півтора раза; крім того, сюди переміщується і центр товарного виробництва зерна. Одночасно відбуваються й істотні зміни в існуючих системах землеробства.

О.В. Советов вважав, що тривалому існуванню цілинної і перелогової систем землеробства в причорноморських степах сприяв кріпосний лад. Середній розмір кріпосних маєтків у Новоросії був дуже великим (до 130 тис. га). За таких розмірів господарств і відносно невисокої щільності населення землевласник-поміщик в більшості випадків надавав селянину право безконтрольного розорювання. Постійні наділи землі за цих умов не могли принести тих прибутків, які забезпечувало вільне хліборобство [3].

Після реформи 1861 р. селянин в новоросійських губерніях отримав у користування від 3 до 7 га і хоча крупне поміщицьке землеволодіння зберігало свої позиції, виробничі відносини різко змінилися. Земля перетворилася фактично у власність, вільне хліборобство швидко відійшло в минуле, а разом з тим змінилась і система рільництва.

Цілинна система землеробства на кінець 19 ст. майже повністю зникає, а період перелогів все більше скорочується. Ще в кінці 60-х років у районах з достатньою площею цілинних земель дотримувалися орієнтовно наступного чергування культур. На півночі: 1 – льон, просо, 2, 3 – пшениця, 4 – жито, 5 – овес, 6 – ячмінь, 7-10 – переліг на укіс, 11-23 (до 30) – переліг під випас; на півдні: 1-3 – пшениця, 4 – жито, 5 – овес, 6 – ячмінь, 7-10 – переліг на укіс, 11-23 (до 30) – переліг на випас. Вся повна ротація займає до 25-30 років.

Уже на кінець 80-х років період ротації зменшився вдвічі. Орієнтовні сівозміни включали наступний порядок чергування культур: 1 – льон, просо (північні степові райони), пшениця (південь), 2 – ячмінь, овес, 3 – жито, ячмінь, 4 – гречка, 5 – жито, 6-15 – переліг.

На початку 20 ст. період ротації скоротився до 6-8 років. Я. Неручев відмічав, що на цей час переліг займав лише 10-14 % всієї земельної площі. Але водночас не знайшла широкого застосування і парова система землеробства [4].

Таким чином, в 19 ст. причорноморські степи фактично припинили своє існування. Знищення дикої рослинності і суцільне розорювання посилили ерозійні процеси. Впродовж майже всього 19 ст. вважалося, що чи не єдиним засобом боротьби з ними є лісорозведення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Уже в 30-х роках 19 ст. «Попечительный комитет об иностранных поселенцах южной России» видав постанови про обов'язкове заліснення колоністами по 1,5 десятин (1,6 га) на наділ (60 десятин – 65 га). Утворене в 1833 р. міністерство державного майна провело ряд заходів боротьби з вітровою ерозією на півдні країни. В ньому почав свої роботи В.В. Докучаєв, який склав ґрунтові карти європейської частини Росії, в тому числі Таврійської, Херсонської, Харківської та інших південних губерній. На цих ґрунтових картах вперше показані земельні масиви, повністю зруйновані дефляцією, ділянки з легкими ґрунтами, що схильні до ерозії, а також кам'яністі ґрунти, де наявність каміння в більшості випадків зумовлена змивом і видуванням.

Після реформи 1861 р. пилові бурі стають звичним явищем, а на кінець століття набувають катастрофічних розмірів. Так, якщо до реформи зареєстровано тільки дві пилові бурі (1824 і 1848 рр.), то після реформи уже сім (1876, 1885, 1886, 1891, 1892, 1898, 1899 рр.). Йдеться тільки про найбільш спустошливі бурі, практично ж в кінці століття вони спостерігалися щорічно. Про те, наскільки загрозливими були чорні бурі, можна судити по пиловій бурі в квітні-травні 1892 р., що охопила всю степову смугу Росії. «Явление носило столь грозный и устрашающий характер, что все ждали кончины мира... Поезда железных дорог не могли двигаться от заносов чернозема подобно тому, как зимою в снежных заносах. После бурь громадные площади остались совершенно лишены всякой растительности, на многих участках даже сорных трав совершенно не было, и в этом случае они представляли черную, чистую и гладкую, как ток, поверхность... Каналы глубиной до 2 аршин оказались засыпанными. Защитные полосы железных дорог местами были совершенно засыпаны» [5].

Ерозія, що набувала такого спустошливого характеру, призвела до видування посівів і повних неврожаїв. Голод охопив усю чорноземну смугу, практично всю країну, оскільки три четверті російського землеробства було сконцентровано в кінці 19 ст. на південних чорноземах. Почалися пошуки причин катастрофічної ерозії. В публікаціях цього часу автори одностайні: причиною пилових бур є надмірно інтенсивне розорювання степів.

У міру зростання розораності ерозія спустошувала все більше і більше полів, що призводило до фактичного зменшення посівних площ. Так, із 1802 до 1831 р. щорічний приріст зруйнованих дефляцією земель на нижньому Дніпрі становив у середньому 719 десятин (785 га). У 1886 р. в Бердянському повіті в січні-лютому було видуто чорними бурями і знищено понад 34 тис. десятин (37 тис. га) озимої пшениці. Під час пилової бурі 1892 р. сильно постраждали поля півдня Єкатеринославської і півночі Таврійської губерній. Тільки в одному Маріупольському повіті було видуто 150 тис. десятин (164 тис. га) посівів [5].

Перші фундаментальні праці, присвячені вивченню цієї проблеми, вказують, що основною причиною ерозії південних чорноземів є екстенсивний розвиток землеробства. В.В. Докучаєв пояснює наростання посух і неврожайних років у чорноземних губерніях перш за все дренаванням рівнинного степу. Природна ерозія спричиняє, як відомо, поступовий розвиток і поглиблення річкових долин і балок. До аналогічних результатів призводить суцільне розорювання, яке спричиняє зростання дренаваності поверхневого шару ґрунту, пониження ґрунтових вод, а отже, глибоке висихання степу, з одного боку, і розвиток ярів – з іншого.

В.В. Докучаєв першим звернув увагу на зв'язок процесів водної ерозії і висихання чорноземного степу.

Уже в перших працях В.В. Докучаєва та О.О. Ізмаїльського підкреслюється взаємозв'язок проблеми ерозії з посухами. По суті, лише підтримання оптимального водного режиму ґрунту може вирішити всі питання боротьби з ерозією.

О.О. Ізмаїльський і В.В. Докучаєв висловили навіть думку про те, що збереження ґрунтової вологи, а разом з тим і ерозійна стійкість ґрунту досягаються відповідною грудочкувато-зернистою структурою його [6, 7].

Мета досліджень – здійснити цілісний історико-науковий аналіз процесу еволюції наукових поглядів щодо причин ерозії ґрунту і захисту його раціональним механічним обробітком.

Методи дослідження. Методологічною основою дослідження обрано історико-науковий, діалектико-логічний, бібліографічно-статистичний, проблемно-хронологічний методи, які

сприяли комплексному аналізу предмета дослідження, що ґрунтується на принципах історизму, багатфакторності, всебічності та наукової об'єктивності пізнання.

Результати досліджень та їх обговорення. Інтенсивному розвитку ерозійних процесів у чорноземних областях Росії в першій половині 19 ст. запобігала не тільки незначна розораність степових земель, але й існуючі цілинна і перелогова системи землеробства.

Для обробітку ґрунту за цих систем застосовували український плуг або сабан, що оптимально були пристосовані до місцевих умов. Вони відрізали скибу тонкою широкою смугою і повністю її перевертали. П.А. Костичев наголошував, що ці знаряддя – не породження звичаю або звички, а результат самої системи; вони повністю відповідають їй і є по-своєму досконалими. Сівбу проводили по злегка розпушеній скибі. Після декількох років експлуатації, ділянку покидали і переходили на нове поле. Вітрова ерозія за цих умов була неможливою, оскільки перевернута скиба дернини мала водотривку структуру з діаметром грудочок понад 1 мм. І, очевидно, найголовніше, мілкий обробіток забезпечував збереження дернини, яка, незважаючи на перевертання, скріплювала корінням грудочки ґрунту.

Таким чином, початкове степове землеробство, що велося корінними жителями, було пристосоване до місцевих умов і значною мірою носило ґрунтозахисний характер. Після реформи 1861 р. почалося масове переселення селян із нечорноземної смуги в чорноземні губернії. Переїжджаючи на нові місця, вони привозили з собою і типову традиційну агротехніку, навички вирощування рослин, а також землеробські знаряддя.

Наскільки північне землеробство відповідало новим умовам? Цікавий в цьому плані випадок, описаний П.А. Костичевим. В північній частині Таврійської губернії одне із нових селищ було утворено переселенцями із бурякосіючих районів Київської губернії, які звикли до ретельного глибокого обробітку ґрунту. На новому місці використання глибокої оранки виявилось нераціональним: в посушливі роки хліб вигорав, а в зволожені – його заглушували бур'яни. Через декілька років невдач багато переселенців розорилися і покинули ці землі як непридатні. Вихідці із тієї ж Таврійської губернії, що прийшли на їхнє місце, використовували традиційну для цієї місцевості землеробську техніку. Результати не заставили себе довго очікувати: село стало одним із найбагатших в Дніпровському повіті Таврійської губернії [8].

З часом традиційність техніки не відповідає господарським умовам, що змінилися. У кінці 19 ст. цілинна і перелогова системи землеробства уже не могли застосовуватися на суцільно розораних чорноземних масивах. Разом з ними відходить і самобутня техніка: сабан і малоросійський плуг неефективні на староорних ділянках, давно позбавлених дернини. Також неефективними стають рало і легка борона, що обробляють перевернуту трав'яну скибу. З другого боку, розвиток товарного зернового господарства і недостатня кількість в першій його період робочої сили потребували широкого впровадження рядкової машинної (замість ручної розкидної) сівби. Застосування ж рядкових сівалок потребує більш ретельного передпосівного обробітку. Ці причини і обумовлюють початок інтенсифікації обробітку південних чорноземів.

Інтенсифікація землеробства на півдні Росії в кінці 19 ст. дуже гостро поставила питання про заміну перелогу такою системою заходів, яка забезпечила б ґрунт «відпочинком», вологою і добрим фітосанітарним станом. Такі завдання міг би вирішити тільки пар, проте, як показали дослідження ще в кінці 19 ст., він в цьому регіоні слугує причиною вітрової ерозії.

Як відомо, чистий пар передбачав полицеву оранку на глибину орного шару восени (чорний пар) або весною (ранній пар). Після з'явлення бур'янів приступають до догляду за паром. «Двоїння» полицевим плугом виконувалось, як вказує П.А. Костичев, на ту ж або більшу глибину, що і основний обробіток.

Проте, оранкою на парових полях увесь пирій не знищується. Проти нього застосовували багаторазове боронування. Парове поле, таким чином, із аналога перелога перетворюється головним чином в захід контролювання бур'янів і деякою мірою в засіб нагромадження вологи. Багаторічна статистика свідчить про істотне зростання урожаю пшениці по парах для всіх південних чорноземних областей. Проте парове поле, як і ґрунтообробна техніка, досить суперечливе.

Багаторазовий, особливо полицевий, обробіток парового поля часто призводить не до нагромадження вологи, а до висушування ґрунту внаслідок вивертання на поверхню нижніх вологих шарів його. Має негативні наслідки і боронування: зубові борони, як вказує А.А. Зайцева, дуже

сильно розпилюють ґрунт і мають бути виключені із технології обробітку його [9]. А.С. Ізвеків і П.Н. Рибалкін також наголошують, що за посушливих умов розпушений зубовими бородами верхній шар, внаслідок швидкого підсихання і порушення зв'язку між частинками ґрунту, менш стійкий до вітрової ерозії [10].

Водночас, більшість вітчизняних агрономів 19–початку 20 ст. посилено пропагують парову систему землеробства для чорноземних районів країни, оскільки не бачать іншої альтернативи зникаючому перелогу. Так, П.А. Костичев, обмірковуючи досліди з чорним паром, пише: «Прежде, видя, что почва с поверхности суха, заключали, что она суха и вообще, а потому думали, что почва в черном пару высушивается, а под пологом растений остается влажною... Теперь мы обязаны так не думать, иначе мы впали бы в противоречие с истинами, установленными очень просто» [8].

На противагу П.А. Костичеву, Філіпченко пропонував замінити чорний пар зайнятим конюшиною або гречкою. Чорний пар він вважав не тільки неефективним, а навіть шкідливим. Вказуючи на схильність чорних парів до дефляції, він пише: «Мы оставляем почву на все лето ничем не прикрытую и ничем не защищенную под воздействием на нее многообразных вредных стихий: иссушению и выдуванию ветрами, яркому освещению, солнцепеку, уплотняющим и вымывающим действиям дождей...» [8]. Критикуючи Вільгельма і Філіпченка за їх негативне ставлення до чорного пару, П.А. Костичев пише: «Это не верно... почва, не занятая растениями, всегда бывает влажнее почвы под растениями...» [8].

Дискусія щодо необхідності впровадження парової системи землеробства стимулювала і розробку П.А. Костичевим загальних наукових основ обробітку ґрунту. На його думку, завдання механічного обробітку полягають в наступному: регулюванні фізичної будови ґрунту з метою забезпечення найбільш сприятливих умов для росту і розвитку культурних рослин, знищенні бур'янів, розкладанні органічних речовин ґрунту, збереженні і нагромадженні ґрунтової вологи.

Відповідно до цих завдань, П.А. Костичев виділяв наступні технологічні процеси під час обробітку ґрунту: розпушення, ущільнення, перемішування, перевертання. Як бачимо, перевертання поставлено на останнє місце. Слід зазначити, П.А. Костичев вважав, що питання глибини і засобу обробітку ґрунту слід вирішувати тільки суворо диференційовано: «Указать, какова должна быть пахота на разных почвах, столь же трудно, как решить, сколько нужно на каждую почву вывезти навоза для получения наиболее выгодного урожая» [11]. Вчений у цьому питанні мав одностайні. Другий видатний агроном 19 ст. І.О. Стебут ще в 1871 р. писав: «Употребление орудий с отвалами, а именно плуга, может быть значительно ограничено, хотя все же не оставлено».

Доцільність полицевої оранки І.О. Стебут і П.А. Костичев обґрунтовували необхідністю розкладання органічних речовин ґрунту для живлення рослин. Оранка «на змет» (без повного перевертання скиби) забезпечує добру аерацію ґрунту, а отже, і швидко мобілізацію поживних речовин для отримання урожаю. Крім цього, перевертання скиби забезпечувало порівняно добрі результати контролювання бур'янів.

Особливістю еволюції вітчизняної агрономічної науки кінця 19– початку 20 ст. була дискусія щодо глибини обробітку ґрунту взагалі і чорноземів зокрема. Вона відобразила суперечливість землеробських процесів, що стала на цей час цілком очевидною. Більшість учасників цієї дискусії були прихильниками глибокої оранки. Це пояснюється не результатами досліджень, а реакцією агрономічної науки на примітивну традиційну землеробську техніку, що не відповідала новим завданням аграрного виробництва епохи капіталізму.

Істотний вклад в розробку заходів запобігання як водної, так і вітрової ерозії в степовій смузі вніс О.М. Шишкін. Він, як і В.В. Докучаєв, вважав, що основною причиною ерозії є стікання води з поверхні ґрунту. В зв'язку з цим він рекомендує застосовувати для весняного обробітку ґрунту знаряддя, що не перевертають скибу (ймовірно, це перша вказівка в науковій літературі на необхідність безполицевого обробітку), а також екстирпаторів і багатолемішних плугів, які працюють на незначну глибину. Необхідність використання цих знарядь замість полицевого плуга вчений мотивує тим, що глибокою оранкою верхній сухий шар ґрунту переміщується на дно борозни, а нижній вологий – на поверхню поля. Він пропонує ранній строк сівби ярих культур з метою ефективного використання ними ґрунтової вологи. В 1875 р. вперше в історії землеробства О.М. Шишкін провів досліди з мульчування ґрунту соломкою з метою захисту полів від водної ерозії [12].

П.А. Костичев ніколи не відкидав мілкий і безполицевий обробіток ґрунту. Аналізуючи дослідження з мілким і глибоким обробітком, що проводилися Полтавським товариством сільського господарства в 1885 р., він пише: «На полях унавожених, на которых навоз был запахан до двух вершков глубины, тотчас же под рыхлым двухвершковым слоем земли почва после долгой засухи была не только влажна, но даже можно сказать сыра. На землях, паханных глубже, ничего подобного не было: земля была суха большею частью до 4-4,5 вершков, т.е. на всей глубине пахотного слоя». Він довів також, що внаслідок розриву капілярів ґрунт може висохнути за глибокої оранки навіть на глибину до 30 см; за глибини ж обробітку до 10 см під тонким шаром сухого ґрунту завжди знаходиться помітно зволожений шар. На його думку, як за глибокої, так і мілкої оранки ґрунт вбирає вологу з однаковою інтенсивністю. Помітив він і збереження бур'янів за глибокої оранки.

П.А. Костичев звернув увагу й на те, що по свіжозораній цілині, незалежно від погоди, отримують добрі урожаї. І пояснив він це тим, що рослинні рештки скиби, зароблені на дно борозни, запобігали випаровуванню капілярної води, а підорний шар – від висихання. У зв'язку з цим він пропонує вносити гній в ґрунт під мілкий обробіток. Гній за цього випадку створює мульчу, подібно перевернутій плугом цілинній скибі, яка також захищає нижні шари ґрунту від висихання. На думку П.А. Костичева, внесений під глибоку оранку гній часто не перегниває, тому що попадає в нижні шари разом з сухим ґрунтом, а за наступного обробітку на поверхню поля вивертається суха органічна речовина гною. За мілкої ж оранки гній розкладається краще.

П.А. Костичев особливо обстоював мульчування схильних до засолення ґрунтів. Мульча, на його думку, перериваючи капіляри, тим самим запобігає переміщенню солей у верхні шари ґрунту. Порівнюючи різноглибинні обробітки, він віддає перевагу мілкому і вбачає причину інтенсивного видування ґрунту за глибокої оранки в меншій водопроникності ґрунту.

І. Є. Овсінський вважав, що глибока оранка порушує хід капілярів в ґрунті і він висихає. На першому Київському сільськогосподарському з'їзді в 1890 р. він заявив: «Я признаю необходимость только мелкой пахоты дюйма 2-3 (5,0-7,5 см) для уничтожения сорных трав и покрытия навоза» [13]. Для такого обробітку ґрунту ним були сконструйовані особливі культиватори. Оснащені плоскорізальними робочими органами, вони добре підрізали бур'яни, розпушували на невелику глибину ґрунт, не перевертаючи його.

Систему обробітку ґрунту за методом Овсінського перевіряли на Полтавській і Плотнянській дослідних станціях. Очевидно, як вказує Ю.Ф. Новіков, мілкий обробіток проводили тут не з тією ретельністю, яку рекомендував Овсінський. Спостережень за забур'яненістю полів не вели, дослід закладали на запирієних полях, тому і результати отримували нижчі очікуваних [14].

Під впливом ідей І. Овсінського, обробіток пару без застосування плуга проводив В.П. Балієв в Сибірі на Омській машиновипробувальній станції. Він випробував два плоскорізи, які дали добрі результати. В 1915-1916 рр. на Савінковському дослідному полі (нині Чимкентська сільськогосподарська дослідна станція) В.Р. Берг застосував обробіток ґрунту чотирьохкорпусними буккерами із знятими полицями.

У 40-х роках минулого століття мілкий обробіток ґрунту без застосування плуга рекомендував американський фермер Е. Фолкнер. Цікаво, що як система доказів його, так і практичні заходи подібні до тих, що пропонував Овсінський: обробіток ґрунту проводити на глибину 7,5 см в поєднанні з мульчуванням листям, що опало, і відмерлими стеблами овочевих рослин.

Одна з головних причин слабого впровадження поверхневих і безполицевих обробітків у виробництво – неминуче наростання забур'яненості полів. А на відносно чистих від бур'янів полях мілкі і поверхневі обробітки створюють кращі умови для зернових культур і забезпечують підвищену урожайність в перші роки. Проте через декілька років забур'яненість поля зростає, і землероб вимушений повертатися до глибокої оранки. Саме тому достатньо широка перевірка системи Овсінського в кінці 19– на початку 20 ст. дала суперечливі результати.

А.Х. Еван, що працював після Овсінського за його методом в Подольській губернії, отримав високі урожаї, особливо в посушливі роки [15]. Він зазначав, що у вологі роки переваги системи Овсінського не помітні, проте в посушливі роки урожай озимої пшениці набагато вищий, ніж за глибокої оранки. Н.К. Васильєв вказує, що за системою Овсінського урожай як озимих, так і ярих вищий, ніж за традиційної технології [16]. Проте в більшості випадків за системою Овсінського були отримані негативні результати.

Подальший розвиток протиерозійне землеробство отримало в працях В. Ротмістрова. Запропонований ним в 1911 р. метод розрахований на кліматичні умови півдня України, де сніговий покрив незначний і нестійкий, і зводиться до максимального збереження стерні на поверхні поля. Оранку глибиною понад 9 см він вважав непотрібною і економічно збитковою, оскільки коріння культурних рослин уже через декілька днів після сходів виходить за межі орного шару і незабаром досягає глибини 1 м і більше. Тому розпушений шар ґрунту на 10, 15 або навіть 20 см не полегшує проникання коріння вглиб ґрунту [17].

А.П. Модестов відмічає, що «найбільш бажана оранка середня (3¹/₂-4 вершка), хоча деякі дослідні установи говорять і за більш мілку (біля 2 вершків) ... за однієї мілкої оранки з року в рік неминуче буде відбуватися безумовне розпилення орного шару, що, звичайно, потягне за собою досить небажані наслідки, подібні тим, які ми встановили відносно чорного пару» [18].

Істотне значення для створення протиерозійних заходів в землеробстві мав розвиток техніки сівби.

За свідченням І. Черкеса, в господарствах (особливо в Бесарабії) кукурудзу сіяли по зяблевій чи весняній оранці, а озиму пшеницю восени між рядами кукурудзи без повторної оранки. Цей спосіб вирощування (кулісний пар) підвищує ерозійну стійкість посівів, оскільки стебла кукурудзи добре захищають від видування пшеницю до того часу, поки вона не розкущиться [19].

Другою різновидністю поверхневого розкидного способу сівби, який особливо широко застосовувався в Херсонській губернії, була сівба по свіжій оранці, зяблевій або весняній, з наступною заробкою боронуванням. Тут оранку, сівбу і боронування виконували практично одночасно: захід достатньо древній (пригадаємо древньовавилонський плуг-сівалку) і одночасно прогресивний (на сьогодні використовується за допомогою комбінованих знарядь).

Сумісне проведення обробітку ґрунту і сівби дозволяло скоротити до мінімуму період часу між цими процесами і заробити насіння у вологий ґрунт. Проте поки воно виконувалося на основі розкидного ручного способу сівби, ці переваги були непомітними, оскільки останній не забезпечував рівномірного розподілу насіння як по поверхні поля, так і за глибиною.

Порівняно глибока і рівномірна заробка насіння мала велике значення для чорноземних районів країни. Якщо врахувати також намагання посіяти ярі якомога раніше, то слід визнати обґрунтованість використання букерів у кінці 19– на початку 20 ст. на всій території півдня України і Молдови. За допомогою цих знарядь сівбу проводили весною по незораному полю. При цьому насіння лягало глибоко на шар нерозпушеного ґрунту.

Мілкий полицевий обробіток ґрунту букером не завжди забезпечує позитивні результати; часто він призводить до висушування ґрунту. Але водночас сівба під букер справила вирішальний вплив на розробку найсучасніших сівалок для підґрунтової розкидної сівби. Із появою рядкових сівалок в степовій смузі почали застосовувати і класичну рядкову сівбу. Цей спосіб більше відповідає посушливим умовам, оскільки передбачає одночасне розпушення і заробку насіння. Він зстародавна застосовувався за посушливих умов у Вавилонії, Ассирії, Індії.

Слід зазначити, що рядкова сівба має і ряд недоліків. Ще в 1881 р. П.А. Костичев вказував, що рядкова сівба не забезпечує оптимальну площу живлення і раціональніше було б сіяти за ширини міжрядь 7,5 см.

У 1907 р. В.В. Вінер за матеріалами досліджень Шатилівської дослідної станції робить наступні висновки: чим гірші погодні умови для індивідуального розвитку рослин, тим більшого значення набуває загушення посівів; загушення рослин слід проводити не збільшенням кількості їх в рядку, а зменшенням ширини міжрядь. Ці висновки були підтверджені наступними дослідженнями. Так, в 1928-1931 рр. В.А. Некрасов на посівах з вузькорядним способом сівби (ширина міжрядь 7,5 см), порівняно із звичайним рядковим, отримав приріст урожаю жита на 24 %, вівса – 28, льону – 22 %.

Досліди, проведені в 1937 р. Київським інститутом наукових методів сівби, показали, що звуження ширини міжрядь до 6,2-7,5 см підвищує урожай колосових на 5-20 % і вище. За вузькорядного способу сівби вищий коефіцієнт кушення, менше недорозвинутих рослин і бур'янів, крупніше зерно. Крім того, на таких посівах зменшується видування ґрунту [20].

Різновидністю рядкового способу сівби є борозенний (сівба під лістер), за якого насіння також висівається рядками, але в борозни, що своїми відкосами захищають молоді рослини від видування. Лістерування застосовували в кінці 19 ст. в основному на посівах кукурудзи,

а пізніше і зернових. Під першу культуру, що потребувала обробітку міжрядь, такий спосіб сівби був цілком виправданим, а під зернові колосові – тільки за дуже посушливих років.

Дослідження Кравковим С.П. ділянок цілинного степу, під лісом і чагарником, мілко розпушеного ґрунту лісосмуги і обробленого восени ярного поля показали, що найвищу вологість має ґрунт, вкритий чагарником. Дещо меншу вологість мала ділянка лісосмуги, а найменшу – цілини. Проте, відразу після дощу степ завжди був більш зволеним за інші ділянки, але згодом внаслідок відсутності тіні і сильного випаровування за умов жаркого клімату цілина швидко висушувалася, що, на думку вченого, пояснюється відмінностями у структурному стані і водоутримувальній здатності ґрунту [21].

Таким чином, було доведено, що вирішення основної проблеми степового землеробства – збереження, нагромадження і раціональне використання води – може бути досягнуто не тільки шляхом лісонасаджень і обводнення, як вважав В.В. Докучаєв, але і науково обґрунтованим механічним обробітком.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Перший період розвитку вітчизняної агрономічної науки 19 ст. виявляє прямий зв'язок між розмірами антропогенного перетворення степу і негативними наслідками, що супроводжують цей процес. В цей період науковці вказують на необхідність обмеження розорювання степів. Після того, як стає очевидною незворотність процесу освоєння південних чорноземів, рекомендується посилити лісорозведення і створити смугові посіви культур, що захищають відкриті ділянки полів. Питання раціонального обробітку ґрунту не здаються першочерговими до тих пір, поки ступінь розорювання степових земель невисокий. У кінці 19 ст. це стає надзвичайно актуальною проблемою, що обумовлена початком інтенсифікації землеробства, зокрема обробітку ґрунту.

2. У 19 ст. пар був єдиним ефективним заходом контролювання бур'янів, а також засобом короточасного «відпочинку» поля. Це мало особливо велике значення для повторних посівів зернових, що широко використовувалися в ті часи.

3. Полицева оранка в кінці 19 ст., що прийшла на зміну обробітку примітивним ралом і сохою, вважалася (і це певною мірою справедливо) синонімом інтенсифікації землеробства. На першому етапі цієї інтенсифікації стояло завдання швидкої мобілізації поживних речовин родючих ґрунтів з метою отримання високого урожаю. Проблема збереження агрономічно цінних властивостей цих ґрунтів відходила на другий план, хоча і вона почала привертати увагу спеціалістів.

4. П.А. Костичев, правильно вказавши на переваги мілкої оранки над глибокою і відмічаючи її протидефляційну роль, не помітив, як, зокрема, і решта його сучасників, що запобігають видуванню ґрунту за мілкої обробітку залишені на поверхні і перемішані разом з тонким шаром ґрунту рослинні рештки. Це пояснюється пануючим у ті часи поглядом на ерозію як на наслідок висушення ґрунту. Саме це і висувало на перший план завдання нагромадження вологи, яке вирішувалося якомога більш глибоким обробітком, і саме це, очевидно, перешкодило П.А. Костичеву створити основи протиерозійного обробітку ґрунту. Закласти їх судилося І.Є. Овсінському.

5. Поле з розкиданим по поверхні і заробленим в ґрунт боронами насінням часто зазнавало ерозійних процесів, тому найбільшого розповсюдження в 19 ст. набула сівба під букер або плуг. Букером можна було виконати і рядкову сівбу, він забезпечував порівняно рівномірний розподіл насіння у відносно більш зволоженому шарі ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кальянов К.С. Динамика процессов ветровой эрозии почв / К.С. Кальянов. – М.: Наука, 1976. – 283 с.
2. Андриевский Г. Замечания о лесоводстве и о необходимости развития лесов в Южных губерниях России / Г. Андриевский. – М., 1838. – 127 с.
3. Советов А.В. Избранные сочинения / А.В. Советов. – М.: Сельхозгиз, 1950. – 528 с.
4. Неручев М.В. Несколько дней в степи / М.В. Неручев // Русское сельское хозяйство. – 1873. – №4. – С. 33-54.
5. Соболев С.С. Развитие эрозионных процессов на территории европейской части СССР и борьба с ними / С.С. Соболев. – М.-Л.: Изд-во, АН СССР, 1948. – Т.1. – 487 с.
6. Измаильский А. Влажность почвы и грунтовая вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием поверхности почвы: Результаты исследований влажности почвы в Полтавском уезде с 1886 по 1893 год / А. Измаильский. – Полтава: Типо-Литография Л. Фришберга, Александровская ул., соб. дом, 1894. – 323 с.

7. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь / В.В. Докучаев [5-е издание в пользу пострадавших от неурожая]. – С.-Петербург: Типография Е. Евдокимова, Б. Итальянская. – № 11. – 1892. – 96 с.
8. Костычев П.А. Обработка и удобрение чернозема / П.А. Костычев. – СПб.: Изд. А.Ф. Девриена, 1892.
9. Зайцева А.А. Борьба с ветровой эрозией почв / А.А. Зайцева. – М.: Колос, 1970. – 381 с.
10. Извеков А.С. Ветровая эрозия почв / А.С. Извеков, П.Н. Рыбалкин. – М.: Колос, 1975. – 342 с.
11. Костычев П.А. Учение о механической обработке почвы / П.А. Костычев. – С.Пб., 1885. – С. 36-71.
12. Шишкин А.Н. К вопросу об уменьшении вредного действия засух на растительность / А.Н. Шишкин. – СПб., 1876. – 121 с.
13. Овсинский И.Е. Новая система земледелия / И.Е. Овсинский. – К.: Тип. С.В. Кульженко, 1899. – 173 с.
14. Новиков Ю.Ф. Из истории техники основной обработки почвы в России / Ю.Ф. Новиков // Вестник истории мировой культуры. – 1961. – №1. – С. 31-43.
15. Эван А.Х. О системе Овсинского / А.Х. Эван // Ведомости сельского хозяйства и промышленности, 1903. – №39. – С. 28-41.
16. Васильев Н.К. Накопление и сбережение почвенной влаги на черноземе путем механической обработки / Н.К. Васильев // Сельское хозяйство и лесоводство. – 1907. – №8. – С. 54-68.
17. Ротмистров В. О глубине порыхления черноземов / В. Ротмистров // Земледельческая газета. – 1914. – I(3). – С. 2-3.
18. Модестов А.П. Главнейшие вопросы южно-русского земледелия (По многолетним работам опытных учреждений) / А.П. Модестов. – М.: Издание Т-ва "Агроном", М. Дмитровка, 3. – 1914. – 224 с.
19. Черкес И. Руководство к разведению кукурузы / И. Черкес. – [2-е изд.] – Одесса, 1881. – 87 с.
20. Карпуша П.П. Исследование качества работы рабочих элементов зерновых сеялок и разработка оснований для их усовершенствования: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. тех. наук / П.П. Карпуша. – Киев, 1952. – 27 с.
21. Кравков С.П. Почва и культурное растение / С.П. Кравков. – СПб., 1913. – 253 с.

REFERENCES

1. Kal'janov K.S. Dinamika processov vetrovoj jerozii pochv / K.S. Kal'janov. – M.: Nauka, 1976. – 283 s.
2. Andrievskij G. Zamechanija o lesovodstve i o neobhodimosti razvitija lesov v Juzhnyh gubernijah Rossii / G. Andrievskij. – M., 1838. – 127 s.
3. Sovetov A.V. Izbrannye sochinenija / A.V. Sovetov. – M.: Sel'hoz'giz, 1950. – 528 s.
4. Neruchev M.V. Neskol'ko dnej v stepi / M.V. Neruchev // Russkoe sel'skoe hoz'jajstvo. – 1873. – №4. – S. 33-54.
5. Sobolev S.S. Razvitie jerozionnyh processov na territorii evropejskoj chasti SSSR i bor'ba s nimi / S.S. Sobolev. – M.-L.: Izd-vo, AN SSSR, 1948. – T.1. – 487 s.
6. Izmail'skij A. Vlazhnost' pochvy i gruntovaja voda v svjazi s rel'efom mestnosti i kul'turnym sostojaniem poverhnosti pochvy: Rezul'taty issledovanij vlazhnosti pochvy v Poltavskom uezde s 1886 po 1893 god / A. Izmail'skij. – Poltava: Tipo-Litografija L. Frishberga, Aleksandrovskaia ul., sob. dom, 1894. – 323 s.
7. Dokuchaev V.V. Nashi stepi prezhde i teper' / V.V. Dokuchaev [5-е издание в пользу пострадавших от неурожая]. – С.-Петербург: Типография Е. Евдокимова, Б. Итальянская. – № 11. – 1892. – 96 с.
8. Kostychev P.A. Obrabotka i udobrenie chernozema / P.A. Kostychev. – SPb., Izd. A.F. Devriena, 1892.
9. Zajceva A.A. Bor'ba s vetrovoj jeroziej pochv / A.A. Zajceva. – M.: Kolos, 1970. – 381 s.
10. Izvekov A.S. Vetrovaja jerozija pochv / A.S. Izvekov, P.N. Rybalkin. – M.: Kolos, 1975. – 342 s.
11. Kostychev P.A. Uchenie o mehanicheskoj obrabotke pochvy / P.A. Kostychev. – SPb.: 1885. – S. 36-71.
12. Shishkin A.N. K voprosu ob umen'shenii vrednogo dejstva zasuh na rastitel'nost' / A.N. Shishkin. – SPb., 1876. – 121 s.
13. Ovsinskij I.E. Novaja sistema zemledelija / I.E. Ovsinskij. – K.: Tip. S.V. Kul'zhenko, 1899. – 173 s.
14. Novikov Ju.F. Iz istorii tehniki osnovnoj obrabotki pochvy v Rossii / Ju.F. Novikov // Vestnik istorii mirovoj kul'tury. – 1961. – №1. – S. 31-43.
15. Jevan A.H. O sisteme Ovsinskogo / A.H. Jevan // Vedomosti sel'skogo hoz'jajstva i promyshlennosti, 1903. – №39. – S. 28-41.
16. Vasil'ev N.K. Nakoplenie i sberezenie pochvennoj vlagi na chernozeme putem mehanicheskoj obrabotki / N.K. Vasil'ev // Sel'skoe hoz'jajstvo i lesovodstvo. – 1907. – №8. – S. 54-68.
17. Rotmistrov V. O glubine poryhlenija chernozemov / V. Rotmistrov // Zemledel'cheskaja gazeta. – 1914. – I(3). – S. 2-3.
18. Modestov A.P. Glavnejshie voprosy juzhno-russkogo zemledelija (Po mnogoletnim rabotam opytnyh uchrezhdenij) / A.P. Modestov. – M.: Izdanie T-va "Agronom", M. Dmitrovka, 3. – 1914. – 224 s.
19. Cherkes I. Rukovodstvo k razvedeniju kukuruzy / I. Cherkes. – [2-е изд.] – Одесса, 1881. – 87 с.
20. Karpusha P.P. Issledovanie kachestva raboty rabochih jelementov zernovyh sejalok i razrabotka osnovanij dlja ih usovershenstvovanija: avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni kand. teh. nauk / P.P. Karpusha. – Kiev, 1952. – 27 с.
21. Kravkov S.P. Pochva i kul'turnoe rastenie / S.P. Kravkov. – SPb., 1913. – 253 s.

Эрозия и технология обработки почвы: история развития научных взглядов к началу второй половины 20 века

И.Д. Примак, М.В. Войтовик

Освещена история развития научных взглядов причин водной и ветровой эрозии в Украине и эволюция теоретических и практических основ технологии почвозащитной механической обработки. Акцентировано внимание на исторических предпосылках минимизации механической обработки почвы и проблемах широкого внедрения мелкой и поверхностной обработок в земледельческую практику. Изложен исторический путь развития и становления противоэрозийной обработки почвы. Показанная роль ученых в разработке теоретических основ защиты почв от эрозийных процессов.

Установлено, что во второй половине 19 века причиной эрозии почв большинство ученых считали их низкую влажность, которую можно повысить как можно более глубокой обработкой. Основы почвозащитной обработки были заложены И. Овсинским в конце 19 века.

Ключевые слова: эрозия, обработка, почва, система земледелия, пар, техника, урожай.

Надійшла 16.10.2015 р.

UDC 635.21:631.53.01:631.67 (477.72) ©

LAVRINENKO Yu., doctor of Agricultural Science, professor

BALASHOVA G., PhD in Agriculture

Irrigated Farming Research Institute, Kherson,

National Academy of Agrarian Sciences, Ukraine, e-mail:lavrin52@mail.ru

GROWING OF IMPROVED POTATO SOURCE MATERIAL IN PRIMARY SEEDING NURSERIES UNDER IRRIGATION IN SOUTHERN UKRAINE

Наведено результати досліджень з визначення технологічних прийомів, що впливають на збільшення коефіцієнта розмноження вихідного оздоровленого матеріалу картоплі, одержаного в культурі меристем *in vitro* за вирощування в первинних ланках насінницького процесу.

Використано польовий, лабораторний, математично-статистичний, розрахунково-порівняльний методи та системний аналіз у двофакторному досліді.

У середньому за роки досліджень, максимальну продуктивність посадки при поєднанні факторів одержано за садіння мікробульб на глибину 6 см з площею живлення 70 x 10 см – 31,2 ц/га, коефіцієнт розмноження становить 2,1. Збільшення глибини садіння мікробульб з 2 і 4 до 6 см підвищує їхню врожайність в середньому по кожному фактору на 48,7 і 45,6 % за рахунок збільшення на 36,7 і 22,2 % відповідно продуктивності однієї рослини та сприяє зростанню загальної кількості мінібульб на 23,6 і 25,7 %. У разі зменшення площі живлення до 70 x 5 см зростає внутрішньо-видова конкуренція, внаслідок чого знижується продуктивність однієї рослини, тобто кількість мінібульб, що призводить до зменшення коефіцієнта розмноження.

Доведено, що для підвищення коефіцієнта розмноження вихідного оздоровленого матеріалу картоплі, одержаного в культурі *in vitro*, економічно доцільним є садіння мікробульб у весняній посадці на глибину 6 см з площею живлення 70 x 10 см: рентабельність при цьому становить 262 %, собівартість – 229 грн/кг мінібульб, чистий прибуток – 1155 тис. грн/га.

Ключові слова: картопля, південь України, первинне насінництво, площа живлення, глибина садіння, *in vitro*.

Introduction. The degeneration of potato source material is an extremely urgent problem in the south of Ukraine due to severe climatic conditions of this region. Thus, the traditional method of farming potatoes in spring while propagating seed material is accompanied with the decrease in plant productivity as early as on the second year – by 30-35 %, and over 50 % – on the third year. The intensity of potato degeneration mainly depends on the combination of external agents, the damage of plants with viral, viroid, mycoplasma diseases and the variety resistance both to unfavorable cultivation conditions and the diseases. The accumulation of the viral infection in the seed material and the manifestation of disease signs are relevant reasons of potato degeneration which get worse with the increase in vegetative propagation. It reflects the inhibition of plant development, the decrease in productivity and the decline in production quality [1, 2]. The application of the improved source material, obtained in meristem culture *in vitro*, to elaborate the selected varieties in the combination with the method of two-yield variety with its further propagation allow developing the efficient seeding system even in the conditions, non-typical for potatoes, in particular, in the South [2, 3].

The main constituents of the crop production system are primary, pre-basic and basic crop production. Obtaining the seed potatoes of higher categories in the South at the current stage of the biological science development is possible only in case of combining the biotechnological methods of enhancing source material (thermo- and chemotherapy, apical meristem) and the method of two-yield culture for its further field propagation. In the southern region the only producer of pre-basic and basic seed potatoes, using the unique combination of these methods to propagate the selected varieties, is the Irrigated Farming Research Institute, NAAS of Ukraine.

The studies were used to prove the actual possibility and economic efficiency of growing potato source material in the region and to elaborate the three-year-scheme of the crop production process, which was introduced into the Provisions on Potato Production [6]. By their productive and qualitative characteristics the seed potatoes of higher propagation, obtained in the southern conditions, are not inferior to the corresponding category of microtubers, grown in the regions of traditional potato production. High indices of productivity and quality of the selected varieties are preserved for 6-8 propagations, i.e. for 3-4 years [5, 6].

However, further research is required for the issues of scientific justification and elaboration of the optimization measures for the process of obtaining seed potatoes of higher categories, in particular, the technology and basic principles of propagating potato source material in the primary links of crop production to enhance the propagation coefficient of the improved source material.

Aim. The study has been aimed at the development of technological methods that would help increase the propagation coefficient of improved source material of potatoes, obtained in meristem culture *in vitro*, grown in the primary seed production process.

Materials and methods. The studies were based on the complex application of the field, laboratory [7], mathematical and statistical, computationally-comparative method and systems analysis. In 2011-2013 a two-factor experiment was performed to determine the most efficient technological methods of cultivating the improved source material in the primary links of the seed production process. The influence of different depth and density of planting early maturing potato variety Kobza on the productivity of microtubers spring planting was studied. The experiment was accompanied with phenological observations, the registration of biometric indices of plants, the damage of microtubers from phytophthora rot, potato scab, etc., the registration of yield with the determination of the fraction composition of microtubers, the content of dry substances and starch in them. The experiment was planned according to the Methodological recommendations for conducting the research on potatoes – Nemishaeva [8]. It was performed on the irrigated land of the Irrigated Farming Research Institute (IFRI). The soil is dark-chestnut, slightly alkalized, medium clay loam. The farming technology of the experiment corresponded to the technology of cultivating potatoes in spring planting in the South in the irrigated conditions, developed at IFRI [9]. The years of studies were considerably different in the weather conditions of the vegetation periods. For instance, in 2011 they were favorable for the growth of spring potato plants, and in 2012-2013 they were severe and inconvenient for the growth of plants at the primary stages of development and formation of the early yield of potatoes.

Results and discussion. During the years of studies on the field germinability of microtubers of early-maturing potato variety Kobza, the dependence was observed between the nutrition area of plants and the number of sprouts with more spaced planting there are 14.6-32.5 % more germinated microtubers compared to the planting scheme of 70 x 5 cm, which may be explained by the increase in intraspecific competition for denser planting (Fig. 1). We observed average correlation dependence of the number of plants, formed by microtubers, on the interaction of the investigated factors ($R = 0.608$); here the nutrition area and the depth of planting have medium influence on the germination of microtubers (even correlation coefficients are $r = 0.408 \pm 0.228$ and 0.450 ± 0.223 , respectively) (Table 1). The increase in the depth of microtuber planting from 2 to 4 and 6 cm on average by the factor resulted in the increase in the number of plants by 4.8 and 13.0 % respectively.

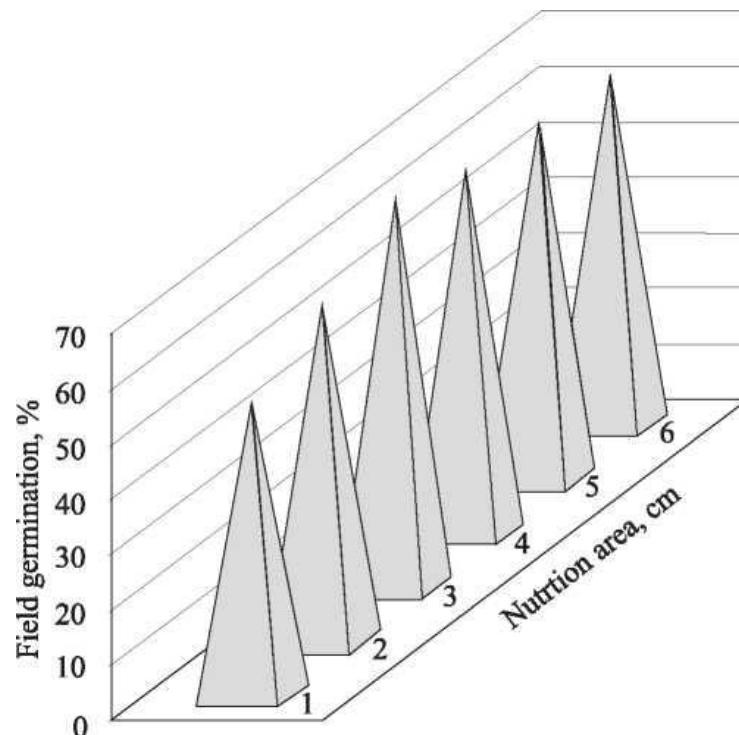


Fig. 1. The dependence of the field germination of microtubers on the nutrition area (2011-2013): 1–70 x 5; 2–70 * 10; 3–70 x 15; 4–70 x 20; 5–70 x 25 (checked in the graph); 6–70 x 30.

While planting microtubers using 70 x 5 cm scheme the density of plants, on average by the factor, was 151.9 thousand items/ha. The increase in the nutrition area resulted in its decrease by 64.7 (70 x 10 cm); 85.5 (70 x 15 cm); 106.0 (70 x 20 cm); 115.0 (70 x 25 cm); 122.5 (70 x 30 cm) thousand items/ha, or by 42.6; 56.3; 69.8; 75.7; 80.6 % on average for the years of studies. The increase in the depth of planting to 6 cm results in the germination of 13.0 and 15.6 % more microtubers compared to the planting at the depth of 4 and 2 cm respectively.

There is a strong correlative dependence between the productivity of microtubers, the total number of microtubers in the yield, the weight of the average microtuber, the number of microtubers under the plant and the investigated factors. The index of multiple correlation (R) is 0.876; 0.897; 0.847; 0.863 respectively. Here this dependence is mainly characterized by the inverse and direct correlation between the nutrition area and the productivity indices: $r = -0.819 \pm 0.143$; -0.875 ± 0.121 ; -0.847 ± 0.133 ; 0.861 ± 0.127 respectively.

On average by the factor the maximal productivity of the planting was obtained while cultivating plants with the nutrition area of 70 x 5 cm (286 thousand microtubers per 1 ha): 24.2 c/ha, here the propagation coefficient is 1.1 (Table 2). This density of planting results in the increase in the intraspecific competition, due to which the productivity of one plant decreases, i.e. there are less microtubers which leads to the decrease in the propagation coefficient.

The increase in the nutrition area led to the decrease in the productivity by 21.5-75.7 % due to the reduction in the weight of obtained microtubers (from 11.3 to 4.2 g), but the propagation coefficient increased to 1.62.3 on average by the factor.

With the average correlation dependence on the investigated factors (R = 0.502) the yield of microtubers per one plant is dependent on the depth of planting ($r = 0.492$) more than on the nutrition area ($r = -0.1$). The increase in the depth of planting from 2 and 4 cm to 6 cm leads to the average increase in the productivity of one plant by the factor by 36.7 and 22.2 %, respectively. The nutrition area and the depth of planting microtubers have similar influence on the germination coefficient ($r = 0.542$ and 0.408 , respectively). The multiple correlation index (R) is 0.678.

Table 1 – The coefficients (r) of correlation dependence of the field germination, indices of economic efficiency and productivity of early maturing potato variety Kobza during early harvesting on the nutrition area and depth of planting microtubers (2011-2013)

Index	Nutrition area, cm	Depth of planting, cm
Field germination, %	0.408 ± 0.228	0.450 ± 0.223
Yield of microtubers, items/ha	-0.819 ± 0.143	0.313 ± 0.237
Total number of microtubers in the yield, thousand items/ha	-0.875 ± 0.121	0.200 ± 0.245
Yield of microtubers per one plant, g	-0.100 ± 0.249	0.492 ± 0.218
Weight of average microtuber, g	-0.847 ± 0.133	-0.029 ± 0.250
Number of microtubers under the plant, items	0.861 ± 0.127	0.065 ± 0.249
Propagation coefficient	0.542 ± 0.210	0.408 ± 0.228
Prime cost, hryvna/microtuber	-0.545 ± 0.210	-0.485 ± 0.219
Profitability, %	0.262 ± 0.241	0.531 ± 0.212

On average during the years of studies the maximal productivity of planting for the interaction of factors was obtained while planting microtubers at the depth of 6 cm with the nutrition area of 70 x 10 cm – 31.2 c/ha, the propagation coefficient is 2.1. The increase in the depth of planting microtubers from 2 and 4 cm to 6 cm increases their productivity on average by the factor by 48.7 and 45.6 % due to the increase in the productivity of one plant by 36.7 and 22.2 % respectively, and promotes the increase in the total number of microtubers by 23.6 and 25.7 %.

The analysis of the fraction composition of microtubers of the yield testifies to the fact that with the nutrition area of 70 x 5 cm plants form the highest number of microtubers in the yield – 300.8 thousand items/ha, which is related to a high number of small microtubers in the yield (Table 3). Other planting schemes yielded the following indices: 221.9; 216.6; 142.0; 109.1; 93.6 thousand items/ha successively by the scheme of the experiment. Thus, the increase in the distance between planted microtubers up to 10, 15, 20, 25, and 30 cm decreases the total number of microtubers in the yield 1.4; 1.4; 2.1; 2.8 and 3.2-fold respectively.

Table 2 – The productivity of potato microtubers for early harvesting depending on the nutrition area and the depth of planting microtubers (2011-2013)

Nutrition area, cm (factor A)	Depth of planting, cm (factor B)	Total number of microtubers in the yield, thousand items/ha	Productivity of microtubers, c/ha				Yield of microtubers per one plant, g	Weight of average microtuber, g	Number of microtubers under the plant, items	Propagation coefficient	
			In 2011	In 2012	In 2013	Average					
70 x 5	2	352.1	16.2	42.9	17.2	25.4	17.8	14.1	1.9	1.2	
	4	227.3	13.9	21.3	19.2	18.1	10.7	8.3	1.8	0.8	
	6	323.0	14.1	51.9	21.0	29.0	17.2	11.5	1.5	1.1	
70 x 10	2	183.4	8.3	19.8	13.0	13.7	15.4	13.5	1.3	1.3	
	4	181.9	7.8	17.3	11.3	12.1	15.1	9.1	1.7	1.3	
	6	300.5	46.8	35.5	11.2	31.2	29.8	9.6	3.2	2.1	
70 x 15	2	171.9	19.1	8.6	4.3	10.7	16.4	5.0	3.5	1.8	
	4	247.5	22.1	17.3	14.3	17.9	27.8	7.7	3.7	2.6	
	6	230.5	18.9	26.2	8.9	18.0	24.7	8.9	2.9	2.4	
70 x 20	2	131.0	22.3	4.2	4.8	10.4	18.7	6.4	3.5	1.8	
	4	136.5	28.1	3.7	4.1	12.0	21.1	5.4	5.0	1.9	
	6	158.7	19.4	8.0	6.1	11.2	19.6	5.8	3.8	2.2	
70 x 25	2	93.0	14.9	2.6	1.9	6.5	13.4	4.8	3.7	1.6	
	4	97.7	18.0	1.2	2.0	7.1	15.0	4.6	4.5	1.7	
	6	136.4	21.2	10.8	1.2	11.1	21.4	6.3	3.6	2.4	
70 x 30	2	78.9	12.4	2.1	0.9	5.1	13.5	3.8	4.4	1.7	
	4	102.3	13.5	3.4	1.5	6.1	16.8	4.6	4.8	2.1	
	6	99.5	13.8	4.2	1.1	6.4	17.6	4.2	4.4	2.1	
Multiple correlation index		0.897	-				0.876	0.502	0.847	0.863	0.678

Note. HIP₀₅, c/ha – 2011: A – 3.5; B – 11.2; 2012: A – 9.7; B – 5.2. 2013: A – 2.6; B – 1.9

While planted at the depth of 6 cm the microtubers formed 208.1 thousand items/ha microtubers, which is and 23.6 % more than while planting for 4 and 2 cm respectively.

The regression analysis of the data allowed obtaining the mathematical models of the dependence of the plant productivity of early-maturing variety Kobza for early harvesting on the nutrition area and the depth of planting microtubers (Table 4). The models obtained are linear regarding the investigated parameters.

The economic estimation of the efficiency of cultivating microtubers depending on the technological methods was performed, based on the price of 5 hryvna per one microtuber, technological expenses of cultivation, norms and prices for potato cultivation in IFRI, prices for resources (combustible and lubrication materials, spareparts, irrigation systems, fertilizers, pesticides and chemicals, irrigation water) in accordance with the technological charts (Table 5).

Table 3 – The influence of the nutrition area and the depth of planting microtubers on the fractional composition of potato microtubers of early-maturing variety Kobza at early harvesting (2011-2013)

Nutrition area, cm	Depth of planting, cm	Total number of microtubers in the yield, thousand items/ha	Number of microtubers with the diameter (cm), %			
			> 3	2-3	1-2	< 1
70 x 5	2	352.1	9.0	24.5	46.2	20.3
	4	227.3	7.4	19.1	35.4	38.0
	6	323.0	6.3	16.8	29.3	47.6
70 x 10	2	183.4	7.7	31.3	40.0	21.0
	4	181.9	7.9	17.6	42.9	31.6
	6	300.5	26.0	23.7	23.8	26.5
70 x 15	2	171.9	12.6	22.0	28.0	37.3
	4	247.5	12.7	18.3	34.0	35.0
	6	230.5	15.0	24.7	38.6	21.7
70 x 20	2	131.0	21.4	28.4	28.9	21.3
	4	136.5	28.6	22.5	33.0	15.9
	6	158.7	18.5	26.0	30.3	25.3
70 x 25	2	93.0	14.2	23.5	35.9	26.5
	4	97.7	17.4	35.2	25.7	21.8
	6	136.4	19.5	21.0	29.4	30.1
70 x 30	2	78.9	13.7	28.0	27.0	31.4
	4	102.3	21.2	23.6	22.1	33.2
	6	99.5	11.8	23.6	30.2	34.5

Table 4 – The regression equations for the dependence of the indices of field germination and productivity of potato plants of early-maturing variety Kobza at early harvesting on the nutrition area (X_1) and the depth of planting microtubers (X_2), (2011-2013)

Index	Type of equation
Field germination, %	$Y = 49.58 + 0.33X_1 + 1.92X_2$
Productivity of microtubers, c/ha	$Y = 20.96 - 0.73X_1 + 1.46X_2$
Total number of microtubers in the yield, thousand items/ha	$Y = 285.9 - 8.28X_1 + 9.93X_2$
Yield of microtubers per one plant, g	$Y = 13.59 - 0.0571X_1 + 1.46X_2$
Weight of average microtuber, g	$Y = 12.97 - 0.3X_1 + 0.0542X_2$
Number of microtubers under the plant, items	$Y = 1.07 + 0.12X_1 + 0.0458X_2$
Propagation coefficient	$Y = 0.76 + 0.0307X_1 + 0.12X_2$

Table 5 – The economic efficiency of cultivating microtubers depending on the technological methods (2011-2013)

Nutrition area, cm	Depth of planting, cm	Yield of microtubers, c/ha	Expenses, thousand hryvna/ha	Prime cost, hryvna/kg	Net profit or loss, thousand hryvna/ha	Profitability, %
70 x 5	2	25.4	1430	562	96	107
	4	18.1	1430	789	-342	-76
	6	29.0	1430	493	310	122
70 x 10	2	13.7	715	522	107	115
	4	12.1	715	589	13	102
	6	31.2	715	229	1155	262
70 x 15	2	10.7	479	449	161	134
	4	17.9	479	268	595	224
	6	18.0	479	266	601	225
70 x 20	2	10.4	358	343	269	175
	4	12.0	358	299	361	201
	6	11.2	358	320	313	187
70 x 25	2	6.5	286	442	102	136
	4	7.1	286	405	138	148
	6	11.1	286	258	378	232
70 x 30	2	5.1	236	460	72	131
	4	6.1	236	385	132	156
	6	6.4	236	93	146	162

The estimates demonstrated that the production cost increased in inverse proportion to the density of planting microtubers: with the increase in the nutrition area the costs of their cultivation decrease 2, 3, 4, 5, and 6.1-fold compared to planting by the 70 x 5 cm scheme.

The profit of capital investment is maximal while using the 70 x 10 cm scheme of planting microtubers at the depth of 6 cm.

Conclusions. In order to obtain the maximal propagation coefficient for the improved potato source material, obtained in the culture *in vitro*, while cultivating in the primary seed production process in the irrigated conditions of the south of Ukraine, it is economically reasonable to conduct spring planting of microtubers at the depth of 6 cm with the nutrition area of 70 x 10 cm. Here the profitability is 262 %, and the net profit amounts to 1.155 thousand hryvna/ha.

LIST OF REFERENCES

1. Bugaeva I.P. Production and protection of seed potatoes in southern Ukraine // Bulletin OEPP/ EPPO. – 1998. – № 28. – P. 555-557.
2. Awan A.R. In vitro elimination of potato leaf roll polerovirus from potato varieties / A.R. Awan, S.M. Mughal // European Journal of Scientific Research. – 2007. – Vol. 18, № 1. – P. 155-164.
3. Biniam T.A survey of viral status on potatoes grown in Eritrea and in vitro virus elimination of a local variety Tsaeda embaba / T. Biniam, M. Tadesse // African Journal of Biotechnology. – 2008. – Vol. 7 (4). – P. 397-403.
4. Болєзни картофеля / К.В. Попкова, Ю.И. Шнейдер, А.С. Воловик, В.А. Шмыгля. – М.: Колос, 1980. – 303 с.
5. Бугаєва І.П. Вирощування семенного картофеля на юге України / І.П. Бугаєва, Г.С. Балашова, Е.А. Черниченко // Овощеводство. – К.: Юнион-Инвест, 2005. – № 7. – С. 51-53.
6. Method of growing of seminal potato without viruses. Patent of Ukraine № 24910 A. From 6.10.1998 / Bougaeva I.P.
7. Murashige T. A revised medium for rapid grown and bio-assays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // Physiol. Plant. – 1962. – V. 15. – P. 473-497.
8. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / [В.С. Куценко, А.А. Осипчук, А.А. Подгасцький та ін.]; Ін-т картоплярства. – Немішасє, 2002. – 183 с.

9. Бугаєва І.П. Вимоги картоплі до умов росту та розвитку / І.П. Бугаєва, В.С. Сніговий // Культура картоплі на півдні України. – Херсон, 2002. – С. 5-22.

REFERENCES

1. Bugayova I.P. Production and protection of seed potatoes in southern Ukraine. EPPO Bulletin. 1998;28(4):555-7.
2. Awan A.R., Mughal S.M., Iftikhar Y., Khan H.Z. In vitro elimination of potato leaf roll polerovirus from potato varieties. Eur JSci Res. 2007;18(1):155-64.
3. Biniam T., Tadesse M. A survey of viral status on potatoes grown in Eritrea and in vitro virus elimination of a local variety Tsaeda embaba. Afr J Biotechnol. 2008;7(4):397-403.
4. Popkova K.V., Shneyder YuI, Volovik A.S., Shmyglya V.A. Diseases of potato. Moscow, Kolos. 1980;304 p.
5. Bougayova I.P., Chernichenko O.O., Chernichenko I.I. Results of test of potato varieties of domestic breeding in the irrigation conditions in the south of Ukraine. Irrigated Agriculture. Kherson, Aylant. 2007;Vol. 47:142-6.
6. Pat. Ukraine N 24910. A01B 79/02. Method of growing seed potatoes on the virus-free basis. Bougayova I.P. Publ. 06.10.1998.
7. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol Plant. 1962;15:473-97.
8. Methodological recommendations for conducting the research on potatoes. Nemishaev. 2002;183 p.
9. Bougayova I.P., Snigoviy V.S. Culture of potato in the south of Ukraine. Kherson. 2002;176 p.

Выращивание оздоровленного исходного материала картофеля в питомниках первичного семеноводства в условиях орошения на юге Украины

Ю. А. Лавриненко, Г. С. Балашова

Приведены результаты исследований по определению технологических приемов, влияющих на увеличение коэффициента размножения исходного оздоровленного материала картофеля, полученного в культуре меристем *in vitro* при выращивании в первичных звеньях семеноводческого процесса.

Использовались полевой, лабораторный, математико-статистический, расчетно-сравнительный методы и системный анализ в двухфакторном опыте.

В среднем за годы исследований, максимальная продуктивность посадки при взаимодействии факторов получена при посадке микроклубней на глубину 6 см с площадью питания 70 x 10 см – 31,2 ц/га, коэффициент размножения составляет 2,1. Увеличение глубины посадки микроклубней с 2 и 4 до 6 см повышает их урожайность в среднем по фактору на 48,7 и 45,6 % соответственно за счет увеличения на 36,7 и 22,2 % производительности одного растения и способствует росту общего количества микроклубней на 23,6 и 25,7 %. При уменьшении площади питания до 70 x 5 см растет внутривидовая конкуренция, в результате чего снижается производительность одного растения, то есть количество минибульб, что приводит к уменьшению коэффициента размножения.

Доказано, что для повышения коэффициента размножения исходного оздоровленного материала картофеля, полученного в культуре *in vitro*, экономически целесообразным является высаживание микроклубней в весенней посадке на глубину 6 см с площадью питания 70 x 10 см: рентабельность при этом составляет 262 %, себестоимость – 229 грн/кг микроклубней, чистая прибыль – 1155 тыс. грн/га.

Ключевые слова: картофель, юг Украины, первичное семеноводство, площадь питания, глубина посадки, *in vitro*.

Growing of improved potato source material in primary seeding nurseries under irrigation in southern Ukraine

Yu. Lavrinenko, G. Balashova

The study has been aimed at the development of technological methods that would help increase the propagation coefficient of improved source material of potatoes, obtained in meristem culture *in vitro*, grown in the primary seed production process.

The research has been based on the integrated use of field, laboratory, mathematical and statistical, computationally-comparative methods and systems analysis. In order to determine the most effective technological methods for the cultivation of improved source material in the primary seed production process, a two-factor experiment has been performed. The effect of different depth and density of microtubers spring planting on the potato productivity has been studied on the Kobza early-maturing variety.

Proved the maximum productivity of 24.2 c/ha (on the average by the factor) has been achieved with the nutrition area of 70 x 5 cm, the propagation coefficient being 1.1. With higher planting density up to 286,000 microtubers per hectare, the intraspecific competition increases, causing the decrease in plant productivity, that is, the number of microtubers, conducive to the propagation coefficient decrease. On average, long-term experiment testifies to the fact that the maximum productivity of 31.2 c/ha with the interaction of factors can be achieved with microtubers planted to the depth of 6 cm, the nutrition area being 70 cm x 10 cm, the propagation coefficient being 2.1. Increasing the depth of microtubers planting from 2, 4 cm to 6 cm improves yields on the average by 48.7 % and 45.6 % by the factor due to plant productivity growth by 36.7 % and 22.2 %, the total amount of microtubers increasing by 23.6 % and 25.7 %, respectively.

In order to increase the propagation coefficient of improved potato source material obtained *in vitro*, microtubers spring planting to the depth of 6 cm and the nutrition area of 70 cm x 10 cm prove to be most economically efficient. In this case the profitability amounts to 262 %, the prime cost is 229 hryvna/kg of microtubers, net income comes to 1,155 thousand hryvna/hectare.

Key words: potatoes, southern Ukraine, primary seed production, nutrition area, the depth of planting, *in vitro*.

Надійшла 12.10.2015 р.

УДК 632. 937:632.4:635.21

КОЛТУНОВ В.А., д-р с.-г. наук

БОРОДАЙ В.В., канд. біол. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України
veraboro@gmail.com

ДАНІЛКОВА Т.В., здобувач

Державна фітосанітарна інспекція Львівської області

Науковий керівник – КОЛТУНОВ В.А., д-р с.-г. наук

ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ЗМІНИ ЕПІФІТНОЇ МІКРОФЛОРИ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

Імуностимулююча активність метаболітів бактерій, що є основою біопрепаратів Планриз, Діазофіт і Фосфоентерин, мала пролонговану дію, сприяючи збереженню захисного потенціалу в бульбах картоплі в період їх зберігання. Застосування біопрепаратів вплинуло на зниження контамінації бульб збудниками *Fusarium* та *Alternaria sp.* в 1,9-2,8 рази порівняно із контролем. Установлено зменшення кількості патогенів в 1,5-4,7 рази у складі епіфітної мікрофлори бульб стійкого сорту картоплі Скарбниця порівняно з відносно сприйнятливим Лілея. Сумісне застосування Ридомілу Голд та Планризу виявилось ефективнішим за умов застосування одного фунгіциду Ридоміл Голд.

Ключові слова: *Solanum tuberosum* L., епіфітна мікрофлора, біопрепарати, зберігання.

Постановка проблеми. Ураження картоплі збудниками хвороб є одним з основних факторів, що знижують товарні якості бульб та призводять до значних збитків під час їх транспортування та зберігання. Закладання на зберігання неякісної продукції восени призводить до значних втрат навесні [3]. Тому протягом періоду вегетації необхідно зменшити кількість патогенної мікрофлори на бульбах картоплі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання в сучасних технологіях мікробіологічних препаратів не тільки підвищує стійкість рослин до фітопатогенів, продуктивність і якість продукції, але й сприяє оздоровленню агроценозів від шкідливої дії хімічних препаратів [1, 2, 7]. Механізмами позитивного впливу асоціативних ризосферних та ендоефітних бактерій на рослини є фіксація атмосферного азоту, продукування біологічно активних речовин, активізація споживання корінням поживних елементів, біоконтроль фітопатогенів та індуквання системної стійкості рослин [1, 5, 7]. Маловивченими залишаються питання впливу біопрепаратів на контамінацію бульб фітопатогенами під час зберігання картоплі (*Solanum tuberosum* L.).

Метою досліджень було вивчення особливостей мікробних угруповань бульб під час зберігання картоплі, вирощеної в Західному Лісостепу, під впливом абіотичних, агротехнічних факторів та за застосування біопрепаратів Планриз і суміші препаратів Планриз + Діазофіт + Фосфоентерин; **завданням** – проведення порівняльної оцінки співвідношення неспорівих і споруутворювальних бактерій, актиноміцетів, фітопатогенних та сапрофітних грибів епіфітної мікрофлори бульб за використання біопрепаратів.

Матеріал і методика дослідження. Експерименти проводили протягом 2009-2013 рр. в умовах Жовківського району (зона Західного Лісостепу Львівської області). Досліджували біопрепарати Планриз – на основі бактерій *Pseudomonas fluorescense* штам AP-33, 2,0 л/га, Діазофіт (діюча речовина – бактерії *Agrobacterium radiobacter*, 0,2 л/га), Фосфоентерин – біопрепарат на основі фосформобілізуючих бактерій *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 (ФМБ-фосформобілізатор, 0,2 л/га). Як біологічний контроль використовували Фітоцид (на основі *Bacillus subtilis*, 1 л/га), хімічний – Ридоміл Голд МЦ68 WG, 2,5 л/га. Препаратами обробляли бульби перед садінням, перед закладанням на зберігання, а в період бутонізації – рослини. Досліди проводили по 1-му (27-30 квітня) та 2-му (12-15 травня) строку садіння. Мікробіологічні дослідження проводили в умовах лабораторії промислової біотехнології НУБіП України. Для дослідження мікрофлори бульб на початку і в кінці зберігання використовували метод послідовних розведень суспензій (змиви з поверхні бульб), посів на елективні поживні середовища, подальший облік колоній, що вирости на них, вивчення морфологічних та культуральних властивостей виділених ізолятів [1, 6]. Статистичну обробку отриманих даних проводили за комп'ютерною програмою Excel.

Таблиця 1 – Мікрофлора бульб картоплі на початку та в кінці зберігання (сорт Скарбниця, Жовківський район, зона Лісостеп, Львівська область, 2009-2013 рр.)

Варіант досліду	Кількість мікроорганізмів, $\times 10^3$ КУО/ см ²															
	1 строк садіння								2 строк садіння							
	усього	бактерії	Мікроміцети						усього	бактерії	Мікроміцети					
			всього	<i>Alternaria spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Aspergillus spp.</i>	<i>Penicillium spp.</i>	<i>Rhizopus spp.</i>			всього	<i>Alternaria spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Aspergillus spp.</i>	<i>Penicillium spp.</i>	<i>Rhizopus spp.</i>
	На початку зберігання															
Контроль (без обробки)	195,2	177,9	17,3	1,2	1,5	2,3	9,2	3,1	142,5	123,9	18,6	2,5	1,9	6,4	3,7	4,1
Біологічний контроль (Фітоцид)	165,1	155,7	9,4	0,0	0,4	1,9	7,1	0,0	121,1	110,2	10,9	0,5	0,8	4,4	3,0	2,2
Хімічний контроль (Ридоміл Голд)	178,8	163,1	15,7	1,0	1,3	3,1	8,0	2,3	127,3	115,1	12,2	0,6	1,3	4,0	3,5	2,8
Планриз	163,0	151,6	11,4	0,4	0,7	1,9	6,7	1,7	112,7	105,6	7,1	0,5	0,7	2,1	2,4	1,4
Планриз+Діазофіт +ФМБ	157,6	148,3	9,3	0,0	0,5	2,0	5,3	1,5	104,9	98,3	6,6	0,2	0,4	3,2	2,8	0,0
Планриз + Ридоміл Голд	168,1	156,4	11,7	0,9	1,0	2,2	5,5	2,1	117,8	110,3	7,5	0,0	1,1	3,8	2,2	0,4
НІР ₀₅	5,41								4,32							
	В кінці зберігання															
Контроль (без обробки)	94,2	45,3	48,9	2,1	8,7	2,1	3,7	32,3	77,7	48,8	28,9	4,4	9,6	6,0	3,8	5,1
Біологічний контроль (Фітоцид)	50,0	35,2	14,8	1,3	5,2	0,8	1,1	6,4	54,5	38,6	15,9	2,5	5,8	3,6	2,6	1,4
Хімічний контроль (Ридоміл Голд)	68,1	51,2	16,9	1,1	4,8	1,6	2,3	7,1	70,8	46,0	24,8	3,2	6,5	6,9	3,5	4,7
Планриз	37,8	28,8	9,0	0,8	3,6	1,3	1,0	2,3	45,6	28,4	17,2	2,0	3,8	4,1	3,0	4,3
Планриз+Діазофіт +ФМБ	29,6	23,2	6,4	0,7	2,1	0,9	0,7	2,0	35,5	22,4	13,1	2,1	2,4	3,5	2,7	2,4
Планриз + Ридоміл Голд	48,2	34,8	13,4	1,0	4,2	1,5	2,0	4,7	49,1	35,5	13,6	2,8	4,3	0,0	1,3	5,2
НІР ₀₅	4,12								4,21							

Таблиця 2 – Мікрофлора бульб картоплі на початку та в кінці зберігання (сорт Лілея, Жовківський район, зона Лісостеп, Львівська область, 2009-2013 рр.)

Варіант досліджу	Кількість мікроорганізмів, $\times 10^3$ КУО/ см ²															
	1 строк садіння								2 строк садіння							
	усього	бак-терії	Мікроміцети						усього	бак-терії	Мікроміцети					
			всього	<i>Alternaria spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Aspergillus spp.</i>	<i>Penicillium spp.</i>	<i>Rhizopus spp.</i>			всього	<i>Alternaria spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Aspergillus spp.</i>	<i>Penicillium spp.</i>	<i>Rhizopus spp.</i>
На початку зберігання																
Контроль (без обробки)	201,6	177,9	23,7	4,2	4,8	2,6	11,5	0,6	145,5	123,9	21,6	4,4	5,1	3,8	7,5	0,8
Біологічний контроль (Фітоцид)	201,5	165,7	17,8	3,0	4,1	0,4	9,1	1,2	128,7	110,2	18,5	3,4	4,8	3,2	5,7	1,4
Хімічний контроль (Ридоміл Голд)	153,4	173,1	16,3	3,8	4,3	1,6	5,9	0,7	134,3	115,1	19,2	4,1	4,9	2,3	6,2	1,7
Планриз	161,6	161,6	14,5	3,6	1,0	1,1	8,8	0,0	124,6	105,6	19,0	3,8	4,2	2,4	7,3	1,3
Планриз+ Діазофіт +ФМБ	174,7	158,3	16,4	1,2	2,8	1,0	3,9	0,2	111,7	98,3	12,5	1,4	3,3	1,8	6,4	0,0
Планриз + Ридоміл Голд	178,6	167,5	11,1	3,4	3,6	2,8	3,3	1,4	132,1	111,2	20,9	3,7	4,5	4,9	6,2	1,6
НІР ₀₅	6,23								5,42							
В кінці зберігання																
Контроль (без обробки)	82,6	45,3	37,3	6,4	7,3	1,9	6,3	15,4	99,9	67,8	32,1	7,8	8,7	2,1	7,3	6,2
Біологічний контроль (Фітоцид)	54,3	35,2	19,1	3,7	4,4	1,8	7,0	2,2	63,4	46,0	17,4	4,6	5,1	1,2	3,5	3,0
Хімічний контроль (Ридоміл Голд)	67,4	51,2	16,2	4,9	5,1	0,7	4,5	10,0	70,1	53,2	16,9	5,3	6,4	0,0	2,3	2,9
Планриз	42,5	28,8	15,0	2,8	3,9	0,0	3,6	2,1	60,2	44,3	15,9	4,8	5,7	1,4	2,1	1,9
Планриз+ Діазофіт +ФМБ	33,2	23,2	10,0	3,2	3,0	0,8	2,3	0,7	51,2	38,2	13,0	4,1	4,7	0,9	1,5	1,8
Планриз + Ридоміл Голд	54,7	38,1	16,6	4,5	4,6	1,0	4,2	2,3	65,3	48,7	16,6	5,0	5,8	1,3	2,1	2,4
НІР ₀₅	4,31								4,87							

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз бульб картоплі на початку і в кінці зберігання показав, що порівняно з контролем при застосуванні Планризу та Планризу+ Діазофіту+ФМБ знижується контамінація бульб збудниками *Fusarium* та *Alternaria* sp. На початку зберігання у сорту Лілея за першим строком садіння ці показники становили у контролі – 4,2-4,8; біопрепаратами – 1,2-3,6; хімічним фунгіцидом Ридомілом Голд – 3,8-4,3 тис. КУО/см². В кінці зберігання – відповідно 6,4-7,3; 2,7-3,8 та 5,9-6,1 тис. КУО/см². Аналогічна тенденція спостерігається і на бульбах сорту Скарбниця (відповідно на початку зберігання – 1,2-1,5; 0,4-0,7 та 1,0-1,3 × 10³ КУО/см², а в кінці – 2,1-8,7; 0,7-3,6 та 1,1-4,8×10³ КУО/см²). За другим строком садіння інфекційне навантаження бульб зростає, а обробка біопрепаратами сприяє зменшенню розвитку хвороб під час зберігання порівняно з контролем.

Кількість збудників *Fusarium* та *Alternaria* sp. у епіфітній мікрофлорі бульб стійкого сорту Скарбниця в основному на початку і в кінці зберігання є меншою в 1,5-4,7 рази порівняно із відносно сприйнятливим Лілея (в середньому відповідно 0,7-3,0×10³ КУО/ см² проти 3,3-4,5×10³ КУО/см²). Це можна пояснити тим, що у відносно стійких рослин вторинні метаболіти (фенольні сполуки, алкалоїди, терпени та інші), як захисні антистресорні компоненти, можуть модифікувати метаболізм, індукувати зміни пластичності сортів і рівень їх резистентності до ураження збудниками хвороб [1, 2, 4, 7]. Сумісне застосування Ридомілу Голд та Планризу сприяє підвищенню ефективності фунгіциду (в середньому кількість патогенів у складі епіфітної мікрофлори на бульбах зменшується в 1,1-1,3 рази порівняно із застосуванням одного фунгіциду).

Бактерії, що є основою біопрепаратів, продукують фітогормони, мають здатність до азотфіксації, покращення водного та мінерального живлення рослин, пригнічують розвиток фітопатогенів за рахунок виділення бактерицидних або фунгіцидних речовин [3, 4, 5], а їх імуностимулююча активність має пролонговану дію, сприяючи збереженню захисного потенціалу в бульбах картоплі в період їх зберігання.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Передпосадкова обробка насінневих бульб, подальше обприскування рослин в процесі вегетації та перед закладанням на зберігання біопрепаратами Планриз, Діазофіт, Фосфоентерин сприяє зниженню щільності популяції фітопатогенів родів *Fusarium* та *Alternaria* у складі епіфітної мікрофлори бульб в 1,9-2,8 рази порівняно із контролем. Встановлено зменшення кількості патогенів у складі епіфітної мікрофлори бульб стійкого сорту Скарбниця на початку і в кінці зберігання в 1,5-4,7 рази порівняно із відносно сприйнятливим Лілея. Сумісне застосування Ридомілу Голд та Планризу сприяє підвищенню ефективності фунгіциду. У подальшому планується продовжити вивчення індукованої стійкості рослин *Solanum tuberosum* проти збудників хвороб за застосування мікробіологічних препаратів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Волкогон В.В. Биопрепараты комплексной дії при вирощуванні картоплі/ В.В. Волкогон, С.Б. Дімова // Вісн. аграр. науки. – 2005. – №10. – С. 29-32.
3. Колтунов В.А. Ресурсний потенціал сортименту картоплі: монографія / В. А. Колтунов, Н. І. Войцешина, М. М. Фурдига. – Київ: КНТЕУ, 2014. – 323 с.
4. Биопрепараты с разным механизмом действия для борьбы с грибными болезнями картофеля / Куликов С.Н., Алимova Ф.К., Захарова Н.Г. и др. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2006. – Том 42. – № 1. – С. 86-92.
5. Курдиш І. К. Перспектива застосування мікробів-антагоністів у захисті агроecosystem від фітопатогенів / І. К. Курдиш// Сільськогосподарська мікробіологія: Зб. наук. праць. – Чернігів: ЦНТЕІ, 2011. – Вип.13. – С. 23-41.
6. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Звягинцева Д.Г. – М.: МГУ, 1991. – 304 с.
7. Патица В.П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В.П. Патица, Т.Г. Омелянець // Агроecологічний журнал. – 2005. – № 2. – С. 21-24.

REFERENCES

1. Biopreparaty v sel'skom hozjajstve. (Metodologija i praktika primenenija mikroorganizmov v rastenievodstve i kormoproizvodstve) / [I. A. Tihonovich, A. P. Kozhemjakov, V. K. Chebotar' i dr.]. – М.: Rossel'hozakademija, 2005. – 154 s.
2. Volkogon V.V. Biopreparaty kompleksnoi' dii' pry vyroshhuvanni kartopli/ V.V. Volkogon, S.B. Dimova // Visn. agrar. nauky. – 2005. – №10. – S. 29-32.
3. Koltunov V.A. Resursnyj potencial sortymentu kartopli: monografija / V. A. Koltunov, N. I. Vojceshyna, M. M. Furdyga. – Kyi'v: KNTEU, 2014. – 323 s.

4. Biopreparaty s raznym mehanizmom dejstviya dlja bor'by s gribnymi boleznyami kartofelja / Kulikov S.N., Alimova F.K., Zaharova N.G. i dr. // Prikladnaja biohimija i mikrobiologija. – 2006. – Tom 42. – № 1. – S. 86-92.
5. Kurdysh I. K. Perspektiva zastosuvannja mikrobiv-antagonistiv u zahysti agroekosystem vid fitopatogeniv / I. K. Kurdysh // Sil'skogospodars'ka mikrobiologija: Zb. nauk. prac'. – Chernigiv: CNTEI, 2011. – Vyp.13. – S. 23-41.
6. Metody pochvennoj mikrobiologii i biohimii / Pod red. Zvjaginceva D.G. – M.: MGU, 1991. – 304 s.
7. Patyka V.P. Ekologichni osnovy zastosuvannja biologichnyh zasobiv zahystu roslyn jak al'ternatyvy himichnym pestycydam / V.P. Patyka, T.G. Omel'janec // Agroekologichnyj zhurnal. – 2005. – № 2. – S. 21–24.

**Влияние биопрепаратов на изменения эпифитной микрофлоры клубней картофеля в период хранения
В.А. Колтунов, В.В. Бородай, Т.В. Данилкова**

Иммуностимулирующая активность метаболитов бактерий, составляющих основу биопрепаратов Планриз, Диазофит и Фосфоэнтерин, имела пролонгированное действие, способствуя сохранению защитного потенциала в клубнях картофеля в период их хранения. Применение биопрепаратов повлияло на снижение контаминации клубней возбудителями *Fusarium* и *Alternaria* sp. в 1,9-2,8 раза по сравнению с контролем. Установлено уменьшение количества патогенов в 1,5-4,7 раза в составе эпифитной микрофлоры клубней устойчивого сорта картофеля Скарбница чем относительно восприимчивого Лилея. Совместное применение Ридомил Голда и Планриза оказалось более эффективным, чем использование одного фунгицида Ридомил Голд.

Ключевые слова: *Solanum tuberosum* L., эпифитная микрофлора, биопрепараты, хранение.

Надійшла 13.10.2015 р.

УДК 633.63:631.531.12

КАРПУК Л.М., ВАХНІЙ С.П., доктори с.-г. наук

КРИКУНОВА О.В., канд. с.-г. наук

КИКАЛО М.М., здобувач

Білоцерківський національний аграрний університет

ПОЛІЩУК В.В., д-р с.-г. наук

Уманський національний університет садівництва

**ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ
ЗАЛЕЖНО ВІД ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ**

Представлено результати досліджень щодо вивчення продуктивності буряків цукрових залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду. Оптимальними параметрами формування високопродуктивних посівів буряків цукрових слід вважати: кількість опадів за весь період вегетації не менше 350–450 мм, у тому числі за період сівба–змікання міжрядь – не менше 250–300 мм, ГТК – відповідно 1,2–1,5 і 1,0–2,0. Встановлено, що найбільш інформативним показником для прогнозування урожайності, цукристості коренеплодів та збору цукру є ГТК за період сівба–сходи. Побудова математичних моделей із цим показником дозволяє отримати максимальний коефіцієнт апроксимації, тобто модель найбільш точно описує експериментальні дані та високі коефіцієнти кореляції.

Ключові слова: буряки цукрові, гідротермічні умови, вегетаційний період, урожайність, цукристість, збір цукру.

Постановка проблеми. Буряки цукрові є найбільш продуктивною і економічно вигідною культурою польових сівозмін Лісостепу України. Водночас вони і найбільш вибагливі до умов вирощування, потребують високого рівня родючості ґрунтів і культури поля, щонайперше його санітарного стану. Тому інші шкодочинні фактори можуть практично знищити врожай. Особливість культури буряків цукрових – тривалий сходовий період (поява сходів на поверхні ґрунту до линьки коренів, що настає у фазу другої і завершується у фазу третьої пар справжніх листків), який залежно від ряду причин може продовжуватися від 16–26 до 18–29 і більше днів. У цей період росту і розвитку рослини буряків найбільш уразливі і доступні для всіх шкідників і хвороб. Для створення продуктивних посівів буряків цукрових необхідно вийти на оптимальні параметри оптичної і біологічної густоти, що залежить від польової схожості насіння, випадання рослин, тривалості фаз розвитку та фітосанітарного стану. Тому актуальним є моніторинг посівів буряків цукрових стосовно конкретної зони бурякосіяння.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналізуючи це питання, багато дослідників дійшли висновку, що велика мінливість маси рослин на буряковому полі залежить від комплексу факторів. Насамперед, це сорт і насіння, технологія сівби, густина посіву (норма висіву насіння), наявність бур'янів, шкідників і хвороб та особливо погодні умови вегетаційного періоду [1, 2, 3].

Дослідження, проведені в Білоцерківському НАУ, показали, що утворення порівняно великої маси органічної речовини за вирощування буряків цукрових, у тому числі і накопичення цукру,

можливе, насамперед, за тривалого періоду вегетації, що характеризується певним зволоженням, світловим режимом та термічними умовами. У правобережній частині Лісостепу України в окремі роки спостерігається швидке наростання середньодобових температур у весняний період та недостатня кількість опадів. Максимальні запаси вологи в шарі ґрунту 0-15 см становлять 300-315 мм, мінімальні – 127-130 мм. Такі умови, насамперед, впливають на польову схожість насіння та тривалість періоду сівба-сходи. Найбільший вплив на рівень врожайності буряків цукрових мають опади в червні (коефіцієнт кореляції 0,57-0,60). На рівень цукристості найбільше впливає величина ГТК в червні-серпні – коефіцієнт кореляції 0,44-0,70 [4].

Згідно з даними О.В. Балагури, врожайність коренеплодів буряків цукрових упродовж 2001–2010 рр. у Тетіївському районі Київської області була різною і залежала як від польової схожості насіння, так і гідротермічних умов вегетаційного періоду. Коефіцієнт кореляції в першому випадку становив 0,86, в другому – 0,90. Цукристість коренеплодів як і врожайність, регулюється гідротермічними умовами вегетаційного періоду та густотою стояння рослин, остання залежить від польової схожості насіння. Коефіцієнт кореляції між ГТК за липень-серпень і цукристістю становив 0,92 [5].

Ефективна реалізація біологічного потенціалу сучасних ЧС гібридів буряків цукрових передбачає, насамперед, максимальне використання природних факторів продуктивності: ґрунтову родючість, сонячну радіацію та інші складові агроклімату [6, 7, 8].

Мета досліджень – визначити продуктивність буряків цукрових залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду.

Методика досліджень. Комплексну систему спостережень і оцінку посівів буряків цукрових проведено впродовж 2009–2014 рр. у господарстві Ярмолинецького району Хмельницької області. При цьому визначали продуктивність буряків цукрових залежно від погодних умов вегетаційного періоду. Лабораторні аналізи та обліки проб рослин було проведено у лабораторії агрохімічного аналізу ґрунтів Білоцерківського НАУ.

Загальна площа ділянки 16,2 м², облікової – 13,5 м², повторність – 4-разова. Для дослідження було використано дражоване насіння диплоїдного гібрида буряків цукрових Український ЧС 72.

Фенологічні спостереження та біометричні обліки проводили згідно із загальноприйнятою методикою польового дослідження [9, 10, 11] і методичними вказівками ЩБ УААН [12].

Результати досліджень та їх обговорення. Ґрунтово-кліматичні умови Хмельниччини загалом сприятливі для вирощування буряків цукрових, тому вона здавна славилася високими врожайностями цієї культури і займала належне місце в регіоні за валового збору цукристої сировини. Проте економічна криза, яка вразила агропромисловий комплекс в останні роки, спричинила різкий спад виробництва цукросировини і цукру. Скорочення площ посіву буряків цукрових, недостатня забезпеченість галузі матеріальними ресурсами, недосконалість стосунків між виробниками цукросировини і переробними підприємствами, а також порушення технології вирощування перетворили галузь у збиткову. У середньому за 2009–2013 рр. площа з якої зібрано буряки цукрові в Ярмолинецькому районі становила 2 тис. га, середньорічна заготівля їх – 91 тис. т. Нагадаємо, що за 2001–2005 рр. ці показники становили – 4,5 тис. га і 197,1 тис. т, а за 1991–1995 рр. – 6,3 тис. га і 257,7 тис. т відповідно.

Продуктивність посівів буряків цукрових упродовж 2009–2014 рр. була різною.

Якщо взяти основний показник – густоту сходів, то вона коливалась в межах 5,7–7,5 шт./м. За сприятливих гідротермічних умов у період сівба-сходи (2010–2012 рр.) отримано порівняно високу густоту рослин у період повних сходів. Проте перед збиранням ця густота не збереглася внаслідок різних погодних умов та фітосанітарного стану посівів. Наприклад у 2011 р. густота рослин в період повних сходів становила 140 тис./га, перед збиранням 106 тис./га (випадання рослин – 25 % – проходило головним чином внаслідок пошкодження шкідниками і хворобами, а також через погодні умови в період формування листового апарату). У 2010 році густота рослин перед збиранням становила 113 тис./га (через сприятливі погодні умови випадання рослин було меншим – 20 %). Аналогічна закономірність відмічена і в решті років (табл. 1).

Стосовно інших основних показників вирощування буряків цукрових, то необхідно відмітити наступне. Висока середньодобова температура в період змикання листків у міжряддях-збирання за помірної кількості опадів (2012–2014 рр.) сприяли інтенсивному росту коренеплодів (маса 500-520 г) і накопиченню в них цукру (16,2–16,5).

Таблиця 1 – Продуктивність посівів буряків цукрових залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду (за роками досліджень) (гібрид Український ЧС 72)

Рік	ГТК вегетаційного періоду	Густота стояння рослин перед збиранням, тис./га	Урожайність коренеплодів, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га	Ураження хворобами і шкідниками, %
2009	0,9	105	41,3	15,4	6,4	43,8/13,7*
2010	1,7	113	48,7	15,7	7,6	41,6/5,7
2011	0,9	105	42,0	15,9	6,7	50,0/5,0
2012	1,6	117	51,6	16,4	8,5	40,2/5,0
2013	1,4	111	49,3	16,2	8,0	40,0/5,0
2014	1,5	115	52,3	16,5	8,6	40,0/4,8
Середнє за роками	1,3	111	47,5	16,0	7,6	42,5/6,5
НІР ₀₅	-	4,1	6,3	0,57	1,0	-

Примітка: * чисельник – церкоспороз, знаменник – парша звичайна.

За 6-річний період найбільш високопродуктивними посіви буряків цукрових були в 2012 і 2014 рр. Зволоження території (ГТК становило 1,6–1,5), фітосанітарний стан вегетаційного періоду (ураженість, наприклад, церкоспорозом 40 %) сприяли більш повному використанню системи агротехнічних заходів для формування високопродуктивних посівів. Середня врожайність, наприклад, у 2012 році становила 51,6 т/га. Більш низька врожайність буряків цукрових відмічена в 2009 р. (41,3 т/га) і 2011 р. (42,0 т/га), порівняно з іншими роками.

Веgetаційний період 2009 р. проходив під впливом холодної другої та третьої декад травня і невисоких температур (ГТК – 0,3). Кількість опадів у першу половину вегетації була в межах норми, проте їх явно не вистачало в серпні (ГТК – 0,3) та вересні (ГТК – 0,5). Такі погодні умови в цілому негативно вплинули на ріст і розвиток буряків цукрових, особливо на формування листкового апарату – ураженість церкоспорозом становила понад 40 %. Аналогічна закономірність відмічена і в 2011 р. (див. табл. 1). Цукристість коренеплодів упродовж 2009–2014 рр. коливалась в межах 15,4–16,5 %. Як і врожайність, цукристість коренеплодів визначає ряд факторів, які регулюються погодними умовами, польовою схожістю насіння (густотою), наявністю вологи, ураженістю листкового апарату та коренеплодів хворобами, пошкодження шкідниками.

Погодні умови – серйозний фактор ризику. Помірні опади в до- і післяпосівний періоди (2010–2012 рр.) сприяли підвищенню польової схожості насіння і в кінцевому результаті забезпечували оптимальну густоту стояння рослин буряків цукрових. Цукристість коренеплодів у ці роки становила відповідно 15,7; 15,9 та 16,4 %. Спекотна і суха погода упродовж третьої декади липня, серпня і вересня (ГТК – 0,6) у 2009 році призвела до пригнічення росту рослин, відмирання нижніх листків, сповільнення росту коренеплодів і накопичення в них цукру – цукристість становила 15,4 %. Між погодними умовами в липні–серпні і цукронакопиченням існує дуже тісний кореляційний зв'язок: за період, що аналізується, коефіцієнт кореляції між ГТК за липень–серпень і цукристістю становив 0,92.

За даними Білоцерківського національного аграрного університету, коефіцієнт кореляції між ГТК за червень–серпень і цукристістю становить 0,442–0,695 [1].

За роки, що аналізуються, найбільша продуктивність посівів була в 2012 та 2014 рр.: урожайність коренеплодів становила відповідно 51,6 і 52,3 т/га, цукристість – 16,4 і 16,5 %, збір цукру 8,5 і 8,6 т/га (див. табл. 1).

Для встановлення взаємозв'язку між досліджуваними ознаками продуктивності рослин та кліматичними умовами ми провели кореляційно-регресійний аналіз (рис. 1–3).

Отримані нами математичні моделі мають лінійний характер та з доволі високою точністю описують експериментальні дані (коефіцієнти апроксимації відповідно на рівні 0,85; 0,81 та 0,69).

Отже, за показником ГТК за вегетаційний період буряків цукрових можна передбачити густоту рослин перед збиранням, урожайність та збір цукру за наведеними графіками або рівняннями регресії:

$$y = 13,37x + 93,174,$$

$$y = 12,266x + 31,178 \text{ т/га}$$

$$y = 2,1902x + 4,713.$$

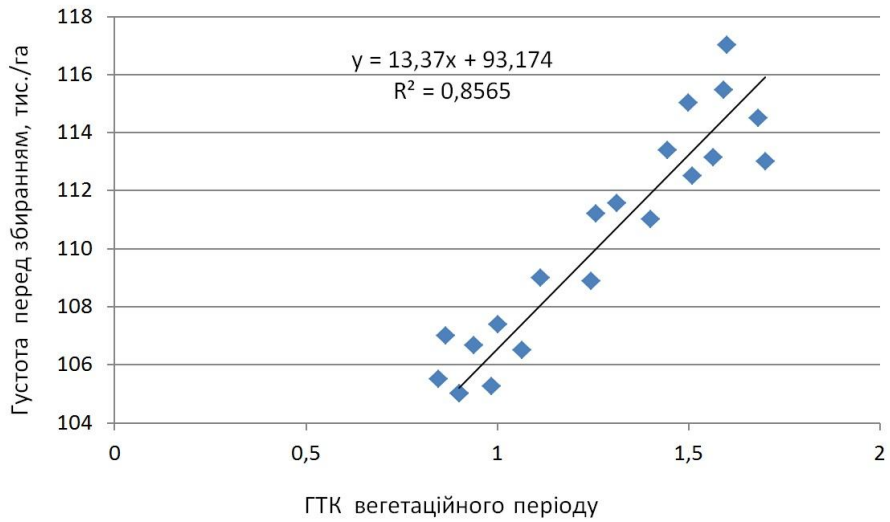


Рис. 1. Рівняння регресії між густрою буряків цукрових перед збиранням та ГТК за вегетаційний період.

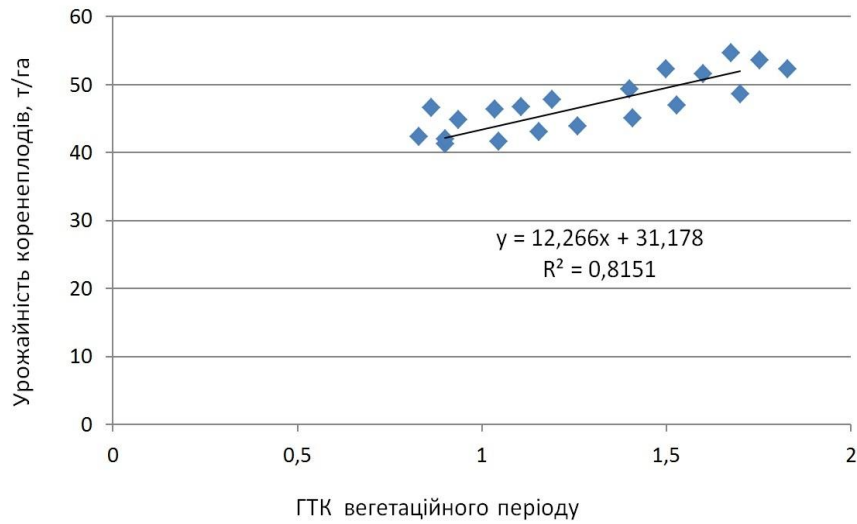


Рис. 2. Залежність між урожайністю коренеплодів буряків цукрових та ГТК за вегетаційний період.

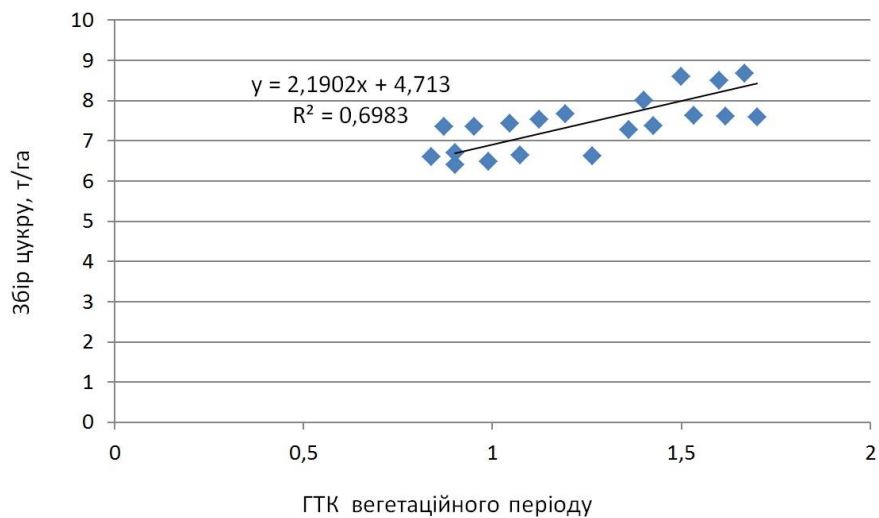


Рис. 3. Рівняння регресії між збором цукру та ГТК за вегетаційний період.

Висновки. Враховуючи викладені вище закономірності, оптимальними параметрами для формування високопродуктивних посівів буряків цукрових слід вважати кількість опадів за весь період вегетації не менше 350–450 мм, в тому числі за період сівба–змикання міжрядь – не менше 250–300 мм, ГТК – відповідно 1,2–1,5 і 1,0–2,0. Таким чином за умов ГТК на рівні 1,2–1,5 та доброго фітосанітарного стану протягом вегетаційного періоду (ураженість листків церкоспорозом не перевищує 40 %), відбувається інтенсивне надходження ФАР (40,84 ккал/см²) та найбільш повне використання потенціалу сучасних гібридів і досліджуваних елементів технології вирощування для формування високопродуктивних посівів. Як результат, середня за шість років досліджень врожайність коренеплодів у районі становила 47,5 т/га, цукристість 16 % і збір цукру – 7,6 т/га.

Встановлено, що найбільш інформативним показником для прогнозування польової схожості та густоти сходів на момент настання фази повних сходів є ГТК за період сівба–сходи. Побудова математичних моделей із цим показником дозволяє отримати максимальний коефіцієнт апроксимації, тобто модель найбільш точно описує експериментальні дані та високі коефіцієнти кореляції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Глеваский И.В. Основы оптимизации агротехнических условий формирования урожая корнеплодов сахарной свеклы: автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук: специальность 06.01.09 «Растениеводство» / И.В. Глеваский. – К., 1991. – 50 с.
2. Органищук Н.И. Прогнозирование полевой всхожести семян /Н.И. Органищук, Н.В. Роик //Сахарная свекла. – 1996. – № 1 – С. 34.
3. Саблук В.Т. Формування агроценозу і продуктивність буряків цукрових при інкрустації насіння інсектицидами / В.Т. Саблук, О.М. Грищенко // Збірн. наук. праць ІЦБ УААН. – К., 2003. – С. 198–203.
4. Балан В.М. Різноманітність насіння сучасних сортів-популяцій і ЧС- гібридів буряків цукрових і її значення / [В.М. Балан, М.Б. Поєхало] // Висновки НДР за 1994 рік. – К.: ІЦБ УААН, 1996. – С.60–63.
5. Балагура О.В. Моніторинг: бурякове поле Тетіївщини / О. В. Балагура // Цукрові буряки. – 2011. – № 4. – С. 4–6.
6. Бевз М.М. Продуктивність буряків цукрових залежно від сортових особливостей /М.М. Бевз // Буряки цукрові. – 2000. – № 6. – С.8-9.
7. Роїк М.В. Буряки / М.В. Роїк. – К.: XXI Вік, 2001. – 320 с.
8. Bornscheuer E. Der einfluss pflanzenbaulicher Massnahmen auf Sterrlings – und Samentragerent wicklung sowie Samenertrag und Saatgut gualitat bei der Zuckerruben / E. Bornscheuer // Zucker – Beihefte. – 1960. – A.14. – P. 27–54.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Методика сортоиспытания полевых культур. – М.: Сельхозгиз, 1947. – 36 с.
11. Методика указания по проведению массовых аналитических и технологических исследований культур свекловичного севооборота и почвы. – К.: ВНИС, 1979. – 121 с.
12. Методика исследований по сахарной свекле. – К.: ВНИС, 1986. – 157 с.

REFERENCES

1. Glevaskij I.V. Osnovy optimizacii agrotehnicheskikh uslovij formirovanija urozhaja korneplodov saharnoj svekly: avtoref. dis. na soiskanie uchenoj stepeni d-ra s.-h. nauk: special'nost' 06.01.09 «Rastenievodstvo» / I.V. Glevaskij. – K., 1991. – 50 s (in Russian).
2. Organishhuk N.I. Prognozirovanie polevoj vszhzhesti semjan /N.I. Organishhuk, N.V. Roik //Saharnaja svekla. – 1996. – № 1 – S. 34 (in Russian).
3. Sabluk V.T. Formuvannja agrocenuzu i produktyvnist' burjakiv cukrovih pry inkrustacii nasinnja insektycydamy / V.T. Sabluk, O.M. Gryshhenko // Zbirn. nauk. prac' ICB UAAN. – K., 2003. – S. 198–203 (in Ukrainian).
4. Balan V.M. Riznojakisnist' nasinnja suchasnyh sortiv-populjacij i ChS- gibrydiv burjakiv cukrovih i ii' znachennja / [V.M. Balan, M.B. Pojehalo] // Vysnovky NDR za 1994 rik. – K.: ICB UAAN, 1996. – S.60–63 (in Ukrainian).
5. Balagura O.V. Monitoryng: burjakove pole Tetii'vshhyny / O. V. Balagura // Cukrovi burjaky. – 2011. – № 4. – S. 4–6 (in Ukrainian).
6. Bezv M.M. Produktyvnist' burjakiv cukrovih zalezchno vid sortovyh osoblyvostej /M.M. Bezv // Burjaky cukrovi. – 2000. – № 6. – S. 8–9 (in Ukrainian).
7. Roi'k M.V. Burjaky / M.V. Roi'k. – K.: HHI Vik, 2001. – 320 s (in Ukrainian).
8. Bornscheuer E. Der einfluss pflanzenbaulicher Massnahmen auf Sterrlings – und Samentragerent wicklung sowie Samenertrag und Saatgut gualitat bei der Zuckerruben / E. Bornscheuer // Zucker – Beihefte. – 1960. – A.14. – P. 27–54.
9. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovanij / B.A. Dosphehov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s (in Russian).
10. Metodika sortoispytaniya polevyh kul'tur. – M.: Sel'hozgiz, 1947. – 36 s (in Russian).
11. Metodika ukazaniya po provedeniju massovyh analiticheskikh i tehnologicheskikh issledovanij kul'tur sveklovichnogo sevooborota i pochvy. – K.: VNIS, 1979. – 121 s (in Russian).
12. Metodika issledovanij po saharnoj sveklye. – K.: VNIS, 1986. – 157 s (in Russian).

**Продуктивность сахарной свеклы в зависимости от гидротермических условий вегетационного периода
Л.М. Карпук, С.П. Вахний, Е.В. Крикунова, М.М. Кикало, В.В. Полищук**

Представлены результаты исследований по изучению продуктивности сахарной свеклы в зависимости от гидротермических условий вегетационного периода. Оптимальными параметрами по формированию высокопродуктивных посевов сахарной свеклы следует считать: количество осадков за весь период вегетации не менее 350–450 мм, в том числе за период высева–смыкания междурядий – не менее 250–300 мм, ГТК – соответственно 1,2–1,5 и 1,0–2,0. Установлено, что наиболее информативным показателем для прогнозирования урожайности, сахаристости корнеплодов и сбора сахара является ГТК за период высева–всходы. Построение математических моделей с данным показателем позволяет получить максимальный коэффициент аппроксимации, то есть модель наиболее точно описывает экспериментальные данные и высокие коэффициенты корреляции.

Ключевые слова: сахарная свекла, гидротермические условия, вегетационный период, урожайность, сахаристость, сбор сахара.

Надійшла 12.10.2015 р.

УДК 633.63.631.531.12[©]

ГЛЕВАСЬКИЙ В.І., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

**ЯКІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ
ВІТЧИЗНЯНОЇ ТА ЗАРУБІЖНОЇ СЕЛЕКЦІЙ ПІСЛЯ ЗБЕРІГАННЯ**

Вивчено продуктивність гібридів цукрових буряків вітчизняної та зарубіжної селекції під час зберігання.

Установлено, що гібриди в умовах вирощування були уражені паршею, гнилями бурою, звичайною та поясковою, а деякі з них фузаріозною. Більше були уражені німецькі, шведські, меншою мірою гібриди української та спільної селекції.

Як видно з проведених досліджень, всі переваги більшості гібридів іноземного походження як у технологічній якості, так і урожайності були втрачені, навіть за короткострокового зберігання, особливо за високих температур повітря. Тому їх краще збирати і переробляти без зберігання як на початку виробничого сезону, так у період масового збирання буряків.

Ключові слова: цукрові буряки, гібриди, коренеплід, вітчизняна селекція, зарубіжна селекція, спільна селекція.

Постановка проблеми. Висока продуктивність та технологічні якості коренеплодів сучасних гібридів проявляються завдяки ефекту гетерозису і високому генетичному потенціалу вихідних батьківських форм. У цьому велика заслуга належить селекціонерам, які підбирають вихідний матеріал, враховуючи не тільки урожайність і цукристість коренеплодів, але й усі елементи і ознаки формування урожаю.

Обстеження посівів цукрових буряків у період вегетації показує, що загнивання коренеплодів, ураження їх паршею найчастіше зустрічається на полях, де висівали гібриди іноземного походження. Так, у Вінницькій області (Уладово-Люлинецька дослідно-селекційна станція) кількість загнилих коренеплодів у гібридів Соня, Екстра, Перла, Гала становила 10-15 %; у Київській області обстеження полів декількох господарств показало, що ураженість паршею гібридів Гала, Лена, Ківа досягала 70 %, гниллю – до 20-30 %. У вітчизняних гібридів загнилих коренеплодів не було, а уражених паршею – до 25 %. Навіть за вирощування іноземних гібридів за інтенсивними технологіями, на дослідних станціях у різних ґрунтово-кліматичних зонах Лісостепу і Північного Степу іноземні гібриди більшою мірою уражались хворобами [1, 2].

Тому, були проведені дослідження з вивчення продуктивності коренеплодів, вирощених в однакових агрокліматичних умовах під час зберігання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні внаслідок економічної кризи різко зменшилися обсяги вирощування цукрових буряків, а також об'єми заготівлі сировини, що призвело до зниження тривалості сезону її переробки від оптимальних 90 до 15-40 діб. Також зменшилася тривалість зберігання. Проте загальні втрати сировини і цукрози на заводах високі (3,8 та 1,12 % до маси буряків), а на окремих заводах дуже високі (5-10 та 2,45 %) [3].

Після збирання та під час зберігання в коренеплодах цукрових буряків продовжуються життєві процеси. Так, після відокремлення листків під час збирання пластичні речовини поповнюються. Водночас процеси розпаду цукрів у корені не припиняються і під впливом нових умов різко посилюються. Замість безперервного надходження води до кореня, спостерігаються втрати її, які спричинюють підв'ялювання буряків. Це, у свою чергу, призводить до посилення

дихання, а отже, до збільшення втрат цукрів. Внаслідок випаровування вологи порушується тургор коренеплодів, що зумовлює коагуляцію колоїдів, тобто руйнування структури протоплазми, за якої знижується опірність коренеплодів до бактеріальних захворювань і посилюється гідролітична діяльність ферментів.

Тривале в'янення може призвести до незворотних процесів у клітинах і відмирання їх. Втрати вологи коренями залежать від температури зовнішнього повітря, його відносної вологості, якості укриття, ступеня стиглості, розміру коренеплодів.

Серед процесів, що відбуваються в коренеплодах буряків під час зберігання, винятково важлива роль як за біологічним значенням, так і за розміром втрат цукрів, що спричинені ними, належить диханню. Під дією ферменту інвертази сахароза розпадається на глюкозу і фруктозу, дисиміляція яких відбувається за загальновідомим рівнянням аеробного або анаеробного дихання. Інтенсивність дихання залежить переважно від температури, складу газового середовища в кагаті, ступеня в'янення або підморожування, механічних пошкоджень коренеплодів та ін.

За підвищення температури буряків, які зберігаються, на 10 °С втрати цукрів на дихання збільшуються в 2,5-3,0 рази. За тривалого зберігання коренеплодів цукрових буряків втрати цукрів внаслідок дихання – значні. Так, за середньодобової втрати цукрів – 0,012 % за період зберігання втрачається 1,8 % цукрів відносно маси буряків, тобто приблизно 10 % усіх цукрів, які містяться в коренеплодах.

Інтенсивність дихання механічно пошкоджених коренеплодів підвищується в 2–3 рази порівняно із здоровими. Підв'ялювання коренеплодів також призводить до посилення дихання, а отже, і до додаткових втрат цукрів. Є дані про те, що середньодобові втрати цукрів на дихання у в'ялих буряків майже в 4 рази більші, ніж у свіжих.

Внаслідок діяльності різних мікроорганізмів у коренеплодах цукрових буряків відбуваються процеси, які також призводять до значних втрат цукрів. На викопаних коренеплодах досить багато мікроорганізмів (гриби, бактерії), які за сприятливих умов стають причиною різних захворювань.

Грибні і бактеріальні захворювання частіше спостерігаються у механічно пошкоджених, підв'ялених або відталених після замерзання коренеплодів.

Грибні захворювання буряків частіше спостерігаються восени. Цьому сприяє висока вологість повітря за досить високої його температури. Бактеріальна мікрофлора найактивніше розвивається у весняний період, коли опірність буряків після тривалого зберігання слабшає. Одним з найбільш активних і поширених збудників кагатної гнилі під час зберігання буряків є гриб *Botrytis cinerea*. Небезпечним збудником цього захворювання є також гриб *Phoma betae*.

Питання зменшення втрат маси буряків та цукрів під час зберігання коренеплодів залишається актуальним, особливо за широкого впровадження іноземних гібридів, селекція яких не була спрямована на стійкість коренеплодів до фітопатологічних мікроорганізмів під час зберігання [4, 5, 6, 7]. В окремих опублікованих матеріалах наведено результати хіміко-фітопатологічних досліджень та продуктивності сортів на період масового збирання [8, 9, 10]. Мало даних про зміну хімічного складу, технологічних показників під час зберігання коренеплодів гібридів селекційних матеріалів, які нині є на ринку насіння та впроваджуються у масове буряківництво України. Тому з метою зменшення втрат, збільшення технологічної якості та виходу цукру у коренеплодах, проводили дослідження їх зміни після зберігання.

Мета та методика досліджень. Метою досліджень була оцінка продуктивності гібридів цукрових буряків вітчизняної та зарубіжної селекції під час зберігання. Досліди проводили в 2013-2014 рр. на дослідному полі ННДЦ БНАУ. У польових дослідах облікова площа ділянки становила 25 кв. м, повторність – чотириразова.

Для досліджень використали насіння гібридів цукрових буряків вітчизняної (Рамзес, Приз, Уманський ЧС 90), спільної (Ворсар) та зарубіжної селекції (німецькі – Олеся КВС, Настя КВС, шведські – Газета, Атак).

Тривалість зберігання проб становила від 32 до 70 діб. Середньодобові втрати цукрів визначали за отриманими аналітичними даними.

Результати досліджень та їх обговорення. Під час формування проб на період збирання буряків було проведено фітопатологічне обстеження коренеплодів. Установлено, що гібриди в умовах вирощування були уражені паршею звичайною та поясковою, а деякі з них фузаріозною

або кореневими гнилями. Ураженість паршею німецьких гібридів у вегетаційні періоди 2013-2014 рр. становила 8-20 %, бурюю гниллю – 8 %. Більшою мірою були уражені німецький гібрид Настя КВС, шведський – Аттак та український – Рамзес.

Таким чином, можна зробити висновок, що гібриди зарубіжної селекції дуже чутливі до умов вирощування протягом періоду вегетації.

Тому під час формування сіткових проб для проведення досліджень стійкості цукрових буряків різних селекцій, за зберігання вибраковували коренеплоди, уражені протягом періоду вегетації.

Одержані узагальнені середні результати хіміко-фітопатологічних обстежень коренеплодів гібридів різних селекцій після зберігання наведені у таблиці 1.

Зокрема, кількість пророслих коренеплодів у пробах українських матеріалів становила 48,5 %, у гібрида спільної селекції – 47,3 %, німецьких – 47,8 %, шведських – 45,4 % до маси проби; кількість вкритих пліснявою коренеплодів була відповідно – 7,3; 8,5; 9,6 та 6,8 %.

За кількістю гнилої маси у пробах гібриди різних селекцій розмістилися у такій послідовності: найнижчий вміст гнилої маси мали гібриди спільної селекції – 0,08 % до маси буряків; матеріали української селекції – 0,17 %; шведської селекції – 0,24 %; німецької – 0,45 %.

Таблиця 1 – Хіміко-фітопатологічні показники гібридів цукрових буряків різних селекцій після зберігання сіткових проб (середнє за 2013-2014 рр.)

Гібрид селекції	Середньодобові втрати цукру, %	Кількість пророслих коренеплодів, % до маси буряків	Кількість коренеплодів вкритих пліснявою, % до маси буряків	Гнила маса, %
Української	0,013	48,5	7,3	0,17
Спільної	0,012	47,3	8,5	0,08
Німецької	0,017	47,8	9,6	0,45
Шведської	0,016	45,4	6,8	0,24

Серед досліджуваних селекцій найбільш стійким до кагатної гнилі є гібрид спільної селекції. Українські гібриди мають цей показник у 2,1 рази вищий, ніж гібрид спільної селекції, шведські матеріали – в 3,0 рази. Найбільш нестійкими є гібриди німецької селекції, показник вмісту гнилої маси у них перевищує у 5,6 рази.

За показником середньодобових втрат цукрів у коренеплодах під час зберігання кращими були гібриди спільної селекції, вони мали середньодобові втрати – 0,012 % до маси буряків; в українських гібридів ці втрати на 10 % вищі, вони становлять 0,013 % до маси буряків. Шведські і німецькі гібриди за цим показником значно поступаються гібридам спільної і української селекції. Зокрема, порівняно з гібридом спільної селекції середньодобові втрати вищі у шведських гібридів на 30 %, у німецьких – на 38 %; порівняно з українськими матеріалами відповідно на 17 і 25 %.

Розрахунки втрат урожайності від гнилей в період зберігання показали, що в українських матеріалів вони знаходилися в межах 0,05–0,16 т/га, спільних – 0,02–0,06 т/га, німецьких – 0,03–0,6 т/га, шведських – 0,05–0,2 т/га.

Якщо розглянути хіміко-фітопатологічні показники українського гібрида Уманський ЧС 90, то він характеризується кращими показниками порівняно з іншими гібридами за показниками середньодобових втрат, кількості пророслих коренеплодів.

Таким чином, виконані дослідження на стійкість до ураження фітопатогенними мікроорганізмами під час зберігання коренеплодів у кагатах та інтенсивність перебігу процесів метаболізму цукрових буряків гібридів вітчизняної та зарубіжної селекції шляхом закладання зразків проб та одержані хіміко-фітопатологічні показники показують, що найменші середньодобові втрати цукрів та найнижчий вміст гнилої маси має гібрид спільної селекції, дещо йому поступаються гібриди української селекції, високі середньодобові втрати та високий вміст гнилої маси мають гібриди шведської селекції, найбільш нестійкими є гібриди німецької селекції.

З урахуванням зміни техніко-економічних показників буряків, був зроблений розрахунок продуктивності гібридів після зберігання їх у кагатах. Обчислені дані у розрізі досліджуваних селекцій наведені у таблиці 2.

Як видно з представлених даних, найвищий вихід цукру з буряків після зберігання мають українські гібриди –13,7 %, вони також мають найменше зниження виходу порівняно з вихідною величиною (до зберігання) – 5,0 %. За ними йдуть гібриди шведської та спільної селекції – 13,3 та 5,6 %.

Найнижчий вихід цукру з буряків німецької селекції – 13,1 %, вони також мають найбільше зниження цього показника порівняно з вихідною величиною – 6,5 %.

Таблиця 2 – Вихід цукру з гектара після зберігання коренеплодів у розрізі селекцій та зміна його порівняно з вихідним значенням (середнє за 2013-2014 рр.)

Гібрид селекції	Вихід цукру		Вихід цукру, т/га		Зменшення виходу цукру, т/га
	після зберігання, % до маси буряків	після зберігання, % до вихідної величини	після зберігання, т/га	після зберігання, % до вихідної величини	
Української	13,7	95,0	6,1	94,6	0,3
Спільної	13,3	94,8	6,5	94,7	0,3
Німецької	13,1	93,6	5,8	93,6	0,4
Шведської	13,3	94,3	6,1	94,0	0,4
НІР ₀₅			0,5		

Порівняно з українськими гібридами, зниження виходу цукру у німецьких гібридів становить 4,5 %. Найбільший збір цукру з одного гектара посівів мають гібриди спільної селекції – 6,5 т/га, за ними українські та шведські гібриди – 6,1 т/га. Найнижчий показник у гібридів німецької селекції – 5,8 т/га, що на 0,7 т/га менше, ніж у гібридів спільної селекції.

Якщо проаналізувати зниження виходу цукру з одного гектара посівної площі в абсолютних величинах, то вона становить 0,3 т/га для українських та гібридів спільної селекції, гібриди шведської та німецької селекції мають зниження 0,4 т/га.

Як видно з проведених досліджень, всі переваги більшості гібридів іноземного походження як у технологічній якості, так і урожайності були втрачені навіть за короткострокового зберігання, особливо за високих температур повітря. Тому їх краще збирати і переробляти без зберігання як на початку виробничого сезону, так у період масового збирання буряків.

За необхідності короткострокового зберігання гібриди іноземного походження слід укладати в окремі кагати на бурякоприймальних пунктах заводів, виключаючи перевалочний спосіб збирання, за якого збільшується кількість значно пошкоджених коренеплодів і знижується стійкість буряків до ураження фітопатогенними мікроорганізмами під час зберігання. Такі кагати потребують особливого нагляду за їх станом і мають швидше перероблятися.

Висновки. 1. Встановлено, що після зберігання найнижчий вміст гнилої маси мали гібриди спільної селекції – 0,08 %, українські матеріали – 0,17 %, гібриди шведської селекції – 0,24 %, німецької – 0,45 %.

2. Доведено, що за показником середньодобових втрат цукрів під час зберігання кращими були гібриди спільної селекції, за ними йдуть українські матеріали, які мають середньодобові втрати на 8 % вищі, у гібридів німецької та шведської селекції ці втрати вищі на 42 та 33 %.

3. Встановлено, що переваги гібридів іноземного походження у вихідній технологічній якості та урожайності будуть значною мірою втрачені за зберігання буряків у кагатах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Яковець В.А. Стійкість до хвороб вітчизняних та зарубіжних гібридів / В.А. Яковець // Цукрові буряки. – 2002. – №4. – С. 14-15.
2. Роїк М.В. Буряки / М.В. Роїк – К.: XXI вік. – 2001. – 320 с.
3. Ярчук Н.Н. Сахарный кризис Украины, признаки оздоровления / Н.Н. Ярчук // Сахар, 2002. – № 3. – С. 4-5.
4. Ольтман В. Селекция сахарной свеклы на улучшение качественных признаков / В. Ольтман, М. Бурба, Г. Больц. – М.: Агропромиздат, 1986. – 175 с.
5. Роїк М.В. Сучасний стан захворюваності цукрових буряків та шляхи її контролювання / М.В. Роїк, А.К. Нурмухаммедов // Цукрові буряки. – 2002. – №4. – С. 12-15.
6. Нунедина В.В. Комплексная оценка гибридов / В.В. Нунедина, А.А. Матасов // Сахарная свекла – 2001. – № 10. – С.19-21.
7. Куянов В.В. Оцінка технологічної якості цукрових буряків у процесі вегетації та під час перероблення / В.В. Куянов, В.О. Князев // Тези доповідей Міжнародної науково-технічної конференції “Розроблення та впровадження прогресивних ресурсоощадних технологій та обладнання в харчову та переробну промисловість”. – К.:УДУХТ, 1997. – С. 6-7.
8. Stechova A. Stanoveni kyseliny mlecne v cukrovarnickych stavach kolorimetrycky / A. Stechova, L. Slobodova, P. Kadlec // Listy Cukrovarnicke. – 1987. – №8. – S. 169-174.
9. Schiweck H. Abschätzung der Alkalitätsreserven von Zuckerrüben aus der Ionenbilanz von Dicksäften / H. Schiweck, M. Burba // Zuckerindustrie. – 1993. – V.118. – S. 241-246.
10. Trzebinski J. Wartosc technologiczna burakow cukrowych w warunkach wysokiego nawozenia azotowego / J. Trzebinski // Gazeta Cukrownicza. – 1973. –N10. – S. 277-279.

REFERENCES

1. Jakovec' V.A. Stijkist' do hvorob vitchyznjanyh ta zarubiznyh gibrydiv/ V.A. Jakovec' // Cukrovi burjaky. – 2002. – №4. – S. 14-15.
2. Roi'k M.V. Burjaky / M.V. Roi'k – K.: XXI vik. –2001. – 320 s.
3. Jarchuk N.N. Saharnyj krizis Ukrainy, priznaki ozdorovlenija / N.N. Jarchuk // Sahar, 2002. – № 3. – S.4-5.
4. Ol'tman V. Selekcija saharnoj svekly na uluchshenie kachestvennyh priznakov / V. Ol'tman, M. Burba, G. Bol'c. – M.: Agropromizdat, 1986. – 175 s.
5. Roi'k M.V. Suchasnyj stan zahvorjuvanosti cukrovyh burjakiv ta shljahy i'i kontroljuvannja / M.V. Roi'k, A.K. Nurmammedov // Cukrovi burjaky. – 2002. – №4. – S. 12-15.
6. Nunedina V.V. Kompleksnaja ocenka gibrydiv / V.V. Nunedina, A.A. Matasov // Caharnaja svekla – 2001. – № 10. – S.19-21.
7. Kujanov V.V. Ocinka tehnologichnoi' jakosti cukrovyh burjakiv u procesi vegetacii' ta pid chas pereroblennja / V.V. Kujanov, V.O. Knjazjev // Tezy dopovidej Mizhnarodnoi' naukovu-tehnichnoi' konferencii' "Rozroblennja ta vprovadzhenja progresyvnyh resursoshhadnyh tehnologij ta obladnannja v harchovu ta pererobnu promyslovist". – K.:UDUHT, 1997. – S. 6-7.
8. Stechova A. Stanoveni kyseliny mlecne v cukrovarnickych stavach kolorimetryckij / A. Stechova, L. Slobodova, P. Kadlec // Listy Cikrovarnicke. – 1987. – №8. – S. 169-174.
9. Schiweck H. Abschätzung der Alkalitätsreserve von Zuckerruben aus der Ionenbilanz von Dicksaft / H. Schiweck, M. Burba // Zuckerindustrie. – 1993. – V.118. – S.241-246.
10. Trzebinski J. Wartosc technologiczna burakow cukrowych w warunkach wysokiego nawozenia azotowego / J. Trzebinski // Gazeta Cukrownicza. – 1973. –N10. – S.277-279.

Качество корнеплодов сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекций после хранения**В.И. Глеваский**

Изучено продуктивность гибридов сахарной свеклы отечественной, зарубежной и совместной селекций в период хранения.

Установлено, что гибриды в условиях выращивания были поражены паршой, гнилями: бурой, поясничной, а некоторые фузариозной. Больше мерой были поражены немецкие, шведские гибриды, меньше гибриды украинской и совместной селекций.

В результате проведенных исследований выявлено, что все преимущества большинства гибридов иностранного происхождения как в технологическом качестве, так и урожайности были утрачены, даже при краткосрочном хранении, особенно при высоких температурах воздуха. Поэтому их лучше собирать и перерабатывать без хранения как в начале производственного сезона, так в период массовой уборки свеклы.

Ключевые слова: сахарная свекла, гибриды, корнеплод, отечественная селекция, зарубежная селекция, совместная селекция.

Надійшла 15.10.2015 р.

УДК 633.63:631.524**БОЙКО І.І.,** канд. с.-г. наук*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України***ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ЯКОСТІ РІЗНИХ БІОЛОГІЧНИХ ФОРМ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

Важлива роль у формуванні високої врожайності і технологічних якостей корнеплодів належить сортовим особливостям цукрових буряків. Сьогодні створено й зареєстровано низку нових ЧС гібридів, які характеризуються більш високим потенціалом продуктивності. Наведено порівняльна оцінка з продуктивності та технологічних якостей корнеплодів різних біологічних форм, а саме нових диплоїдних і триплоїдних гібридів цукрових буряків. Результатами досліджень не встановлено істотної різниці за урожайністю диплоїдних та триплоїдних форм цукрових буряків. Обидві біологічні форми буряків забезпечили отримання високої урожайності корнеплодів, яка становила: диплоїдних форм – 59,6 т/га, триплоїдних – 58,9 т/га.

Ключові слова: буряки цукрові, продуктивність, технологічні якості, диплоїди, триплоїди.

Постановка проблеми. Одним із актуальних завдань експериментальної біології є розкриття природи внутрішніх факторів, що визначають рівень продуктивності рослинного організму, його здатність найбільш ефективно використовувати умови навколишнього середовища. Особливої актуальності ця проблема набула в зв'язку з успіхами біологічної селекційної науки зі створення форм рослин з високою врожайністю, цінними у біологічному і господарському значенні властивостями – високим вмістом поживних речовин, добрими технологічними якостями корнеплодів.

Зусиллями селекціонерів створені нові гібриди на ЧС основі як на диплоїдному, так і триплоїдному рівнях геному. Потенціал продуктивності цих гібридів сягає: урожайність – 55,0– 65,0 т/га, цукристість

– 17–18 % та збір цукру – 9–12 т/га [1]. Однак, порівняльна оцінка з продуктивності та технологічних якостей коренеплодів різних біологічних форм, а саме нових диплоїдних і триплоїдних гібридів цукрових буряків не проводилась, що і визначило актуальність досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження з визначення продуктивності та технологічних якостей коренеплодів цукрових буряків проводилися багатьма вченими.

Так, зокрема, В.П. Ковальчук [2] вивчав показники технологічної якості сучасних гібридів української селекції. За результатами досліджень встановлено, що гібриди повною мірою відповідають вимогам цукровиробників. Переробка таких гібридів на цукрових заводах забезпечить отримання високого виходу цукру з незначними втратами його в меласі.

О.Л. Кляченко [3] проводила дослідження хімічного складу коренеплодів цукрових буряків залежно від сортових відмінностей.

Проведена порівняльна характеристика з визначення показників технологічної якості і продуктивності вітчизняних гібридів та гібридів іноземної селекції [4].

Метою досліджень було провести порівняльну оцінку продуктивності та технологічних якостей коренеплодів різних біологічних форм, а саме нових диплоїдних і триплоїдних гібридів цукрових буряків.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження з вивчення потенціалу продуктивності вітчизняних гібридів цукрових буряків проводили протягом 2010–2014 рр. в умовах нестійкого зволоження на дослідному полі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків в ДПДГ «Саливінки» Васильківського району Київської області. Визначення технологічних показників якості коренеплодів на період збирання цукрових буряків проводили за загальноприйнятими методиками [5, 6]. Схемою досліду передбачено визначення урожайності, цукристості та технологічних якостей коренеплодів гібридів: диплоїдних – Булава, Хорол, Український ЧС 72, Весто, триплоїдних – Анічка, Ольжич, Білоцерківський ЧС 57, Константа.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що ріст і розвиток рослин гібридів цукрових буряків різних біологічних форм протягом всього вегетаційного періоду був майже однаковий, проростання сходів дружнім, що забезпечило рекомендовану густоту стояння рослин. Спостереження за динамікою росту і розвитку диплоїдних і триплоїдних рослин цукрових буряків показали, що інтенсивність росту їх у початковий період вегетації була майже однаковою.

Інтенсивність росту, розвитку та польової схожості диплоїдного і триплоїдного гібридів вплинули на густоту рослин цукрових буряків. Встановлено, що між густотою рослин, врожайністю і технологічними показниками цукрових буряків є прямий зв'язок. Оптимальна густота рослин і рівномірне їх розміщення в рядку забезпечили високу врожайність і якість коренеплодів. Насіння цукрових буряків досліджуваних гібридів обох біологічних форм забезпечувало хорошу польову схожість, яка на період повних сходів була практично однаковою. Не було істотної різниці з густоти рослин перед збиранням цукрових буряків, як у диплоїдних так і триплоїдних гібридів.

У середньому за 2011–2014 рр. урожайність диплоїдних форм цукрових буряків становила 59,6 т/га, триплоїдних – 58,9 т/га. Істотної різниці за цим показником залежно від біологічних форм буряків не було (табл. 1). За роками досліджень урожайність коренеплодів змінювалася залежно від гібрида. При цьому значного збільшення чи зменшення урожайності залежно від сортового складу не спостерігалось. Так, у 2011–2012 рр. найвищу урожайність – 60,5 та 63,2 т/га мав диплоїдний гібрид Весто, в 2013 р. – найвища урожайність – 62,1 т/га була у диплоїдного гібрида Булава, а в 2014 р. – у диплоїдного гібрида Український ЧС 72 (62,1 т/га). Аналогічні результати отримано з урожайності коренеплодів триплоїдних гібридів цукрових буряків. Таке коливання урожайності зумовлено реакцією гібридів на ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.

Технологічні якості коренеплодів цукрових буряків – це комплекс їх біологічних, фізичних і хімічних особливостей, які визначають походження технологічних процесів на заводі і вихід кристалічного білого цукру. Основним показником технологічних якостей коренеплодів цукрових буряків є вміст цукрози.

У середньому за чотири роки, цукристість коренеплодів диплоїдних і триплоїдних біологічних форм цукрових буряків була майже однаковою і становила відповідно – 17,4 та 17,5 % (табл. 2). За роками досліджень вона змінювалася залежно від умов року: диплоїдних біологічних форм від 16,45 (2012 р.) до 18,2 % (2013 р.), триплоїдних – від 17,0 (2011 та 2012 рр.) до 18,0 % (2014 р.). По гібридах цукристість коренеплодів також змінювалася в роки досліджень. Найвища

цукристість коренеплодів по обох біологічних формах буряків була в 2013 та 2014 роках, що зумовлено умовами року.

Таблиця 1 – Урожайність коренеплодів цукрових буряків (т/га) гібридів різних біологічних форм

Варіант	Роки досліджень				Середнє за 4 роки
	2011	2012	2013	2014	
Диплоїдні гібриди					
Булава	56,6	60,7	62,1	59,2	59,6
Хорол	59,0	59,6	56,2	57,4	58,1
Український ЧС 72	59,9	60,2	58,9	62,1	60,3
Весто	60,5	63,2	59,8	57,4	60,2
Середнє	59,0	60,9	59,3	59,0	59,6
Триплоїдні гібриди					
Анічка	57,6	58,0	58,2	60,2	58,5
Ольжич	62,5	57,1	60,5	59,4	59,8
БЦ ЧС 57	59,0	56,4	58,1	60,2	58,4
Константа	58,0	57,4	60,3	59,5	58,8
Середнє	59,3	57,2	59,3	59,8	58,9

Заключною оцінкою за переробки цукрових буряків є збір цукру з одиниці площі, який безпосередньо залежить від урожайності коренеплодів та їх цукристості. Оскільки дослідженнями не встановлено істотного підвищення врожайності коренеплодів і їх цукристості, то і не було суттєвого підвищення збору цукру з одного гектара як диплоїдних, так і триплоїдних гібридів.

Таблиця 2 – Цукристість коренеплодів цукрових буряків (%) різних біологічних форм

Варіант	Роки досліджень				Середнє за 4 роки
	2011	2012	2013	2014	
Диплоїдні гібриди					
Булава	16,9	16,3	18,4	18,4	17,5
Хорол	16,4	16,6	18,1	17,6	17,2
Український ЧС 72	17,0	16,0	18,0	18,6	17,4
Весто	16,5	16,6	18,2	17,7	17,3
Середнє	16,7	16,4	18,2	18,1	17,4
Триплоїдні гібриди					
Анічка	16,8	17,0	17,6	18,1	17,4
Ольжич	17,0	17,1	17,8	17,6	17,4
БЦ ЧС 57	17,0	16,8	17,8	18,2	17,5
Константа	17,2	17,0	17,6	18,0	17,5
Середнє	17,0	17,0	17,7	18,0	17,5

У середньому за 4 роки, збір цукру обох біологічних форм був однаковим і становив 10,25 т/га. Значних коливань по гібридах не було (табл. 3).

Таблиця 3 – Збір цукру (т/га) коренеплодів цукрових буряків різних біологічних форм

Варіант	Роки досліджень				Середнє за 4 роки
	2011	2012	2013	2014	
Диплоїдні гібриди					
Булава	9,56	9,89	11,42	10,89	10,44
Хорол	9,67	9,39	9,62	10,10	9,70
Український ЧС 72	10,18	9,63	10,60	11,55	10,49
Весто	9,98	10,49	10,88	10,15	10,35
Середнє	9,85	9,85	10,63	10,67	10,25
Триплоїдні гібриди					
Анічка	9,58	9,86	10,24	10,89	10,14
Ольжич	10,62	9,74	10,76	10,45	10,39
БЦ ЧС 57	10,03	9,47	10,34	10,95	10,20
Константа	9,97	9,75	10,61	10,71	10,26
Середнє	10,05	9,71	10,49	10,75	10,25

Для оперативного керування технологічним процесом необхідно знати якість перероблюваної сировини не тільки за вмістом в ній цукру, а також за вмістом нецукрів, які впливають на зберігання і переробку. Чим менше вміст зольних елементів і альфаамінного азоту, тим вище

доброякісність клітинного соку і вище вихід цукру [7, 8]. Основним показником технологічних якостей коренеплодів є вміст в них цукрози. Існує пряма залежність між цукристістю коренеплодів та виходом цукру під час переробки на заводі. За низької цукристості вихід цукру значно знижується, якщо коренеплоди характеризуються підвищеним вмістом нецукрів, а саме солей калію, натрію та розчинних форм азоту.

Встановлено, що коренеплоди обох біологічних форм буряків характеризувалися низьким вмістом альфаамінного азоту (табл. 4).

Таблиця 4 – Технологічні якості коренеплодів цукрових буряків (середнє за 2011–2014 рр.)

Гібрид	Кондукто- метрична зола, %	L-аміний азот, ммоль/100г	Калій, ммоль/100г	Натрій, ммоль/100г	Співвідношення K+ до Na+	Розрахунковий вихід цукру, %
Диплоїдні гібриди						
Булава	0,5530	0,7196	3,25	1,50	2,17	14,52
Хорол	0,5894	0,9084	3,50	1,50	2,33	14,08
Український ЧС 72	0,5858	0,7051	3,25	1,30	2,50	14,29
Весто	0,4034	0,7529	4,25	1,70	2,50	14,88
Середнє	0,5329	0,7715	3,56	1,50	2,38	14,44
Триплоїдні гібриди						
Анічка	0,4268	0,6787	4,25	1,67	2,54	14,89
Ольжич	0,5423	1,0090	3,00	1,30	2,31	14,46
БЦЧС 57	0,4575	0,7686	3,25	1,37	2,37	14,88
Константа	0,4554	0,8847	2,38	1,13	2,11	14,88
Середнє	0,4705	0,8353	3,22	1,37	2,33	14,78

За норми вмісту 2–3 ммоль/100 г коренеплодів, у коренеплодах диплоїдних гібридів альфаамінного азоту було 0,7715 ммоль/100 г, триплоїдних – 0,8353 ммоль/100 г. Найменший вміст його був у коренеплодах триплоїдного гібрида Анічка, найбільший – триплоїдного гібрида Ольжич. За роками досліджень не виявлено істотної різниці за цим показником як у диплоїдних, так і триплоїдних гібридів.

Спостереження показали, що чим більше цукру в коренеплодах, тим менше в них золи, яка спричиняє втрати цукру в патоці. Зола буряків містить до 42 % калію, 15 % фосфору, по 13 % натрію та кальцію. Кількість розчинної золи в коренеплодах цукрових буряків визначали в дигераті за електропровідністю [9].

Встановлено, що вміст розчинної або кондуктометричної золи в коренеплодах обох біологічних форм цукрових буряків був нижчим від допустимої норми, яка становить 0,5–0,6 %. Співвідношення калію до натрію не було збалансованим як по диплоїдних, так і триплоїдних гібридах. За оптимального співвідношення калію до натрію 5:1, в коренеплодах диплоїдних і триплоїдних біологічних форм воно було майже однаковим і становило 2,38 :1 та 2,33 : 1.

Раніше проведені дослідження показали, що з 30 % загальної кількості нецукрів у коренеплодах цукрових буряків, 10 % становлять розчинні речовини, з яких найбільший вплив мають лужні речовини, такі як калій та натрій. У середньому за 4 роки вміст калію в коренеплодах диплоїдних біологічних форм становив 3,56 ммоль/10 г коренеплодів, триплоїдних – 3,22 ммоль/100 г коренеплодів. Аналогічні результати отримано за вмістом натрію в коренеплодах обох біологічних форм цукрових буряків.

Невисокий вміст альфаамінного азоту і розчинної золи в коренеплодах забезпечили отримання високого виходу цукру обох біологічних форм цукрових буряків, який становив у коренеплодах диплоїдних форм 14,44 %, триплоїдних – 14,78 %.

Висновки. Істотної різниці за урожайністю диплоїдних та триплоїдних форм цукрових буряків не було. Обидві біологічні форми буряків забезпечили отримання високої урожайності коренеплодів, яка становила: диплоїдних форм 59,6 т/га, триплоїдних – 58,9 т/га. Не виявлено значної різниці з цукристості коренеплодів цих біологічних форм буряків. Оскільки не встановлено істотного підвищення врожайності коренеплодів і їх цукристості, то і не було суттєвого підвищення збору цукру з одного гектара як диплоїдних, так і триплоїдних гібридів. Збір цукру обох біологічних форм був однаковим і становив 10,25 т/га. Значних коливань по гібридах не було.

Показники технологічних якостей вітчизняних гібридів цукрових буряків повною мірою відповідають вимогам цукровиробників. Усі гібриди мали оптимальний рівень кондуктометричної золи, альфаамінного азоту, калію та натрію. Переробка таких гібридів на цукрових заводах дасть змогу отримати досить високий вихід цукру з незначними втратами його у меласі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балан В.М. Генетичний потенціал ЧС гібридів / В.М. Балан, В.А. Доронін // Насінництво. – 2007. – № 6. – С. 20–21.
2. Продуктивність і технологічні якості вітчизняних гібридів цукрових буряків на рівні світових зразків / В.П. Ковальчук, І.І. Бойко, Н.О. Кононюк, І.Р. Фуніна // Цукрові буряки. – 2014. – №5. – С.5–6.
3. Кляченко О.Л. Хімічний склад коренеплодів цукрових буряків в залежності від сортових відмінностей / О.Л. Кляченко, І.Р. Фуніна // Науковий вісник національного аграрного університету. – 2002. – № 47. – С. 16–18.
4. Ковальчук В.П. Біологічний потенціал продуктивності вітчизняних гібридів цукрових буряків / В.П. Ковальчук // Цукор України №5 (77). – 2012. – С. 31–33.
5. Зубенко В.Ф. Современные методы химического анализа почв и растений: метод. указания / В.Ф. Зубенко, В.П. Ковальчук, Л.Я. Бергулева. – К., 1984. – 258 с.
6. Методика исследований по сахарной свекле. – К.: ВНИС, 1988. – 292 с.
7. Улучшение технологических качеств сахарной свеклы / Под ред. В.Ф. Зубенко. – К.: Урожай, 1989. – 204 с.
8. Хелемский М.З. Технологические качества сахарной свеклы / Хелемский М.З. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 282 с.
9. Агротехнічний аналіз / [Городній М.М., Лісовал А.П., Бикін А.В. та ін.]; за ред. М.М. Городнього. – [2-ге вид.]. – К.: Арістей, 2005. – 476 с.

REFERENCES

1. Balan V.M. Genetychnyj potencial ChS gibrydiv / V.M. Balan, V.A. Doronin // Nasinnyctvo. – 2007. – № 6. – S. 20–21.
2. Produktivnist' i tehnologichni jakosti vitchyznjanyh gibrydiv cukrovych burjakiv na rivni svitovyh zrazkiv / V.P. Koval'chuk, I.I. Bojko, N.O. Kononjuk, I.R. Funina // Cukrovi burjaky. – 2014. – №5. – S.5–6.
3. Kljachenko O.L. Himichnyj sklad koreneplodiv cukrovych burjakiv v zalezhnosti vid sortovyh vidminnostej / O.L. Kljachenko, I.R. Funina // Naukovyj visnyk nacional'nogo agrarnogo universytetu. – 2002. – № 47. – S. 16–18.
4. Koval'chuk V.P. Biologichnyj potencial produktivnosti vitchyznjanyh gibrydiv cukrovych burjakiv / V.P. Koval'chuk // Cukor Ukraїny №5 (77). – 2012. – S. 31–33.
5. Zubenko V.F. Sovremennye metody himicheskogo analiza pochv i rastenij: metod. ukazanija / V.F. Zubenko, V.P. Koval'chuk, L.Ja. Berguleva. – K., 1984. – 258 s.
6. Metodika issledovanij po saharnoj svekle. – K.: VNIS, 1988. – 292 s.
7. Uluchshenie tehnologicheskikh kachestv saharnoj svekly / Pod red. V.F. Zubenko. – K.: Urozhaj, 1989. – 204 s.
8. Helemskij M.Z. Tehnologicheskie kachestva saharnoj svekly / Helemskij M.Z. – M.: Pishhevaja promyshlennost', 1967. – 282 s.
9. Agrohichnyj analiz / [Gorodnij M.M., Lisoval A.P., Bykin A.V. ta in.]; za red. M.M. Gorodn'ogo. – [2-ge vyd.]. – K.: Aristej, 2005. – 476 s.

Продуктивность и технологические качества разных биологических форм сахарной свеклы

И.И. Бойко

Большая роль в формировании высокой урожайности и технологических качеств корнеплодов принадлежит сортам особенностям сахарной свеклы. Сегодня создано и зарегистрировано новое поколение МС гибридов, которые характеризуются более высоким потенциалом продуктивности. Приведена сравнительная оценка продуктивности и технологических качеств корнеплодов разных биологических форм, а именно новых диплоидных и триплоидных гибридов сахарной свеклы. Результатами исследований не установлено существенной разницы по урожайности диплоидных и триплоидных форм сахарной свеклы. Обе биологические формы свеклы обеспечивали получение высокой урожайности корнеплодов, которая составляла: у диплоидных форм 59,6 т/га, триплоидных – 58,9 т/га.

Ключевые слова: сахарная свекла, продуктивность, технологические качества, диплоиды, триплоиды.

Надійшла 14.10.2015 р.

УДК 633.63:631.527.5-027.63(477.4) ©

ГОРОДЕЦЬКИЙ О.С., КОВАЛЕНКО Р.В., кандидати с.-г. наук

ГОРОДЕЦЬКА О.О., студентка

Білоцерківський національний аграрний університет

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗАРУБІЖНИХ ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ
У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Наведено результати досліджень урожайності та технологічних якостей коренеплодів зарубіжних гібридів цукрових буряків фірми КВС. Проведені дослідження особливо актуальні в зв'язку з появою надзвичайно великої кількості новітніх зарубіжних гібридів на сучасному ринку насіння.

Найбільшою врожайністю коренеплодів характеризувалися гібриди Дарія (79,8 т/га), Альона (76,2 т/га) та Акація (75,0 т/га). Щодо цукристості коренеплодів, то найвищою вона була у гібридів Олеся (21,4 %), Альона (19,6 %), Цезарія (18,8 %) та Акація (18,6 %). Завдяки цьому найвищий збір цукру отриманий за вирощування гібридів Альона (14,9 т/га), Акація (14,0) та Дарія (13,7 т/га). Найвищими показниками технологічних якостей коренеплодів характеризувалися гібриди Альона, Олеся та Коррида.

Ключові слова: цукрові буряки, гібриди, продуктивність, технологічні якості.

Постановка проблеми. Біологічною основою продукційного процесу цукрових буряків є сорт чи гібрид. Тому весь комплекс агрозаходів має бути спрямований на максимальну реалізацію їх генетичного потенціалу. На сьогодні в Реєстрі сортів рослин України нараховується понад 100 сортів і гібридів цукрових буряків, левова частка яких належить зарубіжним виробникам насіння [6]. Перехід на вирощування нових диплоїдних та триплоїдних ЧС гібридів дозволив підняти потенціал продуктивності до 50-60 т/га за збільшення цукристості коренеплодів на 0,4-0,5 % [10].

Аналіз основних досліджень і публікацій. На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва необхідно всебічно дослідити переваги сучасних гібридів цукрових буряків. Це допоможе більш повніше використовувати їх біологічний потенціал у виробництві [2].

Оцінка нових ЧС гібридів цукрових буряків за регіонами Лісостепу дозволяє прогнозувати генетично визначений ступінь їх пластичності й стабільності як за врожайністю, так і показниками якості [3]. Гібриди, окрім високої продуктивності більш толерантні щодо церкоспорозу та коренеїду. Особливо цінним, в останні роки, є їх більш висока стійкість до корневих гнилей, а також більша адаптивність до екстремальних температур [5].

Підвищення ефективності бурякоцукрового виробництва в зоні бурякосіяння залежить від поєднання вирощування ранньостиглих і пізньостиглих гібридів цукрових буряків [1, 4].

Інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків потребує застосування інтенсивних гібридів, ефективного використання природних і оптимально насичених агротехнічних факторів продуктивності (сівозмін, науково обґрунтованих систем удобрення, обробітку ґрунту тощо), та запровадження ефективних форм організації управління технологічними процесами [8, 9].

Висока продуктивність, добрі технологічні якості коренеплодів сучасних гібридів проявляються завдяки ефекту гетерозису і високому генетичному потенціалу вихідних батьківських форм. У цьому велика заслуга належить селекціонерам, які підбираючи вихідний матеріал для селекції, враховують не тільки урожайність і цукристість коренеплодів, але й усі елементи і ознаки формування врожаю [7].

Тому **метою** досліджень було вивчення елементів продуктивності сучасних зарубіжних гібридів цукрових буряків у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження з вивчення рівня продуктивності зарубіжних гібридів цукрових буряків фірми КВС проводили впродовж 2014-2015 рр. в ФГ «Расавське» Кагарлицького району Київської області на чорноземі типовому малогумусному грубо-пилувато суглинковому. Вміст гумусу за Тюрнімом – 4,53-4,62 %, рухомого фосфору та обмінного калію за Чириковим, відповідно, 157-160 і 142-185 мг-екв/кг ґрунту.

Насіння зарубіжних гібридів Дарія, Кармеліта, Глоріана, Цезарія, Олеся, Настя, Акація, Альона, Лавінія і Коррида було надане для досліджень представниками фірми КВС з однаковими посівними якостями, які відповідали 1-му класу ДСТУ. Площа посівних ділянок складала 201,6 м², облікових – 50 м², повторність – триразова. Агротехніка вирощування цукрових буряків була загальноприйнятою для зони Правобережного Лісостепу України.

Облік урожайності коренеплодів проводили поділяючно. Підраховували кількість коренеплодів, визначали їх масу і масу гички.

Одночасно з кожного варіанта в трьох повтореннях відбирали середню пробу (по 22 шт.) для визначення технологічних якостей коренеплодів у лабораторії кафедри технологій в рослинництві та захисту рослин Білоцерківського НАУ.

Визначивши вміст розчинних сухих речовин за допомогою рефрактометра, цукристість методом холодної дигестії за допомогою поляриметра та вміст кондуктометричної розчинної золи (КРЗ), за формулами розраховували показники технологічних якостей.

Результати досліджень та їх обговорення. Спостереження та обліки показали, що ріст, розвиток і продуктивність рослин цукрових буряків за однакової агротехніки їх вирощування суттєво залежали від особливостей гібридів що вивчалися (табл. 1). Густота стояння рослин перед збиранням врожаю всіх досліджуваних гібридів була на рівні 100 тис./га.

Аналіз продуктивності показав, що найвища врожайність коренеплодів була зафіксована у гібридів Дарія (79,8 т/га), Альона (76,2 т/га) та Акація (75,0 т/га). Гібрид Олеся серед

досліджуваних гібридів мав найнижчу врожайність – 60,0 т/га, але найвищу цукристість коренеплодів – 21,4 %.

Таблиця 1 – Продуктивність зарубіжних гібридів цукрових буряків (середнє за 2014-2015 рр.)

Гібрид	Урожайність коренеплодів, т/га	Цукристість коренеплодів, %	Збір цукру, т/га
Дарія	79,8	17,2	13,7
Кармеліта	67,8	17,6	11,9
Глоріана	69,6	16,4	11,4
Цезарія	68,4	18,8	12,9
Олеся	60,0	21,4	12,8
Настя	67,2	16,6	11,2
Акація	75,0	18,6	14,0
Альона	76,2	19,6	14,9
Лавінія	73,8	15,3	11,3
Коррида	74,1	18,0	13,3
НІР ₀₅	3,2	0,3	

Найвищу цукристість коренеплодів, окрім гібрида Олеся, мали гібриди Альона (19,6 %), Цезарія (18,8 %) і Акація (18,6 %).

Завдяки високим показникам урожайності та цукристості коренеплодів найвищий збір цукру був отриманий за вирощування гібридів Альона (14,9 т/га), Акація (14,0 т/га) та Дарія (13,7 т/га). Незважаючи на високу цукристість коренеплодів за рахунок найнижчої врожайності збір цукру у гібрида Олеся був на рівні 12,8 т/га. Найнижчий збір цукру 11,2-11,4 т/га був отриманий за вирощування гібридів Настя, Лавінія та Глоріана.

Для більш повної характеристики гібридів що вивчалися було проведено визначення технологічних якостей коренеплодів (табл. 2).

Таблиця 2 – Технологічні якості коренеплодів зарубіжних гібридів цукрових буряків (середнє за 2014-2015 рр.)

Гібрид	Вміст розчинних сухих речовин, %	Доброякісність клітинного соку, %	КРЗ, %	Втрати цукру в мелясі, %	МВ фактор	Розрахунковий вихід цукру на заводі	
						%	т/га
Дарія	24,0	71,1	0,324	1,22	16,2	15,08	12,03
Кармеліта	23,3	75,5	0,318	1,20	15,5	15,50	10,51
Глоріана	22,7	72,2	0,320	1,20	16,8	14,30	9,95
Цезарія	26,4	71,2	0,322	1,21	14,5	16,69	11,42
Олеся	26,8	79,9	0,286	1,08	11,1	19,42	11,65
Настя	23,9	69,5	0,347	1,30	18,1	14,40	9,68
Акація	26,5	70,2	0,338	1,27	15,5	16,43	12,32
Альона	24,2	81,0	0,268	1,01	11,4	17,69	13,48
Лавінія	21,5	71,2	0,320	1,20	18,2	13,20	9,74
Коррида	22,7	79,3	0,296	1,11	13,9	15,99	11,85

Найвищими показниками технологічних якостей коренеплодів у досліді характеризувався гібрид Альона, оскільки доброякісність клітинного соку складала 81,0 %, вміст кондуктометричної розчинної золи – 0,268 %, втрати цукру в мелясі – 1,01 %, МВ фактор – 11,4 і розрахунковий вихід цукру – 17,69 %. На приблизно такому ж рівні технологічні якості коренеплодів були й у гібрида Олеся, проте за рахунок найнижчої врожайності коренеплодів у досліді вихід цукру з гектара у нього був нижчим на 1,83 т/га порівняно з гібридом Альона.

Найгірші технологічні якості коренеплодів були зафіксовані в гібрида Настя, внаслідок чого на даному варіанті досліді був найнижчий вихід цукру – 9,68 т/га.

Найвищий вихід цукру серед досліджуваних гібридів – 13,48 т/га був отриманий за вирощування гібрида Альона, що на 3,8 т/га більше порівняно з гібридом Настя.

Висновки. Реалізація селекційно-генетичного потенціалу цукрових буряків залежить від гібрида як однієї зі складових інтенсифікації буряківництва. У середньому за два роки в ґрунтово-кліматичних умовах ФГ «Расавське» Кагарлицького району Київської області більшою мірою проявили себе за продуктивністю гібриди Альона, Акація та Дарія. Урожайність коренеплодів у них складала, відповідно, 76,2; 75,0 і 79,8 т/га та вихід цукру – 13,48; 12,32 і 12,05 т/га. Подальші дослідження з цього питання з урахуванням додатково стійкості рослин до хвороб цих та інших гібридів вітчизняної і зарубіжної селекції дадуть змогу чітко встановити їх адаптивність до умов Правобережного Лісостепу України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Глеваський В.І. Продуктивність коренеплодів гібридів цукрових буряків вітчизняної, іноземної та спільної селекції / В.І. Глеваський // Агробіологія. – 2014. – № 2 (113). – С. 34-39.
2. Ермантраут Е.Р. Вплив фонів живлення та строків збирання на продуктивність ЧС гібридів / Е.Р. Ермантраут, Н.Л. Умрихін // Цукрові буряки. – 2006. – № 6. – С. 18-19.
3. Ермантраут Е.Р. Екологічна оцінка нових ЧС гібридів цукрових буряків в умовах Лісостепу України / Е.Р. Ермантраут, Н.С. Зацерковна // Цукрові буряки. – 2015. – № 2. – С. 7-9.
4. Карпук Л.М. Формування продуктивності буряків цукрових залежно від агротехнічних прийомів вирощування / Л.М. Карпук // Агробіологія. – 2013. – № 11 (104). – С. 60-64.
5. Нові гібриди буряків цукрових та методика їх селекції / А.С. Лейбович, Д.В. Борисов, Т.О. Борисова та ін. // Цукрові буряки. – 2013. – № 2. – С. 6-7.
6. Мацебера А.Г. Насіння цукрових буряків / А.Г. Мацебера, В.М. Маласай. – Ніжин: Видавництво «Аспект-Поліграф», 2007. – 179 с.
7. Перетяпко В.Г. Селекція на удосконалення форми і розмірів коренеплодів / В.Г. Перетяпко, І.М. Боршківський // Цукрові буряки. – 2002. – № 3. – С. 16-17.
8. Пиркін В.І. Економічні проблеми виробництва цукрових буряків / В.І. Пиркін // Цукрові буряки. – 2001. – № 2. – С. 5-6.
9. Пиркін В.І. Щодо ефективності виробництва цукрових буряків / В.І. Пиркін // Цукрові буряки. – 2006. – № 4. – С. 4, 21.
10. Роїк М.В. Продуктивність гібридів нового покоління / М.В. Роїк, Е.Р. Ермантраут // Цукрові буряки. – 2002. – № 3. – С. 18-19.

REFERENCES

1. V.I. Hlevaskyy. Productivity of sugar beet hybrids of domestic, foreign and collaboration selection / V.I. Hlevaskyy // Agrobiology. – 2014. – № 2 (113). – P. 34-39.
2. Ermantraut E.R. The impact of supply backgrounds and harvesting times the performance of hybrids of sugar beet / E.R. Ermantraut, N.L. Umryhin // Sugar beet. – 2006. – № 6. – P. 18-19.
3. E.R. Ermantraut. The ecological assessment of new hybrids of sugar beet cultivation in forest-steppe in Ukraine / E.R. Ermantraut, N.S. Zatserkovna // Sugar beet. – 2015. – № 2. – P. 7-9.
4. L.M. Karpuk. Formation of productivity of sugar beets, depending on the agro techniques of growing / L.M. Karpuk // Agrobiology. – 2013. – № 11 (104). – P. 60-64.
5. New hybrids of sugar beet and method of their selection / A.S. Leibovich, D.V. Borisov, T.O. Borisova etc. // Sugar beet. – 2013. – № 2. – P. 6-7.
6. Matsebera A.G. Seeds of sugar beet / A.G. Matsebera, V.M. Malasay. – Nizhyn Publisher "Aspect-Polygraph", 2007. – 179 p.
7. V.G. Peretyapko. Selection at improving the shape and size of roots / V.G. Peretyapko, I.M. Borshkivskyy // Sugar beet. – 2002. – № 3. – P. 16-17.
8. V.I. Pyrkin. Economic problems sugar beet / V.I. Pyrkin // Sugar beet. – 2001. – № 2. – P. 5-6.
9. V.I. Pyrkin. Regarding the efficiency of sugar beet cultivation / V.I. Pyrkin // Sugar beet. – 2006. – № 4. – P. 4, 21
10. M.V. Roik. Productivity of new generation of hybrids / M.V. Roik, E.R. Ermantraut // Sugar beet. – 2002. – № 3. – P. 18-19.

Продуктивность зарубежных гибридов сахарной свеклы в Правобережной Лесостепи Украины

А.С. Городецкий, Р.В. Коваленко, А.А. Городецкая

Приведены результаты исследований урожайности и технологических качеств корнеплодов зарубежных гибридов сахарной свеклы фирмы КВС. Проведенные исследования особенно актуальные в связи с появлением чрезвычайно большого количества новых зарубежных гибридов на современном рынке семян.

Наибольшей урожайностью корнеплодов характеризовались гибриды Дария (79,8 т/га), Алена (76,2 т/га) и Акация (75,0 т/га). Относительно сахаристости корнеплодов, наивысшей она была у гибридов Олеся (21,4 %), Алена (19,6 %), Цезаря (18,8 %) и Акация (18,6 %). Благодаря этому наибольший сбор сахара был получен при выращивании гибридов Алена (14,9 т/га), Акация (14,0 т/га) и Дария (13,7 т/га). Наивысшими показателями технологических качеств корнеплодов характеризовались гибриды Алена, Олеся и Коррида.

Ключевые слова: сахарная свекла, гибриды, продуктивность, технологические качества.

Надійшла 16.10.2015 р.

УДК 631.587.816:633.63[©]**МОРГУН І.А.**, аспірантНауковий керівник – **ДОРОНІН В.А.**, д-р с.-г. наук*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків***ВИСАДКОВЕ НАСІННИЦТВО ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ
ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ**

Розглянуто ріст і розвиток рослин насінників цукрових буряків за застосування краплинного зрошення. Встановлена позитивна динаміка розвитку насінників за вологозабезпеченості на 60–80 % НВ ґрунту. Висота рослин збільшилась від 130 до 145 см, зросла кількість пагонів другого порядку, але при цьому ступінь визрівання насіння знизився із 70 до 60 %. Внесення мінеральних добрив одночасно із крапельним поливом покращує якість отриманого насіння. Вихід повноцінного насіння збільшується: за внесення добрив – на 10,3 %; за поливу і внесення добрив – на 16,4 %; за подовження поливу до моменту зрізання насінників – на 20 %, що становить 0,11–0,17 т/га.

Ключові слова: крапельний полив, насінники цукрових буряків, урожай насіння, якість насіння.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. Вода, як одна із важливих умов життя рослин, необхідна в оптимальних кількостях для більш повного використання сільськогосподарськими культурами всіх факторів формування врожаю. Якщо води не достатньо, то добрива внесені в ґрунт «працювати» не будуть. Режим зволоження ґрунту впливає на ріст і розвиток рослин. За оптимального водного режиму прискорюється відростання розетки та стеблуння висаджених коренеплодів цукрових буряків і розтягується в часі розвиток репродуктивних органів та дозрівання насіння. За нестійкого зволоження, короткочасна нестача води негативно впливає на фізіологічні та біохімічні процеси в рослині. Відновлення оптимального водопостачання забезпечує нормалізацію фотосинтезу лише через 5–6 днів, а ріст рослини – за три–чотири тижні. Потреба у забезпеченні водою насінників цукрових буряків становить 0,7–1,2 л на один грам насіння, що в середньому складає 2000 м³ за урожайності 2,0 т/га [1]. Також необхідно враховувати, що коренева система насінників розміщена у верхньому шарі ґрунту і максимально проникає на глибину 0,6 м.

Враховуючи зміну кліматичних умов, за яких поширюється тенденція підвищення температури і зменшення атмосферних опадів, отримання стабільно високих урожаїв насіння цукрових буряків в умовах нестійкого і недостатнього зволоження можливо лише за умови зрошення. Останнім часом виробники сільськогосподарської продукції все більше переходять від застосування дощувальних установок до краплинного зрошення, що в першу чергу приводить до значної економії води. За краплинного зрошення зволожується обмежена частина ґрунтової поверхні та виключається поверхневий стік води, фільтрація її в глибинні шарі ґрунту. Крім того, під час застосування краплинного зрошення спостерігається зменшення величини випаровування з поверхні ґрунту, оскільки частина площі залишається сухою. Ефективність використання поливної води рослинами досягає 85–95 % [2, 3].

В Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків проведена значна кількість досліджень з питань вирощування насіння гібридів цукрових буряків висадковим і безвисадковим способами. Вплив зрошення на продуктивність насінників вивчали на безвисадкових насінницьких посівах, де застосовували традиційні способи поливу. Раніше проведеними дослідженнями з ефективності краплинного зрошення висадкових насінників встановлена чітка закономірність суттєвого його впливу, а також впливу мінеральних добрив в поєднанні зі зрошенням на врожайність насіння цукрових буряків [4]. Вивчення умов застосування краплинного зрошення за висадкового способу вирощування насіння гібридів та селекційних матеріалів цукрових буряків є актуальним.

Мета і завдання досліджень – вивчити вплив вологості ґрунту на формування урожаю і якості насіння цукрових буряків, вирощених висадковим способом за краплинного зрошення.

Матеріал і методика дослідження. Досліди проводили в десятипільній сівозміні ФГ «Базис» Черкаської області. Ґрунт – чорнозем опідзолений з вмістом гумусу 2,67 % за Тюрнімом, рухомих форм фосфору – 204, калію – 166 мг/ кг ґрунту, за Чіріковим, попередник – озимий ріпак.

Схема дослідів: 1) вирощування насінників цукрових буряків без зрошення і внесення добрив в період їх вегетації (абсолютний контроль); 2) вирощування насінників без зрошення, внесення азотного добрива (N₂₀) у фазу розетки листків (контроль); 3) вирощування насінників із застосу-

ванням краплинного зрошення, внесення азотного добрива (N_{20}) одночасно зі зрошенням за вологості ґрунту: у фазу розеткових листків 60 % від НВ ґрунту, формування квітконосних пагонів – 60 % від НВ ґрунту, фазу цвітіння насінників–збирання врожаю насіння – 80 % від НВ ґрунту, зрошення насінників закінчується за 10 діб до збирання врожаю насіння; 4) те саме, що і попередній варіант, але зрошення закінчуються безпосередньо перед збиранням врожаю.

Досліди проводили з використанням експериментальних гібридів цукрових буряків, створених на Верхняцькій і Уманській дослідно-селекційних станціях. Для садіння використовували маточні коренеплоди масою 150-300 г. Площа живлення насінників – 70 x 35 см.

У період досліджень проводили постійний контроль за станом вологості ґрунту, кількості опадів, станом і розвитком насінників цукрових буряків, якістю поливу. Контроль за вологістю ґрунту визначали інструментальним (термостатно-ваговим) методом або за допомогою іромметра. Обліки та спостереження за ростом і розвитком насінників проводили відповідно до методичних рекомендацій, розроблених в ІБКіЦБ [5]. Загальна площа ділянки – 50 м², облікова – 25 м², повторність – чотириразова, густина посадки рослин – 40 тис./га.

Результати досліджень та їх обговорення. Азотні добрива та краплинний полив відповідно покращували габітус рослин. За станом їх розвитку проводили фенологічні спостереження, починаючи від фази стеблуння та до повного визрівання насіння на рослинах.

У зв'язку з використанням для садіння відносно некрупних коренеплодів у насадженнях переважав (75 %) перший тип насінників, тобто рослини з одним добре розвиненим стеблом.

У весняний період, відразу після садіння, за достатньої кількості вологи в ґрунті рослини відростали рівномірно у всіх варіантах. У фазу стеблуння за нестачі вологи в ґрунті рослини на поливі мали кращий вигляд. За внесення добрив впродовж усього вегетаційного періоду та застосування краплинного зрошення (варіанти 3-4) збільшувалась висота рослин від 130 см на контролі до 145 см та кількість пагонів другого порядку від 41 до 50 шт., ступінь визрівання насіння знижувався із 71 до 60 %.

У досліді встановлена чітко виражена закономірність суттєвого впливу краплинного зрошення, а також впливу мінеральних добрив в поєднанні зі зрошенням, на врожайність насіння цукрових буряків. Застосування 20 кг/га д. р. азоту та краплинного зрошення підвищує урожайність насіння цукрових буряків на 51–73 % (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність насіння цукрових буряків залежно від вологості ґрунту та живлення рослин

Варіант	Урожай насіння, т/га								Вихід насіння (середнє за 3 роки), %
	до очистки (бункерний)				після очистки				
	2013	2014	2015	середнє значення	2013	2014	2015	середнє значення	
Без добрив, без зрошення (контроль 1)	2,21	2,75	1,97	2,31	0,89	1,92	1,28	1,36	58,4
Внесення добрива (N_{20}), без зрошення (контроль 2)	2,40	2,98	2,08	2,49	1,60	2,11	1,41	1,71	68,7
Внесення добрива (N_{20}), зрошення 60–80 % НВ ґрунту, зрошення закінчується за 10 днів до збирання	2,64	3,47	2,15	2,75	1,73	2,83	1,66	2,07	74,8
Внесення добрива (N_{20}), зрошення 60–80 % НВ ґрунту, зрошення закінчується перед збиранням	2,84	3,53	2,21	2,86	1,93	2,97	1,81	2,24	78,4
НІР ₀₅	0,5	0,6	0,4	0,5	0,3	0,5	0,3	0,4	14,0

Мінеральні добрива (N_{20}) та краплинне зрошення сприяють покращенню якості отриманого насіння. Вихід повноцінного насіння зростає за внесення добрив на 10,3 %, за внесення добрив і застосування краплинного зрошення – на 16,4 %, а за подовження поливу до моменту збирання – на 20 %, що становить 0,11–0,17 т/га.

Зниження врожайності за усіма варіантами у 2015 році відбулось внаслідок негативного впливу високої температури і відповідно низької відносної вологості повітря в період зав'язування та дозрівання насіння.

Під час вивчення розподілу за розміром отриманого насіння, вихід крупної фракції діаметром 4,5-5,5 мм зростає від 35,8 % на контролі до 42,8 % за внесення добрив та зрошення (табл. 2). Продовження зрошення до збирання врожаю збільшує вихід плодів крупної фракції до 47,0 %, варіант 4, порівняно до контролю.

Таблиця 2 – Фракційний склад насіння залежно від вологості ґрунту та живлення рослин (середнє за 2013 – 2015 рр.)

Варіант	Розмір фракції в мм			
	> 5,5	4,5-5,5	3,5-4,5	< 3,5
	відсоток насіння			
Без добрив, без зрошення (контроль 1)	7,9	35,8	41,9	14,4
Внесення добрива (N ₂₀), без зрошення (контроль 2)	7,3	37,2	41,6	13,9
Внесення добрива (N ₂₀), зрошення 60–80 % НВ ґрунту, зрошення закінчується за 10 днів до збирання	9,7	42,8	37,7	9,8
Внесення добрива (N ₂₀), зрошення 60–80 % НВ ґрунту, зрошення закінчується перед збиранням	8,2	47,0	41,0	3,8
НІР ₀₅	1,6	8,1	8,1	2,1

Стосовно якості насіння можна зазначити, що у фракційному складі вміст плодів розміром 3,5-4,5 мм був практично однаковий у всіх варіантах, а кількість плодів фракції 4,5-5,5 мм збільшувалася у варіантах зі зрошенням.

Ознака плідності насіння менше залежить від умов вирощування і в цілому була в межах визначених стандартом і складала: дрібна фракція – 96–100 % однонасінних плодів та крупна – 93,3–100 % відповідно.

Застосування зрошення з одночасним внесенням мінеральних добрив достовірно підвищувало енергію проростання насіння. Крім того, спостерігалась тенденція, тобто несуттєве підвищення інших показників якості насіння (схожості, доброякісності) за відносно високого рівня цих даних (схожості – 86-93 %, доброякісності – 89-97 %).

Розрахунки ефективності застосування краплинного зрошення свідчать, що затрати на придбання і використання обладнання, окупляться вже другого року експлуатації, у подальшому господарство одержує чистий прибуток.

Висновки. Таким чином, застосування краплинного зрошення забезпечує збереження густоти стояння рослин насінників у період вегетації, якісне формування вегетативних і генеративних органів, збільшення врожайності насіння та підвищення його посівних якостей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Особенности возделывания сахарной свёклы на орошаемых землях: Обзор информ. / Коломиец А.П. и др. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1989. – 55 с.
2. Краплинне зрошення овочевих культур і картоплі в умовах Степу України / Ромащенко М.І. та ін. – Київ: ДІА, 2012. – 248 с.
3. Ефективне використання зрошувальних земель // Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. – Київ: Аграрна наука, 2010. – С. 211-238.
4. Краплинному зрошенню в буряківництві наука говорить так / Гізбуллін Н.Г., Андреева Л.С., Доронін В.А., Моргун І.А. // Цукрові буряки. – 2014. – № 6. – С. 6-8.
5. Методика исследований по сахарной свёкле / В.Ф. Зубенко, Л.А. Барштейн, Н.Г. Гизбуллин и др. – К.: ВНИС, 1986. – 292 с.

REFERENCES

1. Osobennosti vzdelyvaniya saharnoj svjokly na oroshaemyh zemljah: Obzor inform. / Kolomiec A.P. i dr. – M.: VNIITeISH, 1989. – 55 s.
2. Kraplynne zroshennja ovochevyh kul'tur i kartopli v umovah Stepu Ukrai'ny / Romashhenko M.I. ta in. – Kyi'v: DIA, 2012. – 248 s.
3. Efektyvne vykorystannja zroshuval'nyh zemel' // Naukovi osnovy agropromyslovogo vyrobnyctva v zoni Stepu Ukrai'ny. – Kyi'v: Agrarna nauka, 2010. – S. 211-238.
4. Kraplynnomu zroshennju v burjakivnyctvi nauka govoryt' tak / Gizbullin N.G., Andrejeva L.S., Doronin V.A., Morgun I.A. // Cukrovi burjaky. – 2014. – № 6. – S. 6-8.
5. Metodika issledovanij po saharnoj svjokle / V.F. Zubenko, L.A. Barshtejn, N.G. Gizbullin i dr. – K.: VNIS, 1986. – 292 s.

Высадочное семеноводство сахарной свеклы при выращивании на капельном орошении

И.А. Моргун

Выращивание семян сахарной свеклы в условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения почвы возможно при возделывании семенников на орошении. Применение капельного полива экономит воду, повышает урожай и качество семян.

На основании анализа результатов трехлетних исследований установлена положительная динамика развития семенников сахарной свеклы при влагообеспечении почвы на 60–70 % наименьшей влагоемкости (НВ). Высота растений увеличилась от 130 до 145 см, выросло количество побегов второго порядка, но при этом степень вызревания семян снизилась из 70 до 60 %. Внесение минеральных удобрений совместно с капельным поливом, поддерживающим влажность почвы на уровне 60-80 % НВ, улучшает качество полученных семян. Выход полноценных семян увеличивается при внесении удобрений на 10,3 %, при внесении удобрений и поливе – на 16,4 %, при продлении полива до момента уборки – на 20 %. В результате урожай семян повышается на 51–73 %, в зависимости от продолжительности полива. При этом увеличивается выход крупной фракции семян до 24 %.

Применение капельного полива и минимальных доз удобрений при выращивании семенников сахарной свеклы обеспечивает сохранение густоты стояния растений в период вегетации, качественное формирование вегетативных и генеративных органов. В результате повышается урожай и посевные качества семян.

Ключевые слова: капельный полив, семенники сахарной свеклы, урожай семян, качество семян.

Надійшла 16.10.2015 р.

УДК 633.11«324»:631.5(477.41) [®]

ПАЛАМАРЧУК О.М., аспірант

Науковий керівник – **ТАНЧИК С. П.**, д-р с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

agrognom1987@mail.ru

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Викладені результати досліджень щодо впливу різних попередників та сортів пшениці озимої на енергетичну ефективність її вирощування у Правобережному Лісостепу України. Встановлено, що найбільшу енергетичну ефективність має вирощування пшениці озимої після гречки посівної із показником K_{ce} 3,44, переважаючи контроль, попередник горох.

Вирощування сорту Смуглянка супроводжувалось зростанням енергетичної ефективності виробництва зерна пшениці озимої на 37,9 % порівняно з контролем, Поліська 90. За сукупним впливом досліджуваних факторів виявлено, що найвищий показник енергетичної ефективності $K_{ce} = 3,98$ був за вирощування сорту Смуглянка після гречки посівної.

Ключові слова: енергетична ефективність, пшениця озима, попередник, сорт.

Постановка проблеми. Енергетична криза, що в останні роки все більше загострюється у світі, зокрема і в Україні, супроводжується зростанням енергетичних витрат на вирощування сільськогосподарської продукції. Створення кожної додаткової одиниці врожаю потребує зростаючих вкладень енергії, носієм якої є не тільки органічні та мінеральні добрива, а й усі фактори родючості, які активно впливають на ріст і розвиток та формування продуктивності сільськогосподарських культур. Тому оптимальне використання та розрахунок енергії за зростаючих обсягів виробництва сільськогосподарської продукції є актуальною проблемою у землеробстві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пшениця озима, як відомо, є основною продовольчою культурою в Україні. Щороку площі її посівів залишаються на стабільно високому рівні і становлять 6,5–7 млн га. Проте вирощування цієї культури без дотримання регламентів повернення її на попереднє місце у сівозміні і підбору оптимальних попередників призвело до збільшення витрат на удобрення, хімічний захист від шкідливих організмів та ін., що в свою чергу, провокує зростання енергетичних витрат на виробництво зерна. Водночас ресурсозбереження існує лише тоді, коли темпи приросту урожайності або підвищення якості продукції перевершують збільшення виробничих витрат [1, 2].

Таким чином, збереження тенденції зростання енерговитрат у сільськогосподарському виробництві може призвести до негативних наслідків економічного, енергетичного і екологічного характеру [3, 4]. Отже, реальним шляхом до вирішення зазначеної вище проблеми є економіко-енергетична оптимізація за вирощування культурних рослин, зокрема, пшениці озимої, що полягає у впровадженні ресурсоощадних технологій виробництва; безвідходних технологій перероблення сільськогосподарської продукції; інтенсифікації процесу фотосинтезу; використання у сільському господарстві побічних енергетичних ресурсів; використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії; впровадження науково обґрунтованих сівозмін, як основного біологічного чинника стабілізації у землеробстві [5, 6].

Мета і завдання дослідження полягали у встановленні закономірностей зміни коефіцієнтів енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої за різних попередників та сортів у Правобережному Лісостепу України.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили протягом 2012–2014 рр., у атестованій науковій лабораторії СТОВ «Расава» Сквирського району Київської області. Грунт дослідного поля – чорнозем типовий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в орному шарі ґрунту – 4,0–4,2 %, мінерального азоту ($N-NO_3 + N-NH_4$) –

22,3 мг/кг, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 18 мг/кг, рухомого калію (за Мачигінім) – 203 мг/кг, рН сольової витяжки – 6,5–7,0. Ґрунт характеризується низьким рівнем забезпечення азотом, середнім рівнем – фосфором, підвищеним – калію. Аналіз ґрунту проведений лабораторією «Агро тест» (№ пт-0/9/06 видане 26.01.2012).

У трифакторному польовому досліді досліджували такі попередники пшениці озимої (фактор А): горох (контроль), кукурудза на силос, соя (ранньостигла), гречка посівна, ріпак озимий; сорти пшениці озимої (фактор В): Поліська 90 (контроль), Подолянка, Миронівська 65, Смуглянка, а також норми висіву схожого насіння пшениці озимої (фактор С): 4; 4,5 (контроль); 5 та 5,5 млн шт. схожих насінин/га.

Площа посівної ділянки – 60 м², облікової – 50 м², повторність – триразова. Дослід закладали методом розщеплених ділянок. Технологія вирощування пшениці озимої – загальноприйнята для зони (ДСТУ 3768:2010) [7].

Облік урожайності зерна культури проводили у фазу повної стиглості пшениці озимої методом суцільного збирання з облікових площ з приведенням до 100 % чистоти і стандартної вологості з кожного варіанта в усіх повтореннях окремо [8].

Методичною основою еколого-технологічної оцінки енергетичного балансу вирощування пшениці озимої є енергетичні еквіваленти сільськогосподарської продукції та основних і оборотних засобів сільськогосподарського виробництва.

Результати досліджень та їх обговорення. Показником енергетичної ефективності виробництва слугує коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}), який виражає відношення вмісту загальної енергії у вирощеній продукції (E_n) до кількості непоновленої енергії (E_v), витраченої на її вирощування [1].

Узагальнені результати аналізу енергетичного балансу вирощування пшениці озимої в середньому по всіх дослідних ділянках засвідчують виробництво її з показниками енергетичної ефективності $K_{ee} = 3,13$, що є на середньому рівні для цієї культури (табл. 1).

Таблиця 1 – Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої за різних попередників та сортів, в середньому за 2012–2015 рр.

Попередник (А)	Сорт (В)	Урожайність, т/га	Енергія в урожаї 1 га, ГДж	Прямі витрати на 1 га, ГДж	Коефіцієнти	
					K_{ee}	енергетичної доцільності, Гдж
Горох (St)	Поліська 90 (St)	5,03	82,67	28,97	2,85	53,70
	Подолянка	5,65	92,95	28,97	3,21	63,98
	Миронівська 65	5,95	97,89	28,97	3,38	68,92
	Смуглянка	6,75	111,05	28,97	3,83	82,08
Кукурудза на силос	Поліська 90 (St)	4,33	71,15	29,11	2,44	42,04
	Подолянка	4,85	79,79	29,11	2,74	50,68
	Миронівська 65	4,85	79,79	29,11	2,74	50,68
	Смуглянка	6,23	102,41	29,11	3,52	73,30
Соя	Поліська 90 (St)	4,38	71,98	28,96	2,49	43,02
	Подолянка	4,85	79,79	28,96	2,76	50,83
	Миронівська 65	5,13	84,32	28,96	2,91	55,36
	Смуглянка	6,45	106,11	28,96	3,66	77,15
Гречка посівна	Поліська 90 (St)	5,18	85,14	28,77	2,96	56,37
	Подолянка	6,18	101,59	28,93	3,51	72,66
	Миронівська 65	5,80	95,42	28,93	3,30	66,50
	Смуглянка	7,00	115,16	28,93	3,98	86,24
Ріпак озимий	Поліська 90 (St)	4,80	78,97	29,07	2,72	49,90
	Подолянка	5,38	88,43	29,07	3,04	59,36
	Миронівська 65	5,65	92,95	29,07	3,20	63,89
	Смуглянка	6,30	103,65	29,07	3,57	74,58
В середньому по попередниках						
Горох (St)		5,84	96,14	28,97	3,32	67,17
Кукурудза на силос		5,06	83,29	29,11	2,86	54,17
Соя		5,20	85,55	28,96	2,95	56,59
Гречка посівна		6,04	99,33	28,89	3,44	70,44
Ріпак озимий		5,53	91,00	29,07	3,13	61,93
В середньому по сортах						
Поліська 90 (St)		4,74	77,98	28,97	2,69	49,01
Подолянка		5,38	88,51	29,01	3,05	59,50
Миронівська 65		5,48	90,07	29,01	3,11	61,07
Смуглянка		6,55	107,68	29,01	3,71	78,67

Примітка: $HiP_{05}(A)=0,19$, $HiP_{05}(B)=0,21$, $HiP_{05}(AB)=0,27$.

Досліджувані попередники істотно вирізнялись між собою за показниками енергетичної ефективності. В середньому за роки досліджень, найвищі енергетичні показники були за вирощування пшениці озимої після гречки посівної ($K_{ee} = 3,44$), проте це статистично не відрізнялося від контрольного варіанта – горох ($K_{ee} = 3,34$). Озими́на, вирощена після кукурудзи на силос, є найгіршим продуцентом енергії через найнижчу урожайність культури, що на фоні зростання витрат на виробництво призвело до отримання K_{ee} на рівні 2,86 (-14,4 % до контролю). Ступінь ефективності використання енергії за розміщення пшениці після ріпаку озимого та сої також істотно поступався контролю, що наглядно демонструється зниженням показника K_{ee} на 6,3 та 11,7 % внаслідок продукування меншої кількості енергії накопиченої в урожаї.

Серед сортів найефективніше енергія використовувалась за вирощування Смуглянки. При цьому K_{ee} становив 3,71, що істотно на 37,9 % вище контролю (Поліська 90). На ділянках із сортами Подолянка та Миронівська б5 коефіцієнт енергоефективності вирощування пшениці озимої становив 3,05 і 3,11, що істотно вище за контрольний варіант на 13,4 та 15,6 %.

Оцінюючи ефект від поєднання досліджуваних факторів слід відмітити найвищий показник енергетичної ефективності $K_{ee} = 3,98$ за вирощування сорту Смуглянка після гречки посівної. Наближені результати спостерігалися у цього ж сорту, вирощеного після гороху, з показником $K_{ee} = 3,83$.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. В умовах Правобережного Лісостепу України вирощування пшениці озимої є енергетично прибутковим.
2. У енергетичному значенні найбільш доцільним є вирощування пшениці озимої сорту Смуглянка після гречки посівної, що підтверджується істотно вищими показниками коефіцієнта енергетичної ефективності на рівні 3,98.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Тараріко Ю. О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації / Ю. О. Тараріко, О. Є. Несмашна, Л. Д. Глущенко. – К.: Нора-прінт, 2001. – 59 с.
2. Боярчук В. Економічна та енергетична ефективність виробництва ріпаку озимого, пшениці озимої, кукурудзи, цукрового буряку та біопалива на їх основі / В. Боярчук, О. Фтома, О. Боярчук // Аграрна економіка. – 2012.– Т. 5. – № 1–2. – С. 105–116.
3. Енергетичні засади ефективного використання ресурсів у сільському господарстві / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко, В. В. Гангур, О. Є. Корецький // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава. – 2010. – № 3. – С. 14–18.
4. Юркевич Є. О. Підвищення ефективності сівозмін на основі їх енергетичної оцінки / Є. О. Юркевич, Н. П. Коваленко // Вісник Державного вищого навчального закладу “Державний агроєкологічний університет”. – Житомир. – 2007. – № 2 (20). – С. 47–53.
5. Енергозберігаюча технологія вирощування озимої пшениці на зрошуваних землях / І. Т. Нетис, Л. О. Животков, М. В. Душко, О. Я. Степаненко та ін.; за ред. Л. О. Животкова і О. К. Медведовського // Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування озимої пшениці. – К.: Урожай, 1992. – С. 170–185.
6. Environmental economic and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels / [J. Hill, E. Nelson, D. Tilman et al.] // Proc. Nat. Acad. Sci. USA – 2006. – № 30. – P. 206–210.
7. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко. – К.: Вища школа, 1994. – 334 с.
8. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ 3768-2010. – [Чинний від 2010-01-04]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 14 с. – (Національний стандарт України).

REFERENCES

1. Tarariko Yu. O. Enerhetychna otsinka system zemlerobstva i tekhnolohii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur: metodychni rekomendatsii / Yu. O. Tarariko, O. Ye. Nesmashna, L. D. Hlushchenko. – K.: Nora-print, 2001. – 59 s.
2. Boiarchuk V. Ekonomichna ta enerhetychna efektyvnist vyrobnytstva ripaku ozymoho, pshenytsi ozymoi, kukurudzy, tsukrovoho buriaku ta biopalyva na yikh osnovi / V. Boiarchuk, O. Ftoma, O. Boiarchuk // Ahrarna ekonomika. – 2012.– Т. 5. – № 1–2. – S. 105–116.
3. Enerhetychni zasady efektyvnoho vykorystannia resursiv u silskomu hospodarstvi / P. I. Boiko, N. P. Kovalenko, V. V. Hanhur, O. Ye. Koretskyi // Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii. – Poltava. – 2010. – № 3. – S. 14–18.
4. Iurkevych Ye. O. Pidvyshchennia efektyvnosti sivozmin na osnovi yikh enerhetychnoi otsinky / Ye. O. Yurkevych, N. P. Kovalenko // Visnyk Derzhavnoho vyshchoho navchalnoho zakladu “Derzhavnyi ahroekolohichnyi universytet”. – Zhytomyr. – 2007. – № 2 (20). – S. 47–53.
5. Enerhozberihaiucha tekhnolohiia vyroshchuvannya ozymoi pshenytsi na zroshuvanykh zemliakh / I. T. Netys, L. O. Zhyvotkov, M. V. Dushko, O. Ya. Stepanenko ta in.; za red. L. O. Zhyvotkova i O. K. Medvedovskoho // Resursozberihaiucha i ekolohichno chysta tekhnolohiia vyroshchuvannya ozymoi pshenytsi – K.: Urozhai, 1992. – S. 170–185.

6. Environmental economic and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels / [J. Hill, E. Nelson, D. Tilman et al.] // Proc. Nat. Acad. Sci. USA – 2006. – № 30. – P. 206–210.

7. Moiseichenko V. F. Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii / V. F. Moiseichenko, V. O. Yeshchenko. – K.: Vyshcha shkola, 1994. – 334 s.

8. Pshenytsia. Tekhnichni umovy: DSTU 3768-2010. – [Chynnyi vid 2010-01-04]. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2010. – 14 s. – (Natsionalnyi standart Ukrainy).

Энергетическая оценка выращивания разных сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников в Правобережной Лесостепи Украины

А. Н. Паламарчук

Изложены результаты исследований влияния различных предшественников и сортов озимой пшеницы на энергетическую эффективность её выращивания в Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что наибольшую энергетическую эффективность имеет выращивание пшеницы озимой после гречихи посевной с показателем K_{ee} 3,44, превосходя контроль, предшественник горох.

Выращивание сорта Смуглянка сопровождалось ростом энергетической эффективности производства зерна озимой пшеницы на 37,9 % по сравнению с контролем, Полесская 90. За совокупным влиянием исследуемых факторов выявлено, что высокий показатель энергетической эффективности $K_{ee} = 3,98$ был при выращивании сорта Смуглянка после гречихи посевной.

Ключевые слова: энергетическая эффективность, пшеница озимая, предшественник, сорт.

Надійшла 09.10.2015 р.

УДК 633.11:631.524.01[©]

СОЗИНОВ І.О., КОЗУБ Н.О., кандидати біол. наук

Інститут захисту рослин НААН

КИРИЛЕНКО В.В., ДЕРГАЧОВ О.Л., кандидати с.-г. наук

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН

ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ С.П., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ МИРОНІВСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ЕЛЕКТРОФОРЕТИЧНИМИ СПЕКТРАМИ ЗАПАСНИХ БІЛКІВ

Ідентифіковано новий вихідний матеріал пшениці м'якої озимой за морфологічними однорідними ознаками. Житню транслокацію 1AL/1RS ідентифіковано у зразка Еритроспермум 37038. Житню транслокацію 1BL/1RS ідентифіковано у 15 генотипів. За локусом *Gli-A1* серед зразків виявлено 8 алелів з домінуванням алелів *b* і *x*. За локусом *Gli-B1* – 6 алелів. Домінує алель *Gli-B11* – маркер житньої транслокації, на другому місці за частотою – алель *Gli-B1b*. За локусом *Gli-D1d* ідентифіковано 5 різних алелів, переважає алель *Gli-D1b*. Визначено потенційний бал хлібопекарної якості на основі генотипів за локусами *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* та з врахуванням наявності транслокації 1BL/1RS. Відмічено, що трапляння алелів *Gli-1* раніше у сортів миронівської селекції не спостерігали.

Ключові слова: пшеница озима, генотип, локус, алель, запасні білки.

Постановка проблеми. Для створення генетичної гетерогенності в еволюції рослин і селекції є гібридизація і мутації. Асоціації генів виникають як в процесі еволюції, так і в ході селекції. Більшість із досягнень сучасної селекції базується на створенні, шляхом гібридизації і відбору, нових асоціацій генів, які обумовлюють значне збільшення продуктивності господарсько цінної частини сільськогосподарських рослин. Відповідні комплекси чи асоціації генів покращують адаптацію генотипів, зокрема стійкість проти шкідників та хвороб, низьких температур тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Успіх практичної селекції значною мірою залежить від широти генетичного різноманіття вихідного матеріалу. Для генетичного покращення наявних сортів вирощуваних у виробництві, а також одержання якісно нових форм, які можуть бути потенційно корисними [1], важливим є залучення до гібридизації сортів носіїв пшенично-житніх транслокацій. Нині більшого поширення набули сорти пшениці м'якої, що несуть пшенично-житню транслокацію 1BL/1RS і меншою мірою – 1AL/1RS [2]. Сорти пшениці, що несуть генетичний матеріал від 1R хромосоми жита, мають укорочене стебло і є більш продуктивними за умов достатнього забезпечення вологою впродовж вегетаційного періоду. На сьогодні широкого використання набули методи молекулярно-генетичних маркерів для дослідження закономірностей формування адаптованих комплексів генів у процесі добору, виявлення зв'язку алельних

[©] Созинов І.О., Козуб Н.О., Кириленко В.В., Дергачов О.Л., Васильківський С.П., 2015.

варіантів кластерів генів запасних білків з локусами, що контролюють рівень експресії кількісних ознак, для ідентифікації генотипів та оцінки сортової чистоти [3-6].

Відомо, що популяції, які різняться високим рівнем мінливості зовнішніх морфологічних ознак, мають і підвищений рівень мінливості білків. Це свідчить про те, що на молекулярному рівні діють ті ж закономірності, що і на рівні ознак організму. Встановити селекційну цінність алелів, які можна ідентифікувати на молекулярному рівні, більш складніше, ніж морфологічні ознаки. Однак, враховуючи існуючі погляди про закономірності успадкування і мінливості, неможливо уявити виникнення нових властивостей генотипу без змін на молекулярному рівні. З огляду на високий рівень організації геному генотипів, який є результатом цілеспрямованого відбору на корисні ознаки (продуктивність, якість продукції та ін.), більшість процесів жорстко контролюється. Тому мінливість на молекулярному рівні має більш тісний зв'язок зі зміною ознак і властивостей організму, особливо це стосується самоzapильних рослин [7].

Локуси запасних білків залишаються зручними молекулярно-генетичними маркерами в генетиці і селекції пшениці. Це пов'язано з їхніми особливостями: множинністю локусів, кластерною організацією генів у локусах, високим рівнем поліморфізму, прямим впливом запасних білків на властивості тіста [7, 8].

Електрофоретичний аналіз запасних білків селекційних зразків дозволяє вирішити наступні завдання: 1 – ідентифікувати генетичну формулу зразка за локусами запасних білків; 2 – визначити гомогенність/гетерогенність зразка за даними маркерними локусами; 3 – виявити випадкові домішки; 4 – ідентифікувати наявність житніх транслокацій 1BL/1RS і 1AL/1RS; 5 – на основі аналізу генотипів за локусами *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* та з врахуванням наявності транслокації 1BL/1RS зробити попередній прогноз рівня якості зерна конкретного зразка.

Мета і завдання дослідження – порівняти та ідентифікувати лінії пшениці м'якої озимої, відібраних в гібридних поколіннях за морфологічними однорідними ознаками та проаналізувати новий вихідний матеріал пшениці озимої миронівської селекції за електрофоретичними спектрами запасних білків зерна.

Матеріал і методика дослідження. Перспективні лінії конкурсного сортовипробування (2012-2015 рр.) та нові сорти пшениці м'якої озимої Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України досліджували у лабораторії екологічної генетики рослин та біотехнології Інституту захисту рослин НААН України (м. Київ).

Для електрофорезу гліадинів у 10 % поліакриламідному гелі використовували методику, розроблену та модифіковану авторами [9, 10]. Електрофорез високомолекулярних субодиниць глютенінів за наявності додецилсульфату натрію (SDS) проводили за модифікованою методикою Laemmli [11]. Алелі основних локусів гліадинів ідентифікували за каталогом E.V. Metakovsky [12] з доповненнями. Алелі HMW субодиниць глютенінів ідентифікували за каталогом Payne and Lawrence [13].

Для визначення генотипу селекційних зразків за маркерними локусами для кожного зразка аналізували по 5-10 зерен. Для ідентифікації деяких алелів проводили порівняння спектрів зразка зі спектрами сортів чи ліній з відомими алелями за локусами запасних білків. Алель *Gli-B1l* є маркером житньої 1BL/1RS транслокації. Алель, позначений *Gli-A1w* – маркер житньої 1AL/1RS транслокації [10]. Потенційний бал хлібопекарної якості визначали за шкалою P.I. Payne et al. [14], на основі генотипів за локусами *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* та з врахуванням наявності транслокації 1BL/1RS.

Результати досліджень та їх обговорення. Проаналізовано 5-11 індивідуальних зернівок кожного зразка методом електрофорезу гліадинів у кислому середовищі та SDS-електрофорезом. Записували генотип кожної зернівки за локусами гліадинів *Gli-A1*, *Gli-B1*, *Gli-D1* і високомолекулярних субодиниць глютенінів *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1*. Під час аналізу електрофоретичних спектрів на виявлення домішок враховували також спектри білкових компонентів, кодованих локусами *Gli-A2*, *Gli-A3*. Генетичні формули проаналізованих селекційних номерів наведено в таблиці 1. Алель *Gli-B1l* є маркером житньої 1BL/1RS транслокації.

Серед досліджуваних зразків домішки виявлено у 8 генотипів: Еритроспермум (ЕР) 37038, Еритроспермум 36844, Ферругінеум (ФЕРР) 36258, Лютесценс (ЛЮТ) 35232 та ін.

Гетерогенними за одним або більше локусами запасних білків були 15 форм: Лютесценс 36857, Еритроспермум 37038, Еритроспермум 37189, Лютесценс 37203, Лютесценс 36900, Лютесценс 37106, Лютесценс 37129, Еритроспермум 36844, Ферругінеум 36258, Лютесценс 35354,

Лютесценс 36926, Еритроспермум 37028 (Горлиця миронівська), Світанок Миронівський, Економка низькоросла, Економка. Ці зразки мали по 2 біотиби за певним маркерним локусом.

Житню 1AL/1RS транслокацію, що несе гени стійкості *Gb2*, *Pm17*, *Cm3*, *Sr1RS^{Amigo}* [15], ідентифіковано у зразка Еритроспермум 37038 (Експромт / Еритроспермум 52259) / Колумбія (рис. 1). У родоводі гібридної комбінації за батьківські компоненти включені сорти пшениці озимої Колумбія і Експромт, які є носіями даної транслокації.

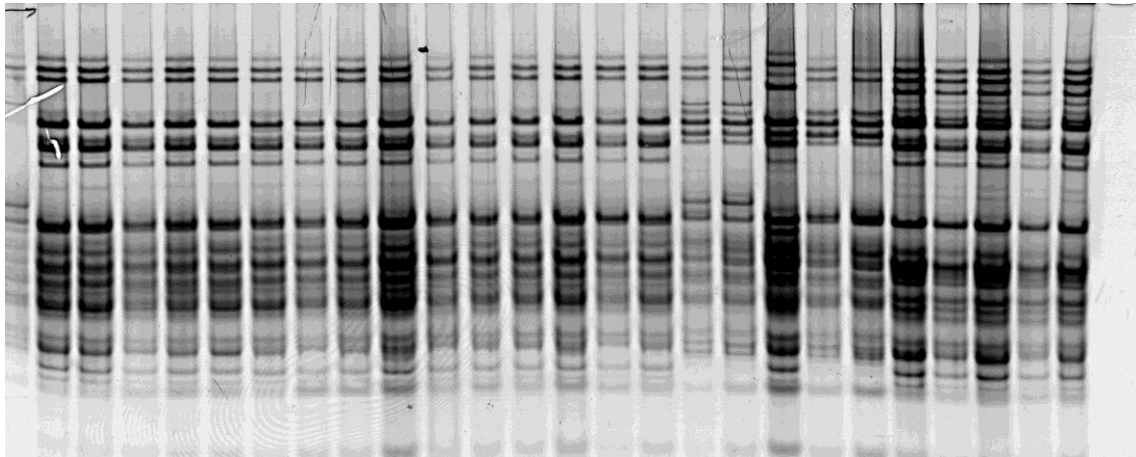
Житню 1BL/1RS транслокацію, що несе гени стійкості *Pm8*, *Sr31*, *Lr26*, *Yr9* [15] ідентифіковано у 15 генотипів (табл. 1) (рис. 1-6).

За локусом *Gli-A1* серед зразків виявлено 8 алелів з домінуванням алелів *b* і *x*. За локусом *Gli-B1* виявлено 6 алелів. Домінує алель *Gli-B1l* – маркер житньої транслокації, на другому місці за частотою – алель *Gli-B1b*. За локусом *Gli-D1d* ідентифіковано 5 різних алелів, переважає алель *Gli-D1b*.

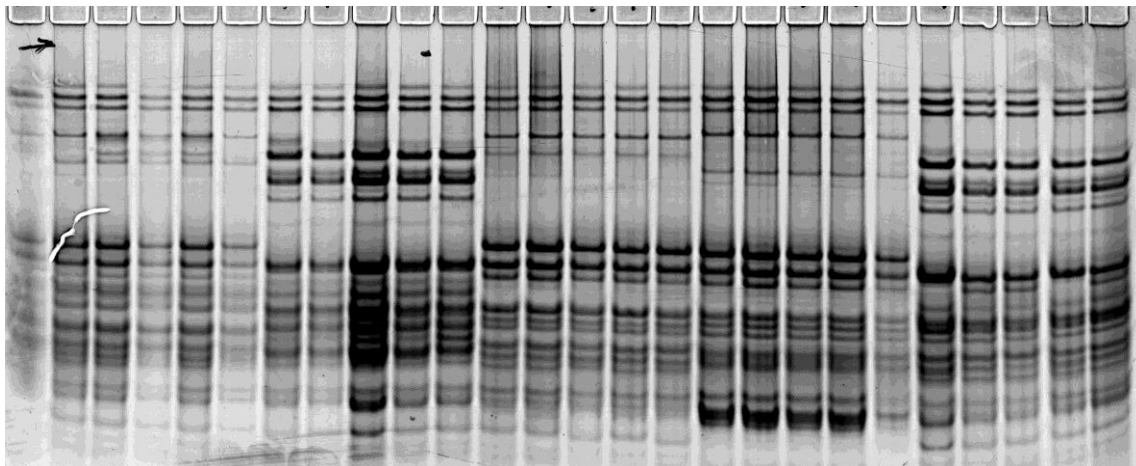
Таблиця 1 – Новий перспективний вихідний матеріал пшениці озимої (2012-2015 рр.) за локусами запасних білків, частотою домішок та потенційним балом якості

Лінія, сорт	<i>Gli-A1</i>	<i>Gli-B1</i>	<i>Gli-D1</i>	<i>Glu-A1</i>	<i>Glu-B1</i>	<i>Glu-D1</i>	Наявність домішок (частота)	Бал якості
Лютесценс 36662	<i>x</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		5
Лютесценс 36857	<i>x</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>b+a</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		6
Лютесценс 37262	<i>x</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		6
Еритроспермум 37038	<i>w</i>	<i>b+d¹</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	1/10	6
Лютесценс 37030	<i>o</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		5
Еритроспермум 37189	<i>b+y</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>d</i>		10
Лютесценс 37203	<i>x</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>a+c</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		6-5
Лютесценс 37209	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		9
Лютесценс 336889	<i>b</i>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>d</i>		6
Лютесценс 36900	<i>b+c</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>d</i>		5
Лютесценс 37106	<i>x</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>b+c</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		6-5
Лютесценс 37116	<i>b</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>d</i>		5
Лютесценс 37129	<i>b</i>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>c+b</i>	<i>d</i>	<i>d</i>		6-8
Лютесценс 37292	<i>f</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>d</i>		7
Еритроспермум 36844	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>g</i>	<i>a+b</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	1/10	6
Ферругінеум 36258	<i>b+o</i>	<i>i</i>	<i>f</i>	<i>a+b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	1/5	9
Еритроспермум 36846	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		9
Еритроспермум 37135	<i>x</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		6
Еритроспермум 37157	<i>f</i>	<i>b</i>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		9
Лютесценс 35354	<i>b+c</i>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>d</i>		8
Лютесценс 35232	<i>x</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	1/10	6
Лютесценс 37090	<i>x</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		6
Лютесценс 36921 (Трудівниця МИР ²)	<i>x</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		6
Лютесценс 36926	<i>o</i>	<i>l+b</i>	<i>g+b</i>	<i>a</i>	<i>b+c</i>	<i>d</i>		10-5
Еритроспермум 37028 (Горлиця МИР)	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>x(10) +b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		9
Лютесценс 36756	<i>b</i>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>d</i>		8
Легенда Миронівська	<i>x</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	2/10	6
Світанок Миронівський	<i>b+f</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	1/10	6
Оберіг Миронівський	<i>o</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>		7
Миронівська золотоверха	<i>o</i>	<i>l</i>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		6
Лютесценс 36832	<i>y</i>	<i>b</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		9
Волошкова	<i>x</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		6
Ювіляр Миронівський	<i>x</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	1/10	6
Економка	<i>b+x</i>	<i>l+b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	2/10	6-9
І.д.Економка	<i>b</i>	<i>b+l</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>		9-6
Калинова	<i>f</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>d</i>		7
Колос Миронівщини	<i>b</i>	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>d</i>		7
М.Д. 241/05, 11/06	<i>f</i>	<i>l</i>	<i>j</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>d</i>		7
М.Д. 7758/05	<i>f</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>d</i>		10
Зерноградка / Лютесценс 33532	<i>b</i>	<i>e</i>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>		8

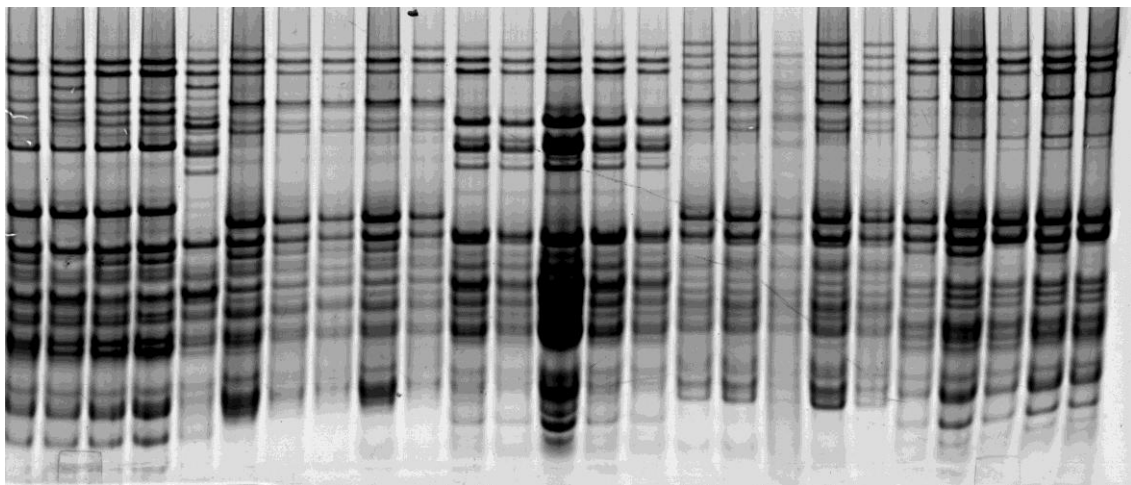
Примітка: 1 – *b+d* тощо – зразок гетерогенний за певним локусом запасних білків (є два біотиби); 2 – МИР – Миронівська.



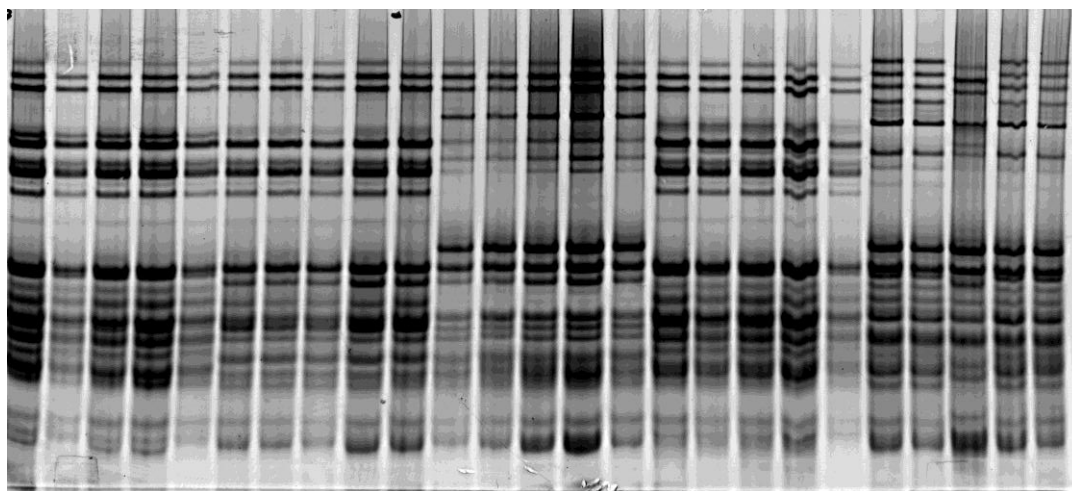
Б1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
Рис.1. Електрофореграма гліадинів окремих зернівок зразків пшениці м'якої озимої:
1-5 – селекційний зразок ЛЮТ 36662; 6-10 – ЛЮТ 36857; 11-15 – ЛЮТ 37262;
16-20 – ЕР 37038; 21-25 – ЛЮТ 37030; Б1 – сорт Безоста 1.



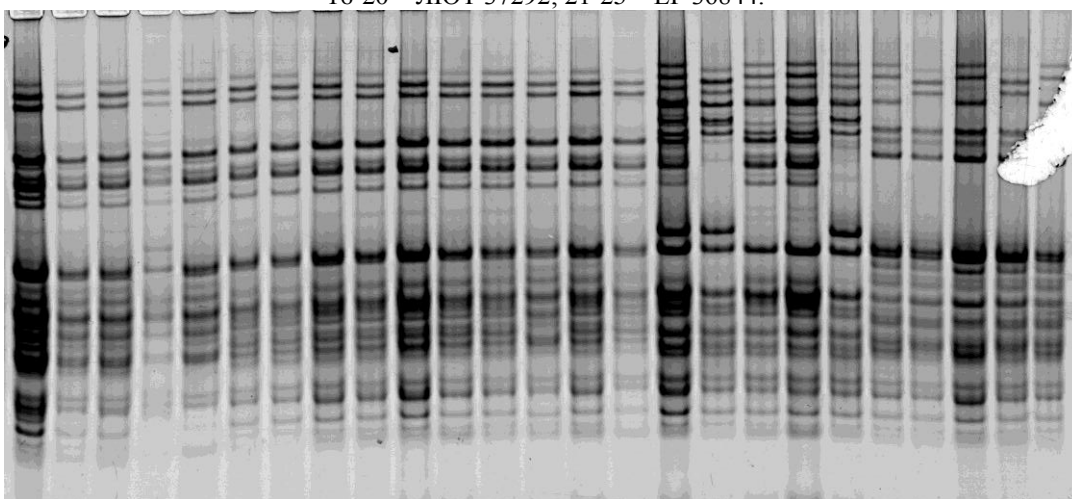
Б1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
Рис. 2. Електрофореграма гліадинів окремих зернівок зразків пшениці м'якої озимої:
1-5 – селекційний зразок ЕР 37189; 6-10 – ЛЮТ 37203; 11-15 – ЛЮТ 37209;
16-20 – ЛЮТ 36886; 21-25 – ЛЮТ 36900; Б1 – сорт Безоста 1.



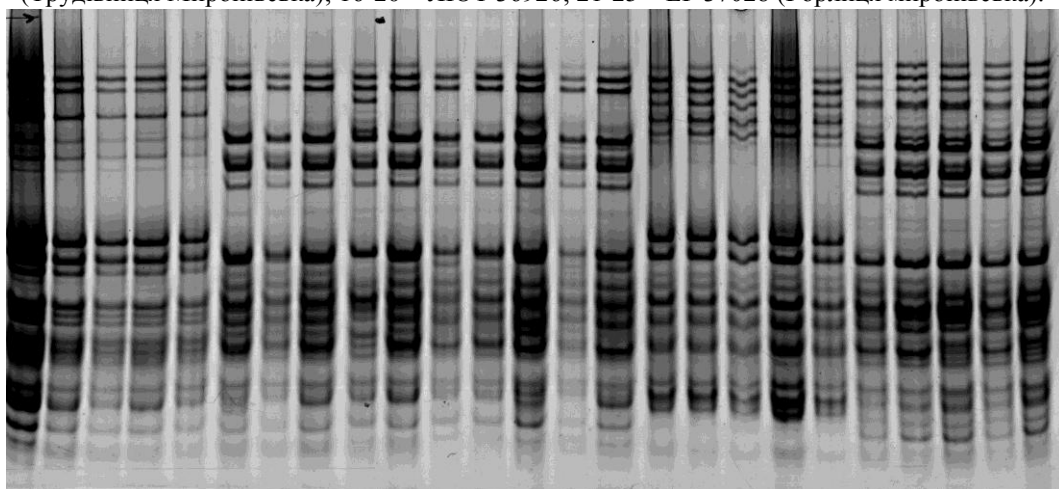
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
Рис. 3. Електрофореграма гліадинів окремих зернівок зразків пшениці м'якої озимої:
1-5 – селекційний зразок ФЕРР 36258; 6-10 – ЕР 36846; 11-15 – ЕР 37135;
16-20 – ЕР 37157; 21-25 – ЛЮТ 35354.



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
Рис. 4. Електрофореграма гліадинів окремих зернівок зразків пшениці м'якої озимої:
1-5 – селекційний зразок ЛЮТ 37106; 6-10 – ЛЮТ 37116; 11-15 – ЛЮТ 37129;
16-20 – ЛЮТ 37292; 21-25 – ЕР 36844.



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
Рис. 5. Електрофореграма гліадинів окремих зернівок зразків пшениці м'якої озимої:
1-5 – селекційний зразок ЛЮТ 35232; 6-10 – ЛЮТ 37090; 11-15 – ЛЮТ 36921
(Трудівниця Миронівська); 16-20 – ЛЮТ 36926; 21-25 – ЕР 37028 (Горлиця миронівська).



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
Рис. 6. Електрофореграма гліадинів окремих зернівок зразків пшениці м'якої озимої:
1-5 – селекційний зразок ЛЮТ 36756; 6-10 – Легенда Миронівська; 11-15 – Світанок
Миронівський; 16-20 – Оберіг Миронівський; 21-25 – Миронівська золотоверха.

За локусом *Glu-A1* серед 3 алелів високої частоти мають алелі *a* і *b*. За локусом *Glu-B1* виявлено 3 алелі з перевагою алеля *Glu-B1c*. За локусом *Glu-D1* переважає алель *d*, що має значний позитивний вплив на хлібопекарську якість. Серед ідентифікованих алелів, зі значним позитивним впливом на якість тіста також є алелі *Glu-A1a*, *Glu-A1b*, *Glu-B1b*.

Було підраховано потенційний бал хлібопекарської якості проаналізованих селекційних зразків на основі генотипів за локусами *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* з урахуванням негативного ефекту наявності житньої 1BL/1RS транслокації на якість тіста. Найвищі бали якості 9-10 мають наступні генотипи: Еритроспермум 37189, Лютесценс 37209, Ферругінеум 36258, Еритроспермум 36846, Еритроспермум 37157, Еритроспермум 37028 (Горлиця миронівська), Лютесценс 36832, І.м.д. 77558/05(2/06).

Порівняння даних аналізу 40 селекційних зразків з літературними даними трапляння алелів за локусами запасних білків у сортів селекції МПП в різні роки [10] свідчить, що в проаналізованому новому вихідному селекційному матеріалі деякі номери мають алелі за *Gli-1* локусами, що раніше не зустрічались у сортів МПП: Ферругінеум 36258 (*Gli-B1i*) (рис. 3), Еритроспермум 36844 (*Gli-A1g*) (рис. 4), Лютесценс 37292, Лютесценс 35354, Лютесценс 36756 (*Gli-B1g*) (рис. 3, 4, 5, 6), у зразка Еритроспермум 37028 (Горлиця миронівська) виявлено біотип, що несе *Gli-D1x* (*GLD 1D10*) (рис. 5).

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Ідентифіковано генотипи нового вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої за локусами гліадинів *Glu-A1*, *Gli-B1*, *Gli-D1* і високомолекулярних субодиниць глютенінів *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1*. 2. Ідентифіковано житню транслокацію 1AL/1RS у зразка Еритроспермум 37038 та 1BL/1RS ідентифіковано у 15 генотипів, ще три зразки (Лютесценс 36926, М.д. Економка, Економка) є гетерогенними за цими транслокаціями. 3. Виявлено, що домінуючими алелями є *Gli-A1b*, *Gli-A1x*, *Gli-B1l* – маркер житньої транслокації, *Gli-B1b*, *Gli-D1b*, *Glu-A1a*, *Glu-A1b*, *Glu-B1c*, *Glu-D1d*. 4. Визначено потенційний бал хлібопекарської якості досліджуваних зразків на основі генотипів за локусами *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* з урахуванням негативного ефекту впливу 1BL/1RS транслокації на якість тіста. Найвищі бали якості 9-10 мають наступні зразки: Еритроспермум 37189, Лютесценс 37209, Ферругінеум 36258, Еритроспермум 36846, Еритроспермум 37157, Еритроспермум 37028 (Горлиця миронівська), Лютесценс 36832, М.д. 77558/05, Економка. 5. Ідентифіковано зразки з алелями за *Gli-1* локусами, що раніше не зустрічались у сортів миронівської селекції: Ферругінеум 36258 (*Gli-B1i*), Еритроспермум 36844 (*Gli-A1g*), Лютесценс 37129, Лютесценс 35354, Лютесценс 36756 (*Gli-B1g*), у зразка Еритроспермум 37028 (Горлиця миронівська) виявлено біотип, що несе *Gli-D1x* (*GLD 1D10*).

Перспективні лінії пшениці озимої, що мають комплекс господарсько цінних ознак за електрофоретичними спектрами запасних білків, будуть конкурентоспроможними на державному сортопробуванні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вивчення гаплопродукційної здатності м'якої пшениці з пшенично-житніми транслокаціями / [О.Л. Шестопад, І.С. Замбріборщ, М.М. Топал, М.А. Литвиненко] // Селекція та генетика с.-г. рослин: традиції та перспективи (до 100-річчя СГ-НЦНС): Тези Міжнар. наук. конф. Одеса, 17-19 жовтня 2012 р. – Одеса, 2012. – С. 388-389.
2. Сорта мягкой пшеницы украинской и российской селекции с геном устойчивости к стеблевой ржавчине SrRsAmigo / Н.А. Козуб, И.А. Созинов, Т.А. Собко [и др.] // Управление производственным процессом в агротехнологиях 21 века: реальность и перспективы: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 35-лет. образования Белгородского НИИССХ, 15-16 июля 2010 г. – Белгород: Отчий край, 2010. – С. 222-225.
3. Catalogue of gene symbols for wheat / R. A. McIntosh, Y. Yamazaki, J. Dubcovsky [et al.] // Proc. th 11 Int. Wheat Genet. Symp. Brisbane, Australia, 24-29 August, 2008. [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.shigen.nig.ac.jp>
4. Registration of Amigo wheat germplasm resistant to greenbug / E. E. Sebesta, E. A. Wood, D. R. Porter [et al.] // Crop Sci. – 1995. – Vol. 35. – P. 293-300.
5. Интрогрессивные линии пшеницы с генами устойчивости к болезням и вредителям, созданные в Центре генетических ресурсов пшеницы США / С. В. Рабинович, W.J. Raupp, Т. Ю. Маркова [и др.] // Генет. ресурсы культурных растений. Пробл. мобил., инвентар.: Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 13-16 ноября 2001 г. – СПб.: ВИР, 2001. – С. 387-390.
6. Селекційна еволюція миронівських пшениць / В.А. Власенко, В. С. Кочмарський, В. Т. Колючий [і ін.]. – Миронівка, 2012. – 330 с.
7. Созинов А.А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции / А.А. Созинов. – М.: Наука, 1985. – 272 с.
8. Детекція пшенично-житніх транслокацій за допомогою ДНК-маркерів та електрофорезу білків / А.І. Степаненко, О.М. Благодарова, Б.В. Моргун [і ін.] // Вісн. Укр. то-ва генетиків і селекціонерів. – К.: Логос. – Т. 12. – № 1. – С. 78-83.

9. Козуб Н.А. Особенность расщепления по аллелям глиадинкодирующего локуса *Gli-B1* у гибридов озимой мягкой пшеницы / Н.А. Козуб, И.А. Созинов // Цитология и генетика. – 2000. – Т. 34, № 2. – С. 69-76.
10. Variation at storage protein loci in winter common wheat cultivars of the Central Forest-Steppe of Ukraine / N.A. Kozub, I.A. Sozinov, T.A. Sobko [et al.] // Цитология и генетика. – 2009. – Т. 43, № 1. – С. 69-77.
11. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 / U.K. Laemmli // Nature. – 1970. – Vol. 227, N 5259. – P. 680-685.
12. Metakovsky E.V. Gliadin allele identification in common wheat. II Catalogue of gliadin alleles in common wheat / E.V. Metakovsky // J. Genet. Breed. – 1991. – Vol. 45. – P. 325-344.
13. Payne P. Catalogue of alleles for the complex gene loci, *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* which code for high-molecular-weight subunits of glutenin in hexaploid wheat / P. Payne, G. Lawrence // Cereal Res. Commun. – 1983. – Vol. 11, N. 1. – P. 29-34.
14. The relationship between HMW glutenin subunit composition and the bread-making quality of British-grown wheat varieties / P.I. Payne, M.A. Nightingale, A.F. Krattiger, L.M. Holt // J. Sci. Food Agriculture. – 1987. – Vol. 4. – P. 51-65.
15. Mac Gene, Gene Symbols, Gene Classes and References [Электронный ресурс] – 2005. <http://shigen.lab.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/macgene/2005/GeneSymbol.pdf> <http://shigen.lab.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/macgene/2005/GeneClasses.pdf> <http://shigen.lab.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/macgene/2005/References.pdf>.

REFERENCES

1. Vyvchennja gaploprodukcijnoi' zdatnosti m'jako'i' pshenyци z pshenychno-zhytnimy translokacijamy / [O.L. Shestopal, I.S. Zambriborshh, M.M. Topal, M.A. Lytvynenko] // Selekcija ta genetyka s.-g. roslyn: tradyциi' ta perspektyvy (do 100-rychchja SGI-NCNS): Tezy Mizhnar. nauk. konf. Odesa, 17-19 zhovtnja 2012 r. – Odesa, 2012. – S. 388-389.
2. Sorta m'jagkoj pshenyци ukraїnskoj i rossijskoj selekcii s genom ustojchivosti k steblevoj rzhavchine SrRsAmigo / N.A. Kozub, I.A. Sozinov, T.A. Sobko [i dr.] // Upravlenie produkcionnym processom v agrotehnologijah 21 veka: real'nost' i perspektivy: Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjashh. 35-let. obrazovanija Belgorodskogo NIISH, 15-16 ijulja 2010 g. – Belgorod: Otchij kraj, 2010. – S. 222-225.
3. Catalogue of gene symbols for wheat / R. A. Mc Intosh, Y. Yamazaki, J. Dubcovsky [et al.] // Proc. th 11 Int. Wheat Genet. Symp. Brisbane, Australia, 24-29 August, 2008. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu : <http://www.shigen.nig.ac.jp>
4. Registration of Amigo wheat germplasm resistant to greenbug / E. E. Sebesta, E. A. Wood, D. R. Porter [et al.] // Crop Sci. – 1995. – Vol. 35. – P. 293-300.
5. Introgressivnye linii pshenyци s genami ustojchivosti k boleznyam i vrediteljam, sozdannye v Centre geneticheskikh resursov pshenyци SSHA / S. V. Rabinovich, W.J. Raupp, T. Ju. Markova [i dr.] // Genet. resursy kul'turnyh rastenij. Probl. mobil., inventar.: Tez. dokl. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Sankt-Peterburg, 13-16 nojabrja 2001 g. – SPb.: VIR, 2001. – S. 387-390.
6. Selekcijna evoljucija myroniv's'kyh pshenyц' / V.A. Vlasenko, V. S. Kochmars'kyj, V. T. Koljuchyj [i in.]. – Myronivka, 2012. – 330 s.
7. Sozinov A.A. Polimorfizm belkov i ego znachenie v genetike i selekcii / A.A. Sozinov. – M.: Nauka, 1985. – 272 s.
8. Detekcija pshenychno-zhytnih translokacij za dopomogoj DNK-markeriv ta elektroforezu bilkiv / A.I. Stepanenko, O.M. Blagodarova, B.V. Morgun [i in.] // Visn. Ukr. to-va genetykiv i selekcioneriv. – K.: Logos. – T. 12. – № 1. – S. 78-83.
9. Kozub N.A. Osobennost' rasshheplenija po alleljam gliadinkodirujushhego lokusa *Gli-B1* u gibridov ozimoy m'jagkoj pshenyци / N.A. Kozub, I.A. Sozinov // Citologija i genetika. – 2000. – Т. 34, № 2. – С. 69-76.
10. Variation at storage protein loci in winter common wheat cultivars of the Central Forest-Steppe of Ukraine / N.A. Kozub, I.A. Sozinov, T.A. Sobko [et al.] // Citologija i genetika. – 2009. – Т. 43, № 1. – С. 69-77.
11. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 / U.K. Laemmli // Nature. – 1970. – Vol. 227, N 5259. – P. 680-685.
12. Metakovsky E.V. Gliadin allele identification in common wheat. II Catalogue of gliadin alleles in common wheat / E.V. Metakovsky // J. Genet. Breed. – 1991. – Vol. 45. – P. 325-344.
13. Payne P. Catalogue of alleles for the complex gene loci, *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* which code for high-molecular-weight subunits of glutenin in hexaploid wheat / P. Payne, G. Lawrence // Cereal Res. Commun. – 1983. – Vol. 11, N. 1. – P. 29-34.
14. The relationship between HMW glutenin subunit composition and the bread-making quality of British-grown wheat varieties / P.I. Payne, M.A. Nightingale, A.F. Krattiger, L.M. Holt // J. Sci. Food Agriculture. – 1987. – Vol. 4. – P. 51-65.
15. Mac Gene, Gene Symbols, Gene Classes and References [Elektronnij resurs] – 2005. <http://shigen.lab.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/macgene/2005/GeneSymbol.pdf> <http://shigen.lab.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/macgene/2005/GeneClasses.pdf> <http://shigen.lab.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/macgene/2005/References.pdf>.

Идентификация исходного материала пшеницы озимой мироновской селекции по электрофоретическим спектрам запасных белков

И.А. Созинов, Н.А. Козуб, В.В. Кириленко, А.Л. Дергачев, С.П. Васильковский

Идентифицирован новый исходный материал пшеницы мягкой озимой по однородным морфологическим признакам. Ржаная транслокация 1AL/1RS идентифицирована в образце Эритроспермум 37038. Ржаная транслокация 1BL / 1RS идентифицирована в 15 генотипов. По локусу *Gli-A1* среди образцов обнаружено 8 аллелей с доминированием аллелей *b* и *x*. По локусу *Gli-B1* – 6 аллелей. Доминирует аллель *Gli-B11* – маркер ржаной транслокации, на втором месте по частоте – аллель *Gli-B1b*. По локусу *Gli-D1d* идентифицировано 5 разных аллелей, преобладает аллель *Gli-D1b*. Определен потенциальный балл хлебопекарного качества на основе генотипов по локусам *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* и с учетом присутствия транслокации 1BL/1RS. Отмечено, что встречаемость аллелей *Gli-1* у сортов мироновской селекции раньше не наблюдали.

Ключевые слова: пшеница озимая, генотип, сорт, локус, аллель, запасные белки.

Надійшла 09.10.2015 р.

УДК 633.11"324":631.524.822/.527.5-021.386[©]

ЛОЗІНСЬКИЙ М.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

УСПАДКУВАННЯ І ТРАНСГРЕСИВНА МІНЛИВІСТЬ ЗАГАЛЬНОЇ І ПРОДУКТИВНОЇ КУЩИСТОСТІ ВНУТРІШНЬОВИДОВИХ ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Висвітлено особливості успадкування загальної і продуктивної кущистості гібридів F_1 . Аналіз гібридів F_1 виявив складну природу генетичної детермінації загальної кущистості. Ступінь домінування (h_p) коливався від мінус 3,2 до 8,0. Успадкування продуктивної кущистості гібридів F_1 в більшості комбінацій схрещування проходило за типом позитивного наддомінування ($h_p = 2,0-39,0$). Ступінь позитивних трансгресій загальної кущистості у гібридів F_2 коливався від 16,7 до 60,0 % з частотою 4,8-20,0 %. Значний вплив на параметри і частоту трансгресій має характер успадкування ознаки в F_1 . В результаті досліджень виявлена комбінація Місія одеська / Відрада, яка мала ступінь позитивних трансгресій продуктивної кущистості на рівні 66,7 % з частотою 8,0 %.

Ключові слова: пшениця озима, загальна і продуктивна кущистість, комбінації схрещування, гібриди, успадкування, ступінь домінування, ступінь і частота трансгресій.

Постановка проблеми. Важливим завданням в селекції пшениці м'якої озимої є створення сортів з високим рівнем продуктивності і адаптивності до несприятливих умов довкілля.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для формування високої урожайності пшениці озимої важливе значення має кушіння як еволюційне природне пристосування злаків переносити несприятливі умови [1, 2]. Основою життєдіяльності рослини є динамічні процеси авторегуляції, що забезпечують виживання в широкому діапазоні змін навколишнього середовища. Пристосування рослин до змін навколишнього середовища має активний характер, забезпечуючи перебіг адаптаційних реакцій, які залежать від генотипу і комплексу діючих чинників [3].

Більша частина сортів 30-50 % урожайності зерна формує на стеблах інших порядків. На зрідженних посівах частка продуктивних стебел інших порядків у формуванні зерна сягає 60-70 % [2].

Проте не всі пагони дають колосоносні стебла, тому розрізняють загальну кущистість (кількість стебел на рослині) і продуктивну кущистість (кількість колосоносних стебел, які утворюють зерно).

Дослідження характеру успадкування кількісних ознак рослин пшениці є однією з передумов розробки стратегії селекційного процесу і, зокрема, методів добору.

Метою досліджень було вивчення успадкування загальної та продуктивної кущистості гібридами F_1 пшениці м'якої озимої, отриманими від схрещування батьківських форм, що належать до різних екологічних груп. Також важливим було встановити ступінь й частоту позитивних трансгресій загальної і продуктивної кущистості в F_2 .

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції (БЦДСС) Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків у 2011-2013 рр.

За батьківські форми слугували сорти з селекційних установ розташованих в різних еколого-географічних зонах, а саме: Місія одеська (Міс. од.) (Селекційно-генетичний інститут), Відрада, Либідь, Олеся, Роставиця, Білоцерківська напівкарликова (Б.Ц. н/к) (БЦДСС), Дріада 1 (НВФ "Дріада"), Поліська 90 (Інститут землеробства), NAZ (Казахстан), Гайтун і Пекін (Китай). Матеріалом для досліджень були 10 гібридних комбінацій: Міс. од. / Відрада, Міс. од. / Либідь, Дріада 1 / Олеся, Дріада 1 / Роставиця, NAZ / Олеся, NAZ / Поліська 90, Гайтун / Олеся, Гайтун / Б.Ц. н/к, Пекін / Олеся, Пекін / Б.Ц. н/к. Насіння F_{1-2} висівали селекційною сівалкою ССКФ-7М за схемою: материнська форма, гібрид, батьківська форма. З гібридним поколінням працювали за методом педігрі. Впродовж вегетації проводили фенологічні спостереження, після настання повної стиглості – структурний аналіз снопів [4-5].

Ступінь фенотипового домінування (h_p) господарсько цінних ознак у гібридів визначали за формулою Г.М. Бейла та Р.І. Аткинса [6], ступінь і частоту позитивних трансгресій за загальноприйнятною методикою [7].

Біометричні аналізи проводили за середнім зразком 25 рослин у триразовій повторності. Результати експериментальних даних обробляли статистичним методом за програмою "Statistica", версія 5.0.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз гібридів F₁ виявляє складну природу генетичної детермінації загальної кущистості. Ступінь домінування (h_p) коливався від мінус 3,2 до 8,0. Найбільш поширеним типом успадкування є проміжне (-0,5 ≤ h_p ≤ +0,5), яке спостерігається в трьох з 10 комбінацій схрещування. По дві комбінації схрещування успадковували загальну кущистість за типом позитивного наддомінування, позитивного домінування і від'ємного домінування і лише для комбінації схрещування Пекін / Олеся характерне від'ємне наддомінування (табл. 1).

Таблиця 1 – Успадкування загальної кущистості гібридами F₁ пшениці м'якої озимої (2012 р.)

Комбінація схрещування	Ступінь домінантності (h _p)				
	від'ємне наддомінування (-1 > h _p > -∞)	від'ємне домінування (-1 ≤ h _p > -0,5)	проміжне успадкування (-0,5 ≤ h _p ≤ +0,5)	позитивне домінування (+0,5 < h _p ≤ +1)	позитивне наддомінування (+1 < h _p ≤ +∞)
Міс. од. / Відрада				0,7	
Міс. од. / Либідь			-0,2		
Дріада 1 / Олеся			0,1		
Дріада 1 / Роставиця					2,4
NAZ / Олеся			0,1		
NAZ / Поліська 90		-0,8			
Гайтун / Олеся		-0,9			
Гайтун / Б.Ц. н/к					8,0
Пекін / Олеся	-3,2				
Пекін / Б.Ц. н/к				0,8	

Результати проведених досліджень свідчать про значну диференціацію прояву загальної кущистості між гібридами F₁ (табл. 2).

За крайніми максимальними значеннями загальної кущистості, лише дві гібридні комбінації F₁ (Міс. од. / Відрада і Дріада 1 / Роставиця) перевищували батьківські форми. В інших комбінаціях схрещування максимальні показники загальної кущистості поступалися обом або одній з батьківських форм. Лише гібрид отриманий від схрещування сорту Дріада 1 (материнська форма) з сортом Роставиця (чоловіча форма) перевищував за розмахом мінливості загальної кущистості батьківські форми.

Таблиця 2 – Ступінь прояву і варіювання загальної кущистості у гібридів F₁₋₂ і їх батьківських форм

Комбінація схрещування та батьківська форма	Гібриди F ₁ , 2012 р.				Гібриди F ₂ , 2013 р.			
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$, шт.	Lim (шт.)		V, %	$\bar{x} \pm S \bar{x}$, шт.	Lim (шт.)		V, %
		min	max			min	max	
♀ Міс. од.	6,9 ± 0,56	3	11	31,4	3,5 ± 0,40	2	5	36,3
Міс. од. / Відрада	6,8 ± 0,45	4	12	30,1	4,2 ± 0,39	1	7	37,8
♂ Відрада	6,3 ± 0,54	4	11	33,3	2,8 ± 0,29	2	4	32,8
Міс. од. / Либідь	6,3 ± 0,28	5	9	21,9	3,2 ± 0,30	1	5	34,9
♂ Либідь	5,9 ± 0,55	3	11	36,0	3,0 ± 0,39	2	6	41,6
♀ Дріада 1	5,3 ± 0,49	3	10	36,3	1,6 ± 0,13	1	2	31,7
Дріада 1 / Олеся	6,7 ± 0,35	5	10	22,1	3,9 ± 0,34	2	6	29,1
♂ Олеся	8,0 ± 0,53	3	11	25,9	3,6 ± 0,27	3	5	23,4
Дріада 1 / Роставиця	7,0 ± 0,78	3	15	40,4	6,5 ± 0,62	4	10	30,1
♂ Роставиця	6,3 ± 0,50	3	9	30,9	4,9 ± 0,43	3	8	28,0
♀ NAZ	5,9 ± 0,45	3	8	29,4	3,9 ± 0,41	2	6	33,0
NAZ / Олеся	7,1 ± 0,38	4	10	24,4	4,3 ± 0,40	3	8	31,6
NAZ / Поліська 90	5,7 ± 0,37	3	8	26,6	4,7 ± 0,44	1	7	36,8
♂ Поліська 90	5,8 ± 0,53	3	11	36,0	4,2 ± 0,33	3	6	24,6
♀ Гайтун	5,7 ± 0,43	2	8	28,8	2,7 ± 0,21	2	4	25,0
Гайтун / Олеся	5,8 ± 0,25	4	8	19,7	3,6 ± 0,35	2	8	38,9
Гайтун / Б.Ц. н/к	6,6 ± 0,36	4	10	26,2	4,5 ± 0,43	3	7	32,3
Б.Ц. н/к	5,9 ± 0,61	3	11	40,1	3,1 ± 0,35	1	5	35,5
Пекін	6,7 ± 0,42	4	11	24,1	3,1 ± 0,23	2	4	23,8
Пекін / Олеся	5,3 ± 0,29	3	8	25,3	3,2 ± 0,26	1	5	31,7
Пекін / Б.Ц. н/к	6,6 ± 0,45	4	8	21,4	3,9 ± 0,31	2	6	26,7
Подольянка (St)	7,6 ± 0,50	4	12	25,3	3,1 ± 0,23	2	4	23,8

Коефіцієнт варіації загальної кущистості у гібридів F₁₋₂ і їх батьківських форм становив 21,4-40,4 %, що вказує на значне варіювання цього показника.

Більшість гібридів другого покоління за показником загальної кущистості і за крайніми максимальними її значеннями перевищували батьківські форми. Слід виділити комбінацію схрещування Дріада 1 / Роставиця, в якій загальна кущистість була на рівні 6,5 шт, а мінімальні і максимальні показники 4 і 10 шт. відповідно.

Показник продуктивної кущистості у гібридів F₁ знаходився в межах 3,7-4,6 шт. і за виключенням комбінації схрещування Пекін / Олеся вони значно перевищували показники вихідних батьків. За крайніми максимальними значеннями продуктивної кущистості гібриди першого покоління перевищували вихідні форми, або були на рівні більшого показника (табл. 3).

Таблиця 3 – Ступінь прояву і варіювання продуктивної кущистості у гібридів F_{1,2} і їх батьківських форм

Комбінація схрещування та батьківська форма	Гібриди F ₁ , 2012 р.				Гібриди F ₂ , 2013 р.			
	$(\bar{x} \pm Sx)$, шт.	Lim (шт.)		V, %	$(\bar{x} \pm Sx)$, шт.	Lim (шт.)		V, %
		min	max			min	max	
♀ Міс. од.	3,5 ± 0,27	2	5	30,0	2,4 ± 0,16	2	3	21,5
Міс. од. / Відрада	4,1 ± 0,21	3	7	23,1	2,8 ± 0,21	1	5	31,3
♂ Відрада	3,0 ± 0,32	1	6	42,2	2,0 ± 0,26	1	3	40,8
Міс. од. / Либідь	4,1 ± 0,28	1	7	32,7	2,2 ± 0,26	1	4	44,0
♂ Либідь	2,9 ± 0,27	2	5	36,2	2,1 ± 0,18	1	3	27,0
♀ Дріада 1	3,1 ± 0,29	2	5	36,8	1,3 ± 0,13	1	2	36,6
Дріада 1 / Олеся	4,1 ± 0,27	2	6	28,9	2,6 ± 0,24	2	4	30,7
♂ Олеся	3,7 ± 0,25	2	5	27,0	2,6 ± 0,22	2	4	26,9
Дріада 1 / Роставиця	4,0 ± 0,25	2	6	22,4	3,9 ± 0,23	3	5	18,9
♂ Роставиця	3,7 ± 0,30	2	6	32,0	3,4 ± 0,27	2	5	24,8
♀ NAZ	3,1 ± 0,28	2	5	35,3	3,0 ± 0,15	2	4	15,7
NAZ / Олеся	4,8 ± 0,35	3	9	33,6	2,2 ± 0,27	1	3	43,3
NAZ / Поліська 90	3,7 ± 0,23	2	6	25,6	3,1 ± 0,30	1	4	37,9
♂ Поліська 90	3,0 ± 0,26	2	5	36,5	2,8 ± 0,29	1	4	32,8
♀ Гайтун	3,2 ± 0,30	1	5	35,6	1,9 ± 0,10	1	2	16,6
Гайтун / Олеся	4,0 ± 0,22	3	6	25,0	2,7 ± 0,25	2	5	37,8
Гайтун / Б.Ц. н/к	4,2 ± 0,32	2	7	36,9	2,6 ± 0,34	1	5	44,3
Б.Ц. н/к	3,2 ± 0,39	1	6	37,0	2,2 ± 0,36	1	5	51,6
Пекін	4,1 ± 0,36	2	6	33,6	2,2 ± 0,20	1	3	28,8
Пекін / Олеся	4,0 ± 0,28	2	7	33,5	2,1 ± 0,21	1	3	38,7
Пекін / Б.Ц. н/к	4,6 ± 0,43	3	6	29,2	2,7 ± 0,27	1	4	33,2
Подольнка (St)	3,5 ± 0,31	1	5	33,8	2,0 ± 0,15	1	3	23,6

Досліджувані гібриди F₂ за продуктивною кущистістю характеризувалися значним формотворчим процесом і в більшості за цим показником перевищують вихідні батьківські форми. За крайніми максимальними значеннями продуктивної кущистості більшість гібридів або перевищують батьківські форми або знаходяться на рівні показника з більшим проявом. Варіювання продуктивної кущистості у гібридів F_{1,2} і їх батьківських форм є значним – 21,5-51,6 %. Виняток становлять батьківські форми – сорти NAZ, Гайтун і гібридна комбінація Дріада 1 / Роставиця, в яких показники коефіцієнта варіації у 2013 р. мали середні значення.

Ступінь позитивних трансгресій загальної кущистості у досліджуваних гібридів F₂ коливався від 16,7 до 60,0 % з частотою 4,8-20,0 %. Значний вплив на параметри і частоту трансгресій має характер успадкування ознаки в F₁ (табл. 4).

Таблиця 4 – Ступінь і частота позитивних трансгресій загальної і продуктивної кущистості у гібридів F₂ (2013 р.)

Комбінація схрещувань	Загальна кущистість			Продуктивна кущистість		
	ступінь h _p в F ₁	ступінь трансгресії, %	частота трансгресії, %	ступінь h _p в F ₁	ступінь трансгресії, %	частота трансгресії, %
Міс. од. / Відрада	0,7	40,0	16,0	3,4	66,7	8,0
Міс. од. / Либідь	-0,2	-	-	3,0	16,7	7,7
Дріада 1 / Олеся	0,1	20,0	4,8	2,3	-	-
Дріада 1 / Роставиця	2,4	25,0	20,0	2,0	-	-
NAZ / Олеся	0,1	33,3	5,5	4,7	-	-
NAZ / Поліська 90	-0,8	16,7	4,0	13,0	-	-
Гайтун / Олеся	-0,9	60,0	6,3	2,2	16,7	12,5
Гайтун / Б.Ц. н/к	9,0	40,0	14,3	39,0	-	-
Пекін / Олеся	-3,2	-	-	0,5	-	-
Пекін / Б.Ц. н/к	0,8	16,7	5,3	2,3	-	-

Успадкування продуктивної кущистості гібридами F_1 в переважній більшості комбінацій схрещування проходило за типом позитивного наддомінування ($h_p = 2,0-39,0$). В результаті досліджень виявлена комбінація Міс. од. / Відрада, яка мала ступінь позитивних трансгресій продуктивної кущистості на рівні 66,7 % з частотою 8,0 %. У комбінацій схрещування Міс. од. / Либідь і Гайтун / Олеся ступінь позитивних трансгресій становив 16,7 %, а частота 7,7 і 12,5 % відповідно.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Аналіз гібридів F_1 пшениці озимої виявив складну природу генетичної детермінації загальної кущистості. Ступінь домінування (h_p) коливався від мінус 3,2 до 8,0. Найбільш поширеним типом успадкування є проміжне ($-0,5 \leq h_p \leq +0,5$).

2. Ступінь позитивних трансгресій загальної кущистості у досліджуваних гібридів F_2 коливався від 16,7 до 60,0 % з частотою 4,8-20,0 %. Значний вплив на параметри і частоту трансгресій має характер успадкування ознаки в F_1 .

3. Успадкування продуктивної кущистості гібридами F_1 в переважній більшості комбінацій схрещування проходило за типом позитивного наддомінування ($h_p = 2,0-39,0$).

4. В результаті досліджень виявлена комбінація Міс. од. / Відрада, яка мала ступінь позитивних трансгресій продуктивної кущистості на рівні 66,7 % з частотою 8,0 %.

Перспективою досліджень є подальший добір та оцінювання одержаних гібридів за комплексом господарсько цінних ознак. Серед кращих комбінацій проведено добори з метою створення нового вихідного матеріалу для селекції сортів з високим рівнем продуктивності і адаптивності до несприятливих умов довкілля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Носатовский А.И. Пшеница / А.И. Носатовский. – М.: Колос, 1965. – 568 с.
2. Лихочвор В. В. Озима пшениця / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2006. – 216 с., іл.
3. Мартиненко О. І. Ріст і адаптація рослин: кількісний підхід // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: У 4 т. / Редкол.: В. В. Моргун (голов. ред.) та ін. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 115-123.
4. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні: Заг. част. // Охорона прав на сорти рослин: Офіційний бюл. / Гол. ред. В.В. Волкодав. – К.: АЛЕФА, 2003. – Вип. 1, ч. 3. – 106 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
6. Beil C.M. Inheritance of quantitative characters in grain sowing / C.M. Beil, P.E. Atkins // Jowa J. Sci., 1965. – Vol. 39. – № 3. – P. 345–358.
7. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: підручник / М.Я. Молоцький, С.П. Васильківський, В.І. Князюк, В.А. Власенко. – К.: Вища освіта, 2006. – 463 с.

REFERENCES

1. Nosatovskij A.I. Pshenica / A.I. Nosatovskij. – M.: Kolos, 1965. – 568 s.
2. Lyhochvor V. V. Ozyrna pshenyca / V. V. Lyhochvor, R. R. Proc'. – L'viv: NVF “Ukrain'ski tehnologii”, 2006. – 216 s., il.
3. Martynenko O. I. Rist i adaptacija roslin: kil'kisnyj pidhid // Genetyka i selekcija v Ukraini na mezhi tysjacholit': U 4 t. / Redkol.: V. V. Morgun (golov. red.) ta in. – K.: Logos, 2001. – T. 2. – S. 115-123.
4. Metodyka derzhavnogo vyprobuvannja sortiv roslin na prydatnist' do poshyrennja v Ukraini: Zag. chast. // Ohorona prav na sorty roslin: Oficijnyj bjul. / Gol. red. V.V. Volkodav. – K.: Alefa, 2003. – Vyp.1, ch. 3. – 106 s.
5. Dospheov B.A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospheov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 352 s.
6. Beil C.M. Inheritance of quantitative characters in grain sowing / C.M. Beil, P.E. Atkins // Jowa J. Sci., 1965. – Vol. 39. – № 3. – P. 345–358.
7. Selekcija i nasinnictvo sil'skogospodars'kyh roslin: pidruchnyk / M.Ja. Moloc'kyj, S.P. Vasy'l'kivs'kyj, V.I. Knjazjuk, V.A. Vlasenko. – K.: Vyshha osvita, 2006. – 463 s.

Наследование и трансгрессивная изменчивость общей и продуктивной кущистости внутривидовыми гибридами пшеницы озимой

Н.В. Лозинский

Показано особенности наследования общей и продуктивной кущистости гибридов F_1 . Анализ гибридов F_1 выявил сложную природу генетической детерминации общей кущистости. Степень доминирования (h_p) колебалась от мінус 3,2 до 8,0. Наследование продуктивной кущистости гибридов F_1 в большинстве комбинаций скрещивания происходило по типу сверхдоминирования ($h_p = 2,0-39,0$). Степень позитивных трансгрессий общей кущистости у гибридов F_2 колебалась от 16,7 до 60,0 % с частотой 4,8-20,0 %. Значительное влияние на параметры и частоту трансгрессий имеет характер наследования показателя в F_1 . Наиболее высокими показателями трансгрессивной изменчивости за массой зерна с главного колоса характеризуются те гибриды, в которых в F_1 наблюдается гетерозис. В результате исследований выявлена комбинация Миссия одесская / Видрада, которая имела степень позитивных трансгрессий продуктивной кущистости на уровне 66,7 % с частотой 8,0 %.

Ключевые слова: пшеница озимая, общая и продуктивная кущистость, комбинации скрещивания, гибриды, наследование, степень доминирования, степень и частота трансгрессии.

Надійшла 07.10.2015 р.

УДК 664.71–11:664.236[©]

ГОСПОДАРЕНКО Г.М., д-р с.-г. наук

Hospodarenko@mail.ru

ЛЮБИЧ В.В., канд. с.-г. наук

Lyubichv@gmail.com

ПОЛЯНЕЦЬКА І.О., канд. с.-г. наук

Polyanetska@mail.ua

ВОЗІЯН В.В., аспірант

Valierii.voziiian@mail.ru

Уманський національний університет садівництва

ХЛІБОПЕКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВУГЛЕВОДНО-АМІЛАЗНОГО КОМПЛЕКСУ

У результаті проведених досліджень встановлено, що найвищий вміст клейковини був у сорту Зоря України – 46,4 %, що відповідало дуже високому рівню. Найвищий показник газотримувальної здатності встановлено для борошна, що одержано із зерна спельти сортів Зоря України, Schwabenkorn і Австралійська 1 після 90-хвилинного бродіння тіста. Проте для борошна всіх сортів спельти після 60–90-хвилинного бродіння характерне зростання газотримувальної здатності, яка значно зменшується після цього. Більш стійке до тривалого бродіння тісто з борошна сортів Зоря України, Schwabenkorn і лінія LPP 1305. Між вмістом клейковини в зерні спельти та показником газотримувальної здатності після 60 хв бродіння встановлено дуже високий зв'язок, що дає можливість прогнозувати його величину.

Ключові слова: спельта, клейковина, газотримувальна, водопоглинальна здатність, сорт.

Постановка проблеми. Перспективною сировиною для виробництва хлібобулочних виробів підвищеної біологічної цінності є пшениця спельта (*Triticum spelta* L.), зерно якої містить всі основні компоненти, необхідні для людини. Проте особливо ціниться за високий вміст білка, ліпідів і харчових волокон [6, 9], вона відрізняється за розподілом цих речовин у зерні. У сучасних сортах пшениці м'якої всі корисні нутрієнти зосереджено в основному в оболонці і зародку, на відміну від спельти, де вони рівномірно розподілені в зерні, тому за його помелу не втрачаються і переходять в борошно [5], що визначає актуальність обраної теми наукових досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із важливих показників, що впливає на якість хлібобулочних виробів є газотримувальна здатність борошна, яка істотно залежить від фізичних властивостей тіста та коливається в межах 250–550 см³/100 г тіста. У борошні пшениці газотримувальна здатність зумовлена кількістю і якістю клейковини, що утворює в тісті пружний та еластичний каркас [4].

Клейковина є білковим комплексом, що здатна утворювати стійку високорозвинену тонкостінну губчасту структуру під впливом діоксиду вуглецю, який виділяється у процесі бродіння. У порах цієї структури утримується велика кількість газу, що добре розпушує тісто. Чим вища якість клейковини, тим більше діоксиду вуглецю вона може утримувати в порах тіста. Чим більше в борошні міститься клейковини доброї якості, тим вища газотримувальна здатність цього борошна [1]. Тому показник вмісту клейковини та її якість можна використовувати для прогнозування газотримувальної здатності.

Водопоглинальна здатність характеризує потенціал білкових молекул вбирати вологу. Вищий вміст білка борошна зазвичай призводить до більш високої абсорбції води [10]. Авторами Дробот В.І. [2], Вонафасція ін. [7], Pruska-Kędzior та ін. [11], Ceglińska Alicja [8], було встановлено, що водопоглинальна здатність борошна із зерна спельти може змінюватись від 57,7 до 62,2 %. Проте для борошна із зерна спельти майже відсутні дані щодо особливостей газотримувальної та водопоглинальної здатності, що визначає актуальність дослідження.

Мета і завдання досліджень – вивчення динаміки газотримувальної та водопоглинальної здатності борошна із зерна спельти залежно від сорту та встановлення зв'язку з вмістом клейковини в зерні.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили впродовж 2013–2014 рр. у лабораторії кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського НУС. Взято зерно

сортів спельти, отриманих методом добору з місцевих сортів – Schwabenkorn, Австралійська 1 і сортозразки, отримані в результаті гібридизації *Tr. aestivum* / *Tr. spelta* – LPP 1305, LPP 3132, LPP 1224, які вирощувалися в умовах Правобережного Лісостепу України. Контролем (стандартом) було зерно районованого в цій зоні сорту спельти Зоря України.

Газоутримувальну здатність визначали спостерігаючи за зміною об'єму зразків тіста в мірних циліндрах в термостаті (температура 30 °С, відносна вологість повітря 75 %), від початку бродіння і до моменту втрати об'єму тістом упродовж 180 хв, фіксуючи об'єм через 30 хв. Оцінку величини показників газутримувальної здатності в борошні встановлювали за шкалою рівнів-параметрів (П.М. Жуковський, 1957) [6]. Вміст клейковини визначали за ГОСТ 13586.1–68. Водопоглинальну здатність визначали за формулою:

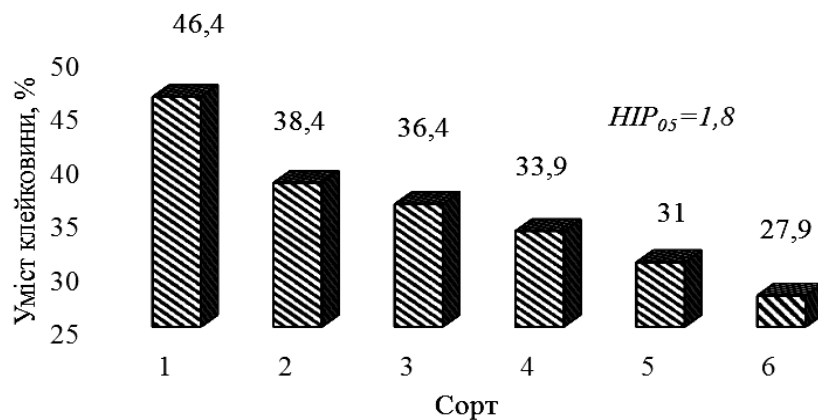
$$X = 10 \times 100 / m - 10, \%$$

де m – маса кульки тіста, г.

Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу, використовуючи сучасні комп'ютерні технології (ПК «Agrostat», MS Office Excel). Тісноту кореляційного зв'язку – за допомогою методу регресійного аналізу з використанням Microsoft Excel-2000. Для якісної оцінки тісноти зв'язку використовували коефіцієнт детермінації за шкалою Р.Е. Чеддока (Chaddock R.E., 1952): 0,1–0,3 – незначний зв'язок; 0,3–0,5 – помірний; 0,5–0,7 – істотний; 0,7–0,9 – високий; 0,9–0,99 – дуже високий; 1 – функціональний.

Результати досліджень та їх обговорення. Вміст клейковини в зерні спельти істотно змінювався залежно від сорту (рис. 1). Так, найвищий її вміст був у сорту Зоря України – 46,4 %, що відповідало дуже високому рівню. Такому рівню відповідав вміст клейковини в зерні сортів Schwabenkorn, Австралійська 1, проте був меншим і становив 36,4–38,4 %.

У ліній LPP 1305, LPP 3132, LPP 1224 вміст клейковини відповідав середньому рівню – 27,9–33,9 %.



1 – Зоря України (стандарт); 2 – Schwabenkorn; 3 – Австралійська 1;
4 – LPP 1305; 5 – LPP 3132; 6 – LPP 1224.

Рис. 1. Уміст клейковини в зерні спельти залежно від сорту (2013–2014 рр.), %.

За результатами досліджень встановлено, що показник газоутримувальної здатності борошна істотно змінювався залежно від сорту та тривалості бродіння.

Найбільшого значення цей показник досягає після 90-хвилинного бродіння (рис. 2, 3). Найбільшою вона була у борошні сорту Зоря України – 575 см³, у борошні решти сортів цей показник був істотно нижчий і становив 420–451 см³, що на 21–27 % менше порівняно зі стандартом. Найменша величина газоутримувальної здатності була після 30 хв бродіння тіста – 120–224 см³ залежно від сорту.

Із продовженням тривалості бродіння газоутримувальна здатність борошна зменшувалась, проте змінювалась залежно від сорту подібно тенденції 90-хвилинного бродіння.

Відповідно до рівнів-параметрів П.М. Жуковського, дуже висока газоутримувальна здатність тіста з борошна була у сорту Зоря України, високим показником характеризувалось борошно

сортів Schwabenkorn, Австралійська 1, LPP 1305 і LPP 1224, а в борошні решти сортів цей показник був середнім.

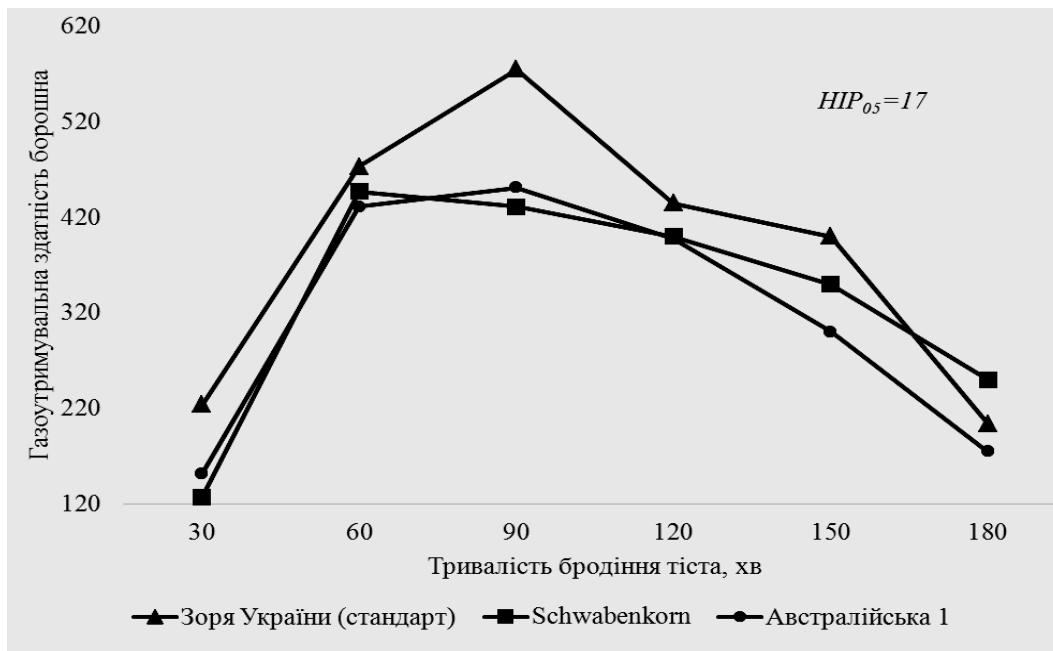


Рис. 2. Газоутримувальна здатність борошна спельти залежно від сорту та тривалості бродіння тіста, $\text{cm}^3/100 \text{ г}$.

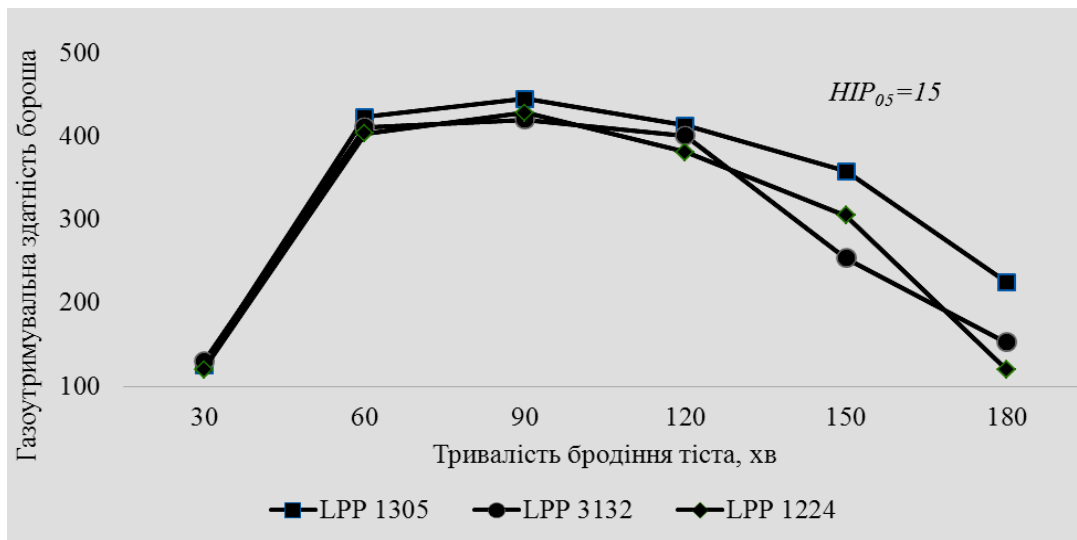


Рис. 3. Газоутримувальна здатність борошна спельти залежно від сорту та тривалості бродіння тіста, $\text{cm}^3/100 \text{ г}$.

У процесі бродіння змінювалась стійкість тіста залежно від сорту. Так, у борошні із зерна сортів Зоря України, Schwabenkorn і LPP 1305 газоутримувальна здатність знижувалась з 445–575 cm^3 під час 90-хвилинного бродіння до 358–400 cm^3 після 120 хв бродіння, тоді як у решти сортів цей показник знижувався до 250–305 cm^3 або на 24–37 % порівняно зі стандартом.

Слід зазначити, що походження сорту не впливало на величину газоутримувальної здатності борошна, оскільки є сорти з високим і низьким його показником.

Результати кореляційного аналізу між умістом клейковини в зерні та газоутримувальною здатністю борошна залежно від тривалості бродіння тіста свідчать, що дуже високий зв'язок між показниками встановлено після бродіння тіста впродовж 60 і 90 хв (рис. 4).



Рис. 4. Коефіцієнт кореляції між умістом клейковини та величиною газотримувальної здатності залежно від тривалості бродіння, 2013–2014 рр.

Водопоглинальна здатність борошна із зерна спельти змінювалась від 44,9 до 56,5 % залежно від сорту (рис. 5). Усі сорти крім лінії LPP 1224 перевищили стандарт на 3–23 %, в якого цей показник становив 46 %.

Найвища водопоглинальна здатність була в зерні сорту Австралійська 1 – 56,5 %, а найменша у лінії LPP 1224 – 44,9 %.

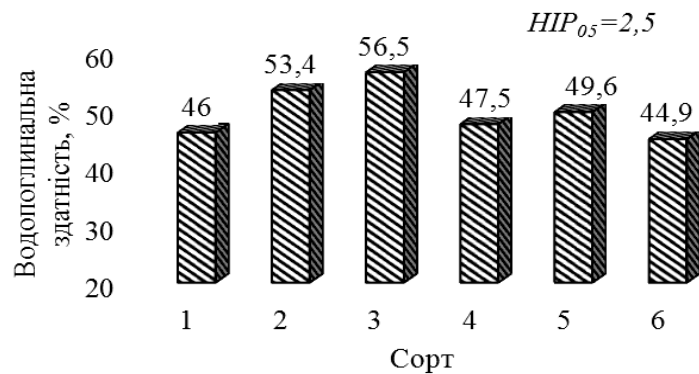


Рис. 5. Водопоглинальна здатність борошна із спельти залежно від сорту, 2013–2014 рр., %: 1 – Зоря України (стандарт); 2 – Schwabekorn; 3 – Австралійська 1; 4 – LPP 1305; 5 – LPP 3132; 6 – LPP 1224.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що газотримувальна здатність тіста з борошна спельти та стійкість його під час бродіння істотно залежать від умісту клейковини в зерні, що визначається особливостями сорту. Найвищий показник газотримувальної здатності встановлено для борошна із зерна спельти сорту Зоря України, високий показник – Schwabekorn і Австралійська 1 після 90-хвилинного бродіння тіста.

Проте для борошна всіх сортів спельти характерне зростання газотримувальної здатності під час 60–90-хвилинного бродіння, після чого встановлено зменшення цього показника. Більшу стійкість до тривалого бродіння тіста з борошна мають сорти Зоря України, Schwabekorn і лінія LPP 1305.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Газообразующая и газодерживающая способность муки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hlebinfo.ru/tema-10-gazooobrazuyushhaya-i-gazoderzhivayushhaya-sposobnost-muki.html>
2. Дробот В.І. Технологічні аспекти використання борошна спельти у хлібопеченні / В.І. Дробот, А. Б. Семенова, Л. А. Михонік // Продовольчі ресурси: збірник наукових праць. – 2014. – № 2. – С. 15–17.
3. Жуковский П. М. Пшеница в СССР / П. М. Жуковский. – М.: ГИСХЛ, 1957. – 632 с.
4. Нилова Л.П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров / Л.П. Нилова. – Санкт-Петербург: ГИОРД. – 2005. – 416 с.
5. Филин В.М. Переработка зерна полбы в крупу / В.М. Филин, С.В. Зверев // Хранение и переработка зерна. – 2012. – № 9. – С. 30–31.

6. Bojnanská T. The use of spelt wheat (*Triticum spelta* L.) for baking applications / T. Bojnanská, H. Francáková // Rostl. Výr. – 2002. – Vol. 48. – P. 141–147.
7. Characteristics of spelt wheat products and nutritional value of spelt wheat-based bread. / G. Bonifácia, V. Galli, R. Francisci et al. // Food Chem. 68. – 2000. – P. 437–441.
8. Ceglińska A. Technological value of a spelt and common wheat hybrid / A. Ceglińska // Electric J. Polish Agric. Universities. – 2003. – Vol. 6 (1). – P 1–9.
9. Comparative study of the content and profiles of macronutrients in spelt and wheat, a review / E. Escarnot, J.-M. Jacquemin, R. Agneessens, M. Paquot // Biotechnology, Agronomy, Society and Environment. – 2012. – Vol. 16(2). – P. 243–256.
10. Meintjés G. D. The use of HPLC for quality prediction of South African wheat cultivars / G. D. Meintjés // Wyd. University of the Free State. – Bloemfontein, 2004.
11. Pruska-Kędzior A. Comparison of viscoelastic properties of gluten from spelt and common wheat / A. Pruska-Kędzior, Z. Kędzior, E. Klockiewicz-Kamińska // Eur. Food Res. Technol. 227. – 2008. – P. 199–207.

REFERENCES

1. Gazoobrazuyushhaya i gazouderzhivayushhaya sposobnost' muki [Elektoronnij resurs]. – Rezhim dostupu: <http://hlebinfo.ru/tema-10-gazoobrazuyushhaya-i-gazouderzhivayushhaya-sposobnost-muki.html>
2. Drobot V.I. Tehnologichni aspekti vikoristannya boroshna spel'ti u hlibopechenni / V.I. Drobot, A. B. Semenova, L. A. Mihonik // Prodovol'chi resursi: zbirnik naukovih prac'. – 2014. – № 2. – S. 15–17.
3. Zhukovskij P. M. Pshenica v SSSR / P. M. Zhukovskij. – M.: GISHL, 1957. – 632 s.
4. Nilova L.P. Tovarovedenie i jekspertiza zemomuchnyh tovarov / L.P. Nilova. – Sankt-Peterburg: GIORD. – 2005. – 416 s.
5. Filin V.M. Pererabotka zerna polby v krupu / V.M. Filin, S.V. Zverev // Hranenie i pererabotka zerna. – 2012. – № 9. – S. 30–31.
6. Bojnanská T. The use of spelt wheat (*Triticum spelta* L.) for baking applications / T. Bojnanská, H. Francáková // Rostl. Výr. – 2002. – Vol. 48. – P. 141–147.
7. Characteristics of spelt wheat products and nutritional value of spelt wheat-based bread. / G. Bonifácia, V. Galli, R. Francisci et al. // Food Chem. 68. – 2000. – P. 437–441.
8. Ceglińska A. Technological value of a spelt and common wheat hybrid / A. Ceglińska // Electric J. Polish Agric. Universities. – 2003. – Vol. 6 (1). – P 1–9.
9. Comparative study of the content and profiles of macronutrients in spelt and wheat, a review / E. Escarnot, J.-M. Jacquemin, R. Agneessens, M. Paquot // Biotechnology, Agronomy, Society and Environment. – 2012. – Vol. 16(2). – P. 243–256.
10. Meintjés G. D. The use of HPLC for quality prediction of South African wheat cultivars / G. D. Meintjés // Wyd. University of the Free State. – Bloemfontein, 2004.
11. Pruska-Kędzior A. Comparison of viscoelastic properties of gluten from spelt and common wheat / A. Pruska-Kędzior, Z. Kędzior, E. Klockiewicz-Kamińska // Eur. Food Res. Technol. 227. – 2008. – P. 199–207.

Хлебопекарные свойства зерна спельты в зависимости от углеводно-амилазного комплекса

Г.М. Господаренко, В.В. Любич, И.О. Полянецкая, В.В. Вознян

В результате проведенных исследований установлено, что высокое содержание клейковины было у сорта Заря Украины – 46,4 %, что соответствовало очень высокому уровню. Самый высокий показатель газоудерживающей способности установлено для муки, которая получена с зерна спельты сортов Заря Украина, Schwabekorn и Австралийская 1 после 90-минутного брожения теста. Однако для муки всех сортов спельты после 60–90-минутного брожения характерен рост газоудерживающей способности, которая значительно уменьшается после этого. Более устойчивое к длительному брожению тесто с муки сортов Заря Украина, Schwabekorn и линии LPP 1305. Между содержанием клейковины в зерне спельты и показателем газоудерживающей способности после 60 мин брожения установлено очень высокую связь, что дает возможность прогнозировать ее величину.

Ключевые слова: спельта, клейковина, газоудерживающая, водопоглощительная способность, сорт.

Надійшла 06.10.2015 р.

УДК 632.7: 595.7:633.11 ©

КРИВЕНКО А.І., ШУШКІВСЬКА Н.І., кандидати с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВИДОВИЙ СКЛАД КОМАХ АГРОБІОЦЕНОЗУ ПШЕНИЧНОГО ПОЛЯ ТА КОНТРОЛЬ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ

Проведено аналіз фітосанітарного стану агроценозів пшеничного поля в умовах Центрального Лісостепу України. Встановлено, що найбільшу загрозу посівам озимої пшениці становили хлібні клопи-черепашки, клопи родини пентатомід (ряд Homoptera), злакові попелиці (родина Aphididae), пшеничний трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.), хлібний

жук кузька (*Anisoplia austriaca* Hrbst.), озима совка (*Agrotis segetum* Schiff.), злакові мухи (з родин Cecidomyidae та Cloripidae), цикадки: смугаста (*Psammotettix striatus* L.), шестикрапкова (*Macrostelus laevis* Rib.), темна (*Laodelphax striatella* Fall.).

Рослинам завдавали шкоди ковалики (роду Agriotes L.), клопи родини сліпняків (Miridae), польові клопи (Lygus), хлібна жужелиця (*Zabrus tenebrioides* Goeze.), п'явця сinya (*Oulema lichenis* Voet.), смугаста блішка (*Phyllotreta vittula* Redt.), пильщик хлібний звичайний (*Cephus pygmaeus* L.).

Домінуючими ентомофагами були: сонечко 7-крапкове (*Coccinella septempunctata* L.) та двокрапкове (*Adonia dipunctata* L.); хижий трипс (*Aeolothrips intermedius* Bagn.), хижі жужелиці (Caradidae), золотоочка звичайна (*Chrysoperla larnea* St.) та мухи сирфіди (Syrphidae).

Встановлено, що обприскування рослин пшениці озимої Актарою 240 SC, к.с. (тіаметоксам) 0,15 л/га, Бі-58 новим 40 % к.е., (диметоат) 1,5 л/га, Карате 050 EC, к.е. (лямбда-цигалотрин) 0,20 л/га надійно захищає рослини від злакових попелиць. Технічна ефективність цих інсектицидів на сьому добу складала від 85,3 до 93,7 %. Збережена урожайність в середньому за два роки становила від 15,3 до 16,9 ц/га.

Ключові слова: пшениця озима, моніторинг, фітофаги, злакові попелиці, клопи, інсектициди.

Постановка проблеми. Пшениця є основним продуктом харчування у 43 країнах світу, належить до найбільш стародавніх культур і в зв'язку з цим до неї здавна пристосувалась значна кількість видів шкідливих тварин [1]. В Україні потенційні втрати врожаю зернових колосових культур від них становлять близько 10 млн тонн, або 20 % валового збору зерна. Із цих втрат частка, завдана комахами, становить 10–30 % [2].

Шкідлива фауна озимої пшениці, як і інших колосових зернових культур, характеризується значним різноманіттям видового складу. Посівам зернових культур в Україні шкодять понад 360 видів тварин, серед яких комахи, нематоди, гризуни, птахи й представники інших класів фауни, близько 140 з яких становлять значну небезпеку [3].

Однак видова структура, рівень домінування, шкідливість і чисельність комах на зернових злаках постійно варіює, що зумовлено дією абіотичних та біотичних чинників середовища, які впливають на розвиток та розмноження фітофагів [4].

Особливої актуальності набуває висока культура захисних заходів. Тому розробка прийомів регулювання чисельності популяцій потребує досконалого вивчення видового складу комах агробіоценозу пшеничного поля, їх динаміки чисельності, біологічних і екологічних особливостей на основі повного моніторингу фітосанітарної ситуації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед комах, що шкодять пшениці більшість є олігофагами, живлення і розмноження яких відбувається на багатьох видах культурних і дикорослих злаків. Фітофаги пошкоджують різні частини злакових рослин. Зерна посіяні в ґрунт пошкоджують личинки різних видів коваликів – дротяники, гусінь озимої совки та інших підгризаючих совок, покільчені зерна пошкоджують личинки росткової мухи та інші численні шкідники. Гусениці підгризаючих совок, личинки пластинчатовусих жуків і хлібного вусача перегризають молоді проростки. Пошкодження цими шкідниками часто призводить до значного зрідження посівів. Сходам і молодим рослинам озимих посівів завдають шкоди личинки злакових мух: шведської, пшеничної, зеленоочки, гессенської. Пошкоджується точка росту, центральний листок, вузол кушення, внаслідок чого рослина всихає.

На листках злаків живиться ряд гризучих, мінуючих і сисних шкідників: листогризучі совки, хлібна жужелиця, п'явиці, смугаста хлібна блішка, личинки листових трачів, різні види саранових, попелиці, клопи та цикадки. Пошкодження або знищення листової поверхні порушує нормальну фотосинтезуючу діяльність цього дуже важливого органа кожної рослини, погіршує її розвиток, що значно впливає на врожаї зерна й соломи. Найбільше позначається цей негативний вплив на рослинах за нестачі вологи в ґрунті, зменшеної кількості опадів [3, 5, 6].

На посівах озимої пшениці найбільш поширеними і чисельними є злакові попелиці, клоп шкідлива черепашка, хлібні жуки. Аналіз джерел літератури свідчить про широке розповсюдження цих видів у країнах світу, де вирощують зернові культури [7, 8, 9].

Існує загроза посиленого розмноження і міграції шкідників в Україні. Так, типово південний шкідник турун (хлібна жужелиця) стає звичним в Центральному Лісостепу, де ним вже заселено 100 тис. га, і продовжує поширюватись на північ аж до Чернігівщини. На посівах зернових культур зростає чисельність і шкодочинність мухи опомізи, пшеничної мухи, пшеничного трипса, хлібних жуків тощо. Ряд видів шкідливих комах, що завдавали шкоди періодично, в окремі роки, тепер з'являються на посівах щорічно: попелиці, совки, листокрутки, кукурудзяний метелик та ін. [10, 11].

Незважаючи на постійне вдосконалення асортименту пестицидів та технології їх застосування, за останні роки потенційні втрати врожаю озимої пшениці достеменно не змінилися. Тому необхідність застосування інсектицидів у кожному конкретному випадку має бути всебічно обгрунтована. Критерієм такого обгрунтування є обліки чисельності шкідників на кожному полі і порівняння з економічними порогами шкідливості (ЕПШ) та характером заселення поля [12].

Метою досліджень було визначити видовий склад комах на пшениці озимій в умовах Центрального Лісостепу України, уточнити особливості розвитку і динаміки заселення ними посівів. Вивчити ефективність інсектицидів проти домінуючих видів фітофагів.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проводили продовж 2014–2015 рр. в умовах дослідного поля, яке розташоване на території ННДЦ Білоцерківського національного аграрного університету (БНАУ) та інших господарствах Київської області, що знаходяться в Центральному Лісостепу України.

Спостереження та обліки здійснювали під час маршрутних обстежень агроценозів і прилеглих до них лісосмуг, узлісь, перелогів та інших стацій. Для встановлення видового складу комах у посівах пшениці озимої проведені обстеження в усі фази розвитку рослин. Були використані загальноприйняті в ентомології та захисті рослин методи досліджень: косіння ентомологічним сачком, пробні майданчики та пробні рослини [13, 14].

Видовий склад виявлених комах визначали в лабораторних умовах.

Вивчення ефективності обприскування посівів пшениці озимої сорту Чародійка інсектицидами проти домінуючих видів фітофагів здійснювали у 2014–2015 рр. Площа дослідних ділянок 50 м², повторність чотирикратна.

Результати досліджень та їх обговорення. В результаті моніторингу встановлено, що формування видового складу шкідників на посівах озимої пшениці відбувалось поступово протягом вегетації рослин. У різні періоди розвитку рослин комплекс фітофагів складався з рахунок видів, що мігрували з інших біотопів та тих, що зимували на полях, де розміщені посіви.

Встановлено, що найбільшу загрозу посівам озимої пшениці становили хлібні клопи-черепашки, клопи родини пентатомід (ряд Homoptera), злакові попелиці (родина Aphididae), пшеничний трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.), хлібний жук кузька (*Anisoplia austriaca* Hrbst.), озима совка (*Agrotis segetum* Schiff.), злакові мухи (з родин Cecidomyidae та Cloripidae), цикадки: смугаста (*Psammotettix striatus* L.), шестикрапкова (*Macrosteles laevis* Rib.) темна (*Laodelphax striatella* Fall.).

Завжди були присутні в агроценозі пшеничного поля: ковалики (роду Agriotes L.), клопи родини сліпняків (Miridae), польові клопи (Lygus), хлібна жужелиця (*Zabrus tenebrioides* Goeze.), п'явиця синя (*Oulema lichenis* Voet.), смугаста блішка (*Phyllotreta vittula* Redt.), пильщик хлібний звичайний (*Cephus pygmaeus* L.).

Домінуючими ентомофагами були: сонечко 7-крапкове (*Coccinella septempunctata* L.) та двокрапкове (*Adonia dipunctata* L.); хижий трипс (*Aeolothrips intermedius* Bagn.), хижі жужелиці (Caradidae), золотоочка звичайна (*Chrysoperla larnea* St.) та мухи сирфідиди (Syrphidae). Ентомофаги істотної ролі в обмеженні чисельності шкідників не відігравали.

До кожного етапу формування врожайності зернових культур приурочений певний комплекс шкідливих видів комах.

Як свідчать наші дослідження, в середньому за роки спостережень найбільш масовими у фазу сходи-кущення були злакові попелиці (17 екз. на рослину), частка яких становила біля 40 % від загального шкідливого ентомокомплексу. В цей же період виявлені цикадки, їх щільність становила 18 екз./м². В посівах озимини вони і зимували. У фазу кущення пшениці щільність попелиць і цикадок не перевищувала порогову (табл. 1).

Цикадки були присутні на полі впродовж усієї вегетації рослин, найбільша їх щільність відмічена у фазу наливання зерна – 49,4 екз./м², що не перевищує ЕПШ (150 екз./м²).

Переліт хлібних клопів з місць зимівлі на посіви пшениці відмічений у першу декаду травня. Клопи з родини пентатомід (елія остроголова, елія носата, гостроплечий щитник, ягідний клоп) перелітали з багаторічних злакових трав на посіви озимої пшениці після викидання колосу. Початок відродження личинок припав на фазу цвітіння, в цей період їх щільність становила 2,8 екз./м². Личинки та імаго клопів родини щитників черепашок та пентатомід харчувалися на зерні до його досягання, однак щільність 6,1 екз./м² не перевищувала порогову – 8–10 екз./м².

Таблиця 1 – Заселення агроценозу пшеничного поля та щільність основних шкідників (Білоцерківський район Київська область, 2014-2015 рр.)

Фаза розвитку культури	Шкідники, одиниця обліку				
	злакові попелиці, екз./ стебло	цикадки, екз/м ²	клопи (черепашки та пентагоміди), екз/м ²	п'явиця сinya, екз/м ²	хлібний жук кузька, екз/м ²
Сходи – третій листок	17	18	0	0	0
Осіньне кушення	5	8,6	0	0	0
Весняне кушення	0,6	2,3	0	0,1	0
Вихід у трубку	9,4	26,1	0	0,4	0
Колосіння – цвітіння	18,9	38,2	2,8	1,4 (імаго і личинки)	0
Наливання зерна	18,3	49,4	4,3	4,9 (личинки)	0
Молочна стиглість	29,4	26,4	5,1	2,1	0,3
Воскова стиглість	22,3	14,1	6,3	0	3,7
Повна стиглість зерна	1,6	2,3	6,1	0	4,2

Впродовж 2014 та 2015 рр. заселення пшениці хлібним жуком кузькою співпало з фазою воскової стиглості зерна, а це свідчить, що умови для їхнього живлення були сприятливими. Комахи заселяли крайові смуги пшениці, тут відмічалась найбільша чисельність. В цілому щільність комах становила в середньому за два роки у фазу повної стиглості зерна – 4,2 екз/м², що не перевищувало порогову чисельність.

Розселення імаго п'явиць на полях пшениці розпочалося на початку травня, що співпало з фазою виходу рослин у трубку. Період живлення личинок п'явиць тривав близько місяця і співпадав з фазами колосіння, цвітіння та наливання зерна. Найвища щільність їх була у фазу формування зерна – 4,9 екз/м².

Перші колонії попелиць у посівах озимої пшениці відмічені в кінці фази виходу у трубку, їх чисельність була незначна. Погодні умови сприяли зростанню чисельності попелиць. Максимальна їх чисельність спостерігалась у фазу молочної стиглості зерна (29,4 екз./стебло). У кінці першої декади липня почалось різке зменшення чисельності попелиць, спостерігалась їх масова загибель і до моменту збирання врожаю на посівах пшениці залишались поодинокі екземпляри на недозрілих колосах. Загибель попелиць пов'язана з огрубінням тканин рослин, погіршенням живлення та діяльністю природних ворогів.

Систематичне обстеження посівів на заселеність шкідливими організмами є передумовою визначення доцільності застосування хімічного методу захисту рослин. Основними об'єктами проти яких проводили хімічні обробки посівів у літній період були злакові попелиці і супутні з нею личинки клопів. На початку другої декади червня у 2014 та 2015 рр. проводили обприскування посівів озимої пшениці проти цих шкідників. Вивчали ефективність інсектицидів: Актара 240 SC, к.с. (тіаметоксам) 0,15 л/га, Бі-58 новий 40 % к.е. (диметоат) 1,5 л/га, Карате 050 ЕС, к.е. (лямбда-цигалотрин) 0,20 л/га в умовах Розаліївського сільськогосподарського виробничого кооперативу (табл. 2).

Перед закладанням досліду щільність попелиць становила в середньому за два роки 28,4 екз./на рослину. Та вже на третю добу після обприскування щільність комах на варіантах, де застосовували Актару 240 SC знизилася на 84,5 %, а Карате 050 ЕС – 88,3 %. Високу стартову ефективність показав Бі-58 новий – 91,3 %. В подальшому ефективність дії Актари 240 SC та Карате 050 ЕС зростала і на 7 добу вона перевищила 90 %.

Таблиця 2 – Ефективність інсектицидів за обприскування озимої пшениці проти злакових попелиць (Розаліївський сільськогосподарський виробничий кооператив Білоцерківського району Київської області, середнє 2014-2015 рр.)

Варіант досліду	Технічна ефективність, %			Урожайність, ц/га	Різниця до контролю, ц/га
	3 доби	5 діб	7 діб		
Контроль – без інсектициду	0	0	0	49,6	-
Актара 240 SC к.с. 0,15 л/га (тіаметоксам)	84,5	90,5	91,1	66,5	16,9
Бі-58 новий 40 % к.е., 1,5 л/га (диметоат)	91,3	87,3	85,3	64,9	15,3
Карате 050 ЕС, к.е. 0,20 л/га (лямбда-цигалотрин)	88,3	92,2	93,7	65,7	16,1

Ефективність дії Бі-58 нового 40 % з часом дещо знизилася і на 7 добу становила 85,3 %. Високу технічну ефективність показали також синтетичний піретроїд Карате 050 ЕС та неоникотиноїд Актара, відповідно – 93,1 та 89,3 %.

Отже, при заселенні озимої пшениці злаковими попелицями, за щільності, що перевищує порогову, для обприскування рослин доцільно застосовувати: Актару 240 SC, к.с. (тіаметоксам) 0,15 л/га, Бі-58 новий 40 % к.е., (диметоат) 1,5 л/га, Карате 050 EC, к.е. (лямбда-цигалотрин) 0,20 л/га, оскільки технічна ефективність цих інсектицидів на сьому добу складає від 85,3 до 93,7 %.

Аналіз господарської ефективності перелічених препаратів показав, що вони надійно захищають рослини озимої пшениці від злакових попелиць і сприяють підвищенню урожайності зерна.

Збережена урожайність в середньому за два роки становила від 15,3 до 16,9 ц/га. Найвищу урожайність отримали за застосування Актари 240 SC – 66,5 ц/га. Добрі результати й істотну прибавку урожайності показали і решта препаратів, що досліджувались. Урожайність озимої пшениці на контролі, де інсектициди не застосовували, була найнижчою – 49,6 ц/га.

Висновки. На посівах пшениці озимої найбільш поширеними і чисельними є злакові попелиці, клопи, хлібні жуки. Ентомофаги істотної ролі в обмеженні чисельності шкідників не відігравали. У фазу молочної стиглості зерна у агроценозі пшеничного поля перевищували ЕПШ злакові попелиці – 29,4 екз. на стебло. Обприскування рослин інсектицидами: Актарою 240 SC, к.с. (тіаметоксам) 0,15 л/га, Бі-58 новим 40 % к.е., (диметоат) 1,5 л/га, Карате 050 EC, к.е. (лямбда-цигалотрин) 0,20 л/га надійно захищає рослини пшениці від пошкоджень попелицями, технічна ефективність цих інсектицидів на сьому добу склала від 85,3 до 93,7 %. Збережена урожайність в середньому за два роки становила від 15,3 до 16,9 ц/га. Найвищі показники отримані за застосування Актари 240 SC – 66,5 ц/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
2. Трибель С.О. Стійкі сорти – радикальне вирішення проблеми захисту рослин / Трибель С.О., Гетьман М.В., Грикун О.А. // Захист і карантин рослин. – К., 2006. – Вип. 52. – С. 71-89.
3. Федоренко В.П. Ентомологія / Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В.; за ред. академіка В.П. Федоренка. – К.: Фенікс, 2013. – 344 с.
4. Козак Г.П. Шкодочинність фітофагів на озимій пшениці в Лісостепу України в умовах глобального потепління клімату / Г.П. Козак, О.Б. Сядриста, В.М. Чайка // Захист і карантин рослин: Зб. наук. пр. – К., 2004. – Вип. 50. – С. 21–28.
5. Молдаван В.Г. Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої залежно від сівозмінного чинника та систем удобрення / В.Г. Молдаван // Карантин і захист рослин. – 2013. – №2. – С.4–6.
6. Муханова В.С. Формування структури шкідливої ентомофауни озимої пшениці залежно від технології вирощування / В.С. Муханова // Матер. міжнародн. наук.-прак. конфер.: [Інтегрований захист рослин. Проблеми та перспективи]. – К., 2006. – С. 50-51.
7. Kendall Deborah M. Pest management of plants: An integrated approach. / Kendall Deborah M. // Bios. USA. – 1995. – 66, № 1. – P. 36-38.
8. Canhilal R. Economic threshold for the sunn pest. Eurygaster mambucanus on wheat in Southeastern Turkey / Canhilal R., Kutuk H. El-Bauhssini // J. Agr. and Urb. Entomol. 2005. – 22. – № 3-4. – С. 111-201.
9. Chau A. Influences of fertilization on Aphis gossypii and insecticide usage / A. Chau, K. Heinz // J. Appl. Entomol. – 2005. – 129. – № 3. – С. 176-184.
10. Федоренко В.П. Що нам обіцяє потепління / В.П. Федоренко // Карантин і захист рослин. – 2011. – №1. – С. 3-5.
11. Потепління і фітосанітарний стан агроценозів / В.П. Федоренко, В.М. Чайка, О.В. Бакланова, Т.М. та ін. // Карантин і захист рослин. – 2008. – №5. – С. 2-5.
12. Шевчук О.В. Враховуємо екологічний ризик. Прийняття рішення про застосування пестицидів за інтегрованого захисту посівів / О.В. Шевчук // Карантин і захист рослин. – 2009. – №3 – С. 5-8.
13. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / За ред. В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 294 с.
14. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.

REFERENCES

1. Lyhochvor V.V. Roslynnyctvo. Tehnologii' vyroshhuvannja sil'skogospodars'kyh kul'tur / V.V. Lyhochvor. – Kyi'v: Centr navchal'noi' literatury, 2004. – 808 s.
2. Trybel' S.O. Stijki sorty – radykal'ne vyrishennja problemy zahystu roslyn / Trybel' S.O., Get'man M.V., Grykun O.A. // Zahyst i karantyn roslyn. – K., 2006. – Vyp. 52. – S. 71-89.
3. Fedorenko V.P. Entomologija / Fedorenko V.P., Pokozij J.T., Krut' M.V.; za red. akademika V.P. Fedorenka. – K.: Feniks, 2013. – 344 s.
4. Kozak G.P. Shkodochnnist' fitofagiv na ozymij pshenyci v Lisostepu Ukrai'ny v umovah global'nogo poteplinnja klimatu / G.P. Kozak, O.B. Sjadrysta, V.M. Chajka // Zahyst i karantyn roslyn: Zb. nauk. pr. – K., 2004. – Vyp. 50. – S. 21–28.
5. Moldavan V.G. Fitosanitaryj stan posiviv pshenyci ozymoi' zalezno vid sivozminnogo chynnyka ta system udobrennja / V.G. Moldavan // Karantyn i zahyst roslyn. – 2013. – №2. – S.4–6.

6. Muhanova V.S. Formuvannya struktury shkidlyvoi' entomofauny ozymoi' pshenyци zalezno vid tehnologii' vyroshhuvannya / V.S. Muhanova // Mater. mizhnarodn. nauk.-prak. konfer.: [Integrovanyj zahyst roslyn. Problemy ta perspektyvy]. – K., 2006. – S. 50-51.
7. Kendall Deborah M. Pest management of plants: An integrated approach. / Kendall Deborah M. // Bios. USA. – 1995. – 66, № 1. – R. 36-38.
8. Canhilal R. Economic threshold for the sunn pest. Eukygas ant on wheat in Southeastern Turkey / Canhilal R., Kutuk H. El-Bauhssini // J. Agr. and Urb. Entomol. 2005. – 22. – № 3-4. – S. 111-201.
9. Chau A. Influences of fertilization on Aphis gossypii and insecticide usage / A. Chau, K. Heinz // J. Appl. Entomol. – 2005. – 129. – № 3. – S. 176-184.
10. Fedorenko V.P. Shho nam obicjaje poteplinnja / V.P. Fedorenko // Karantyn i zahyst roslyn. – 2011. – №1. – S. 3-5.
11. Poteplinnja i fitosanitarnyj stan agrocenozyv / V.P. Fedorenko, V.M. Chajka, O.V. Baklanova, T.M. ta in. // Karantyn i zahyst roslyn. – 2008. – №5. – S. 2-5.
12. Shevchuk O.V. Vrahovujemo ekologichnyj ryzyk. Prynjattja rishennja pro zastosuvannya pestycydiv za integrovanoogo zahystu posiviv / O.V. Shevchuk // Karantyn i zahyst roslyn. – 2009. – №3 – S. 5-8.
13. Oblik shkidnykiv i hvorob sil'skogospodars'kyh kul'tur / Za red. V.P. Omeljuty. – K.: Urozhaj, 1986. – 294 s.
14. Metodyky vyprovuvannya i zastosuvannya pestycydiv / S.O. Trybel', D.D. Sigar'ova, M.P. Sekun, O.O. Ivashhenko ta in. Za red. prof. S.O. Trybelja. – K.: Svit, 2001. – 448 s.

Видовой состав насекомых агробиоценоза пшеничного поля и контроль их численности

А.И. Кривенко, Н.И. Шушкова

Проведен анализ фитосанитарного состояния агроценозов пшеничного поля в условиях Центральной Лесостепи Украины. Установлено, что наибольшую угрозу посевам озимой пшеницы составляли хлебные клопы-черепашки, клопы семейства пентатомид (отряд Homoptera), злаковые тли (семейство Aphididae), пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.), хлебный жук кузька (*Anisoplia austriaca* Hrbst.), озимая совка (*Agrotis segetum* Schiff.), злаковые мухи (из семейств Cecidomyiidae и Cloripidae), цикадки: полосатая (*Psammotettix striatus* L.), шеститочная (*Macrosteles laevis* Rib.), темная (*Laodelphax striatella* Fall.).

Растениям наносили вред щелкуны (род *Agriotes* L.), клопы семейства слепняки (*Miridae*), полевые клопы (*Lygus*), хлебная жужелица (*Zabrus tenebrioides* Goeze.), пядица синяя (*Oulema lichenis* Voet.), полосатая блошка (*Phyllotreta vittula* Redt.), пилильщик хлебный обыкновенный (*Cephus pygmaeus* L.).

Доминирующими энтомофагами были: коровка 7-точечная (*Coccinella septempunctata* L.) и двуточечная (*Adonia bipunctata* L.), хищный трипс (*Aeolothrips intermedius* Bagn.), хищные жужелицы (*Caradidae*), златоглазка обыкновенная (*Chrysoperla laenea* St.) и мухи сирфиды (*Syrphidae*).

Установлено, что опрыскивание растений озимой пшеницы Актара 240 SC, к.с. (тиаметоксам) 0,15 л/га, Би-58 новым 40 % к.э. (диметоат) 1,5 л/га, Каратэ 050 EC, к.э. (лямбда-цигалотрин) 0,20 л/га надежно защищает растения от злаковых тлей. Техническая эффективность этих инсектицидов на седьмые сутки составляла от 85,3 до 93,7 %. Сохраненная урожайность в среднем за два года составила от 15,3 до 16,9 ц/га.

Ключевые слова: пшеница озимая, мониторинг, фитофаги, злаковые тли, клопы, инсектициды.

Надійшла 12.10.2015 р.

УДК 631.582:631.524.84/.559

ПАНЧЕНКО О.Б., аспірант

Науковий керівник – **ПРИМАК І.Д.**, д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

УРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Головним показником оцінки різних способів, глибин, заходів, засобів і систем обробітку ґрунту є рівень врожайності і продуктивність сільськогосподарських культур та сівозміни в цілому. Урожайність, як показник продуктивності культур, є похідною величиною від чинників і умов, в яких відбувається її формування. Тому коливання кожного чинника безперечно позначається на кінцевій величині урожайності цієї культури.

Необхідно відмітити, що негайну дію безполицевого обробітку ґрунту значною мірою можна призупинити, а його позитивне значення посилити. Численні дані, одержані в нашій країні і за кордоном, свідчать, що найбільш раціональною системою обробітку ґрунту в сівозмінах є диференційована за глибиною і способами, з врахуванням біологічних особливостей культур, стану ґрунту, забур'яненості поля.

Досліджено вплив різних систем обробітку ґрунту (тривалої полицевої, безполицевої, комбінованої та тривалої мілкої), різних рівнів удобрення на зміну урожайності сільськогосподарських культур.

Ключові слова: продуктивність, сівозміна, сільськогосподарські культури, урожайність, системи обробітку, удобрення.

Постановка проблеми. Важливу роль у збільшенні урожайності сільськогосподарських культур відіграє правильне застосування систем обробітку ґрунту, удобрення, а також їх

поєднання (взаємодія). Адже в умовах глобального потепління, зменшення кількості атмосферних опадів, традиційні системи основного обробітку ґрунту не завжди себе виправдовують. Тому розробка і дослідження нових систем основного обробітку ґрунту та їх поєднання із системами удобрення є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науково-технічний прогрес в сучасному землеробстві досяг небувалого розвитку. Потенціальні можливості підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь надзвичайно великі. В Україні за використання тільки 2 % фотосинтетичної активної радіації (ФАР) протягом вегетаційного періоду можна щорічно отримувати понад 125 ц сухої маси органічної речовини з гектара. Системи землеробства у вирішенні такого надзвичайно важливого завдання мають вирішальне значення [1]. Сприятливі фізичні властивості і режими ґрунтів – одна з невідмінних умов прояву ґрунтової родючості, отримання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур, а це обумовлює необхідність постійного підтримання оптимального для рослин стану ґрунту. Особливо це актуально для чорноземів, де найбільш високий рівень інтенсифікації землеробства [2].

Питання систем обробітку ґрунту та удобрення під зернові культури [6] на сьогодні вивчені недостатньо. Адже в одних випадках зростає забур'яненість посівів, у других – погіршуються агрофізичні показники родючості ґрунту, в третіх – знижується урожайність. А це залежить від багатьох факторів, які необхідно враховувати – погодних умов, попередників і передпопередників у сівозміні, біологічних особливостей культур, ґрунтів, удобрення, засміченості ґрунту насінням бур'янів тощо.

Мета досліджень – вивчити і експериментальним шляхом встановити найбільш ефективну взаємодію систем механічного обробітку ґрунту і удобрення на зміну урожайності сільськогосподарських культур плодозмінної сівозміни.

Методика проведення досліджень. Дослідження проводили в умовах дослідного поля БНАУ.

Польовий дослід закладений в 2012 р. в плодозмінній сівозміні, розвернутій в часі і просторі: 1) горох; 2) озима пшениця; 3) гречка; 4) кукурудза на зерно; 5) ячмінь. Повторність досліду – триразова, розміщення повторень на площі суцільне: ділянки першого порядку (рівні добрив) розміщені в один ярус, послідовно, систематично.

В досліді вивчали чотири системи основного обробітку ґрунту (табл. 1) і чотири рівні удобрення: нульовий – без добрив; одинарний – 4 т гною + N₂₆P₄₄K₄₄, подвійний – 8 т гною + N₅₈P₈₀K₈₀ і потрійний – 12 т гною + N₈₃P₁₁₆K₁₁₆ на 1 га сівозміни. Посівна площа ділянок першого порядку 684 м² (9 x 76), облікова 448 м² (7 x 64), посівна площа ділянок другого порядку 171 м² (9 x 19), облікова 112 м² (7 x 16). Спостереження, обліки і вимірювання проводили за загальноприйнятими методиками агрофізичних досліджень: вологість ґрунту – термостатно-ваговим методом [3, 4].

Облік урожаю – роздільним методом. Техніка збирання озимої пшениці – комбайнуванням подільночно. Урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу.

Таблиця 1 – Системи обробітку ґрунту в зернопросапній сівозміні

№ п/п	Культура сівозміни	Система обробітку ґрунту			
		тривала полицева (контроль)	безполицева	комбінована	тривала мілка
Глибина (см) і знаряддя обробітку					
1	Горох	16-18 (о)	16-18 (п)	16-18 (о)	8-10 (д. б.)
2	Пшениця озима	8-10 (д.б.)	8-10 (д.б.)	8-10 (д. б.)	8-10 (д. б.)
3	Гречка	16-18 (о)	16-18 (п)	16-18 (п)	8-10 (д. б.)
4	Кукурудза на зерно	25-27 (о)	25-27 (п)	25-27 (о)	25-27 (о)
5	Ячмінь	20-22 (о)	20-22 (п)	20-22 (п)	8-10 (д. б.)

Примітка: о – оранка, п – обробіток плоскорізом, д. б. – обробіток дисковою бороною.

Оранку виконували плугом ПЛН-3-35, безполицевий обробіток – плоскорізом КПП-250, дисковою бороною БДВ-3,0.

Результати досліджень та їх обговорення. Нами встановлено, що горох негативно реагує на безполицевий обробіток ґрунту (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив систем обробітку ґрунту на урожайність зерна культур сівозміни, т/га, (середнє за 2012-2014 рр.)

Система обробітку ґрунту (фактор А)	Рівні удобрення (фактор В)	Горох	Озима пшениця	Гречка	Кукурудза на зерно	Ячмінь
Тривала полицева	0	1,57	3,00	1,03	2,82	1,76
	1	2,26	4,10	1,43	4,76	2,47
	2	3,02	5,27	2,04	6,15	3,25
	3	3,53	6,10	2,34	7,17	3,82
Безполицева	0	1,32	2,55	0,92	2,52	1,50
	1	1,95	3,55	1,25	4,32	2,13
	2	2,64	4,61	1,85	5,64	2,87
	3	3,10	5,37	2,19	6,54	3,36
Диференційована	0	1,44	2,99	1,07	2,92	1,63
	1	2,13	4,10	1,49	4,92	2,30
	2	2,85	5,22	2,13	6,34	3,05
	3	3,36	6,05	2,47	7,38	3,59
Тривала мілка	0	1,53	2,95	1,12	3,02	1,70
	1	2,18	4,04	1,57	5,09	2,38
	2	2,89	5,19	2,23	6,53	3,13
	3	3,36	6,02	2,60	7,60	3,68
НІР _{0,05} для фактора	А	0,21	0,30	0,19	0,26	0,23
	В					
	АВ 0,20	0,27	0,34	0,21	0,28	0,29

Зниження урожайності, порівняно з контролем, склало в середньому по варіантах дослідів 0,35 т зерна з кожного гектара, що в першу чергу пов'язано з вищою забур'яненістю, а, отже, з менш ефективним використанням елементів живлення та вологи із ґрунту з кожного гектара. Це пов'язано з вищою забур'яненістю, а, отже, з менш ефективним використанням елементів живлення та вологи із ґрунту рослинами зернобобової культури. Заміна тривалого полицевого обробітку на диференційований та тривалий мілкий зменшує урожайність зерна, але ця різниця не досягає статистично значущих величин. Так, на неудобрених ділянках, удобрених N₁₅P₃₀K₃₀, N₁₅P₄₅K₄₅ і N₁₅P₆₀K₆₀ за диференційованого обробітку в середньому за 2012–2014 рр., зниження урожайності зерна, порівняно з контролем, становило відповідно 0,13; 0,13 0,17 і 0,19 т/га, а за тривалого мілкового – 0,04; 0,08; 0,13 і 0,19 т/га.

Зі зростанням норм внесення мінеральних добрив спостерігається зниження ефективності їх дії, особливо за безполицевого обробітку. Так, на неудобрених варіантах, з внесенням N₁₅P₃₀K₃₀, N₁₅P₄₅K₄₅ і N₁₅P₆₀K₆₀ за плоскорізного обробітку воно склало відповідно: 0,25; 0,31; 0,38; 0,43 т/га, за диференційованого – 0,13; 0,14; 0,17 і 0,18; тривалого мілкового – 0,04; 0,08; 0,13 і 0,17 т/га зерна, порівняно з тривалим полицевим обробітком.

Урожайність пшениці озимої за тривалої оранки, диференційованого і тривалого мілкового обробітків була практично на одному рівні і становила в середньому по варіантах дослідів відповідно 4,61; 4,58 і 4,55 т/га, а за плоскорізного розпушування – 4,02 т/га, що майже на 13 % менше, ніж на контролі.

Агротехнічна ефективність добрив помітно не відрізнялася за тривалого полицевого, диференційованого і тривалого мілкового обробітків у сівозміні і зменшувалась за безполицевого розпушування (табл. 2).

Так, за внесення під пшеницю озиму N₃₀P₄₀K₄₀, N₆₀P₈₀K₈₀ і N₉₀P₁₂₀K₁₂₀ приріст зерна становив відповідно: за тривалої оранки – 1,09; 2,26 і 3,10 т/га, плоскорізного обробітку – 1,00; 2,07 і 2,83 т/га, диференційованого обробітку – 1,08; 2,24 і 3,07 т/га, тривалого дискування – 1,09; 2,23 і 3,07 т/га порівняно з неудобреними ділянками. Застосування вказаних вище норм добрив під пшеницю озиму забезпечило зростання її урожайності відповідно в 1,37; 1,77 і 2,05 рази, порівняно з неудобреними варіантами.

Заміна тривалої оранки в сівозміні плоскорізним обробітком спричинила зниження урожайності зерна гречки на 9,4 % (0,16 т/га), а диференційованим і тривалим мілким, навпаки, – зростання її відповідно на 4,7 % (0,08 т/га) і 9,9 % (0,17 т/га), що обумовлено відповідними змінами агрофізичних властивостей чорнозему типового і актуальної забур'яненості.

Із підвищенням рівня внесених добрив урожайність зерна гречки зростала. Найвища її агротехнічна ефективність зафіксована за тривалого дискування в сівозміні, найнижча – за

плоскорізного розпушування. Так, за внесення під гречку $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$ і $N_{60}P_{60}K_{60}$ приріст урожайності зерна становив відповідно: за тривалої оранки в сівозміні – 0,40; 1,01 і 1,31 т/га, безполицевого розпушування – 0,33; 0,93 і 1,27 т/га, диференційованого обробітку – 0,42; 1,06 і 1,40 т/га, тривалого дискування – 0,45; 1,11 і 1,48 т/га. Найвища урожайність зерна кукурудзи в середньому за 2012–2014 рр. по всіх варіантах досліду отримана за тривалого дискування (5,56 т/га), дещо нижча за диференційованого обробітку (5,39 т/га) і найменша за плоскорізного розпушування у сівозміні (4,76 т/га). За тривалої оранки цей показник становив 5,23 т/га (табл. 2). Зменшення урожайності зерна кукурудзи за безполицевого обробітку, порівняно з контролем, досягло 9 %, а за диференційованого і тривалого мілкого – зафіксоване зростання цього показника відповідно на 3 і 6 %. Найвища агротехнічна ефективність добрив спостерігалася за тривалого дискування, найнижча – за безполицевого обробітку у сівозміні. Так, за внесення під кукурудзу 20 т/га гною + $N_{40}P_{60}K_{60}$, 40 т/га гною + $N_{80}P_{120}K_{120}$, 60 т/га гною + $N_{120}P_{180}K_{180}$ приріст зерна кукурудзи, порівняно з неудобреними ділянками, становив відповідно: за тривалої оранки в сівозміні – 1,94; 3,33 і 4,35 т/га, за плоскорізного розпушування – 1,80; 3,12 і 4,02 т/га, диференційованого обробітку – 2,00; 3,42 і 4,46 т/га, тривалого дискування – 2,07; 3,51 і 4,58 т/га. Таким чином, за безполицевого обробітку агротехнічна ефективність зазначених вище норм внесення добрив знижувалась відповідно на 7,2; 6,3 і 7,6 %, а за тривалого мілкого, навпаки, підвищувалась на 6,7; 5,4 і 5,3 %, порівняно з контролем.

Середня урожайність зерна ячменю ярого за 2012–2014 рр. по всіх варіантах досліду становила: за тривалої оранки в сівозміні – 3,52 т/га, плоскорізного розпушування – 2,47 т/га, диференційованого обробітку – 3,63 т/га, тривалого дискування – 3,77 т/га (табл. 2). Таким чином, якщо за диференційованого і тривалого мілкого обробітків спостерігається зростання урожайності зерна відповідно на 0,11 і 0,25 т/га (3,1 і 7,1 %), порівняно з контролем, то за безполицевого обробітку цей показник знижувався на 1,05 т/га або майже на 30 %. Агротехнічна ефективність добрив за диференційованого обробітку на рівні контролю, за тривалого дискування вища, а за плоскорізного обробітку нижча. Так, приріст урожайності зерна ячменю ярого за внесення $N_{15}P_{15}K_{15}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{45}P_{45}K_{45}$ становив відповідно: за тривалої оранки в сівозміні – 0,67; 1,42 і 1,96 т/га, плоскорізного розпушування – 0,63; 1,37 і 1,86 т/га, диференційованого обробітку – 0,68; 1,43 і 1,98 т/га, тривалого дискування – 0,71; 1,49 і 2,06 т/га, порівняно з неудобреними ділянками.

Висновки. Досліджено, що найвища урожайність зерна сільськогосподарських культур плодозмінної сівозміни була за системи комбінованого обробітку ґрунту. Істотне зменшення продуктивності було за системи безполицевого обробітку. Із збільшенням рівнів удобрення істотно збільшувалась продуктивність озимої пшениці за всіх систем обробітку ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Системи землеробства: історія їх розвитку і наукові основи / І.Д. Примака, В.А. Вергунов, В.Г.Рошко та ін.; За ред. І.Д. Примака. – Біла Церква, 2004. – 528 с.
2. Екологічні проблеми землеробства / І.Д. Примака, Ю.П. Манько, Н.М. Рідей та ін.; За ред. І.Д. Примака. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 456 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
4. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко, В.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогиз; За ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія, 2005. – 288 с.
5. Наукові основи землеробства / І.Д. Примака, В.А. Вергунов, В.Г. Рошко та ін.; За ред. І.Д. Примака. – Біла Церква, 2005. – 406 с.
6. Грищенко Р.Є. Технологія вирощування екологічно чистого зерна озимої пшениці / Р.Є. Грищенко // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – К., 1997. – Вип. 1. – С. 109-111.
7. Рубін С.С. Землеробство / С.С. Рубін, А.Г. Михаловський, В.П. Ступаков. – К.: Вища школа, 1980. – 464 с.

REFERENCES

1. Systemy zemlerobstva: istorija i' h rozvytku i naukovi osnovy / I.D. Prymak, V.A. Vergunov, V.G. Roshko ta in.; Za red. I.D. Prymaka. – Bila Cerkva, 2004. – 528 s.
2. Ekologichni problemy zemlerobstva / I.D. Prymak, Ju.P. Man'ko, N.M. Ridej ta in.; Za red. I.D. Prymaka. – K.: Centr uchbovoi' literatury, 2010. – 456 s.
3. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dosphehov. – M.: Kolos, 1985. – 416 s.
4. Osnovy naukovykh doslidzhen' v agronomii' / V.O. Jeshhenko, V.G. Kopytko, V.P. Opryshko, P.V. Kostogyz; Za red. V.O. Jeshhenka. – K.: Dija, 2005. – 288 s.
5. Naukovi osnovy zemlerobstva / I.D. Prymak, V.A. Vergunov, V.G. Roshko ta in.; Za red. I.D. Prymaka. – Bila Cerkva, 2005. – 406 s.

6. Gryshhenko R.Je. Tehnologija vyroshhuvannja ekologichno chystogo zerna ozymoi' pshenyci / R.Je. Gryshhenko // Zb. nauk. prac' Instytutu zemlerobstva UAAN. – K., 1997. – Vyp. 1. – S. 109-111.
7. Rubin S.S. Zemlerobstvo / S.S. Rubin, A.G. Myhalovs'kyj, V.P. Stupakov. – K.: Vyshha shkola, 1980. – 464 s.

Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от систем обработки почвы

О.Б. Панченко

Главным показателем оценки различных способов, глубин, мероприятий, средств и систем обработки почвы является уровень урожайности и продуктивности сельскохозяйственных культур и севооборота в целом. Урожайность, как показатель продуктивности культур, является производной величиной от факторов и условий, в которых происходит ее формирование. Поэтому колебания каждого фактора безусловно сказывается на конечной величине урожайности этой культуры.

Необходимо отметить, что немедленное действие безотвальной обработки почвы в значительной мере можно приостановить, а его положительное значение усилить. Многочисленные данные, полученные в нашей стране и за рубежом, свидетельствуют, что наиболее рациональной системой обработки почвы в севооборотах является дифференцированная по глубине и способам, с учетом биологических особенностей культур, состояния почвы, засоренности поля.

Исследовано влияние различных систем обработки почвы (длительной отвальной, безотвальной, комбинированной и длительной мелкой), различных уровней удобрения на смену урожайности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: способы обработки, продуктивность, урожайность, системы обработки, удобрения.

Надійшла 15.10.2015 р.

УДК 633.16"321"-047.36:632(477.4)

САБАДИН В.Я., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ІМУНОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ДО ХВОРОБ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Проведено імунологічний моніторинг сортотварів колекції ячменю ярого до хвороб в центральному Лісостепу України. Встановлено, що найбільш поширеною була популяція збудників борошнистої роси та темно-бурої плямистості, розвиток хвороб в середньому становив 20,2 і 21,8 %. Збудники сітчастої і смугастої плямистостей в середньому уражували сортотварів на 1,1 і 4,1 %. Розвиток збудника карликової іржі становив 9,7 %. Виявлено джерела та донори стійкості проти найбільш поширених хвороб ячменю ярого для селекції на імунітет. Виділено джерела до комплексу хвороб: Доказ, Парнас, Едем, Eunova, STN 115. Донори до збудника борошнистої роси: Adonis, Barke, Wojos, Class, Danuta, Eunova, Josefin, Breemar, Madeira, Prestige, Aspen.

Ключові слова: сортотварів ячменю ярого, імунологічний моніторинг, борошниста роса, темно-бура, сітчаста і смугаста плямистості, карликова іржа, джерела, донори.

Постановка проблеми. У зв'язку з інтенсифікацією та спеціалізацією сільськогосподарського виробництва змінюються умови вирощування культури і відповідно екологічна обстановка для шкідливих організмів, які входять в агроценоз. Найбільш реальним і доступним напрямом біологізації інтегрованих систем захисту сільськогосподарських культур від шкочинних організмів є раціональне використання стійких проти хвороб сортів. Це дозволяє оптимально забезпечити захист врожаю ячменю ярого і охорону навколишнього середовища, економію дорогих і дефіцитних пестицидів. Тому в розроблюваних технологіях вирощування зернових культур фактор стійкості сорту проти хвороб має враховуватись як основа для побудови системи інтегрованого захисту рослин [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вирощування зернових культур ускладнюється низкою чинників, серед яких на одному з перших місць – погіршення фітосанітарного стану посівів [2].

Одним із основних елементів збільшення урожайності зернових культур є селекція екологічно пластичних, стійких проти збудників хвороб сортів. Успіх селекційної роботи у створенні стійких сортів визначається використанням перевірених в умовах регіону джерел і донорів стійкості сільськогосподарських культур до збудників основних хвороб. Сорт з комплексною стійкістю проти хвороб може дати приріст урожайності в 1-1,5 т/га без застосування засобів захисту порівняно із сортами, які уражуються збудниками хвороб [3].

Селекція на імунітет значно складніша, ніж селекція на інші ознаки, адже селекціонер має справу як мінімум з двома генетичними системами – рослина-живитель і патоген, взаємовідносини між якими не завжди стабільні і їх характер змінюється як у просторі, так і часі. Завдання ще більше ускладнюється, якщо селекція ведеться на імунітет щодо кількох шкідливих організмів, оскільки в одному генотипі важко поєднати різні типи стійкості, особливо, якщо за їх контроль відповідають механізми, що взаємно виключаються. Стійкий сорт має характеризуватися і господарсько цінними ознаками, інакше його не буде занесено до Державного реєстру сортів [4].

Найбільш поширеним і шкодочинним листостебловим захворюванням ячменю в умовах Лісостепу України, є борошниста роса (*Erysiphe graminis* (DC) Speer f. sp. *Hordei* Em. Marchal). Встановлено, що залежно від ступеня ураження цією хворобою і стійкістю сортів до неї втрати урожаю становлять в межах 10-25 %, а в окремі роки зростають до 30-40 % [5, 6].

На сьогодні відомо вже більше 150 генів стійкості до борошнистої роси та встановлена їх хромосомна локалізація. Проте більшість генів втратили свою ефективність внаслідок постійних змін расового складу популяції збудника. Патоген реагує на появу нових генів стійкості появою нових рас з новими генами вірулентності, що підтверджує гіпотезу Флора “ген проти гена” [7]. Раси паразита, вірулентні до окремого гена стійкості, спроможні уражувати всі сорти, захищені цим геном. Тому, в процесі селекції і вирощування стійких сортів безперервно витрачаються гени стійкості і їх запас потребує подальшого поновлення.

Найбільш ефективною за стійкістю проти збудника борошнистої роси з моменту створення перших комерційних сортів і на сьогодні залишається серія алейних генів *mlo*. Вони є ефективними проти всіх рас, а їх ефективність має довгостроковий характер і не повинна втратити її в найближчому майбутньому [8, 9].

Порівняльний аналіз зразків з різними відомими генами стійкості та їх комбінаціями на природному інфекційному фоні показав, що найвищу стійкість до збудника борошнистої роси, в умовах МПП мали зразки з генами *mlo*. Вони характеризувалися імунністю (9 балів) та високою стійкістю (8 балів) за весь період досліджень. До того ж рецесивний стан генів дає змогу вже у F_2 проводити добори стійких генотипів [10,11].

Великої шкоди посівам ячменю ярого завдають плямистості листя. Найбільш поширеними в Лісостепу України є смугаста (*Drechslera graminea* Ito), темно-бура (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) та сітчаста плямистості (*Drechslera teres* Ito). Встановлено, що від кожного відсотка ураження рослин смугастою плямистістю втрати врожаю складають 0,5-1,0 % [12]. В епіфітотійні роки недобір урожайності ячменю ярого від сітчастої і темно-бурої плямистостей може сягати 30-40 % [13,14].

Аналіз сучасного асортименту занесених до Державного реєстру сортів свідчить про наявність незначної кількості сортів, які мають комплексну стійкість проти хвороб. Екосистеми, як функціональне ціле живих організмів і середовища, більш стабільні за більшої різноманітності генотипів рослин.

Мета досліджень. Провести імунологічний моніторинг сортів і зразків ячменю ярого світової колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України на провокаційних фонах збудників хвороб борошнистої роси та плямистостей листків, виявити нові генетично різні джерела стійкості до патогенів в умовах центрального Лісостепу України для селекції на імунітет.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом для досліджень була колекція ячменю ярого 130 сортозразків кращих за стійкістю проти хвороб, підібраних згідно із Каталогом вихідного матеріалу [15]. Зразки отримано з Національного центру генетичних ресурсів рослин України, Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН. Дослідження проводили в умовах дослідного поля БНАУ. Оцінку стійкості рослин ячменю ярого щодо збудників хвороб проводили на провокаційному фоні згідно із загальноприйнятими методиками [16]. Для визначення дії кліматичних факторів, зокрема кількості опадів і температури, на розвиток хвороб застосовували гідротермічний коефіцієнт – ГТК [17].

Результати досліджень та їх обговорення. Враховуючи те, що фактори вологості і температури повітря відігравали вирішальну роль у розвитку хвороб, визначали гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за квітень–липень, що вказує на рівень зволоження періоду, коли збудники хвороб активно розвивалися. Цей показник мав таке значення: 2013 р. 1,15 – оптимальне зволоження і 2014 р. 1,97 – надлишкове зволоження.

Так, у 2013 р. температура повітря у період активного розвитку хвороб ячменю ярого знаходилася в межах 18,5-20,7 °С. У травні–червні температура повітря була вищою за середньобагаторічну на 2,9-3,4 °С, проте в цей період була більшою і кількість опадів на 25,6-33,5 мм порівняно із середньобагаторічними показниками, що сприяло максимальному розвитку збудників борошнистої роси та плямистостей листків (рис. 1).

У 2014 р. температура повітря у травні–липні становила 16,0–21,1 °С. У травні випало 134,3 мм опадів, що перевищувало середньобагаторічні показники на 88,3 мм, у червні випало опадів на 28,6 мм вище норми (рис. 2), це спричинило епіфітотійний розвиток збудників темно-бурої плямистості листя та борошнистої роси на ячмені. Кількість опадів липня суттєво не впливала на розвиток хвороб листків. Отже, погодні умови у 2013-2014 рр. сприяли максимальному розвитку збудників хвороб завдяки оптимальному і надлишковому зволоженню та оптимальній температурі повітря. Це дало можливість достовірно оцінити сортозразки ячменю ярого на стійкість проти борошнистої роси та плямистостей листків на провокаційному фоні.

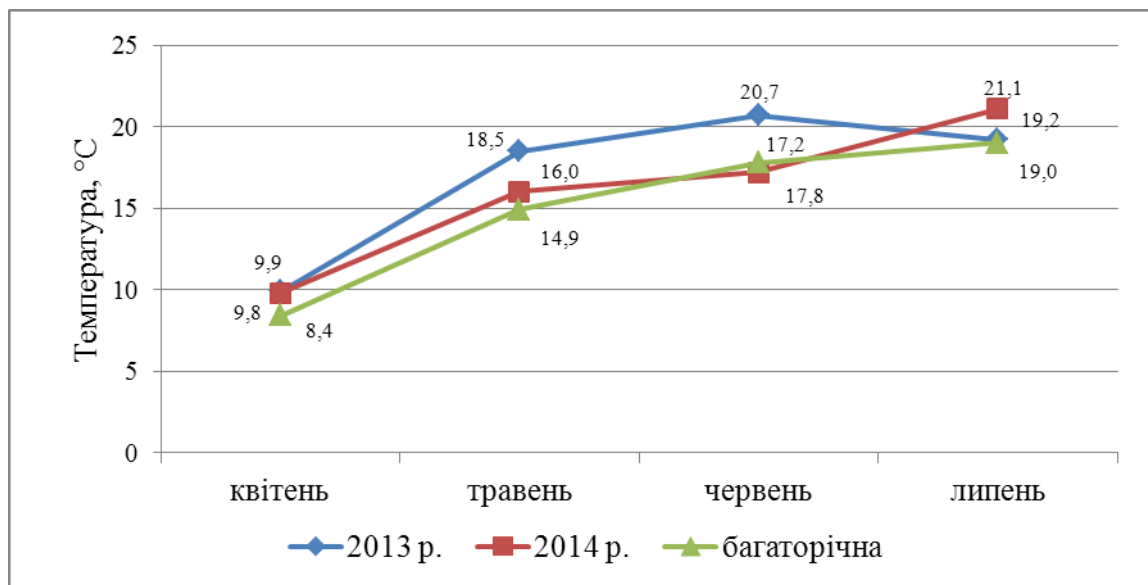


Рис. 1. Температура повітря за квітень–липень відносно багаторічної кількості за 2013-2014 рр.

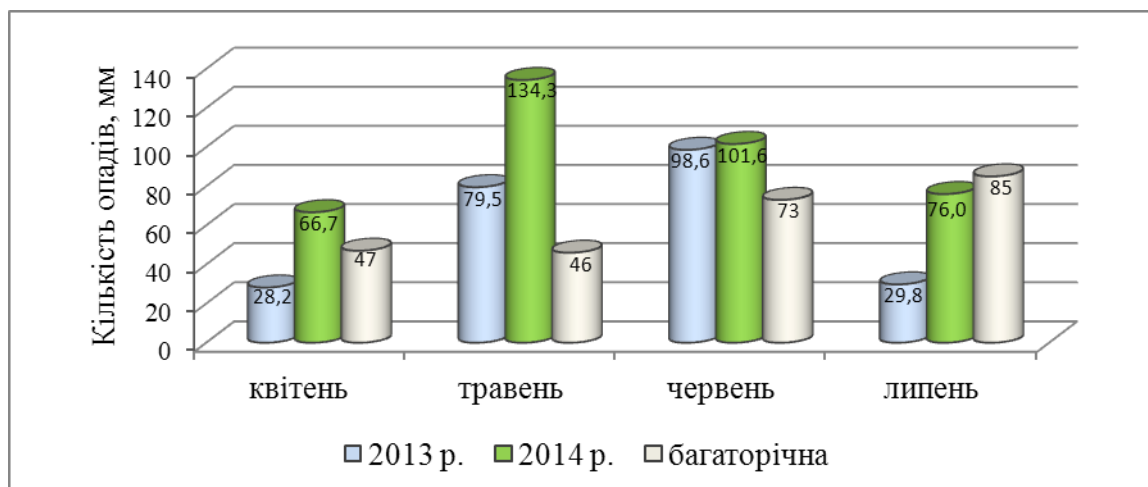


Рис. 2. Кількість опадів за квітень–липень відносно багаторічної кількості за 2013-2014 рр.

Розвиток борошнистої роси у 2013 р. становив 16,0 %, у 2014 р. – 24,3 %. Розвиток темно-бурої плямистості у 2013 р. – 8,9 %, а в 2014 р. відмічено епіфітотійний розвиток хвороби, середній ступінь ураження становив 34,7 %. Розвиток карликової іржі у 2013 р. становив 13,3 %, у 2014 р. – 6,1 % (рис. 3). Отже, найбільш поширеною була популяція збудників борошнистої роси та темно-бурої плямистості. Розвиток карликової іржі, смугастої і сітчастої плямистостей був не високим, ймовірно популяція цих патогенів малопоширена в умовах центрального Лісостепу України.

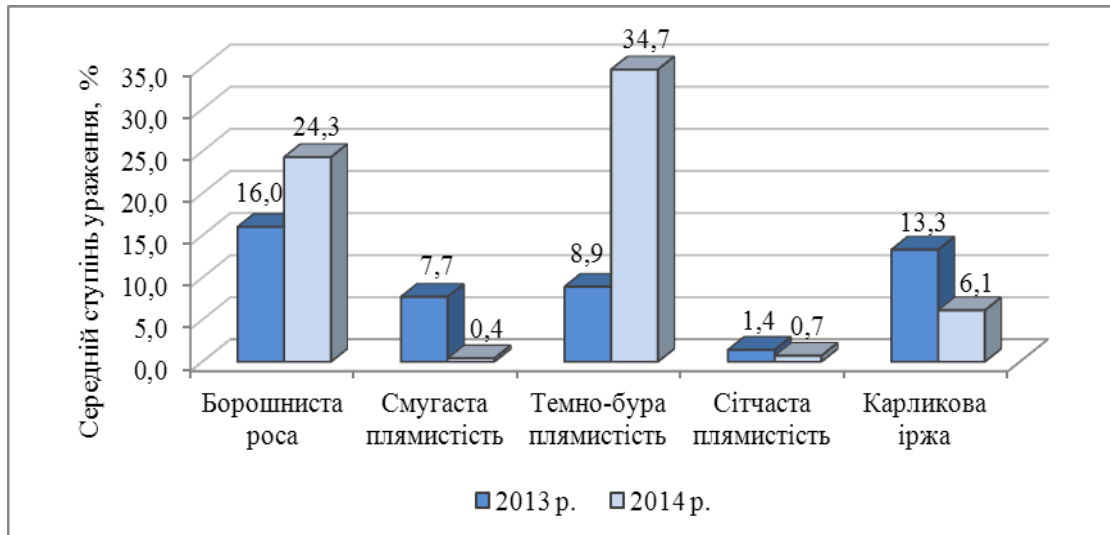


Рис. 3. Розвиток хвороб на ячмені ярого у 2013-2014 рр.

Впродовж 2013-2014 рр. проведено імунологічний моніторинг 130 сортозразків колекції ячменю ярого до найбільш поширених збудників хвороб. До збудника борошнистої роси (*Erysiphe graminis f. sp. hordei*) у 2013 р. з високою стійкістю (ураження до 5 %) виявлено 35 сортозразків, що становить 26,9 %, у 2014 р. відповідно – 14 сортозразків – 10,8 %. Стійкістю (ураження 5,1-15,0 %) характеризувалися 34,6 % сортозразків у 2013 р. і 12,3 % зразків у 2014 р. – таблиця 1.

У 2013 р. високою стійкістю та стійкістю проти збудника темно-бурої плямистості (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) характеризувалося 60,0 та 35,4 % сортозразків. Розвиток хвороби у 2014 р. набув епіфітотійного характеру, тому сортозразків з високою стійкістю не відмічено. Проте, за таких умов селекційну цінність мають зразки, які характеризуються стійкістю, таких відмічено 12, що становить 9,2 % від загальної кількості.

Збудником сітчастої плямистості (*Drechslera teres* Ito) від 96,9 до 99,2 % сортозразків ячменю ярого уражувалися до 5 %, лише окремі зразки (3,1 % у 2013 р. і 0,8 % у 2014 р.) уражувалися до 15 %. Популяція збудника сітчастої плямистості малопоширена в умовах центрального Лісостепу України.

Збудником смугастої плямистості (*Drechslera graminea* Ito) всі зразки колекції ячменю ярого уражувалися до 15 %, тобто характеризувалися високою стійкістю та стійкістю. У 2013 р. виділено 47,7 % сортозразків з високою стійкістю до смугастої плямистості. У 2014 р. 92,3 % досліджуваних зразків характеризувалися високою стійкістю до хвороби. Слід відзначити, що у 2014 р. збудник темно-бурої плямистості набув максимального розвитку, ймовірно завдяки високій конкурентній здатності цього збудника інші збудники плямистостей листків та карликової іржі не розвивалися на сильно уражених рослинах.

Високу стійкість до збудника карликової іржі (*Puccinia hordei* Otth.) у 2013 р. виявили 20,8 % досліджуваних зразків, у 2014 р. – 79,2 %. Сортозразки, які проявили стійкість щодо плямистостей листя сильніше уражувалися збудником карликової іржі, лише деякі зразки виявили групову стійкість до декількох хвороб.

В результаті досліджень на провокаційному фоні виділено джерела до комплексу хвороб. До сортозразків, які проявили стійкість та високу стійкість до збудників борошнистої роси,

темно-бурої плямистості та карликової іржі належать: Доказ, Парнас, Едем (Україна), Eunova (Австрія), STN 115 (Польща) – таблиця 2.

Таблиця 1 – Імунологічний моніторинг сортозразків ячменю ярого за стійкістю-сприйнятливістю проти хвороб, 2013-2014 рр.

Бал стійкості	Ураження, %	Характеристика стійкості-сприйнятливості	Кількість сортів по роках		% від загальної кількості	
			2013	2014	2013	2014
Борошниста роса						
9-8	0-5,0	Висока стійкість	35	14	26,9	10,8
7-6	5,1-15,0	Стійкість	45	16	34,6	12,3
5	15,1-25,0	Слабка сприйнятливість	32	49	24,6	37,7
4-3	25,1-65,0	Сприйнятливість	18	51	13,9	39,2
Темно-бура плямистість						
9-8	0-5,0	Висока стійкість	78	0	60,0	0
7-6	5,1-15,0	Стійкість	46	12	35,4	9,2
5	15,1-25,0	Слабка сприйнятливість	6	40	4,6	30,8
4-3	25,1-65,0	Сприйнятливість	0	78	0	60,0
Сітчаста плямистість						
9-8	0-5,0	Висока стійкість	126	129	96,7	99,2
7-6	5,1-15,0	Стійкість	4	1	3,1	0,8
5	15,1-25,0	Слабка сприйнятливість	0	0	0	0
4-3	25,1-65,0	Сприйнятливість	0	0	0	0
Смугаста плямистість						
9-8	0-5,0	Висока стійкість	62	120	47,7	92,3
7-6	5,1-15,0	Стійкість	63	10	48,5	7,7
5	15,1-25,0	Слабка сприйнятливість	5	0	3,8	0
4-3	25,1-65,0	Сприйнятливість	0	0	0	0
Карликова іржа						
9-8	0-5,0	Висока стійкість	27	103	20,8	79,2
7-6	5,1-15,0	Стійкість	70	6	53,8	4,6
5	15,1-25,0	Слабка сприйнятливість	21	21	16,2	16,2
4-3	25,1-65,0	Сприйнятливість	12	0	9,2	0

Високу стійкість та стійкість до збудників борошнистої роси і темно-бурої плямистості проявили сорти: Доказ, Парнас, Едем, Етикет, Оболонь, Хадар, Південний (Україна), Thorgall (Франція), Eunova (Австрія), STN 115 (Польща), Aspen (Чехія), Vojos, Hanka (Німеччина).

Високу стійкість та стійкість до збудників борошнистої роси і карликової іржі виявлено у сортів: Взірєць, Доказ, Етикет, Оболонь, Парнас, Хадар, Едем, Південний (Україна), Josefin, Thorgall (Франція), Ebson, Malz, Aspen (Чехія), Barke, Vojos, Breemar, Brenda, Landora, Madeira (Німеччина), Vivaldi, Eunova (Австрія), NS 001 (Сербія).

Високу стійкість та стійкість до збудників темно-бурої плямистості і карликової іржі проявили сорти: Аспект, Доказ, Парнас, Джерело, Едем (Україна), Skarlett (Німеччина), Manley (Канада), Eunova (Австрія), STN 115 (Польща), Triangel (Нідерланди), Атаман (Білорусія).

На провокаційному фоні виділено ряд сортозразків з відомими генами стійкості до збудника борошнистої роси (*Erysiphe graminis f. sp. hordei*). Високою стійкістю та стійкістю характеризувалися сортозразки захищені генами стійкості: Adonis, Barke, Vojos, Class, Danuta, Eunova, Josefin, Breemar, Madeira, Prestige, Aspen (табл. 3). Вивчаючи ефективність генів стійкості до борошнистої роси встановили, що проти популяції збудника високу ефективність проявляють рецесивні гени mlo: mlo₉, mlo₁₁ та комбінація генів: mlo+Mla13+Ml(La), mlo+Mla12, mlo+Mla1. Високостійкий до збудника борошнистої роси сорт Eunova, проявив стійкість до темно-бурої плямистості листя та карликової іржі. Сортозразки Barke, Vojos, Aspen і Breemar проявили стійкість до карликової іржі.

Таблиця 2 – Імунологічна характеристика сортозразків ячменю ярого проти хвороб (середнє за 2013-2014 рр.)

№ національного каталога IR	Сортозразок	Країна походження	Маса 1000 зерен, г	Інтенсивність ураження хворобами					
				Борошниста роса		Темно-бура плямистість		Карликова іржа	
				% ураження	бал стійкості	% ураження	бал стійкості	% ураження	бал стійкості
08041	Командор стандарт	UKR	45,0	40,0	4	30,0	4	20,0	5
06490	Derkado*	DEU	40,5	-	-	-	-	45,0	3
07445	Лука*	RUS	38,2	47,5	3	-	-	-	-
04324	Vanja*	SWE	31,5	-	-	60,0	3	-	-
07936	Аспект	UKR	54,0	17,5	5	11,5	6	7,5	7
08265	Взірець	UKR	51,5	4,0	8	30,0	4	5,0	8
08231	Доказ	UKR	49,5	5,0	8	12,5	6	3,5	8
07721	Етикет	UKR	39,0	5,0	8	17,0	5	1,5	8
07199	Оболонь	UKR	56,5	8,5	7	20,0	5	5,0	8
07993	Парнас	UKR	48,5	3,5	8	15,0	6	10,0	7
08079	Хадар	UKR	47,5	7,5	7	20,5	5	12,5	6
06831	Джерело	UKR	49,5	20,0	5	12,5	6	1,5	8
06521	Едем	UKR	44,0	10,0	7	12,5	6	1,5	8
08148	Лучезарний	UKR	47,0	22,5	5	24,0	5	3,0	8
07138	Південний	UKR	46,5	10,0	7	22,5	5	1,5	8
07928	Josefin	FRA	43,0	2,5	8	37,5	4	7,5	7
08235	Thorgall	FRA	37,5	2,5	8	25,0	5	10,0	7
08039	Ebson	CZE	44,5	5,0	8	27,5	4	7,5	7
08047	Malz	CZE	40,5	6,0	7	32,5	4	7,5	7
08253	Aspen	CZE	42,5	3,5	8	22,5	5	5,0	8
07203	Barke	DEU	43,5	4,0	8	35,0	4	3,5	8
08101	Bojos	DEU	44,5	5,0	8	20,0	5	7,5	7
08074	Breemar	DEU	43,2	7,5	7	37,5	4	5,0	8
07494	Brenda	DEU	48,5	1,5	8	52,5	3	5,0	8
08254	Landora	DEU	44,0	2,5	8	35,0	4	2,5	8
07594	Madeira	DEU	46,0	1,5	8	37,0	4	10,0	7
07206	Skarlett	DEU	55,5	17,5	5	12,5	6	10,0	7
08255	Hanka	DEU	52,0	11,0	6	17,5	5	5,0	8
08038	SDS Stratus	CAN	43,0	30,0	4	20,0	5	7,5	7
07075	Manley	CAN	44,0	27,5	4	8,5	7	10,0	7
08261	Vivaldi	AUT	55,5	5,0	8	26,5	4	7,5	7
07485	Eunova	AUT	46,5	5,0	8	10,0	7	7,5	7
07943	NS 001	SRB	52,0	2,5	8	37,5	4	8,5	7
06127	Stirling	SRB	47,5	22,5	5	30,0	4	6,0	7
05584	STN 115	POL	52,5	15,0	6	10,0	7	4,0	8
08323	Secuva	AUS	42,0	8,5	7	31,5	4	12,5	6
07501	Triangel	NLD	44,5	27,5	4	12,5	6	10,0	7
07298	Атаман	BLR	43,5	27,5	4	15,0	6	7,5	7

*Сорти-стандарті щодо уразливості проти збудників хвороб

Таблиця 3 – Характеристика сортозразків ячменю ярого за стійкістю проти борошнистої роси з відомими генами (середнє за 2013-2014 рр.)

№ національного каталога IR	Сортозразок	Країна походження	Відомі гени	Інтенсивність ураження борошнистою россою, %			Бал стійкості
				мінімальне	максимальне	середнє	
07445	Лука	RUS	-	30,0	65,0	47,5	3
	Adonis	DEU	mlo ₉	3,0	5,0	3,8	8
07203	Barke	DEU	mlo ₉	3,0	5,0	4,0	8
08101	Bojos	DEU	mlo ₁₁	5,0	5,0	5,0	8
08253	Aspen	CZE	mlo ₁₁	1,0	6,0	3,5	8
	Class	DEU	mlo ₁₁	3,0	7,0	5,0	8
07417	Danuta	DEU	mlo ₁₁	3,0	15,0	9,0	7
07485	Eunova	AUT	mlo ₁₁	2,0	8,0	5,0	8
07928	Josefin	FRA	mlo ₁₁	0	5,0	2,5	8
08074	Breemar	DEU	mlo+Mla13+Ml(La)	5,0	10,0	7,5	7
07594	Madeira	DEU	mlo+Mla12	0	3,0	1,5	8
	Prestige	GBR	mlo+Mla1	2,0	3,0	1,5	8

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Проведено імунологічний моніторинг сортозразків колекції ячменю ярого до хвороб в центральному Лісостепу України. Встановлено, що найбільш поширеною була популяція збудників борошнистої роси та темно-бурої плямистості, розвиток хвороб в середньому становив 20,2 і 21,8 %. Збудники сітчастої і смугастої плямистостей в середньому уражували сортозразки на 1,1 і 4,1 %. Розвиток збудника карликової іржі становив 9,7 %.

Для селекції на імунітет на провокаційному фоні виділено джерела:

- до збудників борошнистої роси, темно-бурої плямистості та карликової іржі: Доказ, Парнас, Едем (Україна), Eunova (Австрія), STN 115 (Польща);

- до збудників борошнистої роси і карликової іржі: Взирець, Доказ, Етикет, Оболонь, Парнас, Хадар, Едем, Південний (Україна), Josefin, Thorgall (Франція), Ebson, Malz, Aspen (Чехія), Barke, Wojos, Breemar, Brenda, Landora, Madeira (Німеччина), Vivaldi, Eunova (Австрія), NS 001 (Сербія);

- до збудників темно-бурої плямистості і карликової іржі: Аспект, Доказ, Парнас, Джерело, Едем (Україна), Skarlett (Німеччина), Manley (Канада), Eunova (Австрія), STN 115 (Польща), Triangel (Нідерланди), Атаман (Білорусія);

- донори до збудника борошнистої роси: Adonis, Barke, Wojos, Class, Danuta, Breemar, Madeira (Німеччина), Aspen (Чехія), Eunova (Австрія), Josefin (Франція), Prestige (Англія).

Виділені джерела та донори стійкості проти хвороб залучені до гібридизації для створення сортів ячменю ярого стійких щодо хвороб.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Трибель С.О. Стійкі сорти: проблеми і перспективи / С.О. Трибель // Карантин і захист рослин, 2005. – №4. – С. 3-5.
2. Ретьман С.В. Фітосанітарний стан зернових колосових / С.В. Ретьман, С.В. Довгань // Карантин і захист рослин. – 2010. – №3. – С. 2-5.
3. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С.О. Трибель, М.В. Гетьман, О.О. Стригун та ін. За ред. С.О. Трибеля. – К.: Колоб'іг, 2010. – 392 с.
4. Імунітет рослин / Євтушенко М.Д., Лісовий М.П., Пантелєєв В.К., Слісаренко О.М. – К.: Колоб'іг, 2004. – 303 с.
5. Carver T. Effects of barley mildew on green leaf area and grain yield in field and greenhouse experiments / T. Carver, E. Griffins // Ann. appl. Biol. – 1982. – V. 101. – № 3. – P. 561-572.
6. Селекція ярового ячменя на устійчивість к болезням / Кузнецова Т.Е., Шевцов В.М., Васюков П.П. и др. // Эволюция научных технологий в растениеводстве: Сб. науч. тр. в честь 90-летия со дня образования КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко: в 4-х т. – Краснодар, 2004. – Т. 2: Тритикале, ячень, кукуруза. – С. 144-152.
7. Лісовий М.П. Поліморфізм вірулентності збудника борошнистої роси ячменю в центральному Лісостепу України / М.П. Лісовий, Ю.М. Кононенко // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 4. – С. 15-18.
8. Dreiseitl A. Adaptation of *Blumeria graminis* f. sp. hordey to barley resistance genes in the Czech Republic in 1971-2000 / A. Dreiseitl // Plant Soil Environ. – 2003. – V. 46. – № 6. – P. 241-248.
9. Лісовий М.П. Історичні етапи розвитку досліджень поліморфізму популяцій збудника борошнистої роси ярого ячменю / М.П. Лісовий, Ю.М. Кононенко // Захист і карантин рослин. – 2006. – Вип. 52. – С. 49-63.
10. Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла Національної академії наук України (1912-2012) / За ред. В.С. Кочмарського. – Миронівка, 2012. – 816 с.
11. Донори стійкості проти основних збудників хвороб озимої пшениці та ярого ячменю в правобережному Лісостепу України / Г.М. Ковалишина, В.Я. Сабадин, Т.І. Муха, Л.А. Мурашко // Фактори експериментальної еволюції організмів: Збірник наукових праць / УТГІС. – К.: Логос, 2012. – Т. 9. – С. 162-164.
12. Baulif M. Inheritance of resistance to *Pyrenophora graminea* in barley / M. Baulif, R.D. Wilcoxson // Plant Dis. – 1988. – V. 72. – № 3. – P. 233-238.
13. Методологическое обеспечение селекции ячменя на устійчивість к пятнистостям листьев / О.С. Афанасенко, Н.В. Мироненко, А.В. Анисимова и др. // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. Состояние, проблемы, перспективы: II Вавиловская международная конференция, Санкт-Петербург, 26-30 ноября 2007 г.: Тезисы докладов. – СПб., 2007. – С. 403-404.
14. Біловус Г.Я. Плямистості ячменю та заходи обмеження їх розвитку в умовах західного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / Г.Я. Біловус. – Київ, 2006. – 19 с.
15. Каталог вихідного матеріалу зернових, зернобобових культур та соняшнику для селекції на стійкість до основних хвороб і шкідників в умовах Лісостепу України / За ред. В.П. Петренкої, В.К. Рябчуна. – Х., 2006. – 92 с.
16. Бабаянц Л.Т. Методи селекції і оцінки устійчивості пшениці і ячменя к болезням в странах-членах СЭВ / Л.Т. Бабаянц, А. Мештергази, О. Вехтер и др. – Прага, 1988. – 321 с.
17. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іваненко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.

REFERENCES

1. Trybel' S.O. Stijki sorty: problemy i perspektivy / S.O. Trybel' // Karantyn i zahyst roslyn, 2005. – №4. – S. 3-5.
2. Ret'man S.V. Fitosanitarnyj stan zernovyh kolosovyh / S.V. Ret'man, S.V. Dovgan' // Karantyn i zahyst roslyn. – 2010. – №3. – S. 2-5.

3. Metodologija ocinjuvannja stijkosti sortiv pshencyi proty shkidnykiv i zbudnykiv hvorob / S.O. Trybel', M.V. Get'man, O.O. Strygun ta in. Za red. S.O. Trybelja. – K.: Kolobig, 2010. – 392 s.
4. Imunitet roslyn / Jevtushenko M.D., Lisovyj M.P., Panteljejev V.K., Slisarenko O.M. – K.: Kolobig, 2004. – 303 s.
5. Carver T. Effects of barley mildew on green leaf area and grain yield in field and greenhouse experiments / T. Carver, E. Griffins // *Ann. appl. Biol.* – 1982. – V. 101. – № 3. – P. 561-572.
6. Selekcija jarovogo jachmenja na ustojchivost' k boleznyam / Kuznecova T.E., Shevcov V.M., Vasjukov P.P. i dr. // *Jevoljucija nauchnyh tehnologij v rastenievodstve: Sb. nauch. tr. v chest' 90-letija so dnja obrazovanija KNIISH im. P.P. Luk'janenko: v 4-h t.* – Krasnodar, 2004. – T. 2: Tritikale, jachmen', kukuruza. – S. 144-152.
7. Lisovyj M.P. Polimorfizm virulentnosti zbudnyka boroshnystoi' rosy jachmenju v central'nomu Lisostepu Ukrai'ny / M.P. Lisovyj, Ju.M. Kononenko // *Visnyk agrarnoi' nauky.* – 2007. – № 4. – S. 15-18.
8. Dreiseitl A. Adaptation of *Blumeria graminis* f. sp. hordey to barley resistance genes in the Czech Republic in 1971-2000 / A. Dreiseitl // *Plant Soil Environ.* – 2003. – V. 46. – № 6. – P. 241-248.
9. Lisovyj M.P. Istorychni etapy rozvytku doslidzhen' polimorfizmu populjacij zbudnyka boroshnystoi' rosy jarogo jachmenju / M.P. Lisovyj, Ju.M. Kononenko // *Zahyst i karantyn roslyn.* – 2006. – Vyp. 52. – S. 49-63.
10. Myronivskij instytut pshencyi imeni V.M. Remesla Nacional'noi' akademii' nauk Ukrai'ny (1912-2012) / Za red. V.S. Kochmars'kogo. – Myronivka, 2012. – 816 s.
11. Donory stijkosti proty osnovnyh zbudnykiv hvorob ozymoi' pshencyi ta jarogo jachmenju v pravoberezhnomu Lisostepu Ukrai'ny / G.M. Kovalyshyna, V.Ja. Sabydyn, T.I. Muha, L.A. Murashko // *Faktory eksperymental'noi' evoljucii' organizmiv: Zbirnyk nauchovyh prac' / UTGiS.* – K.: Logos, 2012. – T. 9. – S. 162-164.
12. Baulif M. Inheritance of resistance to *Pyrenophora graminea* in barley / M. Baulif, R.D. Wilcoxson // *Plant Dis.* – 1988. – V. 72. – № 3. – P. 233-238.
13. Metodologicheskoe obespechenie selekcii jachmenja na ustojchivost' k pjatnistostjam list'ev / O.S. Afanasenko, N.V. Mironenko, A.V. Anisimova i dr. // *Geneticheskie resursy kul'turnyh rastenij v HHI veke. Sostojanie, problemy, perspektivy: II Vavilovskaja mezhdunarodnaja konferencija, Sankt-Peterburg, 26-30 nojabrja 2007 g.: Tezisy dokladov.* – SPb., 2007. – S. 403-404.
14. Bilovus G.Ja. Pljamystosti jachmenju ta zahody obmezhenja i'h rozvytku v umovah zahidnogo Lisostepu Ukrai'ny: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. s.-g. nauk / G.Ja. Bilovus. – Kyi'v, 2006. – 19 s.
15. Katalog vyhidnogo materialu zernovyh, zernobobovyh kul'tur ta sonjashnyku dlja selekcii' na stijkist' do osnovnyh hvorob i shkidnykiv v umovah Lisostepu Ukrai'ny / Za red. V.P. Petrenkovoij, V.K. Rjabchuna. – H., 2006. – 92 s.
16. Babajanc L.T. Metody selekcii i ocenki ustojchivosti pshencyi i jachmenja k boleznyam v stranah-chlenah SJeV / L.T. Babajanc, A. Meshterhazi, O. Vehter i dr. – Praga, 1988. – 321 s.
17. Metodyky vyprobuvannja i zastosuvannja pestydydiv / S.O. Trybel', D.D. Sigar'ova, M.P. Sekun, O.O. Ivanenko ta in. Za red. prof. S.O. Trybelja. – K.: Svit, 2001. – 448 s.

Иммунологический мониторинг ячменя ярового к болезням в условиях центральной Лесостепи Украины В.Я. Сабидин

Проведён иммунологический мониторинг сортообразцов коллекции ячменя ярового к болезням в центральной Лесостепи Украины. Установлено, что наиболее распространённой была популяция возбудителей мучнистой росы и темно-бурой пятнистости, развитие болезней в среднем составляло 20,2 и 21,8 %. Возбудители сетчатой и полосатой пятнистостей в среднем поражали сортообразцы на 1,1 и 4,1 %. Развитие возбудителя карликовой ржавчины составило 9,7 %. Выявлены источники и доноры устойчивости против наиболее распространённых болезней ячменя ярового для селекции на иммунитет. Выделены источники к комплексу болезней: Доказ, Парнас, Эдем, Eunova, STN 115. Доноры к возбудителю мучнистой росы: Adonis, Barke, Bojos, Class, Danuta, Eunova, Josefín, Breemar, Madeira, Prestige, Aspen.

Ключевые слова: сортообразцы ячменя ярового, иммунологический мониторинг, мучнистая роса, темно-бурая, сетчатая и полосатая пятнистости, карликовая ржавчина, источники, доноры.

Надійшла 13.10.2015 р.

УДК 633.15: 636.5

ГРАБОВСЬКИЙ М.Б., ГРАБОВСЬКА Т.О., кандидати с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН

Наведено результати досліджень, проведених в центральному Лісостепу України з вивчення впливу густоти стояння гібридів кукурудзи різних груп стиглості на фотосинтетичну діяльність рослин, накопичення сухої речовини та урожайність зеленої маси. Встановлено, що урожайність зеленої маси залежить від погодних умов, біотипу гібрида та густоти стояння рослин. Оптимальною для ранньостиглого гібрида ДП Пивиха є густина стояння рослин 120 тис. шт./га, для середньораннього ДП Галатея – 110-120 тис. шт./га, для середньостиглого Моніка 350 МВ – 90-100 тис. шт./га, а для середньопізнього Бистриця 400 МВ – 90 тис. шт./га.

Ключові слова: кукурудза на силос, продуктивність, суха речовина, густина рослин, зелена маса, збір, гібрид.

© Грабовський М.Б., Грабовська Т.О., 2015.

Постановка проблеми. Реалізація потенційної продуктивності гібридів кукурудзи у виробництві стримується недостатньою адаптацією їх до специфіки погодних умов, недотриманням гібридного складу та технології їх вирощування. Впровадження у виробництво нових гібридів і прийомів їх вирощування, встановлення для них оптимальної густоти стеблостою сприятиме підвищенню та стабілізації врожайності кукурудзи, зміцненню зернофуражного та продовольчого балансу України. В останні роки встановлення диференційованої густоти стосовно нових гібридів в певних ґрунтово-кліматичних умовах є досить актуальною проблемою, яка постає у виробництві.

Американськими дослідниками встановлено вплив властивостей ґрунту і агротехнічних заходів на розвиток кукурудзи і доведено, що одним із визначальних факторів продуктивності кукурудзи є густина стояння рослин [1].

За даними вітчизняних вчених, правильний вибір густоти дозволяє збільшити урожайність зерна кукурудзи на 20-30 % [2].

Максимальний рівень врожайності кукурудзи забезпечується завдяки високій індивідуальній продуктивності кожної рослини і оптимальній густоті їх стояння на одиниці площі, встановленої для певних ґрунтово-кліматичних умов [3].

Гібриди кукурудзи різної стиглості неоднаково реагують на зміну густоти стояння рослин в умовах нестійкого, а в окремі роки і недостатнього зволоження [4]. Тому продуктивність гібридів різних груп стиглості можна правильно встановити тільки за диференційованої густоти стояння рослин для кожного гібрида відповідно до агроекологічних умов вирощування.

На сьогодні технологія вирощування кукурудзи на зерно достатньо вивчена, однак потребує більш детального дослідження густота стояння кукурудзи на силос.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Про необхідність визначення оптимальної густоти стеблостою кожного гібрида в різних ґрунтово-кліматичних умовах, свідчать дані багатьох відомих вчених [2, 5-7]. Густина стеблостою кукурудзи залежить як від біологічних особливостей гібридів, так і погодних умов другої половини вегетації, коли настає період інтенсивного водоспоживання рослин і часто спостерігаються посухи навіть в умовах центрального Лісостепу.

За даними В.С. Цикова [8], оптимальна густина стояння рослин для ранньостиглих гібридів зернового напрямку становить у зоні Лісостепу 60-65 тис./га, середньоранніх – 55-60 тис./га, середньостиглих – 45-50 тис./га, середньопізніх – 30-35 тис./га.

Урожай сухої речовини кукурудзи на 90-95 % складається з органічних речовин, яку створюють рослини в процесі фотосинтезу. Джерелом енергії для цього процесу, як відомо, є сонячне проміння. І чим повніше використовують рослини енергію сонця, тим більше органічної речовини вона утворює, тим більша і урожайність. В рослині органом, що використовує сонячну енергію є зелений листок. Отже, величина урожаю залежить від роботи листя і, перш за все, від площі всієї листкової поверхні на гектарі посіву [9].

При загущенні гібридів зростає загальна площа листової поверхні, що в свою чергу позначається на рівні надходження фотосинтетичної активної радіації в посіви [10].

Не існує єдиної думки стосовно густоти стояння кукурудзи на силос. Так в західному регіоні Аргентини, фермери вирощують кукурудзу на силос при відносно низьких густотах (менше ніж 75 000 шт./га), в той час як в північних районах часто проводять сівбу кукурудзи за густоти стояння рослин більше ніж 95 000 шт./га [11]. Американські дослідники Cusicanqui, J.A., Lauer, J.G. [12] відмічають, що максимальні показники сухої речовини у гібридів кукурудзи відмічені на варіантах, які були висіяні з густотою від 97,300 до 102200 шт./га, але згідно з іншими даними випробування кукурудзи на силос в Сполучених Штатах, вищою продуктивністю відзначаються дослідні ділянки з густотою рослин менше 90000 шт./га [13].

Гібриди різної скоростиглості неоднаково реагують на зміну густоти рослин в умовах нестійкого зволоження [14]. Тому врожайні можливості гібридів різних груп стиглості можна правильно встановити тільки за диференційованої, відповідно до гібрида, густоти стояння рослин стосовно агроекологічних умов вирощування.

Метою досліджень було встановити оптимальну густоту стояння рослин гібридів кукурудзи на силос.

Матеріал і методика досліджень. Польові дослідні проводили протягом 2011-2014 рр. в умовах дослідного поля Білоцерківського НАУ, яке розміщене в центральному Лісостепу України.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий вилугуваний, середньоглибокий, малогумусний, грубопилувато-легкосуглинковий на карбонатному лесі. Вміст крупного пілу в орному шарі 49,9-58,3 %, фізичної глини 30,6-34,4 %, мулу 18,7-24,2 %, піску 9,9-19,4 %.

Агрохімічна характеристика ґрунту: вміст гумусу (за Тюрнімом і Коновою) 3,5-4,2 %, азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 90-120 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) відповідно 130-160 і 120-130 мг/кг ґрунту. Ґрунт дослідного поля має середню нітрифікаційну здатність 2-3,5 мг на 100 г абсолютно сухого ґрунту, середньозабезпечений валовими формами P_2O_5 і K_2O , відповідно 0,06 і 1,44 %.

Погодні умови вегетаційного періоду кукурудзи у 2011 і 2013-2014 рр. були сприятливими за вологозабезпеченістю і температурним режимом. У 2012 р. під дією високих температур та дефіциту вологи спостерігалась ґрунтова та повітряна засуха, що вплинуло на зменшення продуктивності досліджуваних гібридів.

У схему досліду були включені гібриди різних груп стиглості селекції Інституту сільського господарства НААН України: ранньостиглий ДП Пивиха, середньоранній ДП Галатея, середньостиглий – Моніка 350 МВ і середньопізній Бистриця 400 МВ, що висівали з густотою стояння рослин 90 (контроль), 100, 110, 120 тис. шт./га.

Попередник у досліді – пшениця озима. Повторність у досліді – 4-разова. Площа ділянки – 19,6 м², облікової – 9,8 м², розміщення ділянок послідовне, методом систематичної рендомізації. Агротехніка в досліді відповідала загальноприйнятій для центрального Лісостепу України. Методичною основою експериментальних досліджень були “Методика проведення дослідів з кормовиробництва” [15] і “Методика проведення польових дослідів з кукурудзою” [16]. Збирання гібридів кукурудзи на силос проводили поділяючно у фазу молочно-воскової стиглості зерна.

Результати досліджень та їх обговорення. Асиміляційний апарат кукурудзи, за сприятливих умов, здатний засвоїти максимальну кількість сонячної радіації, що позитивно позначається на поглинанні поживних речовин та вологи і накопиченні значної кількості органічної речовин.

Загальна площа листкової поверхні на гектарі посіву у міру загушення збільшувалась і досягала максимуму за найбільшою в досліді густотою стояння рослин. Суттєво впливала густина стояння рослин на динаміку наростання листкової поверхні на одиниці площі (табл.1).

Таблиця 1 – Вплив густоти стояння рослин на динаміку формування листкової поверхні гібридів кукурудзи різних груп стиглості (середнє за 2011-2014 рр.), тис. м²/га

Гібрид	Густина стояння рослин, тис. шт./га	Фаза росту і розвитку рослин кукурудзи			
		6-8 листків	12-13 листків	цвітіння волотей	молочно-воскова стиглість зерна
ДП Пивиха	90 (к)	7,9	33,5	41,3	39,5
	100	8,4	35,6	43,8	42,3
	110	8,6	38,5	45,6	43,7
	120	8,8	39,8	47,0	45,1
ДП Галатея	90 (к)	7,8	37,2	45,4	44,2
	100	8,2	39,6	47,8	45,6
	110	8,4	41,8	48,5	46,8
	120	8,6	42,9	49,6	47,3
Моніка 350 МВ	90 (к)	8,1	39,4	48,6	47,3
	100	8,8	40,5	49,8	48,0
	110	8,9	43,5	51,3	50,1
	120	9,0	45,2	52,9	50,6
Бистриця 400 МВ	90 (к)	8,2	40,6	49,7	49,0
	100	8,8	42,0	51,2	50,4
	110	9,0	44,6	53,6	52,3
	120	9,1	46,7	55,2	54,6

У гібрида ДП Пивиха у фазу 6-8 листків площа листкової поверхні, залежно від варіанта досліду становила 7,9-8,8 тис. м²/га, у фазу 12-13 листків – 33,5-39,8 тис. м²/га, цвітіння волотей – 41,3-47,0 тис. м²/га, молочно-воскова стиглість зерна – 39,5-45,1 тис. м²/га. Для гібрида ДП Галатея відповідно – 7,9-8,6; 37,2-42,9; 45,4-49,6; 44,2-47,3 тис. м²/га. Моніка 350 МВ – 8,1-9,0; 39,4-45,2; 49,6-52,9; 47,3-50,6 тис. м²/га та Бистриця 400 МВ – 8,2-9,1; 40,6-46,7; 49,7-55,2; 49,0-54,6 тис. м²/га.

На початкових етапах розвитку кукурудзи ранньостиглі гібриди перевищували середньостиглий і середньопізній по сумарній листковій поверхні, але в подальші періоди вегетації досить істотну перевагу мали два останні гібриди.

Максимальна площа листкової поверхні відмічена у фазу цвітіння волотей за густоти рослин 120 тис./га – 47,0; 49,6; 51,3 та 55,2 тис. м²/га, відповідно у гібридів ДП Пивиха, ДП Галатея, Моніка 350 МВ та Бистриця 400 МВ, що перевищувало контрольний варіант (90 тис. шт./га) на 6,3; 5,7; 5,8 та 6,1 тис. м²/га.

Мінімальні значення листкової поверхні посівів у фазу цвітіння волотей були у ранньостиглого гібрида ДП Пивиха. У середньораннього ДП Галатея вона була вищою на 3,1-4,0 тис. м²/га, у середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ – на 4,9-5,9 тис. м²/га, а середньопізнього Бистриця 400 МВ – 6,1-7,0 тис. м²/га. При загущенні посівів відбувалося наростання загальної площі листків, що позитивно позначилось на потенціалі фотосинтетичної поверхні, проте це явище без відповідного поєднання з іншими факторами життєдіяльності, які лімітують урожай, не сприяло підвищенню продуктивності посівів в цілому.

Поряд з величиною листкової поверхні кукурудзи, у формуванні її урожайності велике значення відіграє продуктивність фотосинтезу.

В посівах з меншою кількістю рослин (90 тис. шт./га) чиста продуктивність фотосинтезу була вищою. В цих варіантах більш інтенсивно проходило накопичення сухої речовини, в результаті чого показники маси рослин були більшими, ніж в загущених посівах. Відмічено, що у скоростиглих гібридів ДП Пивиха і ДП Галатея протягом всіх етапів чиста продуктивність фотосинтезу більшою була за густоти стояння 90 тис. шт./га і зменшувалась при загущенні до 120 тис. шт./га (табл. 2). Між першим-другим та другим-третім етапами у гібридів Моніка 350 МВ та Бистриця 400 МВ спостерігалась така ж тенденція. В останній період обліків чиста продуктивність фотосинтезу дещо вирівнювалась і вищі показники спостерігались у середньопізнього гібрида Бистриця 400 МВ.

Покращення просторового розміщення рослин, яке забезпечується за сівби з густотою стояння рослин 90 тис. шт./га дає змогу підвищити показник чистої продуктивності фотосинтезу гібридів кукурудзи протягом всього періоду вегетації її рослин.

Таблиця 2 – Чиста продуктивність фотосинтезу гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин (середнє за 2011-2014 рр.), г/см² за добу*10⁻⁴

Гібрид	Густота стояння рослин, тис. шт./га	Період визначення		
		6-8 листків – викидання волотей	викидання волотей – молочна стиглість зерна	молочна – воскова стиглість зерна
ДП Пивиха	90 (к)	4,4	5,9	5,4
	100	4,2	5,7	5,2
	110	4,2	5,4	4,3
	120	3,9	5,3	4,0
ДП Галатея	90 (к)	5,2	6,0	5,5
	100	4,7	5,9	5,2
	110	4,6	5,5	4,5
	120	4,4	5,3	4,2
Моніка 350 МВ	90 (к)	4,3	6,3	5,8
	100	3,9	6,4	5,5
	110	3,8	5,8	5,0
	120	3,6	5,3	4,4
Бистриця 400 МВ	90 (к)	4,4	6,6	5,9
	100	4,1	6,5	5,2
	110	3,8	6,0	4,9
	120	3,7	5,1	4,5

Це, очевидно, пов'язано з кращим використанням рослинами ґрунтової вологи і більш раціональним використанням поживних речовин, а також сонячної радіації, особливо в другій половині вегетації.

Показники вмісту сухої речовини гібридів кукурудзи збільшувались у міру загущення посівів на всіх етапах розвитку. Збільшення кількості рослин ранньостиглого й середньораннього гібридів від 90 до 120 тис. шт./га призводило до зростання цього показника у фазу воскової стиглості зерна на 0,6 і 0,4 %, а у середньостиглого і середньопізнього – на 0,5 і 0,7 % (табл. 3). Слід відмі-

тити, що накопичення сухої речовини у гібридів кукурудзи продовжувалось до фази воскової стиглості зерна.

Таблиця 3 – Вміст та збір сухої речовини гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин (середнє за 2011-2014 рр.)

Гібрид	Густота стояння рослин, тис. шт./га	Вміст сухої речовини, %		Збір сухої речовини, т/га	
		молочна стиглість зерна	воскова стиглість зерна	молочна стиглість зерна	воскова стиглість зерна
ДП Пивиха	90 (к)	25,2	28,3	11,2	12,2
	100	25,6	28,6	12,0	12,8
	110	25,9	29,0	12,8	13,5
	120	25,8	28,9	13,1	13,7
ДП Галатея	90 (к)	26,0	29,1	13,0	13,5
	100	26,4	29,6	13,9	14,7
	110	26,8	29,8	14,3	15,0
	120	26,9	29,5	14,4	14,8
Моніка 350 МВ	90 (к)	27,6	30,9	15,2	15,9
	100	27,8	31,3	15,7	16,2
	110	28,3	31,6	14,2	14,8
	120	28,1	31,4	13,1	13,6
Бистриця 400 МВ	90 (к)	28,4	31,8	16,3	16,9
	100	28,7	32,3	16,5	17,0
	110	28,9	32,5	15,1	15,8
	120	29,0	32,4	13,3	13,9

Гібрид Бистриця 400 МВ у всі періоди спостережень відзначався найбільшим вмістом сухої речовини (28,4-29,1 і 31,8-32,5 %).

Максимальний збір сухої речовини відмічено у фазу воскової стиглості зерна у ранньостиглого гібрида ДП Пивиха та середньораннього ДП Галатея на варіантах з густотою 110 і 120 тис. шт./га – 13,5 і 13,7 т/га та 15,0 і 14,8 т/га, у середньостиглого Моніка 350 МВ і середньопізннього Бистриця 400 МВ за густоти 90 і 100 тис. шт./га – 15,9 і 16,2 т/га та 16,9 і 17,0 т/га.

Урожайність зеленої маси гібридів кукурудзи змінювалась під впливом біологічних особливостей форм, густоти стояння рослин і погодних умов років досліджень. За період вегетації 2011, 2013 і 2014 рр. гібриди сформували найвищу урожайність зеленої маси, яка найбільше відповідала потенційним можливостям досліджуваних форм. В посушливих умовах 2012 р. зниження урожайності зеленої маси у ранньостиглого гібрида ДП Пивиха складало 35,0-47,2 %, у середньораннього ДП Галатея – 37,1-48,5 %, у середньостиглого Моніка 350 МВ – 41,2-52,3 % а у середньопізннього Бистриця 400 МВ – 44,2-55,7 % порівняно з більш сприятливими роками (табл. 4).

Таблиця 4 – Урожайність зеленої маси гібридів кукурудзи у фазу воскової стиглості залежно від густоти рослин, т/га

Гібрид	Густота стояння рослин, тис. шт./га	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середнє	Приріст до контролю
ДП Пивиха	90 (к)	49,3	32,1	46,0	45,2	43,2	
	100	52,7	31,8	47,9	47,2	44,9	1,8
	110	55,6	30,4	49,5	50,3	46,5	3,3
	120	57,0	30,1	50,8	51,2	47,3	4,1
ДП Галатея	90 (к)	52,1	34,2	51,0	48,9	46,6	
	100	55,3	32,0	56,2	54,6	49,5	3,0
	110	57,3	31,1	58,1	55,4	50,5	3,9
	120	57,8	29,7	57,5	56,1	50,3	3,7
Моніка 350 МВ	90 (к)	56,4	37,1	57,0	54,7	51,3	
	100	57,8	34,0	58,7	56,9	51,9	0,6
	110	54,3	29,2	52,4	51,1	46,8	-4,6
	120	51,2	24,1	49,8	48,5	43,4	-7,9
Бистриця 400 МВ	90 (к)	59,0	33,2	61,7	58,3	53,1	
	100	58,2	29,3	61,3	60,0	52,2	-0,8
	110	55,4	24,7	58,5	56,2	48,7	-4,3
	120	49,3	22,8	52,4	50,1	43,7	-9,4
НР _{0,5} т/га, для взаємодії	гібридів	1,8	1,2	1,7	1,7		
	густот	1,5	1,4	1,6	1,5		
	взаємодії	3,2	2,5	3,5	3,3		

Така тенденція свідчить про неоднаковий рівень посухостійкості гібридів і пристосованості їх до конкретних умов вирощування – найбільш пристосованими виявились ранньостиглі форми. При цьому в сприятливі за зволоженням роки вищу урожайність зеленої маси гібриди формували за дещо вищої густоти, ніж в посушливому 2012 р.

В середньому за чотири роки досліджень, максимальна врожайність зеленої маси у гібрида ДП Пивиха формувалась за густоти 120 тис. шт./га і становила 47,3 т/га, що вище контролю на 4,1 т/га. За густоти 110 тис. шт./га врожайність зменшувалась на 0,8 т/га. У гібрида ДП Галатея найбільшу врожайність зеленої маси зафіксовано за густоти 110 тис. шт./га (50,5 т/га), при цьому відмінності між варіантами 110 і 120 тис. шт./га в роки досліджень були несуттєвими.

У середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ найвища врожайність зеленої маси, в середньому за роки досліджень, формувалась за густоти стояння 100 тис. шт./га – 51,9 т/га, загущення посівів до 110 і 120 тис. шт./га призводило до зменшення продуктивності на 5,1 і 8,5 т/га. Середньопізній гібрид Бистриця 400 МВ забезпечив максимальну урожайність зеленої маси у досліді – 53,1 т/га на контрольному варіанті (90 тис. шт./га). Подальше збільшення щільності стеблостою призводило до зниження урожайності зеленої маси.

Висновки. Отже, дотримання оптимальної структури стеблостою гібридів різних груп стиглості, яка в основному визначається морфологічними ознаками і густиною стояння рослин, відіграє суттєву роль в процесах фотосинтетичної діяльності, накопиченні сухої речовини та продуктивності кукурудзи. В загущених посівах зростає площа листової поверхні, але показники чистоти продуктивності фотосинтезу при цьому зменшуються. У всіх гібридів за збільшення густоти рослин від 90 до 120 тис. шт./га підвищується вміст сухої речовини. Найвищий збір сухої речовини відмічено у фазу воскової стиглості зерна у ранньостиглого та середньораннього гібридів на варіантах з густиною 110 і 120 тис. шт./га – 13,5 і 13,7 т/га та 15,0 і 14,8 т/га, у середньостиглого і середньопізнього гібридів за густоти 90 і 100 тис. шт./га – 15,9 і 16,2 т/га та 16,9 і 17,0 т/га.

За даними урожайності зеленої маси досліджуваних гібридів кукурудзи, оптимальною для ранньостиглого гібрида ДП Пивиха є густина стояння рослин 120 тис. шт./га, для середньораннього ДП Галатея – 110-120 тис. шт./га, для середньостиглого Моніка 350 МВ – 90-100 тис. шт./га, а для середньопізнього Бистриця 400 МВ – 90 тис. шт./га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Sopher C. Relationships between soil properties management practices and corn yield on South Atlantic Coastal plain soils / C. Sopher, R. McCracken // *Agronomy journal*. – 1973. – Vol.7. – № 4. – P. 595-599.
2. Циков В.С. Интенсивная технология возделывания кукурузы / В.С. Циков, Л.А. Матюха. – М.: Агропромиздат, 1989. – 247 с.
3. Косарський В.Ю. Вплив густоти рослин на врожайність зерна кукурудзи в умовах східної частини Степу України / В. Ю. Косарський, О. Л. Грицун // *Агроном*. – 2010. – № 3. – С. 70–72.
4. Куржиев Х. Г. Особенности формирования урожая гибридов кукурузы в условиях недостаточного увлажнения / Х. Г. Куржиев // *Агротехнический вестник*. – 2009. – № 6. – С. 21–23.
5. Деряга С.В. Технологічні заходи оптимізації вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східному Степу: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Деряга Євген Володимирович. – Дніпропетровськ, 2002. – 175 с.
6. Effect of planting density on nutritional quality of green-chopped corn for silage / G. Ferreira, M. Alfonso, S. Depino, E. Alessandri // *Journal of Dairy Science*. – Vol. 97. – Issue 9. – September 2014. – P. 591–592.
7. Ткаліч Ю.І. Ріст, розвиток та продуктивність гібридів кукурудзи різного морфотипу залежно від густоти стояння рослин в північній частині Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 „Рослинництво” / Ю.І. Ткаліч. – Дніпропетровськ, 2000. – 16 с.
8. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / Валентин Сергеевич Циков. – Днепропетровск: Изд-во Зоря, 2003. – 296 с.
9. Югенхеймер Р.У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование / Р.У. Югенхеймер; пер. с англ. – М.: Колос, 1979. – 519 с.
10. Балюра В.И. Площадь листьев и густота стояния растений / В.И. Балюра // *Кукуруза*. – 1960. – №6. – С. 39–42.
11. Worley J.W. Comparison of harvesting and transport issues when biomass crops are handled as hayvs silage / J.W. Worley, J.S. Cundiff // *Bioresource Technology*. – Vol. 56. – Issue 1. – April 1996. – P. 69–75.
12. Cusicanqui, J.A. Plant density and hybrid influence on corn forage yield and quality / J.A. Cusicanqui, J.G. Lauer // *Agronomy Journal*. – Vol. 91. – Issue 6. – November 1999. – P. 911-915.
13. Shaffer, J.A., G.W. Roth, J. A. Breining Pennsylvania commercial grain and silage hybrid corn tests report–2013 results. Accessed Feb. 27, 2014. <http://pubs.cas.psu.edu/FreePubs/pdfs/uc194.pdf>.
14. Гузь М. Кукурудза на силос / М. Гузь, В. Марченко // *Агроexpert*. – 2010. – № 7. – С. 22–25.
15. Методика проведення дослідів з кормовиробництва / Під ред. А.О. Бабича. – Вінниця, 1994. – 87 с.
16. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. – Дніпропетровськ: ІЗГ УААН, 2008. – 27 с.

REFERENCES

1. Sopher C. Relationships between soil properties management practices and corn yield on South Atlantic Coastal plain soils / C. Sopher, R. McCracken // *Agronomu journal*. – 1973. – Vol.7. – № 4. – P. 595-599.
2. Cikov V.S. Intensivnaja tehnologija vzdelyvanija kukuruzy / V.S. Cikov, L.A. Matjuha. – M.: Agropromizdat, 1989. – 247 s.
3. Kosars'kyj V.Ju. Vplyv gustoty roslyn na vrozhajnist' zerna kukurudzy v umovah shidnoi' chastyny Stepu Ukraïny / V. Ju. Kosars'kyj, O. L. Grycun // *Agronom*. – 2010. – № 3. – S. 70–72.
4. Kurzhiev H. G. Osobennosti formirovanija urozhaja gibridov kukuruzy v uslovijah nedostatochnogo uvlazhnenija / H. G. Kurzhiev // *Agrohimičeskij vestnik*. – 2009. – № 6. – S. 21–23.
5. Derjaga Je.V. Tehnologični zahody optymizacii' vyroshhuvannja gibrydiv kukurudzy riznyh grup styglosti v shidnomu Stepu: dys. ... kand. s.-g. nauk: 06.01.09 / Derjaga Jevgen Volodymyrovych. – Dnipropetrovs'k, 2002. – 175 s.
6. Effect of planting density on nutritional quality of green-chopped corn for silage / G. Ferreira, M. Alfonso, S. Depino, E. Alessandri // *Journal of Dairy Science*. – Vol. 97. – Issue 9. – September 2014. – P. 591–592.
7. Tkalič Ju.I. Rist, rozvytok ta produktyvnist' gibrydiv kukurudzy riznogo morfotypu zalezno vid gustoty stojannja roslyn v pівничnij chastyni Stepu Ukraïny: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. s.-g. nauk: spec. 06.01.09 „Roslynyctvo” / Ju.I. Tkalič. – Dnipropetrovs'k, 2000. – 16 s.
8. Cikov V.S. Kukuruza: tehnologija, gibridy, semena / Valentin Sergeevich Cikov. – Dnepropetrovsk: Izd-vo Zorja, 2003. – 296 s.
9. Jugenhejmer R.U. Kukuruza: uluchshenie sortov, proizvodstvo semjan, ispol'zovanie / R.U. Jugenhejmer; per. s ang. – M.: Kolos, 1979. – 519 s.
10. Baljura V.I. Ploshhad' list'ev i gustota stojannja rasteņij / V.I. Baljura // *Kukuruza*. – 1960. – №6. – S. 39–42.
11. Worley J.W. Comparison of harvesting and transport issues when biomass crops are handled as hayvs silage / J.W. Worley, J.S. Cundiff // *Bioresource Technology*. – Vol. 56. – Issue 1. – April 1996. – P. 69–75.
12. Cusicanqui, J.A. Plant density and hybrid influence on corn forage yield and quality / J.A. Cusicanqui, J.G. Lauer // *Agronomy Journal*. – Vol. 91. – Issue 6. – November 1999. – P. 911-915.
13. Shaffer, J.A., G.W. Roth, J. A. Breining Pennsylvania commercial grain and silage hybrid corn tests report–2013 results. Accessed Feb. 27, 2014. <http://pubs.cas.psu.edu/FreePubs/pdfs/uc194.pdf>.
14. Guz' M. Kukuruza na sylos / M. Guz', V. Marchenko // *Agroexpert*. – 2010. – № 7. – S. 22–25.
15. Metodyka provedennja doslidiv z kormovyrobnyctva / Pid red. A.O. Babycha. – Vinnycja, 1994. – 87 s.
16. Metodyka provedennja pol'ovyh doslidiv z kukurudzoju. – Dnipropetrovs'k: IZG UAAN, 2008. – 27 s.

Производительность кукурузы на силос в зависимости от густоты стояния растений**М.Б. Грабовский, Т.О. Грабовская**

Приведены результаты исследований, проведенных в центральной Лесостепи Украины по изучению влияния густоты гибридов кукурузы различных групп спелости на фотосинтетическую деятельность растений, накопление сухого вещества и урожайность зеленой массы. Урожайность зеленой массы зависит от погодных условий, биотипа гибрида и густоты стояния растений. Оптимальной для раннеспелого гибрида ДП Пивиха является густота стояния растений 120 тыс. шт./га, для среднераннего ДП Галатея – 110-120 тыс. шт./га, для среднеспелого Моника 350 МВ – 90-100 тыс. шт./га, а для среднепозднего Быстрица 400 МВ – 90 тыс. шт./га.

Ключевые слова: кукуруза на силос, производительность, сухое вещество, густота растений, зеленая масса, сбор, гибрид.

*Надійшла 13.10.2015 р.***УДК 633.34****ШЕВНИКОВ М.Я.,** д-р с.-г. наук**МІЛЕНКО О.Г.,** здобувач*Полтавська державна аграрна академія*

olya.milenko@yandex.ua

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Висвітлено вплив властивостей сорту, норм висіву та способів догляду на врожайність насіння сої. Визначено економічну ефективність досліджуваних елементів технології вирощування. Найвищий рівень рентабельності – 157,44 % отримали в результаті вирощування сої сорту Романтика з механічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 800 тис./га. Також ефективним виявилось вирощування сої сорту Романтика з механічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 700 тис./га; рівень рентабельності на цьому варіанті становить 148,61 %.

Ключові слова: економічна оцінка, ефективність, врожайність, соя, насіння, собівартість, прибуток, рівень рентабельності.

Постановка проблеми. Доцільність технології вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі сої, в результаті її застосування визначається можливостями ефективного зменшен-

ня витрат на одиницю продукції, які ідентифікуються грошовим еквівалентом. Собівартість продукції формується на основі всіх матеріальних та трудових ресурсів, що використовуються за необхідністю в організації виробничого процесу і у виконанні всіх складових операційних елементів технології [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Головним завданням для виробництва є отримання прибутку в результаті своєї діяльності. Тому наукові рекомендації, які надають виробництву, з приводу удосконалення технології вирощування сільськогосподарських культур повинні мати, в першу чергу, економічне обґрунтування [2].

У сучасних умовах ведення сільського господарства важливою вимогою до елементів технології, які розробляються та впроваджуються у виробництво, є зниження собівартості одиниці продукції, зменшення енергетичних витрат і, як результат – підвищення прибутку [3].

Удосконалені проекти технології вирощування зернобобових культур поряд із забезпеченням вищого рівня врожайності та якості зерна мають характеризуватися такими економічними та енергетичними показниками, які б переважали контрольні, тим самим забезпечуючи конкурентоспроможність та рентабельність вирощеної продукції [4, 5].

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було проаналізувати вплив властивостей сорту, норм висіву і способів догляду за посівами на врожайність та визначити економічну ефективність досліджуваних елементів технології вирощування сої.

Методика проведення досліджень та вихідний матеріал. Схема досліджу мала три фактори, які вивчалися (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема польового трифакторного досліджу

Сорт (фактор А)	Спосіб догляду за посівами (фактор Б)	Норма висіву насіння, тис./га (фактор В)
Романтика (А ₁)	Механічний (Б ₁)	600 (В ₁)
Устя (А ₂)	Хімічний (Б ₂)	700 (В ₂)
		800 (В ₃)
		900 (В ₄)

Контроль в цій схемі досліджу – варіант сорту Романтика, який сіяли з нормою висіву 600 тис. насінин/га та застосовували хімічний спосіб догляду за посівами.

Польовий дослід закладали протягом 2007–2009 років. Попередником для сої був ячмінь ярий. Основний та передпосівний обробітки ґрунту не відрізнялися за варіантами. Сіяли сою в третій декаді травня звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см, сівалкою СН–16, глибина загортання насіння 4 см, норму висіву насіння для кожного варіанта визначали згідно зі схемою досліджу. Догляд за посівами проводили на кожному варіанті по-різному, відповідно до умов схеми досліджу. На варіантах, де спосіб догляду за посівами був механічний, проводили одне досходове та два післясходових боронування легкою зубовою бороною ЗПБ-0,6А. Досходове боронування застосовували через 5 днів після сівби культури, перше післясходове – в період, коли позначилися рядки, а друге післясходове – під час появи двох справжніх листків у рослин сої. На варіантах досліджу, де застосовували хімічний спосіб догляду за посівами, регулювали чисельність бур'янів шляхом обприскування посівів у фазу трьох справжніх листків у культури баковою сумішшю страхових гербіцидів Базагран, 48 % в.р. (бентазон), в нормі 2 л/га та Фюзилад Супер, 12,5 % (флуазифоп-П-бутил), в нормі 2 л/га. Всі інші технологічні операції з догляду за культурою для всіх варіантів досліджу проводили аналогічно. Збирали врожай за допомогою комбайна Samro, кожен ділянку окремо.

Економічну оцінку результатів досліджень проводили за ринковими цінами 2015 року.

Результати досліджень та їх обговорення. Урожайність сільськогосподарських культур визначає ефективність технології вирощування та економічну доцільність виробництва [6; 7]. Максимальну врожайність сорту Романтика отримано за сівби з нормою висіву насіння 800 тис./га та механічним способом догляду за посівами – 2,21 т/га (табл. 2). Сорт Устя найбільшу врожайність, на рівні 2,62 т/га, сформував у посівах з хімічним способом догляду та нормою висіву насіння 800 тис./га. Також виявлено, що сорт Романтика краще реагував на механічний спосіб догляду за посівами, а сорт Устя – на підвищення норми висіву [7].

Аналізуючи розрахунки економічної оцінки результатів досліджень (табл. 2), потрібно зазначити, що сорт Романтика найдоцільніше вирощувати з нормою висіву насіння 800 тис./га та механічним способом догляду за посівами; рівень рентабельності виробництва за цією технологією

становив 157,44 %. Також високий показник – 148,61 % отримано на варіанті з нормою висіву 700 тис./га та механічним способом догляду.

Результати вирощування сорту Романтика з хімічним способом догляду за посівами досягали рівня рентабельності в межах 27,06–81,60 %. Найнижчий економічний ефект отримано на варіанті з нормою висіву насіння 900 та 600 тис./га; найоптимальнішою нормою висіву за цього способу догляду виявилась 700 тис./га.

Таблиця 2 – Економічна ефективність вирощування сої залежно від сорту, норм висіву та способів догляду за посівами

Сорт	Спосіб догляду за посівами	Норма висіву насіння, тис./га	Показник					
			урожайність, т/га	виробничі затрати, грн/га	собівартість, грн/т	валова продукція, грн/га	прибуток, грн/га	рівень рентабельності, %
Романтика	Механічний	600	2,34	5347,92	2285	8190	2842,1	124,36
		700	2,51	5517,93	2198	8785	3267,1	148,61
		800	2,61	5697,94	2183	9135	3437,1	157,44
		900	2,42	5877,95	2429	8470	2592,1	106,72
	Хімічний	600	2,35	6361,12	2707	8225	1863,9	68,86
		700	2,48	6531,12	2634	8680	2148,9	81,60
		800	2,44	6711,14	2750	8540	1828,9	66,49
		900	2,21	6891,14	3118	7735	843,86	27,06
Устя	Механічний	600	2,11	5347,92	2535	7385	2037,1	80,37
		700	2,26	5517,93	2442	7910	2392,1	97,97
		800	2,31	5697,94	2467	8085	2387,1	96,77
		900	2,46	5877,95	2389	8610	2732,1	114,34
	Хімічний	600	2,11	6361,12	3015	7385	1023,9	33,96
		700	2,22	6531,12	2942	7770	1238,9	42,11
		800	2,29	6711,14	2931	8015	1303,9	44,49
		900	2,36	6891,14	2920	8260	1368,9	46,88

Вирощування сорту Устя з механічним способом догляду за посівами також сприяло отриманню вищого рівня рентабельності виробництва продукції, ніж варіанти з хімічним способом догляду.

В межах 80,37–114,34 % отримано рівень рентабельності від технології вирощування сої сорту Устя з механічним способом догляду за посівами. Максимальний результат забезпечила норма висіву насіння 900 тис./га.

З хімічним способом догляду за посівами, вирощування сорту Устя досягало рівня рентабельності в межах 33,96–46,88 %. Найкращий результат було отримано на варіанті з нормою висіву насіння 900 тис./га.

Висновки. 1. Найбільший розмір виробничих витрат необхідно для реалізації технології вирощування сої з хімічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 900 тис./га. За цією ж технологією було отримано продукцію з найбільшою собівартістю, а найменша собівартість 1 ц основної продукції сої була отримана на варіанті сорту Романтика з механічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 800 тис./га.

2. Максимальний розмір валової продукції отримано з посівів сорту Романтика за механічного способу догляду та норми висіву насіння 800 тис./га. Також вирощування сої за такою технологією забезпечило надходження найвищого прибутку. Дещо менший прибуток отримано за рахунок вирощування сої сорту Романтика з механічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 700 тис./га.

3. Максимальний рівень рентабельності в розмірі 157,44 % забезпечила технологія вирощування сої сорту Романтика з механічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 800 тис./га. Також високий рівень рентабельності, в межах 148,61 %, отримано з посівів сорту Романтика за механічного способу догляду та норми висіву насіння 700 тис./га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шевніков М. Я. Застосування біологічних, хімічних та фізичних засобів у технологіях вирощування сої і кукурудзи: монографія / М. Я. Шевніков, О. О. Коблай. – Полтава, 2015. – 258 с.
2. Костецький Я. І. Статистичний аналіз витрат виробництва і собівартості продукції в аграрному секторі / Я. І. Костецький // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Серія: Економічні науки. – Полтава. – 2012. – Випуск 5. Том 2. – С. 145–150.

3. Description of the environmental damage on soybean seeds / M. R. Arango, R. M. Craviotto [and others] // *Seed Science and Technology*. – 2006. – Vol. 34. – P. 133–141.
4. Laue G. Influence of Rotation Sequence on the Optimum Corn and Soybean Plant Population / G. Laue // *Agron J.* – 2002. – Vol. 94. – P. 968–974.
5. Molecular phylogeny and evolution of alcohol dehydrogenase (*Adh*) genes in legumes / T. Fukuda, J. Yokoyama [and others] // *BMC Plant Biology*. – 2005. – Vol. 5:6. – P. 186–196.
6. Урожайність як інтегральний показник реакції рослин сої на елементи технології вирощування / [Каленська С. М., Новицька Н. В., Гарбар Л. А., Андрієць Д. В.] // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. – 2010. – Вип. 149. – С. 227–234.
7. Міленко О.Г. Урожайність сої залежно від сорту, норм висіву насіння та способів догляду за посівами / О.Г. Міленко // *Збірник наукових праць. Агробіологія*. – 2015. – № 1. – С.85–88.

REFERENCES

1. Shevnikov M. Ja. Zastosuvannja biologichnyh, himichnyh ta fizychnykh zasobiv u tehnologijah vyroshhuvannja soi' i kukurudzy: monografija / M. Ja. Shevnikov, O. O. Kobljaj. – Poltava, 2015. – 258 s.
2. Kostec'kyj Ja. I. Statystychnyj analiz vytrat vyrobnyctva i sobivartosti produkcii' v agrarnomu sektori / Ja. I. Kostec'kyj // *Naukovi pracj Poltav's'koj derzhavnoi' agrarnoi' akademii'*. Serija: Ekonomichni nauky. – Poltava. – 2012. – Vypusk 5. Tom 2. – S. 145–150.
3. Description of the environmental damage on soybean seeds / M. R. Arango, R. M. Craviotto [and others] // *Seed Science and Technology*. – 2006. – Vol. 34. – P. 133–141.
4. Laue G. Influence of Rotation Sequence on the Optimum Corn and Soybean Plant Population / G. Laue // *Agron J.* – 2002. – Vol. 94. – P. 968–974.
5. Molecular phylogeny and evolution of alcohol dehydrogenase (*Adh*) genes in legumes / T. Fukuda, J. Yokoyama [and others] // *BMC Plant Biology*. – 2005. – Vol. 5:6. – P. 186–196.
6. Urozhajnist' jak integral'nyj pokaznyk reakcii' roslin soi' na elementy tehnologii' vyroshhuvannja / [Kalens'ka S. M., Novyc'ka N. V., Garbar L. A., Andrijec' D. V.] // *Naukovyj visnyk Nacional'nogo universytetu biosursiv i pryrodokorystuvannja Ukrainy*. – 2010. – Vyp. 149. – S. 227–234.
7. Milenko O.G. Urozhajnist' soi' zalezno vid sortu, norm vysivu nasinnja ta sposobiv dogljadu za posivamy / O.G. Milenko // *Zbirnyk naukovykh prac'. Agrobiologija*. – 2015. – № 1. – S.85–88.

Экономическая оценка элементов технологии выращивания сои

М. Я. Шевников, О. Г. Миленко

Освещены влияние свойств сорта, норм высева и способов ухода на урожайность семян сои. Определена экономическая эффективность исследуемых элементов технологии выращивания. Самый высокий уровень рентабельности – 157,44 % получили в результате выращивания сои сорта Романтика с механическим способом ухода за посевами и нормой высева семян 800 тыс./га. Также эффективным оказалось выращивание сои сорта Романтика с механическим способом ухода за посевами и нормой высева семян 700 тыс./га; уровень рентабельности на этом варианте составляет 148,61 %.

Ключевые слова: экономическая оценка, эффективность, урожайность, соя, себестоимость, прибыль, уровень рентабельности.

Надійшла 08.10.2015 р.

УДК 633.34:579.83:631.559:631.53.04:631.8[®]

ШОВКОВА О. В., аспірантка

Науковий керівник – **ШЕВНИКОВ М. Я.**, д-р с.-г. наук

Полтавська державна аграрна академія

kseija_a@ukr.net

ФОРМУВАННЯ СИМБІОТИЧНОГО АПАРАТУ ТА УРОЖАЙНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ Й РІЗНИХ СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ

Наведено результати дворічних досліджень щодо впливу строків сівби (ранній, оптимальний, пізній), передпосівної обробки насіння мікродобривом Рексолін і позакореневих підживлень посівів сої мікродобривами на хелатній основі Рексолін та Брасітрел в умовах лівобережної частини Лісостепу України на роботу симбіотичного апарату у рослин сої. Виявлено вплив даних факторів на формування урожайності насіння цієї культури. Застосування Рексоліну для передпосівної обробки насіння сої з наступною обробкою її рослин під час вегетації розчинами мікродобрив Рексолін та Брасітрел за раннього строку сівби сприяло отриманню найвищих у досліді показників: загальної кількості бульбочок – 48,1 і 48,7 шт./рослину, їх маси – 681 і 692 мг/рослину та урожайності насіння сої – 2,39 і 2,48 т/га.

Ключові слова: соя, строки сівби, Рексолін, Брасітрел, загальна кількість бульбочок, маса бульбочок, урожайність.

Постановка проблеми. В Україні спостерігається підвищений інтерес до вирощування сої, а також тенденція до збільшення площ її посіву. Однак, при цьому варто констатувати досить низький рівень урожайності даної культури (1,4–1,5 т/га), де реалізація генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів у виробничих умовах складає 50 % і менше [1]. Це зумовлено недосконалістю елементів технології вирощування сої. У зв'язку з цим виникає необхідність додаткових, більш поглиблених досліджень з метою поліпшення існуючих агротехнічних прийомів її вирощування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Здатність сої, як бобової культури, до засвоєння азоту з атмосфери – одна з основних біологічних особливостей цієї культури. Завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium* вона здатна засвоювати молекулярний азот з повітря, трансформуючи його в амонійну форму та постачати рослинам в обмін на продукти фотосинтезу. За оптимальних умов симбіотичної азотфіксації рослини сої можуть засвоювати до 150–190 кг/га біологічного азоту, що дає можливість покращити баланс азоту в ґрунтах сівозміни, зменшити обсяги використання мінерального азоту та суттєво підвищити урожайність і рентабельність [1, 2].

Обов'язковою умовою ефективної азотфіксації є наявність під час росту й розвитку сої достатньої кількості мікроелементів. Необхідність використання останніх обумовлена їх важливістю в метаболізмі рослин. Відомо, що мікроелементи впливають на ферментативні процеси та входять до складу багатьох біологічно активних речовин, поліпшують використання рослинами поживних речовин і добрив [3, 4].

Важливе значення для розвитку бульбочок на кореневій системі сої має молібден. Він бере участь у білковому обміні, зокрема регулює процес відновлення нітратів до аміачної форми, і в процесах азотфіксації бульбочкових бактерій, входячи до складу ферментів нітрогенази і нітратредуктази. А також стимулює формування більшої кількості бульбочок на коренях сої [5, 6, 7].

Не менш важливу роль у бульбочкоутворенні і подальшій азотфіксації відіграє бор. Він покращує умови синтезу і транспортування асимілятів у вищих рослин і таким чином створює найкращі умови для симбіозу бобової рослини з бульбочковими бактеріями. За недостатньої кількості або відсутності бору в ґрунті бульбочки розвиваються слабо чи взагалі не розвиваються [1, 6].

Для задоволення потреб рослин сої названими вище мікроелементами у виробництві застосовують хелатні мікродобрива, які містять елементи живлення в доступній легкозасвоюваній формі. Вони використовуються шляхом передпосівної обробки насіння й позакоренових підживлень у критичні періоди виносу поживних речовин посівами сої: у фазах бутонізації, утворення зелених бобів та наливання насіння [1].

Мета і завдання дослідження – вивчення впливу передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень мікродобривами за різних строків сівби на особливості формування та функціонування симбіотичного апарату рослинами сої та урожайність її посівів.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили у 2013–2014 рр. на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий середньогумусний важкосуглинковий. Його орний шар характеризується такими основними агрохімічними показниками: вміст гумусу 4,9 %; азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом), – 12,7 мг; фосфору (за Чириковим) – 10,3 мг, обмінного калію (за Масловою) – 17,1 мг/100 г ґрунту, рН (сольове) – 6,5.

Схема досліду передбачала вивчення дії та взаємодії трьох факторів: А – строки сівби (ранній – за температури ґрунту 10 °С на глибині 0-10 см; оптимальний – за температури 12 °С на глибині 0-10 см; пізній – за температури ґрунту 14 °С на глибині 0-10 сантиметрів); В – передпосівна обробка насіння мікродобривом (без обробки; обробка Рексоліном); С – позакоренеve підживлення мікродобривами (без підживлення; підживлення Рексоліном; підживлення Брасітрелом). Повторність досліду – триразова. Площа дослідної ділянки – 25 м², облікової – 17,25 м².

Технологія вирощування сої – загальноприйнята для зони Лісостепу, крім елементів технології, що досліджувалися. Сіяли сою, керуючись температурними показниками ґрунту, згідно зі схемою досліду насінням ранньостиглого сорту Романтика. Перед сівбою обробляли насіння мікродобривом Рексолін (150 г/т насіння). У період вегетації проводили позакореневі

підживлення водорозчинними мікродобривами на хелатній основі Рексолін у нормі 500 г/га і Брасітрел з витратою препарату 3 л/га.

Дослідження супроводжувалися спостереженнями, вимірами та обліками відповідно до загальноприйнятих і широко апробованих методик.

Результати досліджень та їх обговорення. Ефективність бобово-ризобіального симбіозу залежить від величини й активності симбіотичного апарату, здебільшого в якості цих показників використовують кількість і масу бульбочок на одній рослині [8].

Отримані дані дворічних досліджень свідчать про вплив передпосівної обробки насіння сої та позакореневих підживлень її посівів протягом вегетації мікродобривами за різних строків сівби на формування загальної кількості й маси бульбочок. Інтенсивне наростання бульбочок відбувалося до фази наливу насіння. Підрахунок їх кількості показав, що найбільше бульбочок утворювалося на коренях сої раннього строку сівби на ділянках, де проводили позакореневі підживлення посівів Рексоліном та Брасітрелом у поєднанні з передпосівною обробкою Рексоліном – 48,1 і 48,7 шт./рослину відповідно, що більше на 9,4–10,0 шт./рослину порівняно з контролем (табл. 1).

Деяко менша кількість бульбочок формувалася на ділянках оптимального та пізнього строків сівби. Так, зокрема, у фазу наливу насіння за оптимального строку сівби налічувалось у середньому на одній рослині 36,4–46,6 шт., за пізнього – 34,7–43,6 шт. Це пояснюється негативним впливом зовнішнього середовища.

Таблиця 1 – Динаміка загальної кількості та сирової маси бульбочок залежно від застосування мікродобрив за різних строків сівби (середнє за 2013–2014 рр.)

Передпосівна обробка насіння	Позакореневі підживлення	Кількість бульбочок, шт./рослину			Маса бульбочок, мг/рослину		
		I	II	III	I	II	III
Сівба за температури ґрунту 10 °С на глибині 0-10 см							
Без передпосівної обробки	Без підживлення (контроль)	28,4	36,6	38,7	242	422	457
	Рексолін	30,0	39,7	44,9	294	506	602
	Брасітрел	30,6	40,5	45,9	300	517	611
Рексолін	Без підживлення	31,7	42,0	47,2	320	550	632
	Рексолін	32,4	42,8	48,1	334	574	681
	Брасітрел	32,9	43,3	48,7	340	581	692
Сівба за температури ґрунту 12 °С на глибині 0-10 см							
Без передпосівної обробки	Без підживлення (контроль)	27,3	34,7	36,4	224	391	419
	Рексолін	29,4	38,4	43,3	268	469	557
	Брасітрел	29,9	39,1	44,0	275	479	568
Рексолін	Без підживлення	30,9	40,3	45,1	292	506	587
	Рексолін	31,6	41,1	46,0	306	528	631
	Брасітрел	32,0	41,6	46,6	311	536	640
Сівба за температури ґрунту 14 °С на глибині 0-10 см							
Без передпосівної обробки	Без підживлення (контроль)	26,3	34,0	34,7	215	382	401
	Рексолін	27,9	36,6	40,5	256	452	522
	Брасітрел	28,4	37,2	41,2	262	459	530
Рексолін	Без підживлення	29,3	38,3	42,2	277	484	546
	Рексолін	29,9	39,0	43,0	289	503	587
	Брасітрел	30,3	39,5	43,6	294	510	595

Примітки: I – фаза цвітіння; II – фаза утворення бобів; III – фаза наливу насіння.

Позакореневе підживлення мікродобривами без обробки насіння мало деяко менший ефект на формування бульбочок, ніж комплексне їх застосування. Так, за підживлення рослин сої Рексоліном за ранньої, оптимальної та пізньої сівби утворювалося на 3,2; 2,7 та 2,5 шт./рослину відповідно менше, ніж за використання Рексоліну для обробки насіння й вегетуючих рослин протягом вегетації. А за підживлення Брасітрелом – на 2,8; 2,6 та 2,4 шт./рослину відповідно менше, порівняно із передпосівною обробкою Рексоліном і позакореневим підживленням Брасітрелом.

Також було встановлено, що залежно від строків сівби та застосування мікродобрив змінюється не тільки кількість бульбочок на кореневій системі, але і їх маса. Максимальні її показники відмічені у фазу наливу насіння. Залежно від варіантів досліду, маса бульбочок коливалася в межах 457–692 мг/рослину за першого строку сівби, 419–640 мг/рослину – за другого та 401–595 мг/рослину – за третього строку сівби.

Важливим показником, що характеризує рівень продуктивності культури, є урожайність її насіння. Отримані результати свідчать про суттєвий вплив досліджуваних чинників на урожайність сої. У середньому за два роки досліджень вона коливалася в межах 1,52–2,48 т/га залежно від гідротермічних умов року, строків сівби та застосування мікродобрив (табл. 2).

Таблиця 2 – Урожайність насіння сої залежно від застосування мікродобрив за різних строків сівби (середнє за 2013–2014 рр.)

Передпосівна обробка насіння	Позакореневі підживлення	Урожайність, т/га	Приріст	
			т/га	%
Сівба за температури ґрунту 10 °С на глибині 0-10 см				
Без передпосівної обробки	Без підживлення (контроль)	1,69	-	-
	Рексолін	2,14	0,45	26,6
	Брасітрел	2,24	0,55	32,5
Рексолін	Без підживлення	2,00	0,31	18,3
	Рексолін	2,39	0,70	41,4
	Брасітрел	2,48	0,79	46,7
Сівба за температури ґрунту 12 °С на глибині 0-10 см				
Без передпосівної обробки	Без підживлення (контроль)	1,60	-	-
	Рексолін	2,01	0,41	25,6
	Брасітрел	2,09	0,49	30,6
Рексолін	Без підживлення	1,85	0,25	15,6
	Рексолін	2,25	0,65	40,6
	Брасітрел	2,33	0,73	45,6
Сівба за температури ґрунту 14 °С на глибині 0-10 см				
Без передпосівної обробки	Без підживлення (контроль)	1,52	-	-
	Рексолін	1,88	0,36	23,7
	Брасітрел	1,95	0,43	28,3
Рексолін	Без підживлення	1,73	0,21	13,8
	Рексолін	2,10	0,58	38,2
	Брасітрел	2,18	0,66	43,4

На ділянках, де проводили позакореневе підживлення посівів сої Рексоліном і Брасітрелом без попередньої обробки насіння мікродобривом, її урожайність становила: за ранньої сівби – 2,14 і 2,24 т/га; за оптимальної – 2,01 і 2,09 т/га; за пізньої – 1,88 і 1,95 т/га, що більше порівняно з контролем відповідно на 0,45 і 0,55 т/га; 0,41 і 0,49 та 0,36 і 0,43 т/га.

Найвища урожайність насіння сої була на ділянках досліду з передпосівною обробкою насіння Рексоліном і підживленням вегетуючих рослин впродовж вегетації мікродобривами Рексолін і Брасітрел: 2,39 і 2,48 т/га відповідно за ранньої сівби, 2,25 і 2,33 т/га відповідно – за оптимальної та 2,10 і 2,18 т/га відповідно – за пізньої сівби. Приріст до контролю відповідно становив 41,4 і 46,7 %; 40,6 і 45,6 % та 38,2 і 43,4 %.

Висновки. В умовах лівобережної частини Лісостепу України досліджувані елементи технології (передпосівна обробка насіння сої та позакореневі підживлення її посівів протягом вегетації мікродобривами на хелатній основі за різних строків сівби) позитивно впливають на розвиток бульбочкових бактерій, симбіотичну активність та зернову продуктивність посівів сої. На варіантах, де відмічено максимальні показники загальної кількості бульбочок (48,1 і 48,7 шт./рослину) та їх маси (681 і 692 мг/рослину), сформовано і найвищий рівень урожайності насіння сої – 2,39 і 2,48 т/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Передпосівна обробка насіння сої / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. І. Колісник та ін. // Посібник українського хлібороба. – 2009. – С. 244–246.
2. Панасюк Р. М. Вплив норм висіву на формування симбіотичної та зернової продуктивності сортів сої в умовах Західного Лісостепу України / Р. М. Панасюк, В. В. Лихочвор, О. В. Панасюк // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 69. – С. 133–139.
3. Влияние одновременной инокуляции и предпосевной обработки семян комплексом хелатированных микроэлементов нового поколения на азотфиксацию и урожай сои / П. Н. Маменко, Г. А. Прядкина, С. Я. Коць, О. О. Стасик // Труды Белорусского Государственного Университета. – 2013. – Т. 8. Ч. 2. – С. 102–105.
4. Шепілова Т. П. Вплив мікродобрив на продуктивність рослин сої / Т. П. Шепілова, В. О. Курцев // Корми і кормовиробництво. – 2010. – Вип. 66. – С. 115–119.
5. Жердецький І. М. Мікроелементи в житті рослин / І. М. Жердецький // Агроном. – 2009. – № 4. – С. 28–30.

6. Анспок П. И. Микроудобрения: справочник / П. И. Анспок. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 272 с.
7. Губанов П. Е. Соя на орошаемых землях Поволжья / П. Е. Губанов, К. П. Калиберда, В. Ф. Кормилицын. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 94 с.
8. Савченко В. О. Симбіотична та зернова продуктивність бобів кормових залежно від способу передпосівної обробки насіння та системи удобрення в умовах Лісостепу Правобережного / В.О. Савченко // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 174–180.

REFERENCES

1. Peredposivna obrobka nasinnja soi' / V. F. Petrychenko, A. O. Babych, S. I. Kolisnyk ta in. // Posibnyk ukrai'ns'kogo hliboroba. – 2009. – S. 244–246.
2. Panasjuk R. M. Vplyv norm vysivu na formuvannja symbiotychnoi' ta zemvoi' produktyvnosti sortiv soi' v umovah Zahidnogo Lisostepu Ukraïny / R. M. Panasjuk, V. V. Lyhochvor, O. V. Panasjuk // Kormy i kormovyrobnyctvo. – 2011. – Vyp. 69. – S. 133–139.
3. Vlijanie odnovremennoj inokuljacji i predposevnoj obrabotki semjan kompleksom helatirovannyh mikrojelementov novogo pokolenija na azotfiksaciju i urozhaj soi' / P. N. Mamenko, G. A. Prjadkina, S. Ja. Koc', O. O. Stasik // Trudy Belorusskogo Gosudarstvennogo Universiteta. – 2013. – T. 8. Ch. 2. – S. 102–105.
4. Shepilova T. P. Vplyv mikrodobryv na produktyvnist' roslyn soi' / T. P. Shepilova, V. O. Kurcev // Kormy i kormovyrobnyctvo. – 2010. – Vyp. 66. – S. 115–119.
5. Zherdec'kyj I. M. Mikroelementy v zhytti roslyn / I.M. Zherdec'kyj // Agronom. – 2009. – № 4. – S. 28–30.
6. Анспок П. И. Микроудобрения: справочник / П. И. Анспок. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 272 с.
7. Губанов П. Е. Soja na oroshaemyh zemljah Povolzh'ja / P. E. Gubanov, K. P. Kaliberda, V. F. Kormilicyn. – М.: Rossel'hozizdat, 1987. – 94 s.
8. Savchenko V. O. Symbiotychna ta zemova produktyvnist' bobiv kormovyh zalezno vid sposobu peredposivnoi' obrobky nasinnja ta systemy udobrennja v umovah Lisostepu Pravobereznogo / V.O. Savchenko // Kormy i kormovyrobnyctvo. – 2013. – Vyp. 77. – S. 174–180.

Формирование симбиотического аппарата и урожайности сои в зависимости от сроков сева и различных способов применения микроудобрений

О. В. Шовковая

Приведены результаты двухлетних исследований влияния сроков сева (ранний, оптимальный, поздний), предпосевной обработки семян микроудобрением Рексолин и внекорневых подкормок посевов сои микроудобрениями на хелатной основе Рексолин и Браситрел в условиях левобережной части Лесостепи Украины на работу симбиотического аппарата у растений сои. Выявлено влияние данных факторов на формирование урожайности семян этой культуры. Применение Рексолина для предпосевной обработки семян сои с последующей обработкой ее растений в период вегетации растворами микроудобрений Рексолин и Браситрел при раннем сроке сева способствовало получению высоких показателей в опыте: общее количество клубеньков – 48,1 и 48,7 шт./растение, их массы – 681 и 692 мг/растение и урожайности семян сои – 2,39 и 2,48 т/га.

Ключевые слова: соя, сроки сева, Рексолин, Браситрел, общее количество клубеньков, масса клубеньков, урожайность.

Надійшла 12.10.2015 р.

УДК 633.1 : 633.31 (477.41/.42) [®]

ПАНЧИШИН В. З., здобувач

МОЙСІЄНКО В.В., д-р с.-г. наук

Житомирський національний агроекологічний університет

e-mail: veraprof@ukr.net

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА КОРМОВА ОЦІНКА
ОДНОРІЧНИХ ВІВСЯНО-БОБОВИХ СУМІШОК
ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

На основі проведених польових досліджень встановлена висока продуктивність та якість сумішок вівса посівного з бобовими культурами, залежно від удобрення та видового складу бобового компонента. В умовах Житомирського Полісся за внесення мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД однорічні сумішки здатні забезпечувати від 27,9 до 53,6 т/га зеленої маси. Найкращою виявилась пелюшко-вівсяна суміш з урожайністю понад 50 т/га зеленої маси та 12 т/га сухої речовини. При цьому в одній кормовій одиниці містилося 153–155 г перетравного протеїну. Урожайність травостою вівса з викою ярою і люпином синім становила відповідно 45,1 та 52,1 т/га, а сераделю і бобами кормовими – 30,3 та 27,9 т/га.

Ключові слова: однорічні сумішки, овес посівний, вико яра, пелюшка, люпин синій, боби кормові, серадела, удобрення, урожайність, якість.

Постановка проблеми. Збільшення виробництва кормів та кормового білка шляхом підбору видового складу кормових культур та їх сумішок дозволяє підвищити збір високобілкової продукції для тваринництва, поліпшити організацію зеленого конвеєра в літній період, покращити родючість ґрунтів та оптимізувати структуру посівних площ. Від забезпечення якісними кормами залежить рівень продуктивності тваринництва та конкурентоспроможність продукції на ринку. Однак, останніми роками дефіцит кормового білка становить 25-30 % або близько 1,9 млн т, що потребує нового підходу та суттєвих змін у формуванні кормової бази [2, 3, 12]. Сучасне конвеєрне виробництво зелених кормів на орних землях має базуватися на ефективному використанні агроландшафту з оптимальною структурою основних і проміжних посівів та збалансованим співвідношенням галузі тваринництва.

У зв'язку з цим актуального значення набувають дослідження, спрямовані на вивчення продуктивності та якості однорічних травостоїв з метою одержання якісних і екологічно безпечних кормів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у дослідження конвеєрного виробництва зелених кормів із сумішок однорічних культур в різних ґрунтово-кліматичних зонах України внесли сучасні вітчизняні вчені: А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, С. В. Бегей, О. І. Зінченко, В. Г. Кургак, Г. П. Квітко, М. Г. Гусєв, Н. Я. Гетман та ін.

Дослідженнями, що були проведені у Поліссі України, виявлено, що за вирощування пелюшко-вівсяної сумішки навіть мінімальне внесення добрив дозволяє отримати 1,73–2,54 т/га сухої речовини, при цьому вихід кормових одиниць складає 2,7–3,9 т/га [9].

В агроекологічних умовах зони достатнього зволоження пелюшко-вівсяна сумішка дає високі врожаї зеленого корму, які певною мірою залежать від удобрення. У досліджах В. П. Фещенко, О. В. Вишневської, А. Г. Павленка, максимальну врожайність зеленої маси 327 ц/га та 28,5 ц/га зерна отримано у варіантах, де вносили $N_{30}P_{60}K_{60}$. За внесення вапна на кислих ґрунтах відмічено приріст врожаю зеленої маси – 35-44 ц/га [16].

За результатами досліджень ряду вчених, урожайність люпину синього досягає 47,9 т/га, а вихід кормового білка – 1,5-2,0 т/га. Білок люпину (за кількістю і збалансованістю незамінних амінокислот та перетравністю) відповідно до прийнятих міжнародних стандартів, близький до білка сої [10, 14]. Тому останнім часом існує значний попит на посівний матеріал люпину синього або вузьколистого, з'являються публікації про особливості вирощування його у змішаних посівах. У досліджах В. Ратошнюка, більш продуктивними були три- та чотириккомпонентні сумішки з люпином вузьколистим, які забезпечували до 5,3–6,5 ц/га перетравного протеїну [13].

Аналіз хімічного складу зеленої маси вико-вівсяної сумішки показує, що у фазу бутонізації вона містить 16,0-16,2 % сухої речовини, на початку цвітіння – 17,2-17,3 %, масового цвітіння вики та викидання волоті вівса – 18,7-18,8 %. Вміст клітковини найбільший на початку цвітіння рослин – 36,04-36,34 %. Фаза вегетації значно впливає на А-вітамінну цінність корму. Найбільше каротину у кормі спостерігається у фазу бутонізації – 207,1-216,0 мг/кг сухої речовини [11].

Заслугує на увагу використання у кормовиробництві сумісних посівів із злаками бобів кормових, сераделі, які збагачують зелений корм білком.

Як уже зазначалось раніше, поряд з проблемою підвищення врожайності кормосумішок виникає питання підвищення їх кормових якостей. Одним з основних показників якості корму є вміст у ньому сирого протеїну. Рунце Р. Е. вважає, що для нормального функціонування організму тварин за зоотехнічною нормою вміст протеїну має коливатися в межах 12-15 % на суху речовину [14]. Також одним із важливих показників якості зелених кормів є вміст клітковини, оптимальним вважається її вміст в сухій речовині 21–27 % [8].

Джерелом теплової енергії для тварин є вміст жирів у кормах. Для нормального раціону ВРХ вміст жиру має становити 3–5 % в абсолютно сухій речовині [1].

За даними В. В. Попова та А. П. Дмитроченка [13], вміст золи у сухій речовині має коливатися в межах 5-8 %. Вміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці є одним з найважливіших показників якості корму. Багато вчених вважають, що його вміст має становити не менше 100 г/к.о., а оптимальним є показник 105–120 г перетравного протеїну на кормову одиницю.

Одним із шляхів покращення азотного живлення рослин, підвищення якості та врожайності кормів є використання позакореневого підживлення [7].

Мета досліджень – вивчити та науково обґрунтувати продуктивність однорічних сумішок, залежно від агрокліматичних факторів, видового складу бобового компонента та удобрення.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2011-2013 рр. на дослідному полі ЖНАЕУ. Ґрунт дослідних ділянок світло-сірий лісовий легкосуглинковий. Вміст гумусу за Тюрнімом низький – 1,08-1,20 %. Погодні умови в цілому відповідали біологічним вимогам кормових ранньовесняних сумішок і у більшості своїй були оптимальними для їх росту й розвитку, що сприяло формуванню доброї врожайності.

Схема досліджень: **Фактор А:** однорічні суміші вівса посівного сорту Житомирський із: 1) бобами кормовими сорту Візир; 2) викою ярою сорту Ліліана; 3) люпином синім сорту Олімп; 4) пелюшкою сорту Поліська 1; 5) сераделою сорту Ольгинська; 6) одновидовий посів вівса посівного. **Фактор В:** варіанти з удобренням: а) без добрив (контроль); б) $N_{60}P_{60}K_{60}$; в) $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД (Rost-концентрат: $N_5P_5K_5$ + S+ Mg+ Fe+ Cu +Mn+ B +Zn +Mo +Co). Фосфорно-калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – під час передпосівного. Rost-концентрат (3 л/га) вносили по 1 л/га у три строки: 1 – сходи, 2 – 5-6 листків, 3 – бутонізація.

Облікова площа дослідної ділянки становила 26 м². Повторність чотириразова, розміщення ділянок систематичне.

Статистичний аналіз експериментальних даних проводили дисперсійним та кореляційно-регресійним методами із використанням прикладної комп'ютерної програми Statistica-8 та Microsoft Excel 2003 [5, 6].

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що урожайність однорічних сумішок вівса посівного з бобовими культурами значною мірою залежала від видового складу бобового компонента та удобрення (рис.1). Так, за результатами дисперсійного аналізу найбільшу частку впливу на продуктивність сумішок мав видовий склад фітоценозу – 57 %, частка удобрення в урожаї становила 40 %, а решта припадала на їх поєднання та інші фактори.

Найкращий вихід зеленої маси незалежно від варіанта удобрення забезпечила пелюшко-вівсяна сумішка (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність зеленої маси однорічних вівсяно-бобових сумішок залежно від видового складу бобового компонента та варіанта удобрення, т/га, 2011-2013 рр.

Удобрення (В)	Вид агрофітоценозу (А)					
	овес посівний	овес + боби кормові	овес + вика яра	овес + люпин синій	овес + пелюшка	овес + серадела
Без добрив (контроль)	10,7	15,1	27,1	31,8	30,0	14,1
$N_{60}P_{60}K_{60}$	26,9	26,2	46,4	44,3	48,9	26,9
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД	30,8	27,9	52,1	45,1	53,6	30,3

NP_{095} : дослідю – 1,19, фактора А – 0,69, фактора В – 0,49

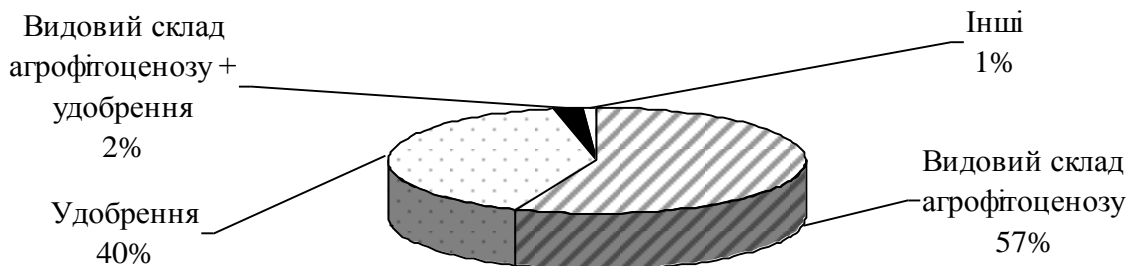


Рис. 1. Частка впливу факторів за вирощування однорічних сумішок, %.

На варіанті без внесення добрив різниця урожайності зеленої маси між сумішками та чистим посівом вівса складала 3,4–21,1 т/га. Проте із внесенням мінеральних добрив разом із позакореневим підживленням найменша урожайність була відмічена у сумішці вівса з бобами кормовими та сераделою. Це пов'язано з тим, що у цих сумішках рослини вівса завдяки більш розвиненій кореневій системі та швидшому росту краще реагували на внесення добрив, і як наслідок, дещо пригнічували ріст і розвиток бобового компонента.

Встановлено, що внесення добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечило приріст урожаю на рівні 12,8–23,6 т/га, незалежно від виду агрофітоценозу. Додаткове внесення РКД збільшило вихід зеленої маси ще на 0,8–5,7 т/га.

Нами виявлено, що найкраще реагував на внесення добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД одновидовий посів вівса, найгірше – сумішка з люпином синім. Так, урожайність зеленої маси при цьому відповідно збільшилась у 2,9 та 1,4 рази порівняно з варіантом без внесення добрив.

Найбільш вагомими показниками, які характеризують якість кормової маси, є вміст сирого протеїну та клітковини в сухій речовині. Збільшення вмісту сирого протеїну у сухій речовині впливає на перетравність зеленого корму жуйними тваринами. Водночас сирий протеїн у кормі знижується, оскільки згадані вище складові частини мають обернено-пропорційну залежність між собою. Результати досліджень свідчать про високу цінність сухої маси рослин у фазу цвітіння бобових (табл. 2). Рівень сирого протеїну у сумішках складав 114–134, сирого клітковини – 319–350, сирого золи – 42–60 г/кг сухої речовини.

Таблиця 2 – Поживність зеленої маси однорічних вівсяно-бобових сумішок залежно від елементів технології вирощування, 2011-2013 рр.

Вид агрофітоценозу	Удобрення	Вміст сухої речовини, %	Вміст на суху речовину, %				
			протеїну	клітковини	жиру	золи	БЕР
Овес посівний	без добрив	21,47	10,01	42,80	3,20	5,91	38,07
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	20,68	10,26	42,37	3,39	6,17	37,82
	$N_{60}P_{60}K_{60}$ +РКД	20,52	10,28	42,31	3,42	6,22	37,78
Овес + кормові боби	без добрив	23,99	11,38	33,03	4,21	5,25	46,13
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	23,04	11,69	32,49	4,42	5,57	45,83
	$N_{60}P_{60}K_{60}$ +РКД	22,85	11,76	32,40	4,45	5,63	45,76
Овес + вика яра	без добрив	21,98	12,99	32,51	4,32	4,17	46,01
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	21,47	13,30	32,06	4,58	4,44	45,61
	$N_{60}P_{60}K_{60}$ +РКД	21,36	13,36	31,94	4,65	4,48	45,56
Овес + люпин синій	без добрив	21,00	12,21	32,94	4,29	4,64	45,92
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	20,16	12,87	32,30	4,64	4,99	45,20
	$N_{60}P_{60}K_{60}$ +РКД	20,03	12,97	32,16	4,73	5,08	45,06
Овес + пелюшка	без добрив	24,33	11,18	34,92	3,34	5,36	45,19
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	23,54	11,48	34,31	3,69	5,75	44,78
	$N_{60}P_{60}K_{60}$ +РКД	23,35	11,51	34,14	3,73	5,79	44,83
Овес + серадела	без добрив	24,80	12,60	33,19	5,06	5,71	43,44
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	23,94	12,90	32,77	5,45	5,99	42,90
	$N_{60}P_{60}K_{60}$ +РКД	23,78	12,83	33,07	5,41	6,01	42,68
V, %		7,0	9,0	10,8	16,1	11,8	6,6
S _x , %		2,3	1,6	4,9	1,0	1,0	4,4

Нами відмічено, що однорічні сумішки добре реагують на внесення добрив. Вміст сирого протеїну збільшувався на 2,7–13,9 г/кг сухої речовини, а вміст клітковини навпаки зменшувався на 4,9–13,7 г/кг сухої речовини, незалежно від видового складу бобового компонента, що досить позитивно вплинуло на кормові якості сумішок.

Аналіз показав, що найбільше сирого протеїну містилось у вико-вівсяній сумішці – 129,9–133,6 г/кг сухої речовини. Проте, зі збільшенням норм внесення добрив зменшувався вміст сухої речовини, тому виявлена залежність зменшення вмісту сирого протеїну у зеленій масі на удобрених ділянках порівняно з варіантом без внесення добрив. Так, на контролі вміст протеїну коливався в межах 21,5–31,2 г/кг зеленої маси, тоді як на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ +РКД цей показник зменшився на 0,4–0,7 г/кг зеленої маси. Найбільше сирого протеїну в 1 кг зеленого корму містилось у пелюшко-вівсяній сумішці – 30,5–31,2 г незалежно від удобрення.

Як показали дослідження, вміст клітковини у сумішках коливався в межах 31,94–34,92 %, що досить негативно впливає на якість корму. Це пов'язано з досить низьким вмістом сухої речовини в зеленій масі, як зазначив у своїх працях О. Г. Гааз [4].

Статистичний аналіз отриманих даних показав, що між урожайністю зеленої маси та виходом перетравного протеїну однорічних сумішок існує тісний кореляційний зв'язок (рис. 2).

Між рівнем урожайності зеленої маси вівсяно-бобових сумішок і збором перетравного протеїну встановлена тісна позитивна залежність $r = 0,985$, яка діє в межах $r^2 = 0,96$. За збором урожаю зеленої маси за рівнянням регресії $y = -0,0869 + 0,0243 \times x$ можна визначити вихід

перетравного протеїну, де: у – вихід перетравного протеїну, т/га; х – урожайність зеленої маси однорічних вівсяно-бобових сумішок, т/га.

$$\text{Вихід перетравного протеїну, т/га } y = -0,0869 + 0,0243 \times x;$$

$$r = 0,98; p = 0,00; r^2 = 0,96$$

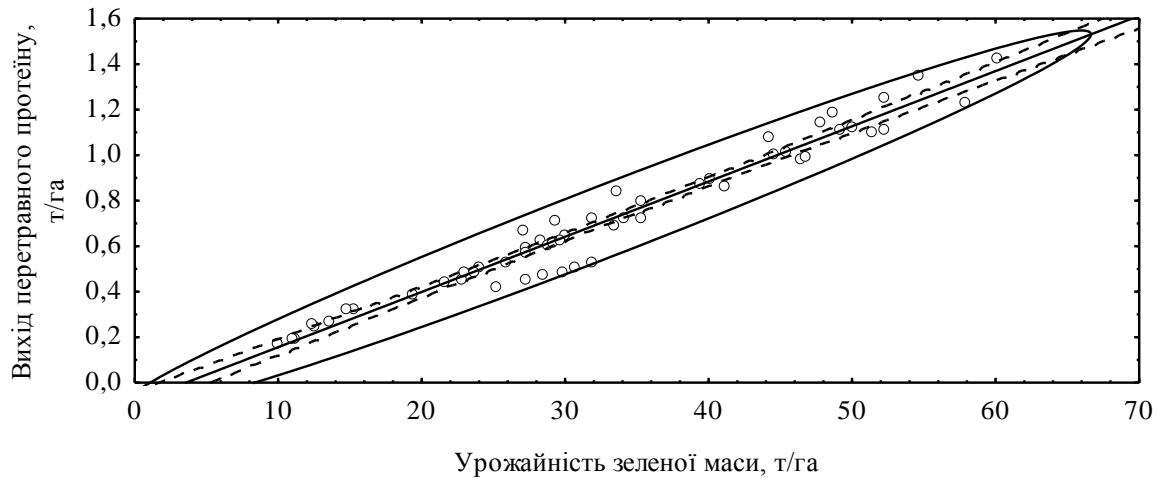


Рис. 2. Кореляційна залежність між рівнем урожайності зеленої маси сумішок та виходом перетравного протеїну.

За результатами досліджень встановлено, що найбільший вихід перетравного протеїну забезпечила пелюшко-вівсяна сумішка на органо-мінеральному варіанті удобрення – 1,29 т/га, що на 0,78 т/га більше порівняно з одновидовим посівом вівса.

Дослідження показали, що видовий склад травостоїв та внесення різних норм добрив мали вплив на кормові якості однорічних сумішок. Найбільший вихід з 1 га кормових одиниць та сухої речовини відмічений з пелюшко-вівсяною сумішкою – 7,44–12,75 т та 4,82–8,31 т відповідно (табл. 3).

Таблиця 3 – Кормова оцінка однорічних вівсяно-бобових сумішок залежно від елементів технології вирощування, 2011-2013 рр.

Вид агрофітоценозу	Удобрення	Вміст перетравного протеїну в 1 кормовій одиниці, г	Вміст кормових одиниць в 100 кг сухої речовини	Вихід сухої речовини, т/га	Вихід кормових одиниць, т/га
Овес посівний	без добрив	180,0	43,9	2,29	1,01
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	181,4	44,7	5,57	2,49
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	181,4	44,8	6,30	2,82
Овес + боби кормові	без добрив	148,0	65,2	3,17	2,07
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	152,0	66,9	5,28	3,54
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	152,4	67,2	5,58	3,76
Овес + вика яра	без добрив	140,9	63,8	6,49	4,14
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	142,2	65,0	10,68	6,94
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	142,7	65,1	11,91	7,76
Овес + люпин синій	без добрив	153,1	67,0	6,98	4,68
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	154,3	68,1	9,51	6,48
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	154,2	68,5	9,63	6,60
Овес + пелюшка	без добрив	153,7	64,7	7,44	4,82
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	154,5	66,0	11,70	7,72
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	155,4	65,2	12,75	8,31
Овес + серадела	без добрив	150,5	58,7	3,44	2,02
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	151,1	60,0	6,33	3,80
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	150,6	60,4	7,06	4,27

За даними наших досліджень встановлено, що зміна вмісту сухої речовини у рослинах впливала на сукупний вихід сухої речовини та загальний вихід поживних речовин кормових агрофітоценозів. Встановлено, що вихід кормових одиниць пропорційно збільшувався відносно виходу сухої

речовини. При вивченні сумішок виявлено, що вихід сухої речовини на варіанті без внесення добрив коливався в межах 3,17–7,44 т/га, що на 0,88–5,15 т/га більше ніж у одновидовому посіві. За внесення різних норм добрив вихід сухої речовини збільшився на 2,11–5,42 т/га.

Внесення мінеральних добрив також підвищило вихід кормових одиниць на 1,47–2,90 т/га, а на органо-мінеральному варіанті живлення ($N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД) приріст склав 1,7–13,4 % порівняно з варіантом удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Висновки та перспективи подальших досліджень. В агроекологічних умовах світло-сірих легкосуглинкових лісових ґрунтів Житомирського Полісся однорічні вівсяно-бобові сумішки забезпечили в середньому за роки досліджень у період цвітіння, незалежно від удобрення, 14,1–52,1 т/га зеленої маси. Внесення мінеральних добрив значно сприяло збільшенню урожайності зеленої маси та її кормових властивостей. Найбільший урожай зеленої маси відмічено у пелюшко-вівсяній сумішці за внесення повного мінерального удобрення у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ та РКД, які містять $N_5P_5K_5 + S + Mg + Fe + Cu + Mn + B + Zn + Mo + Co$ – 53,6 т/га. При цьому вихід з 1 га сухої речовини, кормових одиниць та перетравного протеїну склав 12,75; 8,31 та 1,29 т відповідно.

Найбільший вміст кормових одиниць в 100 кг сухої речовини відмічений за вирощування вівса з люпином вузьколистим – 67,0–68,5 незалежно від варіанта удобрення.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні співвідношення бобового і злакового компонента, вивченні нових сортів вівса та бобових культур, виявленні енерго- та ресурсозберігаючих технологій вирощування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Адиняев А. Д. Уровень минерального питания и энергетическая ценность многолетних трав / А. Д. Адиняев, Р. К. Гаджиев // Кормопроизводство. – 1992. – № 1. – С. 19–23.
- Амонс С. Е. Перспективи розвитку та підвищення ефективності кормовиробництва у господарствах Вінницької області / С. Е. Амонс, В. Я. Мельник // Зб. наук. праць ВНАУ. Серія : Економічні науки. – Вінниця, 2011. – № 2 (53). – Т. 3. – С. 75–84.
- Воронько-Невіднича Т. В. Стан та особливості функціонування кормовиробництва як основа забезпечення розвитку в аграрному менеджменті / Т. В. Воронько-Невіднича // Наук. пр. Полтавської державної аграрної академії. Серія: Економічні науки. – Полтава, 2013. – Вип. 2 (7). – Т. 2. – С. 79–83.
- Гааз О. Г. Пути повышения продуктивности сеяных пастбищ на суходолах Белорусии: автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра с.-х. наук: спец. 06.01.12 «Кормопроизводство и луговое хозяйство» / О. Г. Гааз. – Скривери, 1979. – 35 с.
- Методика наукових досліджень в агрономії / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглий, Е. Р. Ермантраут [та ін.] – К.: Центр учбової літератури, 2013. – 264 с.
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології / М. Я. Бомба [та ін.] – К.: Урожай, 2003. – 395 с.
- Квітко Г. П. Агробіологічне обґрунтування ефективного використання ріллі при виробництві кормів в системі зеленого конвеєра правобережного Лісостепу / Г. П. Квітко, Н. Я. Гетман // Зб. наук. праць ВДАУ. – Вінниця, 2002. – Вип. 12. – С. 68–71.
- Кочик Г. М. Вплив тривалого застосування різних систем удобрення на урожайність культур та продуктивність зернопросапної сівозміни в умовах Полісся / Г. М. Кочик, Л. С. Гуцалюк, Л. М. Юрченко // Агропромислове виробництво Полісся. – Київ, 2014. – № 7. – С. 16–20.
- Мойсієнко В. В. Залежність продуктивності кормового люпину від агрометеорологічних умов Полісся України / В. В. Мойсієнко // Вісн. аграр. науки південного регіону. – 2001. – Вип. № 2. – С. 174–179.
- Мойсієнко В. В. Продуктивність та кормова оцінка зернобобових культур в агрофітоценозах Полісся України / В. В. Мойсієнко // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 69. – С. 181–188.
- Петриченко І. В. Фактори і детермінанти розвитку галузі кормовиробництва в Україні / І. В. Петриченко // Інноваційна економіка. – Тернопіль, 2013. – № 11 (49). – С. 27–33.
- Попов С. И. Протеиновое питание животных / С. И. Попов, А. П. Дмитроченко, В. М. Крылов. – М.: Колос, 1975. – 368 с.
- Ратошнюк В. Люпин вузьколистий у бобово-злакових сумішках на зелений корм і зернофураж доволі продуктивний в зоні Полісся / В. Ратошнюк // Зерно і хліб. – Київ, 2014. – № 1. – С. 63–65.
- Рунце Р. Э. Некоторые вопросы рационального использования сенокосов / Р. Э. Рунце // Улучшение и рациональное использование лугов. – 1976. – № 5. – С. 5–10.
- Фещенко В. П. Агроекологічне значення вирощування пелюшко-вівсяної сумішки / В. П. Фещенко, О. В. Вишневська, А. Г. Павленко // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 52. – С. 44–47.

REFERENCES

- Adinjaev A. D. Uroven' mineral'nogo pitaniya i jenergeticheskaja cennost' mnogoletnih trav / A. D. Adinjaev, R. K. Gadzhiev // Kormoproizvodstvo. – 1992. – № 1. – S. 19–23.

2. Amons S. E. Perspektyvy rozvytku ta pidvyshennja efektyvnosti kormovyrobnyctva u gospodarstvah Vinnyc'koi' oblasti / S. E. Amons, V. Ja. Mel'nyk // Zb. nauk. prac' VNAU. Serija : Ekonomichni nauky. – Vinnycja, 2011. – № 2 (53). – Т. 3. – С. 75–84.
3. Voron'ko-Nevidnycha T. V. Stan ta osoblyvosti funkcionuvannja kormovyrobnyctva jak osnova zabezpechennja rozvytku v agrarnomu menedzhmenti / T. V. Voron'ko-Nevidnycha // Nauk. pr. Poltav's'koi' derzhavnoi' agrarnoi' akademii'. Serija: Ekonomichni nauky. – Poltava, 2013. – Vyp. 2 (7). – Т. 2. – С. 79–83.
4. Gaaz O. G. Puti povyshennja produktivnosti sejanyh pastbishh na suhodolah Belorusii: avtoref. dis. na soiskanie nauch. stepeni d-ra s.-h. nauk: spec. 06.01.12 «Kormoproizvodstvo i lugovodstvo» / O. G. Gaaz. – Skriveri, 1979. – 35 s.
5. Metodyka naukovykh doslidzhen' v agronomii' / V. G. Didora, O. F. Smaglij, E. R. Ermantraut [ta in.] – K.: Centr uchbovoi' literatury, 2013. – 264 s.
6. Dosphehov B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dosphehov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
7. Zemlerobstvo z osnovamy g'runtovnavstva, agrohimii' ta agroekologii' / M. Ja. Bomba [ta in.]. – K.: Urozhaj, 2003. – 395 s.
8. Kvitko G. P. Agrobiologichne obg'runtuvannja efektyvnogo vykorystannja rilli pry vyrobnyctvi kormiv v systemi zelenogo konvejera pravoberezhnogo Lisostepu / G. P. Kvitko, N. Ja. Getman // Zb. nauk. prac' VDAU. – Vinnycja, 2002. – Vyp. 12. – С. 68–71.
9. Kochyk G. M. Vplyv tryvalogo zastosuvannja riznyh system udobrennja na urozhajnist' kul'tur ta produktyvnist' zernoprosapnoi' sivozminy v umovah Polissja / G. M. Kochyk, L. S. Gucaljuk, L. M. Jurchenko // Agropromyslove vyrobnyctvo Polissja. – Kyi'v, 2014. – № 7. – С. 16–20.
10. Mojsijenko V. V. Zalezhnist' produktivnosti kormovogo ljupynu vid agrometeorologichnyh umov Polissja Ukrainy / V. V. Mojsijenko // Visn. agrar. nauky pivdenного regionu. – 2001. – Vyp. № 2. – С. 174–179.
11. Mojsijenko V.V. Produktivnist' ta kormova ocinka zernobobovyh kul'tur v agrofитocenozah Polissja Ukrainy / V.V. Mojsijenko // Kormy i kormovyrobnyctvo. – 2011. – Vyp. 69. – С. 181–188.
12. Petrychenko I. V. Faktory i determinanty rozvytku galuzi kormovyrobnyctva v Ukraini / I. V. Petrychenko // Innovacijna ekonomika. – Ternopil', 2013. – № 11 (49). – С. 27–33.
13. Popov S. I. Proteinovoe pitanie zhivotnyh / S. I. Popov, A. P. Dmitrochenko, V. M. Krylov. – M.: Kolos, 1975. – 368 s.
14. Ratoshnjuk V. Ljupyn vuz'kolystyj u bobovo-zlakovyh sumishkah na zelenyj korm i zernofurazh dovoli produktyvnyj v zoni Polissja / V. Ratoshnjuk // Zerno i hlib. – Kyi'v, 2014. – № 1. – С. 63–65.
15. Runce R. Je. Nekotorye voprosy racional'nogo ispol'zovanija senokosov / R. Je. Runce // Uluchshenie i racional'noe ispol'zovanie lugov. – 1976. – № 5. – С. 5–10.
16. Feshhenko V. P. Agroekologichne znachennja vyroshhuvannja peljushko-vivsjanoi' sumishky / V. P. Feshhenko, O. V. Vyshnevs'ka, A. G. Pavlenko // Kormy i kormovyrobnyctvo. – 2004. – Vyp. 52. – С. 44–47.

Продуктивность и кормовая оценка однолетних овсяно-бобовых смесей в зависимости от элементов технологии выращивания в условиях Полесья Украины

В. З. Панчишин, В. В. Мойсеенко

В результате проведенных полевых исследований установлена высокая продуктивность и качество смесей овса посевного с бобовыми культурами, в зависимости от удобрений и видового состава бобового компонента. В условиях Житомирского Полесья при внесении минеральных удобрений в норме $N_{60}P_{60}K_{60} + ЖКУ$ однолетние смеси обеспечивают от 27,9 до 53,6 т/га зеленой массы. Наилучшей оказалась пелюшко-овсяная смесь с урожайностью более 50 т/га зеленой массы и 12 т/га сухого вещества. При этом в одной кормовой единице содержалось 153–155 г переваримого протеина. Урожайность травостоя овса с викой яровой и люпином синим составила соответственно 45,1 и 52,1 т/га, а сераделлой и бобами кормовыми – 30,3 и 27,9 т/га.

Ключевые слова: однолетние смеси, овес посевной, вика яровая, пелюшка, люпин синий, бобы кормовые, сераделла, удобрения, урожайность, качество.

Надійшла 08.10.2015 р.

УДК 636.001.73:637

СУХАР С.В., канд. с.-г. наук

ВП НУБіП України “Ніжинський агротехнічний інститут”

ГОРОДИСЬКА О.П., канд. с.-г. наук

Подільський державний аграрно-технічний університет

**ПРОДУКТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ
ЗАЛЕЖНО ВІД МАСИ 1000 НАСІНИН
В УМОВАХ БІОСТАЦІОНАРУ ННДЦ БНАУ**

Проведеними дослідженнями була вивчена комплексна оцінка продуктивності сортів нагідок лікарських вітчизняної та зарубіжної селекції на посівах під час вегетації. Кращими показниками, які характеризують ознаку діаметр суцвіть, відзначені сорти Махровая 2000 – 5,8 см з масою 1000 насінин 10–12 г, що на 2,3 см перевищує стандарт, та сорт Наталія – 5,6 см, маса 1000 насінин становила 10–12 г, що на 2,1 см перевищує стандарт.

© Сухар С.В., Городиська О.П., 2015.

Насіннева продуктивність з однієї рослини в середньому за 2 роки найкраще проявилась у сорту Махровая 2000 з масою 1000 насінин 10–12 г –15,61 г з 1 рослини, дещо менший показник був у цього ж сорту з масою 1000 насінин 13–15 г і складав 15,4 г з 1 рослини. За маси 1000 насінин 7- 9 г кращий результат показав сорт Наталія – 11,4 г з 1 рослини.

Ключові слова: сорт, нагідки лікарські, маса 1000 насінин, суцвіття, врожай, діаметр суцвітть.

Постановка проблеми. Маса 1000 насінин нагідок лікарських варіює в межах 8–15 г, але необхідно враховувати, що це безпосередньо залежить від співвідношення типів насінин у суцвітті й кількості їх рядів. Маса 1000 насінин у немахрових суцвітть із більшою кількістю великого серпоподібно-вигнутого і човникоподібного насіння становить у середньому 18 г. У махрових суцвітть із переважною більшістю дрібного кільцеподібного насіння цей показник не перевищує 7–8 г. При цьому, маса самих кільцеподібних насінин, як і насінин інших типів, зменшується зі збільшенням махровості. Зменшення розміру насінин сприяє розміщенню більшої кількості насінин на махрових суцвіттях: на одному повністю махровому – більше 100 насінин, у той час як на немахровому суцвітті розміщується тільки близько 30 насінин [1, 8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нагідки лікарські – стратегічно важлива культура в галузі сучасного лікарського рослинництва. Проте, за останнє десятиріччя майже втрачено стабільну базу з вирощування цієї культури, а отже сучасний рівень виробництва сировини не забезпечує наявних потреб держави [2, 6].

У науковій медицині використовується 200 видів лікарських рослин. Із них 50 % становлять культурні рослини [5].

Ліки з рослинної сировини, як правило, мають більш ефективні лікувальні властивості, ніж засоби, отримані хімічним синтезом, і, нерідко, є єдиними лікувальними препаратами за окремих захворювань [4, 7].

Метою досліджень було встановити вплив маси 1000 насінин на формування діаметра суцвітть, насінневу продуктивність з однієї рослини та урожайність сортів нагідок лікарських.

Матеріал і методика досліджень. Вихідним матеріалом для проведення досліджень слугували сорти зарубіжної селекції (Махровая 2000 і Наталія) та районовані сорти (Кальта і Рижик).

Біометричний аналіз виконували по середньому зразку 25 рослин, за такими показниками: діаметр суцвітть та насіннева продуктивність з однієї рослини.

Результати досліджень та їх обговорення. Урожайні властивості насіння характеризуються здатністю насіння давати врожай, розмір якого визначається спадковістю, позитивною модифікаційною мінливістю, що виникає під впливом умов вирощування. Різне насіння одного генотипу (сорт), вирощене в різних умовах, у наступному поколінні в однакових умовах вирощування може дати різний урожай. Урожайні властивості насіння використовують у насіннезнавстві. Насіння з високою категорією сортової чистоти, високими посівними якостями і урожайними властивостями за відповідної агротехніки забезпечує отримання високих врожаїв. Використовуючи насіння, як посівний матеріал, враховують його посівні якості, що характеризуються сукупністю властивостей насіння, які показують ступінь їх придатності для сівби (чистота, енергія проростання і схожість, сила росту і життєздатність, відсутність шкідників та хвороб) [3, 9].

Діаметр суцвітть нагідок лікарських ознака досить мінлива, адже діаметр суцвіття залежить від висоти рослини, від порядку пагонів на яких вона знаходиться, від довжини пагона, сорту, а також від маси 1000 насінин (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив маси 1000 насінин на формування діаметра суцвітть у сортів нагідок лікарських (середнє значення за 2013–2014 рр.)

Маса 1000 насінин	7-9 г				10-12 г				13-15 г			
	Кальта	Рижик	Махровая 2000	Наталія	Кальта st	Рижик	Махровая 2000	Наталія	Кальта	Рижик	Махровая 2000	Наталія
Діаметр суцвіття, см	3,2	3,4	5,1	5,4	3,5	3,7	5,8	5,6	3,3	3,6	5,7	5,6
± від стандарту	0,3	0,1	-1,6	-1,9	0	-0,2	-2,3	-2,1	0,2	-0,1	-2,2	-2,1

Проаналізувавши дані таблиці, можна зробити такі висновки: найменший діаметр суцвітть сформували рослини сорту Кальта – 3,2 см, маса 1000 насінин яких становила 7–9 г, що на 0,3 см менша від стандарту. Кращими показниками відзначений сорт Махровая 2000–5,8 см, маса 1000 насінин становила 10–12 г, що на 2,3 см перевищує стандарт.

Маса 1000 насінин є дуже важливим показником не лише для нагідок лікарських, але і для всіх культурних рослин. Саме тому в дослідженнях ми визначали вплив цього показника на насінневу продуктивність з однієї рослини (рис 1). І отримали такі результати: в середньому за 2 роки найкращий результат виявився у сорту Махровая 2000 з масою 1000 насінин 10-12 г – 15,61 г з 1 рослини, дещо менший показник був у цього ж сорту з масою 1000 насінин 13-15 г і складав 15,4 г з 1 рослини. За маси 1000 насінин 7-9 г кращий результат показав сорт Наталія – 11,4 г з 1 рослини, а найменший у сорту Рижик – 5,1 г з 1 рослини. Щодо маси 1000 насінин 10-12 г та 13-15 г найменший показник був відмічений у сорту Рижик – 7,9 та 8,0 г з 1 рослини відповідно.

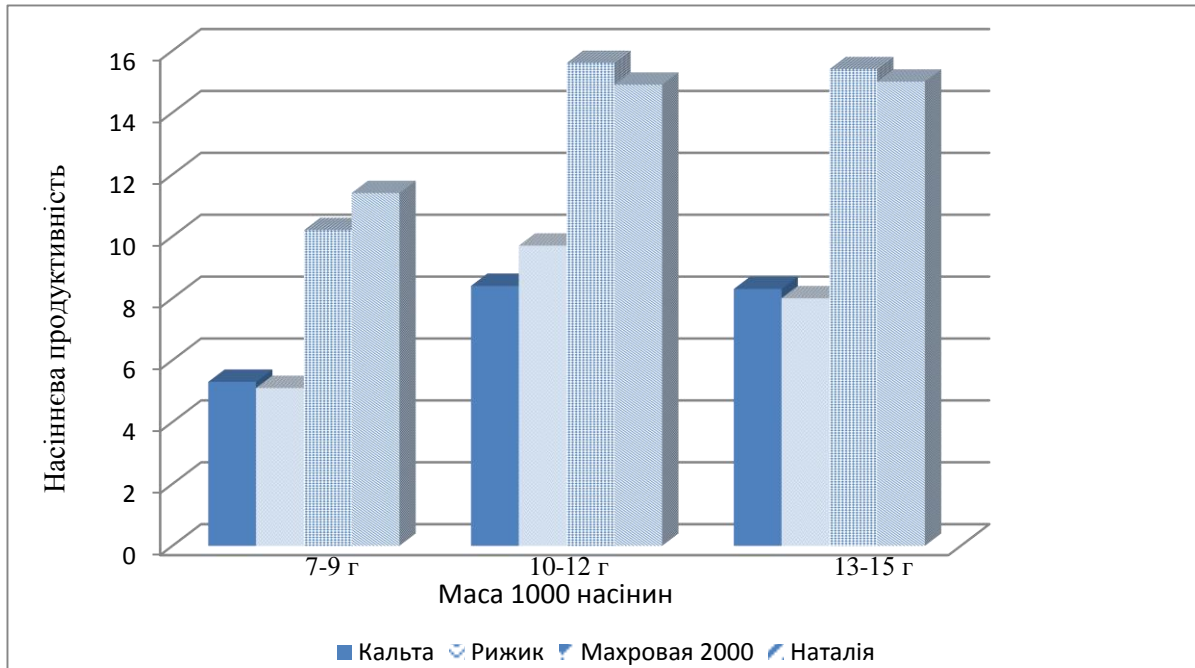


Рис. 1. Вплив маси 1000 насінин на насінневу продуктивність з однієї рослини у сортів нагідок лікарських (середнє значення за 2013–2014 рр.).

Продуктивність – найбільш важлива ознака будь-якого сорту і тому зазвичай визначається як головний напрям селекції. Це основний показник, що характеризує господарську цінність сорту. А кінцева врожайність – це результат складної взаємодії середовища й генотипу протягом усіх фаз росту і розвитку рослин. Врожайність є складним компонентом, тому про неї необхідно говорити не як про властивість, а як комплекс властивостей. У селекційно-генетичних дослідженнях розглядають успадкування не врожайності, а окремих ознак, із яких вона складається. Правильна оцінка впливу окремих елементів продуктивності на формування врожаю, сприяє досягненню мети, поставленої перед селекцією.

Важливим показником, що характеризує та значною мірою впливає на продуктивність будь-яких рослин і нагідок лікарських зокрема, є маса 1000 насінин.

Таблиця 2 – Урожайність сортів нагідок лікарських, т/га (2013-2014 рр.)

Маса 1000 насінин	Назва сорту	Урожайність, т/га			
		2013 р.	2014 р.	середнє за 2 роки	±від стандарту
7-9 г	Кальта	1,22	1,24	1,17	0,2
	Рижик	1,28	1,40	1,34	0,1
	Махровая 2000	1,29	1,50	1,45	-0,05
	Наталія	1,31	1,50	1,44	-0,04
10-12 г	Кальта st	1,35	1,47	1,40	0
	Рижик	1,34	1,45	1,39	0,01
	Махровая 2000	1,55	1,69	1,62	-0,2
	Наталія	1,38	1,51	1,45	-0,01
13-15 г	Кальта	1,37	1,49	1,40	0
	Рижик	1,39	1,52	1,46	-0,04
	Махровая 2000	1,59	2,02	1,81	-0,4
	Наталія	1,58	1,93	1,76	-0,3

Як видно з даних таблиці 2, урожайність нагідок лікарських у 2013 році була меншою порівняно з 2014 роком. Найкращі показники врожайності були отримані на варіанті маси 1000 насінин 13-15 г у сорту Махровая 2000 і становила 1,59 г, а найменший показник отримали на варіанті з масою 1000 насінин 7–9 г у сорту Кальта.

В середньому за 2 роки, найменшим рівнем урожайності характеризувався сорт Кальта і становив 1,17 т/га на варіанті з масою 1000 насінин 7–9 г, що на 0,2 т/га менше від стандарту. Найкращі показники відмічено у сорту Махровая 2000 – 1,81 т/га на варіанті з масою 1000 насінин 13-15 г, цей показник перевищує стандарт на 0,4 т/га.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Кращими показниками, які характеризують ознаку діаметр суцвіть відзначені сорти Махровая 2000 – 5,8 см з масою 1000 насінин 10–12 г, що на 2,3 см перевищує стандарт, та сорт Наталія – 5,6 см, маса 1000 насінин становила 10–12 г, що на 2,1 см перевищує стандарт.

Щодо насінневої продуктивності з однієї рослини в середньому за 2 роки найкращий результат відмічено у сорту Махровая 2000 з масою 1000 насінин 10-12 г – 15,61 г з 1 рослини, дещо менший показник був у цього ж сорту з масою 1000 насінин 13-15 г і складав 15,4 г з 1 рослини. За маси 1000 насінин 7-9 г кращий результат показав сорт Наталія – 11,4 г з 1 рослини.

Урожайність нагідок лікарських відмічена найкращими показниками у сорту Махровая 2000 – 1,81 т/га на варіанті з масою 1000 насінин 13-15 г, цей показник перевищує стандарт на 0,4 т/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лікарське рослинництво / [М.І. Бахмат, О.В. Квашук, В.Я. Хоміна, В.М. Комарницький]. – Кам'янець-Подільський, 2011. – 230 с.
2. Біленко В.Г. Вирощування лікарських рослин та використання їх у медичній і ветеринарній практиці / В.Г. Біленко. – Київ: Арістей, 2004.
3. Державна фармакопея України. Доповнення 3. Нагідки лікарські [Електронний ресурс] / А.М. Ковальова. – 2010. – Режим доступу: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1158/nagidki-likarski>. – Назва з екрану.
4. Квашук О.В. Лікарське рослинництво / О.В. Квашук, В.Я. Хоміна, В.М. Комарницький. – Кам'янець-Подільський: Видавництво «Медобори-2006». – 2011. – С. 256.
5. Мінарченко В.М. Атлас лікарських рослин України / В.М. Мінарченко, І.А. Тимченко. – К., 2002. – 210 с.
6. Brânzilă Ion. Studiul privind influența unor elemente tehnologice asupra producției și calității ei la Calendula officinalis L.: autoreferat al tezei de doctor în agricultură: 06.01.09 – Fitotehnie / Ion Brânzilă; Universitatea agrară de stat din Moldova. – Chișinău, 2005. – 24 p.
7. Hoppe V. Neue Bundeslander: Zum Stand des Anbaus von Heil und Gewurzpflanzen / B. Hoppe // Gemüse. – № 1. – 1997. – P. 16–18.
8. Cromack H.T. Weed control in new industrial oilseed species / H.T. Cromack, J.M. Smith, K. Morton // The 1997 Brighton protection conference. Vol. 2. – Brighton: BCPC, 1997. – P. 845–850.

REFERENCES

1. Likars'ke roslynnyctvo / [M.I. Bahmat, O.V. Kvashhuk, V.Ja. Homina, V.M. Komarnic'kyj]. – Kam'janec'-Podil's'kyj, 2011. – 230 s.
2. Bilenko V.G. Vyroshhuvannja likars'kyh roslyn ta vykorystannja i'h u medychnij i veterynarnij praktyci / V.G. Bilenko. – Kyi'v: Aristej, 2004.
3. Derzhavna farmakopeja Ukrai'ny. Dopovnennja 3. Nagidky likars'ki [Elektronnyj resurs] / A.M. Koval'ova. – 2010. – Rezhym dostupu: <http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1158/nagidki-likarski>. – Nazva z ekranu.
4. Kvashhuk O.V. Likars'ke roslynnyctvo / O.V. Kvashhuk, V.Ja. Homina, V.M. Komarnic'kyj. – Kam'janec'-Podil's'kyj: Vydavnyctvo «Medobory-2006». – 2011. – S. 256.
5. Minarchenko V.M. Atlas likars'kyh roslyn Ukrai'ny / V.M. Minarchenko, I.A. Tymchenko. – K., 2002. – 210 s.
6. Brânzilă Ion. Studiul privind influența unor elemente tehnologice asupra producției și calității ei la Calendula officinalis L.: autoreferat al tezei de doctor în agricultură: 06.01.09 – Fitotehnie / Ion Brânzilă; Universitatea agrară de stat din Moldova. – Chișinău, 2005. – 24 p.
7. Hoppe V. Neue Bundeslander: Zum Stand des Anbaus von Heil und Gewurzpflanzen / B. Hoppe // Gemüse. – № 1. – 1997. – P. 16–18.
8. Cromack H.T. Weed control in new industrial oilseed species / H.T. Cromack, J.M. Smith, K. Morton // The 1997 Brighton protection conference. Vol. 2. – Brighton: BCPC, 1997. – P. 845–850.

Производительные свойства календулы лекарственной в зависимости от массы 1000 семян в условиях биостационара ННДЦ БНАУ

С.В. Сухарь, О.П. Городиская

Проведенными исследованиями была изучена комплексная оценка продуктивности сортов ноготков лекарственных отечественной и зарубежной селекций на посевах в период вегетации. Лучшими показателями, которые характеризуют признак диаметр соцветия отмечены сорта Махровая 2000 – 5,8 см, с массой 1000 семян 10-12 г, что на 2,3 см превышает стандарт, и сорт Наталья – 5,6 см, масса 1000 семян составляла 10-12 г, что на 2,1 см превышает стандарт.

Семенная продуктивность с одного растения в среднем за 2 года, лучше проявилась у сорта Махровая 2000 с массой 1000 семян 10-12 г – 15,61 г с 1 растения, несколько меньший показатель был у этого же сорта с массой 1000 семян 13-15 г и составил – 15,4 г с 1 растения. При массе 1000 семян 7-9 г лучший результат показал сорт Наталья – 11,4 г с 1 растения.

Ключевые слова: сорт, ноготки лекарственные, масса 1000 семян, соцветия, урожай, диаметр соцветия.

Надійшла 15.10.2015 р.

УДК 635.52: 477.46[©]

КЕЦКАЛО В.В., канд. с.-г. наук

Уманський національний університет садівництва

viktoriya_keckalo@ukr.net

ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА ВРОЖАЙНІСТЬ САЛАТУ ГОЛОВЧАСТОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено результати дослідження придатності сортів салату головчастого польської селекції до вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено особливості настання та проходження фенологічних фаз розвитку рослин залежно від сортових особливостей в умовах зони проведення дослідження. Визначено біометричні параметри рослин в період висаджування розсади у відкритий ґрунт у фазу початку формування розетки листків та в період збирання врожаю. Проаналізовано показники рівня врожайності за роками дослідження та визначено рівень рентабельності вирощування салату головчастого у відкритому ґрунті.

Ключові слова: салат головчастий, сорт, Годар, Едіта ожаровська, Єтті, Фортунас, продуктивність, урожайність.

Постановка проблеми. В зв'язку з постійним розширенням переліку сортів салату головчастого вітчизняної та зарубіжної селекції, виникає необхідність у підборі максимально врожайних для конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Це дозволить збільшити урожайність, підвищити загальний вихід товарних головок, подовжити строки надходження продукції споживачам. Сорт – основа технології, яка потребує удосконалення за рахунок різноманіття сортового складу салату вітчизняних сортів та інтродукції існуючих закордонних.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні відмічена тенденція до збільшення споживання і вирощування салату головчастого. Це корисна зеленна овочева рослина, яка не потребує значної витрати різних видів енергії на вирощування [1, 2]. Правильно вибраний сортимент, комбінування розсадного і безрозсадного способів вирощування, застосування різних строків сівби насіння та висаджування розсади забезпечує збільшення врожайності та подовження строків надходження товарної продукції споживачам. Особливе місце відводиться сорту в енергозберігаючих технологіях [3, 4].

Основною вимогою до сорту є висока врожайність, зростання якої науковці досягали за рахунок генетичного вдосконалення структури рослини [5]. Щоб забезпечити заплановану врожайність від сорту має бути відповідний комплекс ознак (компонентів) урожайності – кількість та величина листків навесні на початку утворення розетки, кількість та величина листків перед збиранням врожаю, діаметр розетки та головки у рік одержання врожаю [6, 7].

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження передбачали розширити сортимент салату головчастого високоврожайними сортами польської селекції та завдяки цьому підвищити рівень урожайності зеленної культури в умовах Правобережного Лісостепу України. Згідно з поставленою метою у завдання дослідження входило визначити серед сортів польської селекції більш продуктивні та ефективні щодо ґрунтово-кліматичних умов Правобережного Лісостепу України, які краще забезпечують потреби виробників і споживачів.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили із сортами салату головчастого польської селекції Едіта ожаровська, Єтті, Фортунас. За контроль був взятий сорт вітчизняної селекції Годар. Експериментальну частину дослідження з вивчення пристосованості сортів польської селекції до вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України проводили впродовж 2012–2014 рр. на дослідному полі кафедри овочівництва Уманського національного університету садівництва. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі.

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [8–11]. Дослідні ділянки площею 15 м² мали прямокутну форму та розміщувалися способом рендомізованих блоків. За проведення дослідження салат головчастий вирощували розсадним способом у касетах з розміром чарунок 4×4 см. Висаджували 35-добову розсаду у відкритий ґрунт у третій декаді квітня за схемою 35×20 см, що забезпечує густоту рослин 142,9 тис. шт./га. Технологічні роботи проводили відповідно до потреб росту й розвитку цієї рослини. Урожай збирали вибірково в міру наростання листової маси та формування головок діаметром не менше 10 см.

Фенологічні спостереження за рослинами проводили впродовж вегетаційного періоду. У розсадний період відзначали дати появи поодиноких та масових сходів, утворення першого справжнього листка та розетки з 4–5 листків. Після висаджування у відкритий ґрунт фіксували початок зав'язування головки, настання технічної стиглості і збирання врожаю.

Біометричні вимірювання проводили у визначені строки впродовж вегетаційного періоду. Під час збирання врожаю визначали діаметр головок салату та зважували їх. Урожай сортували згідно з державним стандартом ДСТУ 2175–93 „Зелені овочі” та ДСТУ ISO 8683-2001 „Салат-латук. Настанови щодо зберігання та транспортування в охолоджену стані” [13, 14].

Статистичну обробку даних виконували методом дисперсійного аналізу з розрахунком найменшої істотної різниці для всього дослідження. Розрахунок економічної ефективності вирощування салату головчастого проводили за технологічними картами, складеними за фактичними матеріально-грошовими витратами та методичними рекомендаціями на основі фактичних показників, нормативних і довідкових матеріалів [15, 16].

Результати дослідження та їх обговорення. У процесі дослідження за сортами салату головчастого Годар, Едіта ожаровська, Єтті та Фортунас було встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України рослини впродовж вегетаційного періоду років вирощування визначалися неоднаковим ростом і розвитком, спостерігалася певна різниця у настанні та проходженні окремих фенофаз залежно від сорту та кліматичних умов року. Проте, у середньому за 2012–2014 рр. значної різниці в проходженні фенологічних фаз не виявлено – вони розпочиналися з різницею в одну–три доби і пізніше наставали у сорту Годар (контроль).

Застосування інструментарію математичного аналізу за проведення дослідження є необхідною умовою для забезпечення високої надійності результатів та об'єктивності їх аналізу. Беззаперечним є те, що жодне дослідження неможливе без визначення біометричних показників рослин. З метою визначення впливу умов вирощування на ріст і розвиток рослин салату головчастого досліджуваних сортів були проведені біометричні виміри (табл. 1).

Таблиця 1 – Біометричні показники розсади салату головчастого перед висаджуванням у відкритий ґрунт (середнє за 2012–2014 рр.)

Сорт	Кількість листків, шт./роsl.	Діаметр розетки листків, см	Площа листка, см ²	Площа листків рослини, см ²
Годар (контроль)	4	13,4	22,4	89,6
Едіта ожаровська	4	14,6	24,3	97,2
Єтті	5	15,8	26,3	131,5
Фортунас	6	17,5	29,2	175,2

Так, оцінка якості розсади за фітометричними показниками свідчить, що на момент її висаджування у відкритий ґрунт кількість листків у рослин зарубіжних сортів Єтті і Фортунас була більшою відносно контролю і становила відповідно 5–6 шт. Діаметр розетки рослин, як і кількість листків, на період висаджування розсади більшим був у рослин зарубіжних сортів. Так, у сорту Годар (контроль) розетка листків сформувалася діаметром 13,4 см, а у рослин інших сортів цей показник коливався в межах 14,6–17,5 см.

Одним із важливих показників росту і розвитку рослин салату головчастого є площа листка і відповідно листової поверхні. Середні дані за роки дослідження свідчать, що менші за площею листки сформували рослини сорту Годар – 22,4 см², а відповідно і меншою була поверхня листків 89,6 см². Площа листка та загальна площа поверхні листків більшою була у сорту Фортунас – 29,2 та 175,2 см² відповідно.

Отже, розсада салату головчастого сортів зарубіжної селекції на період висаджування у відкритий ґрунт мала кращі біометричні показники, порівняно з рослинами вітчизняного сорту Годар. Після висаджування розсади у відкритий ґрунт біометричні показники рослин у період адаптації майже не змінилися (табл. 2).

Таблиця 2 – Біометричні показники рослин салату головчастого у відкритому ґрунті (середнє за 2012–2014 рр.)

Сорт	Кількість листків, шт.		Діаметр розетки листків, см	
	період адаптації	початок технічної стиглості	період адаптації	початок технічної стиглості
Годар (<i>контроль</i>)	4	9	13,8	30,6
Едіта ожаровська	5	14	15,2	32,7
Єтті	6	13	16,6	34,2
Фортунас	6	12	18,4	37,6

На початку технічної стиглості облистяність салату становила 9–14 шт./росл. Менші показники були у сорту Годар, а більшу кількість листків спостерігали у сорту Едіта ожаровська. Аналізуючи розмір діаметра рослини, то варто відмітити, що сорти зарубіжної селекції також були кращими, порівняно з вітчизняним сортом Годар.

Дослідження свідчать, що сорти салату головчастого створюють досить велику вегетативну масу впродовж короткого, порівняно з іншими овочевими рослинами, вегетаційного періоду. За даними таблиці 3, вищий рівень урожайності отримали за вирощування сорту Фортунас – 16,7 т/га, що перевершує контроль на 30 % та забезпечує рентабельність на рівні 81 %.

Таблиця 3 – Урожайність салату головчастого, т/га

Сорт	Роки			Середнє за 2012–2014 рр.	Відхилення від контролю		Рівень рентабельності, %
	2012	2013	2014		т/га	%	
Годар (<i>контроль</i>)	14,2	13,0	11,6	12,9	0	0	43
Едіта ожаровська	14,8	14,5	12,8	14,0	+ 1,1	+ 9	55
Єтті	16,3	15,0	13,5	14,9	+ 2,0	+ 16	63
Фортунас	17,8	16,2	16,0	16,7	+ 3,8	+ 30	81
<i>НІР₀₅</i>	<i>1,1</i>	<i>1,7</i>	<i>1,9</i>			–	

Дещо нижчу врожайність отримали від сортів Єтті та Едіта ожаровська – 14,9 і 14,0 т/га відповідно, що переважає контроль на 16 та 9 %. Нижчий показник врожайності зафіксовано у сорту Годар – 12,9 т/га, що забезпечило рентабельність 43 %.

Отже, проведені дослідження свідчать про придатність сортів салату головчастого польської селекції до вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому, а розрахунок економічної ефективності – про доцільність їх використання в умовах відкритого ґрунту зони проведення дослідження.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У результаті дослідження встановлено, що сорти салату головчастого польської селекції придатні до вирощування в Правобережному Лісостепу України. Значної різниці в проходженні фенологічних фаз рослинами не виявлено. За біометричними даними сорти польської селекції впродовж періоду вегетації мали кращі параметри, порівняно з рослинами вітчизняного сорту Годар та забезпечили вищу врожайність. Більш рентабельним виявився сорт Фортунас. В перспективі подальших досліджень варто проводити господарсько-біологічну оцінку сортів салату посівного головчастої різновидності зарубіжної селекції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Приліпка О. В. Інноваційний розвиток ефективного функціонування підприємств закритого ґрунту: теорія, методологія, практика: монографія / О. В. Приліпка. – К.: ПП Р.К. Майстер-принт, 2008. – 336 с.
2. Рекеда В. Салати України / В. Рекеда // Настоящий хозяин. – 2006. – № 1. – С. 5.
3. Смилянец Н. Листовые салатные овощи / Н. Смилянец // Овощеводство. – 2005. – №3. – С. 48.
4. Шишкин Б. Салат: школа выращивания / Б. Шишкин // Сад и огород. – 2007. – № 2 (91). – С. 6–7.
5. Kawalec M. W srodku salata / M. Kawalec // Haslo ogrodnicze. – № 9. – 2006 – S. 131–133.
6. Degregori T. R. Agriculture and modern technology / T. R. Degregori // State University Press, 2001. – P. 261–268.
7. Stepowska A. Uprawa salaty w polu i pod oslonami / A. Stepowska, M. Rogowska – Krakow, 2004. – S. 138.
8. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
9. Основы научных исследований в агрономии / [Мойсейченко В. Ф., Трифонова М.Ф., Заверюха А. Х., Ещенко В. Е.]. – М.: Колос, 1996. – 336 с.
10. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. – К.: ЗАТ „НІЧЛАВА“, 2003. – 316 с.
11. Основы научных исследований в агрономии / [Щенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В.]. – К.: Дія, 2005. – 286 с.

12. Лакін Г. Ф. Біометрія / Лакін Г. Ф. – М.: Вища школа, 1980. – 294 с.
13. ДСТУ 2175–93 «Зеленні овочі». – 1993. – 4 с.
14. ДСТУ ISO 8683-2001 „Салат-латук. Настанови щодо зберігання та транспортування в охолодженому стані” // Електронний ресурс. Режим доступу: <http://lindex.net.ua/ua/shop/bibl/473/doc/10301>
15. Визначення економічної ефективності технологій, нової техніки, винаходів та завершених наукових розробок в рослинництві / [М. В. Роїк, В. Л. Курило, В. М. Сінченко і ін.]. – К.: ІБКіЦБ НААН України, Нілан-ЛТД, 2013. – 90 с.
16. Економіка праці і соціально-трудова відносини / [Л. А. Гаврилюк, А. Л. Бержанір, М. І. Дяченко]; за ред. проф. Л. А. Гаврилюка. – Умань, 2011. – 416 с.

REFERENCES

1. Prylipka O. V. Innovacijnyj rozvytok efektyvnogo funkcionuvannja pidprijemstv zakrytogo g'runtu: teorija, metodologija, praktyka: monografija / O. V. Prylipka. – K.: PP R.K. Majster-prynt, 2008. – 336 s.
2. Rekeđa V. Salaty Ukraïny / V. Rekeđa // Nastrojashhij hozjain. – 2006. – № 1. – S. 5.
3. Smiljanec N. Listovye salatnye ovoshhi / N. Smiljanec // Ovoshhevodstvo. – 2005. – №3. – S. 48.
4. Shishkin B. Salat: shkola vyrashhivanija / B. Shishkin // Sad i ogorod. – 2007. – № 2 (91). – S. 6–7.
5. Kawalec M. W srodku salatu / M. Kawalec // Haslo ogrodnice. – № 9. – 2006 – S. 131–133.
6. Degregori T. R. Agriculture and modern technologi / T. R. Degregori // State University Press, 2001. – P. 261–268.
7. Stepowska A. Uprawa salaty w polu i pod oslonami / A. Stepowska, M. Rogowska. – Krakow, 2004. – S. 138.
8. Bondarenko G. L. Metodyka doslidnoi' spravy v ovochivnyctvi i bashtannyctvi / G. L. Bondarenko, K. I. Jakovenko. – H.: Osnova, 2001. – 369 s.
9. Osnovy nauchnyh issledovanij v agronomii / [Mojszejchenko V. F., Trifonova M.F., Zaverjuha A. H., Eshhenko V. E.]. – M.: Kolos, 1996. – 336 s.
10. Grycajenko Z. M. Metody biologichnyh ta agrohimičnyh doslidzen' roslin i g'runtiv / Grycajenko Z. M., Grycajenko A. O., Karpenko V. P. – K.: ZAT „NICH LAVA“, 2003. – 316 s.
11. Osnovy naukovykh doslidzen' v agronomii' / [Jeshhenko V. O., Kopytko P. G., Opryshko V. P., Kostogryz P. V.]. – K.: Dija, 2005. – 286 s.
12. Lakin G. F. Biometrija / Lakin G. F. – M.: Vyshha shkola, 1980. – 294 s.
13. ДСТУ 2175–93 «Зеленні овочі». – 1993. – 4 с.
14. ДСТУ ISO 8683-2001 „Salat-latuk. Nastanovy shhodo zberigannja ta transportuvannja v oholodzhenomu stani” // Elektronnyj resurs. Rezhym dostupu: <http://lindex.net.ua/ua/shop/bibl/473/doc/10301>
15. Vyznachennja ekonomichnoi' efektyvnosti tehnologij, novoi' tehniky, vynahodiv ta zavershenykh naukovykh rozrobok v roslinnyctvi / [M. V. Roi'k, V. L. Kurylo, V. M. Sinchenko i in.]. – K.: ІБКіЦБ НААН Ukraïny, Nilan-LTD, 2013. – 90 с.
16. Ekonomika prac'i i social'no-trudovi vidnosyny / [L. A. Gavryljuk, A. L. Berzhanir, M. I. Djachenko]; za red. prof. L. A. Gavryljuka. – Uman', 2011. – 416 s.

Влияние сортовых особенностей на урожайность салата кочанного в Правобережной Лесостепи Украины В.В. Кецкало

Представлены результаты исследования пригодности сортов салата кочанного польской селекции для выращивания в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Установлены особенности наступления и прохождения фенологических фаз развития растений в зависимости от сортовых особенностей в условиях зоны проведения исследования. Определены биометрические параметры растений в период высадки рассады в открытый грунт в фазу начала формирования розетки листьев и в период уборки урожая. Проанализированы показатели уровня урожайности по годам исследования и определен уровень рентабельности выращивания салата кочанного в открытом грунте.

Ключевые слова: салат кочанный, сорт, Годар, Эдита ожаровская, Етти, Фортунас, производительность, урожайность.

Надійшла 14.10.2015 р.

УДК 631.528

БОГДАН В.З., канд. с.-х. наук

КОРОЛЕВ К.П., магистр с.-х. наук

БОГДАН Т.М., канд. с.-х. наук

*Республіканське наукове дочірнє унітарне підприємство «Інститут льна», республіка Білорусь
corolev.konstantin2016@yandex.ru*

ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

Представлені результати оцінки колекційних зразків льону-довгунця в умовах північного сходу Білорусі на інфекційно-провокаційному фоні. Було встановлено, що зразки різнилися між собою за ступенем розвитку фузаріозного в'янення.

© Богдан В.З., Королев К.П., Богдан Т.М., 2015.

На підставі проведених досліджень виділені 4 групи стійкості до фузаріозу – стійка ($R < 20\%$), слабосприйнятлива ($R = 20\text{--}30\%$), середньосприйнятлива ($R = 30\text{--}50\%$), сприйнятлива ($R > 50\%$). Виділені зразки рекомендовані для селекції льону-довгунця як джерела стійкості до фузаріозного в'янення.

Ключові слова: льон-довгунець, селекція, колекційний зразок, стійкість, фузаріозне в'янення, ступінь розвитку.

Постановка проблеми. Такое заболевание как фузариоз распространено во всех льносеющих районах. На растениях льна обнаруживается на протяжении всей их вегетации, но наибольший вред причиняет всходам. У пораженного растения сначала поникает верхушка, желтеют листья и стебли. Позднее листья скручиваются, подсыхают, стебель буреет, и растение погибает. Такие растения легко выдергиваются из земли, так как их корни разрушены. При позднем поражении верхушки растений не поникают, но все растение (иногда часть стебля) буреет, а корень разрушается и темнеет (при подсыхании имеет синевато-пепельный оттенок).

Возбудителями фузариоза льна являются несовершенные грибы из рода *Fusarium* Link. Видовой состав их непостоянен, но особенно часто лен поражается *F. oxysporum* Schl. f. *lini* Snyder et Hans (*F. lini* Volley). На искусственных питательных средах этот гриб образует воздушную грибницу с бесцветными, слегка серповидными конидиями, имеющими по 1–3 перегородки. Размер конидий $27\text{--}40 \times 4\text{--}3,5$ мкм. Белый налет с конидиями можно наблюдать на органах больных растений, а во влажную теплую погоду – и в почве. При большом скоплении конидии приобретают розоватую окраску. Гриб иногда образует неокрашенные гладкие или шероховатые, одно-двуклеточные хламидоспоры диаметром 6–13 мкм. Развивается гриб во влажную погоду при температуре $10\text{--}37\text{ }^\circ\text{C}$ (оптимум $22\text{--}24\text{ }^\circ\text{C}$), заражение растений происходит при температуре от 13 до $32\text{ }^\circ\text{C}$ [2-3, 6].

F. oxysporum f. *lini* – факультативный паразит. Имеет физиологические расы, отличающиеся вирулентностью. В почве на органических остатках может развиваться более 5 лет, продуцируя конидии и хламидоспоры, которые и заражают растения льна. Таким образом, первичным источником инфекции фузариоза могут быть пораженные остатки растений, зараженная почва и семена.

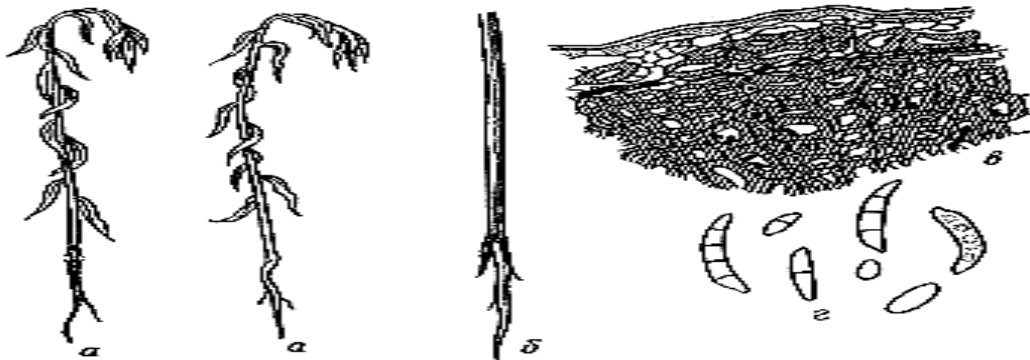


Рис. 1. Фузариоз первого типа (фузариозное увядание):

а – молодые увядшие растения; б – побурение стеблей; в – мицелий и споры фузариума внутри древесинных клеток льна (поперечный разрез); г – споры фузариум лини (сильно увеличено).

Во время вегетации растений гриб распространяется при помощи грибницы через почву и конидиями. Фузариоз льна очень вредоносен. При раннем поражении растения не дают урожая. При сильном поражении взрослых растений урожай льносолумы уменьшается в 2 раза, номер волокна – в 2–3 раза, а урожай семян – в 6–7 раз.

Анализ последних публикаций. Селекция на устойчивость к болезням, несмотря на достигнутые результаты, остается наиболее радикальным и безопасным средством защиты урожая. В условиях осложняющейся фитосанитарной обстановки сорта должны быть устойчивы к патогенам, чтобы обеспечить не только получение урожая высокого качества, но и снизить пестицидную нагрузку на окружающую среду [2, 3, 6].

Цель и задания исследований. Цель исследования заключалась в оценке коллекционных образцов к фузариозному увяданию и выделении источников устойчивости для использования в селекционном процессе. Для выполнения поставленных целей необходимо было решить следующие задания:

1. Провести закладку полевого инфекционно-провокационного фона.
2. Осуществить все необходимые учеты и наблюдения.
3. Выделить наиболее устойчивые коллекционные образцы к данному заболеванию и рекомендовать их для селекционного процесса льна-долгунца.

Материал и методика опытов. Как материал исследования использовали коллекционные образцы из Национальной коллекции льна, представленные различным эколого-географическим происхождением. Изучение коллекционных образцов льна-долгунца проводили в 2011-2015 гг. на опытном поле Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт льна». Почва опытных участков – дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком, со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 1,9 – 2,6 %; P₂O₅ – 193,8–428,8; K₂O – 114,1–219,0; pH – 5,2–5,9 ед.

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались: 2011 – влажный (ГТК = 1,4), 2012 – слабозасушливый (ГТК = 1,2), 2013 – засушливый (ГТК = 0,9), что дало возможность провести более объективную оценку коллекционных образцов и выделить наиболее ценные из них для решения заданий практической селекции.

Закладку инфекционного провокационного фона выполняли вручную, методом заражения почвы чистой культурой фузариума из расчета 3- 5 г на погонный метр рядка на глубину 6-7 см в день посева. Площадь учетной делянки составляла 0,5-1,0 м² в зависимости от наличия семян в 3-х кратной повторности. Размещение делянок систематическое. Через каждые 20 номеров высевали сорта-стандарты: восприимчивый (Belinka), устойчивый к болезни (Родник) и районированные сорта льна – раннеспелой группы – Ярок, среднеспелой – Алей, позднеспелой – Могилевский.

Учет и развитие фузариозного увядания проводили на искусственном инфекционно-провокационном фоне визуально в течение всего вегетационного периода. Степень развития болезни подсчитывали по общепринятой формуле:

$$Pб = \frac{\sum (ab) \times 100}{AK},$$

где Pб – степень развития болезни;

а – число растений с одинаковыми признаками поражения;

б – соответствующий этому признаку балл поражения;

∑ – сумма произведений числовых показателей;

А – общее количество растений в учете (больных и здоровых);

К – высший балл учетной шкалы.

Окончательную оценку устойчивости образцов дают в баллах согласно шкале устойчивости:

0 – отсутствие поражения, здоровое растение;

1 – частичное побурение растения, одностороннее побурение растения;

2 – побурение всего растения с коробочками;

3 – полностью бурое, погибшее или отмершее растение до образования коробочек [4, 5].

Характеристику образцов по устойчивости к фузариозному увяданию проводили по следующим показателям: степень развития до 20 % – устойчивый, 20–30 % – слабо-восприимчивый; 30–50 % – средневосприимчивый; и свыше 50 % – сильновосприимчивый.

Результаты исследований и их обсуждение. Эколого-географическое происхождение коллекционных образцов представлено на рисунке 1.

Большинство из изученных коллекционных образцов относились к восточноевропейской группе, представленной образцами из России (Весна, И-9, Восход, 806/3 Желтосемянный, Светоч Мут., Namelles, Вир-11, Г-1071/4 Х Аойяги, Г-840-93-7, № 422, AP3, AP4); Украины (Львовский-7, Тімірязівець, 3940/19); Литвы (Upite-2, B-164).

Западноевропейский тип составляли образцы из Германии (Betertelsdorf 6884/60); Чехии (Теха, Luzacija, Cl.1016); Франции (Drakkar, Alizee); Нидерландов (Marylin, 7052, Engelum 51 Уп, T. Tammes B, Tammes V (2-69), T. Tammes St 19); Венгрии (Karnobat-448); Аргентины (4.911-4-1.8, 5.772-5-1.9, Colhagui M.A.Ag.); Польши (Wiko, Izolda); США (Sneyenne). Из Азиатской эколого-географической группы, были следующие образцы: Bie Shynshu, Minamishy, Honkei 35, Honkei 41 (Япония), из других – Перу (Comun Del Peru).

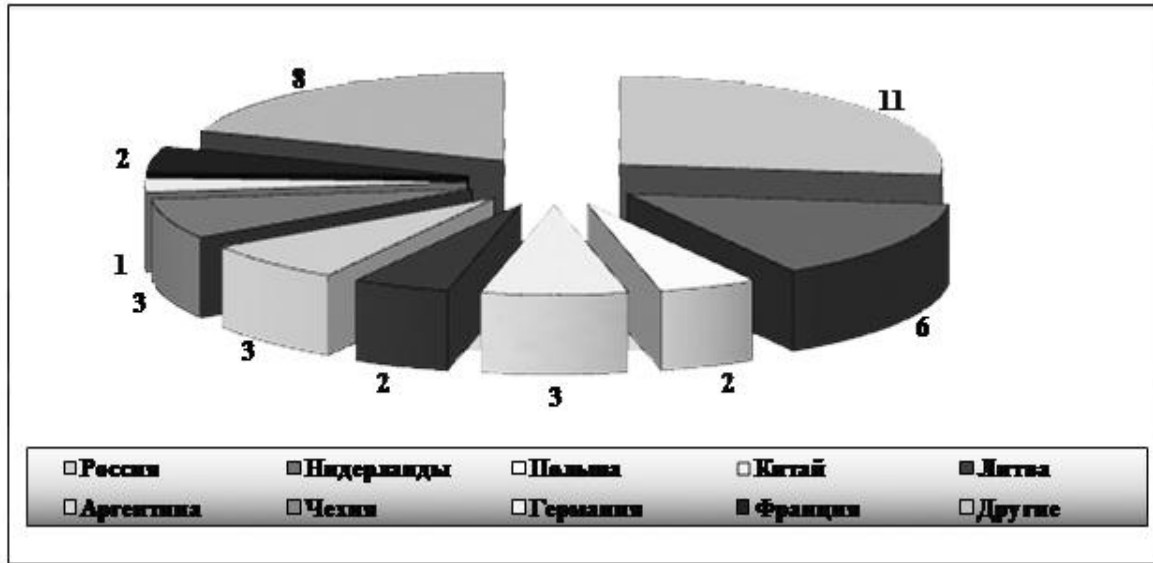


Рис. 2. Эколого-географическое происхождение коллекционных образцов питомника изучения.

Наиболее подвержены данному заболеванию в условиях полевого эксперимента оказались коллекционные образцы из азиатской эколого-географической группы, степень развития у которых составила 54,3 % с баллом условной шкалы 2,0 ед. Образцы западноевропейской группы имели 26,4 % развития заболевания и наивысший балл условной шкалы 4,0 ед. Восточно-европейская группа занимала промежуточное положение по данным показателям – 43,4 % степень развития болезни и 3,0 – балл условной шкалы.

В ходе оценки образцов была проведена группировка образцов по устойчивости к фузариозу, степени развития, баллу условной шкалы и выявлены образцы из различных эколого-географических групп, имеющих следующие характеристики (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение коллекционных образцов льна-долгунца по устойчивости к фузариозному увяданию в условиях северо-восточной части Беларуси (2011-2013 гг.)

Группа устойчивости	Образцы	% развития фузариозного увядания	Балл условной шкалы
Высокоустойчивая	Не выявлено	< 20,0	IV
Устойчивая	Nameless (K-4535), Honkei 35, Тімірязівець, Восход, Drakkar, Marilyn, Biei Shinshu, AP4	20,0 – 30,0	III
Среднеустойчивая	Honkei 41, 3940/19, 4.911-4.-1.8, Alizee, 806/3Желтосем. VIP-11, Colhagui.a.g., Sheyenne, Suzanne, Львовскій 7, Urite-2, Wiko, Г-840-93-7, В-164, Весна, И-9, Minamishu	30,0 – 50,0	II
Восприимчивая	403-4, 5.772.-5-19, 7052, Betertelsdorf, Comun del Pery, Engelum 51, Tammes v, Luzacija, Izolda, Ikar, T. Tammes B, Texa, Karnobat-448, T. Tammes st 19, AP3, № 422, Г-1071/4 хАойяги, Светоч мут.	> 50,0	I

Среди различных биологических групп спелости растений льна-долгунца, в условиях искусственного инфекционно-провокационного фона, относительную устойчивость имели такие коллекционные образцы как: Nameless, Honkei 35, Тімірязівець, Восход, Drakkar, Marilyn, Biei Shinshu, Suzanne, AP 4 со степенью развития фузариозного увядания 20–30 %. Степень развития заболевания у образцов варьировала от 9,46 до 84,1 %. Генотипы устойчивой группы будут использованы в дальнейшей селекционной работе как источники устойчивости к этому заболеванию.

Выводы. Таким образом, на основании проведенных исследований, установлены различия между образцами различного эколого-географического происхождения по степени развития фузариозного увядания. Выделены образцы с высокой степенью устойчивости, которые можно рекомендовать для селекционного процесса льна-долгунца как новый исходный материал.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (Эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Москва, 2001. – 150 с.
2. Курчакова, Л.Н. Происхождение образцов национальной коллекции русского льна и устойчивость их к основным грибным заболеваниям / Л.Н. Курчакова // Защита растений: материалы II Всеросс. съезда, Москва, 12-15 марта 2005 г. / Всерос. ин-т заш. раст; редкол.: Рекитка П.П. [и др.]. – Москва, 2005. – С. 490-493.
3. Лошакова, Н.И. Состояние и перспективы исследований по иммунитету льна-долгунца к болезням / Н.И. Лошакова, Л.Н. Павлова // Научные достижения - льноводству: материалы междунауч. науч.-практ. конф. Торжок, 12-13 марта 2010 г. / Всерос. науч.-иссл. ин-т льна; редкол. Тихомирова В.Я. [и др.]. – Торжок, 2010. – С. 109-116.
4. Методические указания по изучению коллекции льна (*Linum usitatissimum* L.) / В.З. Богдан [и др.]; под общ. ред. В.З. Богдана. – Устье: Республ. унитар. предпр. «Ин-т льна», 2011. – 12 с.
5. Методические указания по фитопатологическим работам со льном-долгунцом / Л.В. Караджова [и др.]; под общ. ред. Л.В. Караджова. – Москва: Всерос. науч. исслед. ин-т льна, 1969. – 32 с.
6. Павлова, Л.Н. Этапы развития селекционной работы по льну-долгунцу: достижения и основные направления / Л.Н. Павлова // Научные достижения - льноводству: материалы междунауч. науч.-практ. конф. Торжок, 12-13 марта 2010 г. / Всерос. науч.-иссл. ин-т льна; редкол. Тихомирова В.Я. [и др.]. – Торжок, 2010. – С. 39-45.
7. Салова, Т.М. Разработка методики повышения устойчивости районированных сортов льна-долгунца к фузариозу / Т. М. Салова // Сб. науч. тр. ВНИИЛ. – 1970. – С. 23-31.

REFERENCES

1. Zhuchenko A. A. Adaptive system of plant breeding (Ecological and genetic bases) / A. A. Zhuchenko. – Moscow, 2001. – 150 p.
2. Kurshakova, L. N. Origin of samples national collection of Russian flax and the resistance to the main fungal diseases / L.N. Kurshakova // Protection of plants: proceedings of the II all-Russian. Congress, Moscow, 12-15 March 2005 /all-Russian. inst. sett. Rast; SYN. Rakitka P. P. [and others]. – Moscow, 2005. – P. 490-493.
3. Loshakova, N. Status and prospects of studies on the immunity of flax to disease / Loshakova, N.I. and Pavlova, L.N. // Scientific achievements – cultivation: proceedings of INTL. scientific.-practical. Conf. Torzhok, 12-13 March 2010 / Vseros. scientific.-studies. Institute of flax; SYN. Tikhomirova V.I. [and others]. – Torzhok, 2010. – P. 109-116.
4. Methodical instructions on studying of the collection of flax (*Linum usitatissimum* L.) / V. Z. Bogdan [and others]; under the common editorship of V.Z. Bogdan. – The Mouth: Of The Republican. UNITAR. ENT. "Institute of flax", 2011. – 12 p.
5. Guidelines for phytopathological work with linen-flax / L. In, Karadjova [and others]; under the General editorship of L. In Karadjova – Moscow: all-Russian. scientific. issled. Institute of flax, 1969. – 32 p.
6. Pavlova, L.N. The stages of development of breeding work on flax-flax: achievements and main trends / L.N. Pavlova // Scientific achievements – cultivation: proceedings of INTL. scientific.-practical. Conf. Torzhok, 12-13 March 2010 / Vseros. scientific.-studies. Institute of flax; SYN. Tikhomirova V.I. [and others]. – Torzhok, 2010. – P. 39-45.
7. Salova, T.M. Development of a method of increasing the resistance of released varieties of fiber flax to fusariosis / Salova T. M. // Proc. scientific. Tr. UNIL. – 1970. – P. 23-31.


Імунологічна характеристика колекційних образців льна-долгунца в умовах северо-востока Беларусі
В.З. Богдан, К.П. Королєв, Т.М. Богдан

Представлені результати оцінки колекційних образців льна-долгунца в умовах северо-востока Беларусі на інфекційно-провокаційному фоні. Було встановлено, що образці різнилися між собою по ступені розвитку фузаріозного увядання.

На основі проведених досліджень виділені 4 групи стійкості к фузаріозу – стійка ($R < 20\%$), слабощприимчивая ($R = 20-30\%$), середньощприимчивая ($R = 30-50\%$), щприимчивая ($R > 50\%$). Виділені образці рекомендовані для селекції льна-долгунца як істочники стійкості к фузаріозному увяданню.

Ключеві слова: лен-долгунец, селекція, колекційний образец, стійкість, фузаріозне увядання, ступень розвитку.

Надійшла 13.10.2015 р.

УДК 631.52.582998 (477.8) 

КНЯЗЮК О.В., канд. с.-г. наук

КРЕШУН Р.А., магістрант

Вінницький державний педагогічний університет

**ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДЬ
 НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН
 РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ (*MATRICARIA CHAMOMILLA* L.)**

Досліджено особливості формування продуктивності рослин ромашки лікарської залежно від строків сівби та просторового розміщення на площі. Збільшення ширини міжрядь та зменшення густоти рослин покращує показники індивідуальної продуктивності ромашки лікарської (маса рослин, число суцвіть). Встановлена ефективність формування продуктивності даної лікарської рослини за сівби в другій декаді квітня, оскільки при цьому відмічені найвищі показники схожості насіння та виживання рослин. Більш пізні строки сівби сприяли утворенню на рослині ромашки лікарської більшої кількості пагонів та суцвіть, які і застосовують з лікувальною метою.

Ключові слова: ромашка лікарська, строки сівби, ширина міжрядь, продуктивність, число суцвіть, маса рослин.

Постановка проблеми. Серед рослин України офіційною медициною визначено близько 200 видів, з яких одержують продукцію для покращення здоров'я людини [4].

Потрібно відзначити, що культурні лікарські рослини за однорідністю і вмістом діючих речовин здебільшого мають перевагу над дикорослими. Крім того, заготівля дикорослих лікарських рослин не задовольняє потреб аптек і хіміко-фармацевтичної промисловості, які виготовляють з них лікувальні препарати [9]. Тому, наукове дослідження лікарських рослин, тих ефективних елементів технології вирощування у виробничих посівах, які забезпечують високу продуктивність культури, має велике значення.

Поділля є регіоном сприятливим для вирощування багатьох лікарських рослин [7], в тому числі і найбільш розповсюдженої серед них ромашки лікарської. З лікувальною метою застосовують квіткові кошики цієї рослини, які збирають упродовж періоду цвітіння (з травня до серпня) [5]. У квітках ромашки лікарської є до 0,8 % ефірної олії, азулек, гіркий глікозид, антемісова кислота, а також хамазулен (похідний кумарину). Ромашка лікарська послаблює запальні процеси, нормалізує порушені функції шлунково-кишкового тракту [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні погляди на анатомо-морфологічну та хемосистематичну видову характеристику, стан використання ромашки лікарської, відображені в основному, в фармацевтичній літературі [2]. Наведені дані про розповсюдження, місцезростання, екологічні ознаки її споріднених видів, але досліджень щодо особливостей технології вирощування ромашки лікарської, публікацій результатів і висновків із вирішення цієї проблеми в науковій літературі недостатньо.

Мета досліджень – вивчення строків сівби ромашки лікарської, оптимального розміщення її рослин на площі дослідних ділянок, що забезпечує формування продуктивних суцвіть в ґрунтово-кліматичних умовах регіону.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження елементів технології вирощування ромашки лікарської проводили відповідно до загальноприйнятої методики на навчально-дослідних ділянках Новоушицького технікуму Подільського державного аграрно-технічного університету в 2013-2014 рр.

Ґрунт досліджуваної ділянки – чорнозем опідзолений середньосуглинковий. Фенологічні спостереження проводили в основні фази росту і розвитку рослин згідно з «Методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур» [3]. Біометричні показники росту і розвитку рослин ромашки лікарської визначили в трьох несуміжних повтореннях. Досліджували: три строки сівби – 5, 10 і 15 квітня, а також ширину міжрядь – 15, 30 і 45 см. Густота становила – 20, 30 та 40 рослин/м². Сівбу ромашки лікарської проводили за рівня термічного режиму ґрунту 6-8 °С на глибині загортання насіння 1-2 см. Повторюваність досліду – чотириразова. Облікова площа ділянки – 1 м², загальна – 5 м².

Результати досліджень та їх обговорення. Вирощування ромашки лікарської в нестабільних температурних умовах весняного періоду призводить до нерівномірності сходів, тому є важливим дослідити технологічні прийоми, спрямовані на зростання енергії проростання насіння і дружності сходів.

Результати досліджень свідчать, що строки і спосіб сівби впливали на схожість насіння ромашки лікарської. Так, найвища схожість насіння відмічена за сівби 15 квітня за широкорядного способу 45 см – 93,4 % (табл. 1).

Таблиця 1 – Схожість та виживання рослин ромашки лікарської залежно від строків сівби та ширини міжрядь, %

Строк сівби, дата	Ширина міжрядь, см					
	15		30		45	
	схожість	виживання	схожість	виживання	схожість	виживання
5.04	76,4±3,7	81,3±4,6	77,5±3,8	84,7±3,3	80,4±3,0	89,1±4,7
10.04	79,5±4,1	87,4±5,0	81,6±4,5	90,5±4,3	87,5±3,9	93,4±5,0
15.04	83,1±3,9	90,3±5,3	86,3±4,1	94,8±4,9	93,4±4,4	96,2±5,6

Зазначені прийоми технології сприяли кращому виживанню рослин ромашки лікарської і на кінець вегетації (фаза плодоутворення), відмічений показник складав 96,2 %.

В період вегетації ромашки лікарської проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин. Встановлено, що до фази пагоноутворення інтенсивність росту рослин досить

висока, а до фази бутонізації ромашка лікарська росте повільно (2-3 см за декаду). Від бутонізації до цвітіння темпи росту рослин значно збільшуються і становлять до 8-10 см (табл. 2).

Після фази цвітіння лінійний ріст ромашки лікарської сповільнюється, що забезпечує рівномірний перерозподіл поживних речовин з вегетативної частини до генеративної. Найбільша висота рослин відмічена за строку сівби 5 квітня і ширини міжрядь 15–32,9 см.

Таблиця 2 – Лінійний ріст рослин ромашки лікарської залежно від фази росту і розвитку та прийомів вирощування

Фаза росту і розвитку	Строк сівби, дата								
	5.04			10.04			15.04		
	Ширина міжрядь, см								
	15	30	45	15	30	45	15	30	45
Пагоноутворення	15,2±0,8	13,6±0,4	14,8±0,6	15,6±0,3	12,4±0,5	8,6±0,2	11,6±0,6	7,8±0,3	7,1±0,2
Бутонізація	22,5±0,9	19,6±0,7	19,3±0,7	20,4±1,1	18,6±1,0	15,0±0,7	17,4±0,4	15,8±0,5	13,2±0,8
Цвітіння	32,9±1,3	28,4±1,6	28,7±1,4	29,7±0,9	25,9±0,8	21,3±1,1	26,0±1,3	21,4±0,9	19,2±0,7

В процесі росту і розвитку ромашки лікарської спостерігалась тенденція росту маси рослин та окремих її частин (стебел, листків, суцвіть), зміна співвідношення надземних органів. Так, у фазу бутонізації частка листків складала 2,0-3,1 % загальної маси рослин, а у фазу плодоутворення – 4,7-6,9 % (табл. 3). Така ж тенденція спостерігалась в зміні приросту маси стебел, які несуть генеративні органи.

Збільшення ширини міжрядь (до 45 см) впливало на зростання біомаси рослин ромашки лікарської. У фазу плодоутворення загальна маса рослин зростала, порівняно з суцільним способом сівби (15 см), з 18,6 до 2,7 г.

За нашими спостереженнями одна рослина ромашки лікарської за вегетацією здатна формувати 40-60 суцвіть.

Таблиця 3 – Динаміка наростання та співвідношення частин наземної маси ромашки лікарської залежно від ширини міжрядь

Частини надземної маси	Ширина міжрядь, см					
	15		30		45	
	г	%	г	%	г	%
Фаза бутонізації						
Загальна маса рослини	7,7±0,4	100	6,2±0,3	100	7,9±0,3	100
Надземна частина	6,3±0,2	82	5,8±0,2	94	5,3±0,1	67
у т.ч. листки	3,1±0,09	49	2,3±0,08	37	2,0±0,08	38
стебла	3,2±0,1	51	3,6±0,1	63	3,3±0,1	62
Фаза цвітіння						
Загальна маса рослини	9,3±0,4	100	8,9±0,3	100	10,5±0,4	100
Надземна частина	7,8±0,3	84	6,1±0,2	69	8,5±0,3	81
у т.ч. листки	3,9±0,1	50	3,1±0,1	51	3,9±0,1	46
стебла	3,0±0,1	39	2,4±0,1	39	4,1±0,1	48
суцвіття	0,9±0,04	11	0,6±0,07	10	0,8±0,05	6
Фаза плодоутворення						
Загальна маса рослини	18,6±0,6	100	19,1±1,0	100	21,7±1,8	100
Надземна частина	12,0±0,3	65	12,7±0,6	67	14,8±0,6	68
у т.ч. листки	4,7±0,1	39	5,9±0,3	47	6,9±0,2	47
стебла	5,1±0,3	43	5,0±0,3	39	6,4±0,3	43
суцвіття	2,2±0,05	18	1,8±0,09	14	1,5±0,07	10

Застосування технологічних прийомів вирощування дають можливість отримати максимальну продуктивність суцвіть ромашки лікарської. Пізні строки сівби сприяли утворенню на рослині більшої кількості пагонів та суцвіть (табл. 4).

За суцільного способу сівби (міжряддя 15 см) загальне число та кількість продуктивних суцвіть більше, ніж за широкорядного (міжряддя 45 см), що відповідає кількості пагонів першого порядку. Оскільки за суцільного способу сівби пагонів формується значно менша кількість, то суцвіття розвиваються без взаємозатінення і рівномірно розміщені на рослині. За широкорядного способу сівби відмічена більша кількість пагонів, але на пагонах 2-го і 3-го порядків насіння в суцвіттях часто не дозріває.

Показники індивідуальної продуктивності ромашки лікарської – маса рослин та число суцвіть за вегетацію визначають оптимальне застосування прийомів технології вирощування для реалізації потенціальних можливостей цієї культури.

Найбільш сприятливі умови для формування високої продуктивності рослин ромашки лікарської (маса рослин – 13,14 г та число суцвіть за вегетацію – 60) створюються за строку сівби 15 квітня (табл. 5).

За вирощування рослин з міжрядям 45 см також отримані максимальні показники індивідуальної продуктивності (маса рослини – 14,82 г та число суцвіть за вегетацію – 51).

Таблиця 4 – Індивідуальні показники продуктивності рослин ромашки лікарської залежно від строків сівби та ширини міжрядь у фазу плодоутворення

Ширина міжрядь, см	Показник продуктивності	Строк сівби, дата		
		5.04	10.04	15.04
15	Загальна кількість пагонів, шт.	2,6±0,1	2,9±0,14	3,4±0,19
	Пагонів 1-го порядку	1,9±0,06	2,5±0,5	2,7±0,8
	Загальне число суцвіть, шт.	2,8±0,09	3,1±0,01	3,5±0,03
	Продуктивних суцвіть, шт.	2,0±0,07	2,4±0,1	3,1±0,09
30	Загальна кількість	2,8±0,2	3,1±0,38	3,6±0,4
	Пагонів 1-го порядку	1,9±0,08	2,6±0,05	2,9±0,07
	Загальне число суцвіть, шт.	2,5±0,1	2,8±0,3	3,0±0,5
	Продуктивних суцвіть, шт.	1,6±0,09	2,2±0,1	2,8±0,2
45	Загальна кількість пагонів, шт.	3,2±0,9	3,0±0,6	3,4±0,3
	Пагонів 1-го порядку	2,1±0,1	2,0±0,05	2,4±0,2
	Загальне число суцвіть, шт.	2,2±0,08	2,5±0,03	2,8±0,04
	Продуктивних суцвіть, шт.	1,3±0,06	2,0±0,08	2,4±0,1

Така ж залежність спостерігається і відносно густоти рослин. Зменшення значення цього чинника приводить до зростання числа суцвіть за вегетацію рослин і її маси. За густоти 40 рослин/м² число суцвіть становило 46 шт., а маса рослини 7,98 г, тоді як на ділянках досліду з густотою 20 рослин/м², ці показники зростають до 55 шт. та 14,76 г відповідно.

Таблиця 5 – Продуктивність рослин ромашки лікарської залежно від строків сівби, ширини міжрядь та густоти рослин (середні дані ділянок досліду)

Варіант досліду	Показник продуктивності	
	маса рослини, г	число суцвіть за вегетацію, шт.
Строки сівби, дата		
5.04	10,13±0,4	55±3,6
10.04	12,50±0,7	58±3,9
15.04	13,14±0,9	60±4,1
Ширина міжрядь, см		
5.04	9,16±0,2	43±2,8
10.04	12,16±0,6	48±3,0
15.04	14,82±0,9	51±3,2
Густота рослин/м ²		
5.04	7,98±0,3	46±2,7
10.04	11,72±0,5	52±3,0
15.04	14,76±0,8	55±3,3

Висновки. Для формування високої продуктивності ромашки лікарської найбільш сприятливі умови складаються за строку сівби 15 квітня, оскільки при цьому відмічена найвища схожість насіння та виживання її рослин. Збільшення ширини міжрядь та зменшення густоти рослин сприяє підвищенню індивідуальних показників ромашки лікарської (маса рослини, загальне число суцвіть на рослині за вегетацію).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Денисик Г.І. Середнє Побужжя Поділля: природа і ландшафти / Г.І. Денисик. – Вінниця: Гіпаніс, 2002. – 308 с.
2. Кунах В.Л. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи / В.Л. Кунах. – К.: Лотос, 2005. – 730 с.
3. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. – Вип. 7. – К., 2000. – 144 с.
4. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України / В.М. Мінарченко. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 172 с.

5. Носаль І.М. Від рослини до людини: Розповіді про лікувальні рослини України / І.М. Носаль. – К.: Веселка, 2003. – 606 с.
6. Носов А.М. Лекарственные растения / А.М. Носов. – М.: ЭКСМО-Пресс, 1999. – 350 с.
7. Півошенко І.М. Клімат Вінниці / І.М. Півошенко. – Вінниця: Антекс ІЛГД, 1995. – 224 с.
8. Сербін А.І. Фармацевтична ботаніка / А.І. Сербін, Л.М. Сіра, Т.О. Слободянюк. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 488 с.
9. Харченко М.С. Лікарські рослини і їх застосування / М.С. Харченко, А.М. Коромішлев, Р.Й. Володарський. – К.: Здоров'я, 2011. – 255 с.
10. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В.С. Шевелуха. – М.: Колос, 1992. – 599 с.

REFERENCES

1. Denysyk G.I. Serednje Pobuzhzhja Podillja: pryroda i landshafty / G.I. Denysyk. – Vynnycja: Gipanis, 2002. – 308 s.
2. Kunah V.L. Biotehnologija likars'kyh roslyn. Genetychni ta fiziologo-biohimichni osnovy / V.L. Kunah. – K.: Lotos, 2005. – 730 s.
3. Metodyka derzhavnogo sortovyprovuvannja sil'skogospodars'kyh kul'tur. – Vyp. 7. – K., 2000. – 144 s.
4. Minarchenko V.M. Likars'ki sudynni roslyny Ukraїny / V.M. Minarchenko. – K.: Fitosociocentr, 2002. – 172 s.
5. Nosal' I.M. Vid roslyny do ljudyny: Rozpovidi pro likoval'ni roslyny Ukraїny / I.M. Nosal'. – K.: Veselka, 2003. – 606 s.
6. Nosov A.M. Lekarstvennye rastenija / A.M. Nosov. – M.: JeKSMO-Press, 1999. – 350 s.
7. Pivoshenko I.M. Klimat Vinnyci / I.M. Pivoshenko. – Vynnycja: Anteks ILGD, 1995. – 224 s.
8. Serbin A.I. Farmaceutychna botanika / A.I. Serbin, L.M. Sira, T.O. Slobodjanjuk. – Vynnycja: Nova knyga, 2007. – 488 s.
9. Harchenko M.S. Likars'ki roslyny i i'h zastosuvannja / M.S. Harchenko, A.M. Koromyshlev, R.J. Volodars'kyj. – K.: Zdorov'ja, 2011. – 255 s.
10. Sheveluha V.S. Rost rastenij i ego reguljacija v ontogeneze / V.S. Sheveluha. – M.: Kolos, 1992. – 599 s.

Влияние сроков сева и ширины междурядий на формирование продуктивности растений ромашки лекарственной (*Matricaria chamomilla* L.)

А.В. Князюк, Р.А. Крещун

Исследовано особенности формирования продуктивности растений ромашки лекарственной в зависимости от сроков сева и пространственного размещения на площади. Увеличение ширины междурядий и уменьшение густоты растений улучшает показатели индивидуальной производительности ромашки лекарственной (масса растений, число соцветий). Установлена эффективность формирования производительности данного лекарственного растения при севе во второй декаде апреля, так как при этом отмечены самые высокие показатели всхожести семян и выживаемости растений. Более поздние сроки сева способствовали образованию на растениях ромашки лекарственной большего количества побегов и соцветий, которые и применяют с лечебной целью.

Ключевые слова: ромашка лекарственная, сроки сева, ширина междурядий, продуктивность, число соцветий, масса растений.

Надійшла 16.10.2015 р.

УДК 630*265; 625.77[©]

САГДЕЄВА Т.Ю., аспірантка

Науковий керівник – **ЛАВРОВ В.В.**, д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет
tsagdeeva@gmail.com

СТАН ЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ ВУЛИЦЬ СЕЛЬБИЩНО-ТРАНСПОРТНОЇ ЗОНИ М. БІЛА ЦЕРКВА

Визначено лісівничо-таксаційні особливості стану та розвитку основних деревних видів захисних насаджень вулиць сельбищної території м. Біла Церква залежно від інтенсивності впливу комплексу чинників. Стан дерев залежить від породи, структури деревостану та місця у ньому дерев, їх віддалення від дороги. Деградація деревостанів, що зазнають впливу викидів автотранспорту, підсилюється витоптуванням травостою і ґрунту та механічним пошкодженням дерев. 2-3-ярусні насадження з кількох порід є стійкішими до негативних чинників завдяки різній життєздатності видів. Найстійкішою є липа широколиста; відносно стійкими – дуб звичайний, дуб пірамідальний, ясен зелений, тополя пірамідальна, тополя Болле, липа серцелиста, в'яз гладкий; середньостійкими – клен гостролистий, гіркокаштан звичайний; нестійкими – гледичія трьохколючкова і робінія звичайна.

Ключові слова: захисні насадження вулиць, м. Біла Церква, сельбищно-транспортна зона міста, структура деревостанів, пошкодження деревостанів.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Зелені насадження населених пунктів є невід'ємною складовою міського господарства. Вони виконують одночасно

кілька важливих функцій – ландшафто(середовище)-утворювальну, декоративно-планувальну, захисну, санітарно-гігієнічну, рекреаційну та інші [7, 14]. Пріоритетність функції визначено цільовим призначенням насаджень. Екологічний ефект впливу зелених насаджень на довкілля істотно залежить від їх розмірів, структури та видового складу, що визначає продуктивність, біологічну стійкість і довговічність рослин, будову крон дерев і чагарників, висоту і щільність кронового шару фітоценозу. Вже накопичено значний досвід озеленення міст і населених пунктів у світі, у т.ч. в Україні [6, 7, 9–14, 16]. Встановлено, що в урбанізованих і промислових регіонах ліси зелених зон зазнають істотного антропогенного навантаження. Це спричиняє їх деградацію та зниження екологічної, у т.ч. рекреаційної та соціологічної ролі і потребує удосконалення системи озеленення. Загрозлива ситуація сформувалася в регіонах з оптимальними умовами життя і значною щільністю населення, зокрема в лісостеповій зоні, в центральній частині України [3, 4, 8, 11]. На Київщині другим містом за тривалістю існування, розвитком і кількістю населення після столиці є Біла Церква, в якій нині проживає 210 тис. осіб. Попри наявність дендропарку «Олександрія», генеральний план розвитку міста та значний досвід в озелененні, досі є низка проблем щодо стану міських насаджень [11–13]. Тому **метою** дослідження було охарактеризувати стан захисних насаджень в умовах сельбищно-транспортної зони м. Біла Церква на прикладі основних його вулиць.

Методика дослідження. Пробні площі (ПП) закладали у характерних для сельбищно-транспортної зони міста захисних насаджень лінійного типу різної лісівничо-таксаційної характеристики (табл. 1). Виділили дві категорії вулиць з різним співвідношенням екологічних загроз щодо насаджень: 1) транспортні вулиці першого порядку – основні артерії міста з інтенсивним рухом автотранспорту, в т.ч. крупногабаритного і багатотоннажного, які спричиняють найбільше шумове і газопилове забруднення середовища в крупних житлових масивах з висотною забудовою (Бульвар 50-річчя Перемоги, вул. Леваневського); 2) вулиці другого порядку – вулиці з середньою завантаженістю автотранспортом в житлових районах з одноповерховою забудовою (вул. Дружби на Піщаному масиві, виїзд на смт Володарка), 2–5-поверховою забудовою (вул. О. Гончара, яка сполучає бульвар 50-річчя Перемоги із залізничним вокзалом), без забудови (кінець вул. Леваневського, між офісом ВАТ «Росава» і кінцевою зупинкою маршруток №3, 25; основний потік транспорту сюди не потрапляє, а через кільцеву розв'язку повертає на трасу Київ–Одеса).

На ПП здійснювали суцільну оцінку дерев за лісівничо-таксаційними показниками та аналізували структуру і стан деревостанів відповідно до загальноприйнятих методик [1, 2, 15]. Виділяли яруси деревостану. Останнє поновлення лісових культур вважали підростом. Антропогенний вплив аналізували за комплексом факторів. За ступенем витоптування травостою, поверхні ґрунту, характером та інтенсивністю механічного пошкодження дерев оцінювали механічне навантаження на насадження. Враховували також концентрацію міських центрів тяжіння (закладів освіти, торгівлі, розваг), що приваблюють людей і формують їх потоки. Вплив транспорту на насадження досліджували залежно від категорії вулиці, відстані дерев від її проїжджої частини з урахуванням породного складу та інших таксаційних показників деревостанів. Промисловий вплив на насадження враховували опосередковано через близькість розташування підприємств, залежність від цього щільності і рангу транспортних комунікацій, потенційного впливу транспортних викидів, порушення ґрунтового покриву. Інтегральний вплив комплексу негативних чинників оцінювали за індексом санітарного стану і лісівничо-таксаційними показниками деревостанів, у т.ч. біометричною характеристикою крон дерев. Для нівелювання впливу рубок оздоровлення насаджень використовували показник «середньозважений клас Крафта категорії стану» (СКК), який розраховували як суму добутоків кількості дерев кожного класу Крафта на його індекси (I–VI), поділену на загальну кількість дерев відповідної категорії стану [8]. Лінійні розміри тротуарів, алей, стежок, ділянок витоптування травостою і ґрунту, розміщення дерев в культурах, розміри їх механічних пошкоджень, визначали рулеткою, висоту дерев, довжину крони – висотоміром «ИУ-1 М», щільність крони – спеціальною палеткою, яку застосовують у програмі ICP-Forest. Середньозважені показники розраховували з урахуванням частки у деревостані певних груп дерев за сумою площ перетинів їх стовбурів на висоті 1,3 м.

Таблиця 1 – Лісівничо-таксаційна характеристика і санітарний стан захисних насаджень вулиць сельбищно-транспортної зони м. Біла Церква

ПП	С-ПС	L, м	Структура деревостану: яруси, породний склад, порода	D, см	H, м	N, шт./га	G, м ² /га	Iс
4 ¹⁾	1	2	І ярус, 6Клг2Тбо2Тп					
			Клен гостролистий	33,9	16,2	138	12,9	2,43
			Тополя Болле	40,4	21,3	44	5,8	2,90
			Тополя пірамідальна	32,5	17,8	29	4,2	1,65
			Разом І ярус	35,6	18,4	211	22,9	2,33
			ІІ ярус, 5Дп5Лпс+Клг, Гкз					
			Дуб пірамідальний	37,3	9,9	18	2,1	1,83
			Липа серцелиста	34,7	9,4	91	9,0	2,82
			Клен гостролистий	39,3	9,8	9	1,2	2,35
			Гірकोкаштан звичайний	46,7	7,7	9	1,6	1,35
			Разом ІІ ярус	39,5	9,2	127	13,9	2,09
			ІІІ ярус, 10Лпс					
	Липа серцелиста	18,5	5,4	30	1,0	1,82		
	Разом І+ІІ+ІІІ яруси	31,2	11,0	431	47,5	2,33		
	Підріст, 10Лпс							
	Липа серцелиста	9,8	3,6	33	0,3	1,53		
	2	2	Дуб пірамідальний	32,1	15,6	71	6,1	1,70
			Гіркокаштан звичайний	37,0	15,2	150	16,4	2,55
			Тополя пірамідальна	32,2	17,9	21	1,8	1,05
			Клен гостролистий	31,1	16,7	71	5,8	2,31
Разом (5Гкз2Дп2Клг1Тп)			33,1	16,4	313	30,1	1,89	
Підріст, 10Лпш								
Липа широколиста	6,8	4,5	28,6	2,2	1,13			
3	2	І ярус, 10Роз						
		Робінія звичайна	45,1	18,4	144	19,3	3,44	
		ІІ ярус, 10Лпш						
		Липа широколиста	22,8	9,8	29	1,2	1,32	
		Разом І+ІІ яруси	33,9	14,1	173	20,5	2,38	
		Підріст, 10Лпш						
Липа широколиста	12,1	5,4	50	0,7	1,05			
1 ²⁾		2	Липа широколиста, 10Лпш	31,5	8,7	316	37,1	1,10
7 ²⁾		2	Тополя пірамідальна, 10Тп	49,4	14,4	241	47,8	2,33
5 ¹⁾	2-1	5	Липа серцелиста, 10Лпш	28,5	17,9	1111	79,9	1,00
	2-2	20	І ярус, 10Гкз					
			Гледичія трьохколючкова	48,3	19,6	33	6,4	4,05
			ІІ ярус, 8Взг2Яз					
			В'яз гладкий	19,1	12,7	277	11,4	3,24
			Ясен зелений	27,8	12,8	67	4,0	2,75
			Разом ІІ ярус	23,5	12,8	344	15,4	2,55
	Разом І+ІІ яруси							
	Разом І+ІІ яруси	35,9	16,2	377	21,8	3,30		
	4-1	30	Липа широколиста	27,4	14,2	500	25,7	1,55
Клен гостролистий			28,1	13,0	352	19,7	2,70	
Разом (6Лпш4Клг)			27,8	13,6	852	45,4	2,13	
4-2	50	Тополя пірамідальна	54,5	25,3	380	98,9	2,35	

Примітка: С-ПС – секція і підсекція пробної площі; 1) – вулиці першого порядку; 2) вулиці другого порядку; ПП1 – вул. О. Гончара; ПП4 – бульвар 50-річчя Перемоги (секція 1 – від буд. №20 до буд. №40 (БС Школа №7; кафе «Мон ситі»); секція 2 – від буд. №94 (готель «Рось») до буд. №86 (відділення Нової пошти); секція 3 – від Критого ринку до буд. №137 (магазин «Фокстрот»); ПП5 – вул. Леваневського (секція 2 – буд. №77 навпроти автозупинки «Узинська»; підсекція 2-1 – однорядне насадження; підсекція 2-2 – восьмирядне насадження; 4 секція – вздовж буд. №57, 59; 4-1 підсекція – трьохрядне насадження; 4-2 підсекція – однорядне насадження); ПП7 – вул. Дружби в районі одноповерхової забудови на Піщаному масиві. L – відстань від дороги до крайнього ряду насадження; таксаційні показники розрахункові: N – густина стояння дерев, G – сума площ перетинів стовбурів на висоті 1,3 м; середньозважені: D – діаметр, H – висота, Iс – індекс стану.

Результати дослідження та їх обговорення. Комплексна система зелених насаджень в м. Біла Церква була сформована в 50–90-х роках ХХ століття, коли активно розбудовували місто [11, 12]. Наразі площа зелених насаджень загального користування становить 3,1 м²/люд. за норми – 11 м²/люд. [5]. Проаналізуємо стан захисних насаджень, що зростають вздовж основних вулиць сельбищної частини міста, залежно від їх характеристики і умов зростання.

Характерною, транспортно-напруженою вулицею першого порядку, що пролягає впродовж 4 км у житлових кварталах міста, є бульвар 50-річчя Перемоги. Дві його проїжджі частини розділені двома дворядними лісосмугами шириною по 8,5 м, між якими прокладена алея шириною 3,5 м. Вздовж алеї з двох боків росте живопліт із бирючини калинолистої висотою 1,2 м, який щороку підстригають. Досліджували стан насаджень на трьох секціях, що відрізняються породним складом та інтенсивністю механічного навантаження на фоні ідентичного впливу автотранспорту (табл. 1).

Перша секція ПП4/1 – частина бульвару від будинку №20 до будинку №40 (БС Школа №7; кафе «Моп сіті»), яка, за візуальними ознаками, зазнає середнього антропогенного, насамперед механічного, навантаження. Стежки займають 1,5 % площі насадження, механічно пошкоджено 67 % дерев. Породний склад деревостану 4Клг2Дп2Лпс1Тбо1Тп+Гкз, між рядами 3,5 м, в ряду між деревами 4 м. В крайніх від дороги рядах з обох боків зростають дуб пірамідальний, тополя пірамідальна, тополя Болле та липа серцелиста. У внутрішніх рядах – клен гостролистий та липа серцелиста. Подекуди зустрічається гірकोкаштан звичайний.

Деревостан доволі добре розвинений. У першому ярусі (висота дерев 16,2–21,3 м) зростають тополя Болле, тополя пірамідальна та клен гостролистий. Другий ярус висотою 7,7–9,9 м сформовано переважно дубом пірамідальним та липою серцелистою. Найгірший стан має липа серцелиста ($I_c=2,82$) – це переважно дерева III класу Крафта і стигла за віком тополя Болле ($I_c=2,90$). У 32 % тополь всохло в середньому 48 % крони. Трохи кращим, але все одно ослабленим є клен гостролистий ($I_c=2,43$) і дуб пірамідальний ($I_c=1,83$). Варто підкреслити відносно добру стійкість дуба до негативних чинників у цих умовах. Порівняно з іншими породами, лише липа серцелиста продемонструвала гірший стан ($I_c=2,82$) в крайніх рядах лісосмуги, біля дороги, порівняно з внутрішніми рядами ($I_c=1,80$). Здоровими є дерева тополі пірамідальної, гіркокаштана звичайного. Загиблі дерева клена гостролистого та тополі Болле (23 % посадкових місць) замінюють липою серцелистою.

У міру зменшення щільності крон I ярусу можна побудувати такий ряд: тополя пірамідальна (56,1 %), клен гостролистий (42,9 %), тополя Болле (40,7 %); у другому ярусі: клен гостролистий (58,3 %), гіркокаштан звичайний (55 %), липа серцелиста (53 %), дуб пірамідальний (49,2 %). Тополя пірамідальна домінує за відносною висотою крони (92 %). Трохи поступається тополя Болле (83 %). Ці дві породи формують найкращу 18-метрової висоти живу загорожу від шумового і хімічного забруднення автотранспортом. Вдвічі меншу відносну висоту крони мають дерева другого ярусу – дуб пірамідальний (середня висота 9,9 м; щільність крони 49 %), клен гостролистий (9,8 м; щільність 58 %), липа серцелиста (9,9 м; щільність 53 %). Загальна площа морозобоїн на деревах становить 8,5 м²/га.

Трохи меншого, помірного механічного навантаження зазнає частина бульвару від буд. 94 (готель «Рось») до буд. 86 (відділення Нової пошти). Стежки займають 1,3 % площі насадження, 55 % дерев мають механічні ушкодження. Це однарусний деревостан складом 5Гкз2Дп2Клг1Тп, між рядами 3 м, в ряду між деревами 5 м (табл. 1; ПП4/2). Дуб пірамідальний тут займає крайні від дороги ряди і зазнає найбільшого впливу автотранспорту. Про це свідчать його пеньки, випало 40 % дерев. Найстійкіші особини дуба, що залишилися, наразі майже здорові ($I_c=1,70$). Здоровою є також тополя пірамідальна ($I_c=1,05$). Клен гостролистий ослаблений ($I_c=2,31$), а домінант у деревостані гіркокаштан звичайний ($I_c=2,55$) – сильно ослаблений, загинуло 24 % дерев. Порівняно з трьох'ярусним насадженням ПП4/1, цей однарусний деревостан деградує швидше. За збільшенням щільності крони від 52 до 72 % породи складають такий ряд: клен гостролистий, гіркокаштан звичайний, дуб пірамідальний, тополя пірамідальна. Дуб і каштан мало поступаються природному домінанту – тополі пірамідальній за відносною довжиною крони – відповідно 75 і 72 %. Найменший цей показник у клена – 68 %.

Порівняно з попередніми двома ділянками бульвару на фоні однакового впливу викидів автотранспорту, найбільшого антропогенного навантаження зазнають насадження третьої секції, яка знаходиться в найактивнішій частині вулиці – від Критого ринку до буд. 137 (магазин «Фоктрот»). Крім ринку, тут розташовані низка кафе, ресторанів, перукарні, центральне відділення Приватбанку, що спричиняє паркування значної кількості автомобілів, велике скупчення і потоки людей. На бульварі зростає двох'ярусне насадження складом 9Роз1Лпш, між рядами 3 м, в ряду між деревами 5 м (табл. 1; ПП4/3). Перший ярус формує сильно ослаблена

($I_c=3,44$), з дуже зрідженою кроною (34 %) середньовікова робінія звичайна ($d=45,1$ см; $h=18,4$ м), в другому росте здорова за станом, удвічі менша за розмірами липа широколиста ($d=22,8$ см; $h=9,8$ м). Позитивним є те, що 30 % нестійкої робінії вже замінено більш життєздатною липою широколистою, яка наразі має діаметр 12,1 см та висоту 5,4 м.

Дерева на бульварі мають механічні ушкодження стовбура площею від 35 до 1200 см² в зоні 0,5–1,7 м його висоти. Причому саме поряд з ринком та іншими торговими точками (секція 4/3) пошкоджених дерев найбільше – 72 %, трохи менше їх (67 %) на секції 4/1 поряд зі школою №7 і ще менше (55 %) на помірно навантаженій частині бульвару (секція 4/2). Різницю у механічному навантаженні населення на цих ділянках бульвару добре ілюструє витоптаність травостою до мінерального шару ґрунту: інтенсивний вплив (4/3) – 5,2 %, середній (4/1) – 1,5 % і помірний (4/2) – 1,3 % (рис. 1).

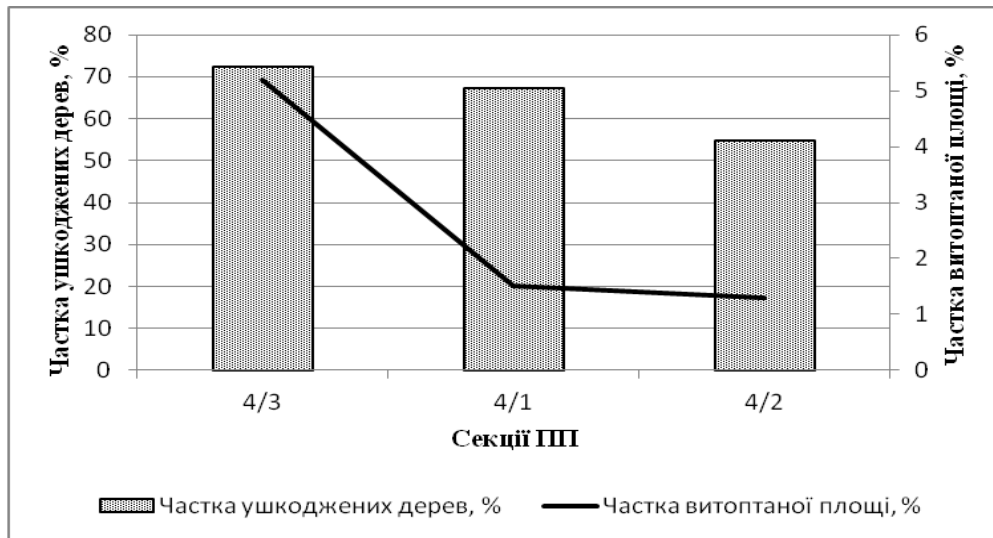


Рис. 1. Залежність механічної ушкодженості дерев та витоптаності травостою від антропогенного навантаження на деревостани бульвару 50-річчя Перемоги: 4/3 – сильне, 4/1 – середнє, 4/2 – помірне.

Вулиці другого порядку відрізняються меншим, порівняно з бульваром, впливом на деревостани. Наприклад, на вулиці О. Гончара середньовікова липа широколиста у чистих однорядних деревостанах обабіч дороги має здоровий вигляд, хоча дерева ростуть на заасфальтованому тротуарі (покриття асфальтом – 92 %), на пристовбурних ділянках площею 1 м², між деревами 4 м (табл. 1; ПП1). Липа має добре розвинену щільну (76,2 %) крону довжиною 6,9 м, відносно висотою 79,7 %. Ця порода майже не має ознак пригнічення в насадженні складом 6Лпш4Клг, що росте на більш транспортно активній вул. Леваневського вздовж буд. № 57, 59 (табл. 1; ПП5/4-1). Тут є низка торговельних закладів, на території розміщено чотири МАФи, навколо яких витоптані до мінеральної частини 60 % площі ділянки. Це більше впливає на клен гостролистий ($I_c=2,70$). Навпроти автозупинки «Узинська» однорядне насадження липи серцелистої (ПП5/2-1) теж є здоровим. Подалік від витоптаних ділянок дещо ослаблено ($I_c=2,35$) виглядає вже стигла тополя пірамідальна в однорядному насадженні (ПП5/4-2). Подібне насадження тополі росте і в районі одноповерхової забудови на Піщаному масиві, по вул. Дружби (ПП7), де воно збереглося до віку стиглості. За цей період 75 % дерев поступово загинуло, 8 % з них – в останні 10 років. Наразі здорових дерев залишилось 29 %, у т.ч. дерева II і навіть 80 % III класу Крафта (СКК=2,8). Ослаблені (29 %) дерева II класу, сильно ослаблені (23 %) II і 60 % III класу Крафта (СКК=2,6). Природно всихають менш розвинені особини III і 60 % IV класу Крафта (СКК=3,5), яких в деревостані 19 %.

Значно вразливішою є гледичія трьохколючкова. Так, на вул. Леваневського у крайньому від дороги ряду вона всихає ($I_c=4,00$) у першому ярусі, без затінення. Це восьмирядне насадження, між рядами – 4,5 м, в ряду між деревами – 2 м (табл. 1; ПП5/2-2; 7Взг2Яз1Глт). Схема розміщення дерев по рядах, починаючи від дороги: Глт-Яз+Взг-Взг-Яз+Взг-Яз-Роз-Взг-Взг. Дерева другого ярусу пошкоджені менше: в'яз гладкий – сильно ослаблений ($I_c=3,24$), ясен

зелений – середньоослаблений ($I_c=2,75$). Витоптаність ділянки стежками складала 3 %, засміченість – 5 %, у вікнах намету задерніння 100 %, 25 % дерев мають механічні ушкодження.

Висновки. У сільбишно-транспортній зоні м. Біла Церква на фон певного рівня забруднення автотранспортом вулиць накладається порушення населенням рослинного і ґрунтового покриву захисних насаджень внаслідок їх витоптування, покриття асфальтом чи тротуарною плиткою, забудовою, механічного пошкодження дерев. Це прискорює деградацію деревостанів.

Найбільшого механічного навантаження на бульварі 50-річчя Перемоги зазнають насадження поблизу Критого ринку. Тут у першому ярусі деградує робінія звичайна. В умовах середнього навантаження біля школи №7 та кафе «Моп сіті» у мішаному двох'ярусному листяному насадженні найгірший, сильно ослаблений стан має липа серцелиста і стигла тополя Болле. Ослаблені клен гостролистий і дуб пірамідальний. Лише липа серцелиста має гірший стан в крайніх біля дороги рядах. Здоровими є дерева тополі пірамідальної і гіркогоштанна звичайного. Тополя пірамідальна домінує за відносною висотою (92 %) і щільністю (56 %) крони, їй поступається тополя Болле (відповідно 83 та 41 %).

На бульварі в умовах помірного механічного навантаження деградує одноярусне насадження складом 5Гкз2Дп2Клг1Тп, що росте в районі готелю «Рось» і відділення Нової пошти. В крайніх від дороги рядах загинуло 40 % дуба пірамідального. Клен гостролистий ослаблений, гіркогоштанна звичайний сильно ослаблений. Здоровою є тополя пірамідальна пристиглого віку. За збільшенням щільності крони від 52 до 72 % ці породи складають такий ряд: клен, гіркогоштанна, дуб, тополя. Дуб і каштан мало поступаються тополі пірамідальній за відносною довжиною крони – відповідно 75 і 72 %.

Липа широколиста має майже здоровий вигляд на заасфальтованому тротуарі вул. О. Гончара, на помірно утоптаних ділянках вул. Леваневського навпроти автозупинки «Узинська» та в умовах інтенсивного (60 % площі) витоптування поверхні ґрунту. Тополя пірамідальна в однорядних насадженнях міста переважно ослаблена за віком.

Гледичія трьохколючкова на вул. Леваневського у крайньому від дороги ряду восьмирядного насадження всихає у першому ярусі, без затінення. Деревя другого ярусу пошкоджені менше: в'яз гладкий (70 % у деревостані), сильно ослаблений, ясен зелений (20 %) – середньо-ослаблений.

Понад половини дерев на бульварі 50-річчя Перемоги має механічні ушкодження стовбура в зоні 0,5–1,7 м його висоти: 72 % дерев пошкоджено поряд з Критим ринком та іншими торговими точками, 67 % – поряд зі школою №7, 55 % – на бульварі між готелем «Рось» і Новою поштою. Витоптаність травостою до мінерального шару ґрунту на цих ділянках така: інтенсивний вплив – 5,2 %, середній – 1,5 % і помірний – 1,3 %. На вул. Леваневського витоптаність насаджень стежками – 3 %, засміченість – 5 %, у вікнах намету задерніння 100 %. Механічні ушкодження мають 25 % дерев.

Загалом встановлено, що двох- і особливо трьох'ярусні деревостани, що складаються з кількох порід, є стійкішими до негативних чинників завдяки різній життєздатності видів. У досліджуваних умовах найстійкішою є липа широколиста, відносно стійкими – дуб звичайний, дуб пірамідальний, ясен зелений, тополя пірамідальна, тополя Болле, липа серцелиста, в'яз гладкий; середньостійкими – клен гостролистий, гіркогоштанна звичайний; нестійкими – гледичія трьохколючкова і робінія звичайна. Санітарний стан і життєвість досліджених порід неоднаково залежить від породного складу, структури деревостану та місця у ньому дерев. У міру наближення до дороги продемонстрували погіршення санітарного стану лише липа серцелиста і дуб пірамідальний, проте не у всіх деревостанах. Тому потрібне продовження цих досліджень в інших функціональних зонах міста та в інших насадженнях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин І.П. Лесная таксация / І.П. Анучин. – М.: Лесн. пром-ть, 1977. – 512 с.
2. Вороб'єв Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В. Вороб'єв. – К.: Урожай, 1967. – 388 с.
3. Ворон В.П. Антропогенні зміни соснових лісів зеленої зони Харкова / В.П. Ворон, О.Г. Целішев, О.І. Воронцова // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків, 2002. – Вип. 102. – С. 20–29.
4. Ліси зеленої зони м. Рівне та їх еколого-захисні функції / В.П. Ворон, С.В. Івашишнота, І.М. Коваль, М.А. Бондарук. – Харків: Нове слово, 2008. – 224 с.
5. ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень / Державні будівельні норми України // НДПП містобудування (В.Ф. Макухін, Г.І. Фільваров – керівники). – К.: Держбуд України, 2002. – 136 с.

6. Денисюк Г.І. Садово-паркові ландшафти Правобережного лісостепу України / Г.І. Денисюк, І.В. Кравцова. – Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2012. – 211 с.
7. Кучерявий В.П. Урбоєкологія / В.П. Кучерявий. – Львів: Світ, 1999. – 359 с.
8. Лавров В.В. Підвищення стійкості лісових екосистем в умовах Черкаської промислової агломерації: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.16 – екологія / В.В. Лавров. – Дніпропетровськ, 1994. – 20 с.
9. Представники голонасінних у дендрофлорі насаджень м. Біла Церква // Науковий вісник НАУ Сер.: Лісівництво. Декоративне садівництво. – №122. – К., 2008. – С. 297–302.
10. Роговський С.В. Использование интродуцентов для оптимизации уличных насаждений крупных городов / С.В. Роговский, Ф.М. Лефон // Проблемы озеленения крупных городов: матер. X междунар. конф. – М.: Прима-М, 2007. – С. 111–112.
11. Роговський С.В. Причини деградації багаторічних зелених насаджень та шляхи вирішення наявних проблем на прикладі м. Біла Церква / С.В. Роговський // Наук. вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.4. – С. 130–139.
12. Роговський С.В. Система озеленення м. Біла Церква – сучасний стан та перспективи розвитку / С.В. Роговський // Агробіологія. – 2012. – № 8. – С. 5–9.
13. Лакида П.І. Роль лісів у екологічній стабілізації довкілля в регіоні м. Біла Церква / П.І. Лакида, С.С. Ковалевський // Лісове і садово-паркове господарство. – 2012. – № 2. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/licgoc_2012_2_8.pdf
14. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре: справочник / Л.И. Рубцов. – К.: Наук. думка, 1977. – 272 с.
15. Санітарні правила в лісах України / Постанова Кабінету Міністрів України від 27.07.1995 р. № 555. – К.: Урожай, 1995. – 20 с.
16. Шолок І.В. Порівняльний аналіз озеленення великих міст України та Європи / І.В. Шолок // Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна, № 1140. Серія «Екологія», вип. 11 – 2014. – С. 42–49.

REFERENCES

1. Anuchin I.P. Lesnaja taksacija / I.P. Anuchin. – M.: Lesn. prom-t', 1977. – 512 s.
2. Vorob'ev D.V. Metodika lesotipologicheskikh issledovanij / D.V. Vorob'ev. – K.: Urozhaj, 1967. – 388 s.
3. Voron V.P. Antropogenni zminy osnovnyh lisiv zelenoi' zony Harkova / V.P. Voron, O.G. Celishhev, O.I. Voroncova // Lisivnyctvo i agrolisomelioracija. – Harkiv, 2002. – Vyp. 102. – S. 20–29.
4. Lisy zelenoi' zony m. Rivne ta i'h ekologo-zahysni funkcii' / V.P. Voron, S.V. Ivashynjuta, I.M. Koval', M.A. Bondaruk. – Harkiv: Nove slovo, 2008. – 224 s.
5. DBN 360-92**. Mistobuduvannja. Planuvannja i zabudova mis'kyh i sil'skyh poselen' / Derzhavni budivel'ni normy Ukrainy // NDPI mistobuduvannja (V.F. Makuhin, G.I. Fil'varov – kerivnyky). – K.: Derzhbud Ukrainy, 2002. – 136 s.
6. Denysyk G.I. Sadovo-parkovi landshafty Pravoberezhnogo lisostepu Ukrainy / G.I. Denysyk, I.V. Kravcova. – Vinnycja: PP «Edel'vejs i K», 2012. – 211 s.
7. Kucherjavij V.P. Urboekologija / V.P. Kucherjavij. – L'viv: Svit, 1999. – 359 s.
8. Lavrov V.V. Pidvyshhennja stijkosti lisovyh ekosystem v umovah Cherkas'koi' promyslovoi' aglomeracii': avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. biol. nauk: spec. 03.00.16 – ekologija / V.V. Lavrov. – Dnipropetrovs'k, 1994. – 20 s.
9. Predstavnyky golonasinnnyh u dendroflori nasadzhen' m. Bila Cerkva // Naukovyj visnyk NAU Ser.: Lisivnyctvo. Dekorativne sadivnyctvo. – №122. – K., 2008. – S. 297–302.
10. Rogovskij S.V. Ispol'zovanie introducentov dlja optimizacii ulichnyh nasazhdenij krupnyh gorodov / S.V. Rogovskij, F.M. Lefon // Problemy ozelenenija krupnyh gorodov: mater. H mezhduar. konf. – M.: Prima-M, 2007. – S. 111–112.
11. Rogovs'kyj S.V. Prychyny degradacii' bagatorichnyh zelenyh nasadzhen' ta shljahy vyrishennja najavnyh problem na prykladi m. Bila Cerkva / S.V. Rogovs'kyj // Nauk. visnyk NLTU Ukrainy. – 2014. – Vyp. 24.4. – S. 130–139.
12. Rogovs'kyj S.V. Sistema ozelenennja m. Bila Cerkva – suchasnyj stan ta perspektyvy rozvytku / S.V. Rogovs'kyj // Agrobiologija. – 2012. – № 8. – S. 5–9.
13. Lakyda P.I. Rol' lisiv u ekologichnij stabilizacii' dovkillja v regioni m. Bila Cerkva / P.I. Lakyda, S.S. Kovalevs'kyj // Lisove i sadovo-parkove gospodarstvo. – 2012. – № 2. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/licgoc_2012_2_8.pdf
14. Rubcov L.I. Derevj'a i kustarniki v landshaftnoj arhitekture: spravochnik / L.I. Rubcov. – K.: Nauk. dumka, 1977. – 272 s.
15. Sanitarni pravyla v lisah Ukrainy / Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 27.07.1995 r. № 555. – K.: Urozhaj, 1995. – 20 s.
16. Sholok I.V. Porivnjal'nyj analiz ozelenennja velykyh mist Ukrainy ta Jevropy / I.V. Sholok // Visnyk HNU imeni V. N. Karazina, № 1140. Serija «Ekologija», vyp. 11 – 2014. – S. 42–49.

Состояние защитных насаждений улиц селитебно-транспортной зоны г. Белая Церковь**Т.Ю. Сагдеева**

Определены лесоводственно-таксационные особенности состояния и развития основных древесных видов защитных насаждений улиц селитебной территории г. Белая Церковь в зависимости от интенсивности воздействия комплекса факторов. Состояние деревьев зависит от породы, структуры древостоя и места в нем деревьев, их удаления от дороги. Деградация древостоев, подвергнувшихся воздействию выбросов автотранспорта, усиливается выгпыванием травостоя и почвы, механическим повреждением деревьев. 2-3-ярусные насаждения из нескольких пород являются более устойчивыми к негативным факторам благодаря различной жизнеспособности видов. Наиболее устойчивой является липа широколиственная; относительно устойчивыми – дуб обыкновенный, дуб пирамидальный, ясень зеленый, тополь пирамидальный, тополь Болле, липа сердцелистная, вяз гладкий; среднеустойчивыми – клен остролистный, конский каштан обыкновенный; неустойчивыми – гледичия трёхколочковая и робиния обыкновенная.

Ключевые слова: защитные насаждения улиц, г. Белая Церковь, селитебно-транспортная зона города, структура древостоев, повреждения древостоев.

Надійшла 12.10.2015 р.

УДК 598.112.14:635.7[©]

САДОВСЬКА Н. П., ГАМОР А. Ф., ПОПОВИЧ Г. Б., кандидати біол. наук
ЄРКЕ М.В., здобувач

solo7num@rambler.ru, hamor@online.ua, lepish2005@yandex.ua
ДВНЗ "Ужгородський національний університет"

ВПЛИВ СТРОКІВ ВИСІВУ НАСІННЯ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ ТА УРОЖАЙНІСТЬ БАЗИЛІКУ

Наведені результати досліджень впливу різних строків висіву насіння чотирьох сортів базилику на формування рослин від появи сходів до збору врожаю. Зокрема, наведені дані щодо впливу строків висіву насіння на появу сходів, на строки настання і тривалість фенологічних фаз розвитку, швидкість появи першої та п'ятої пари листків. Також вивчено морфометричні параметри (довжина та ширина листків, їх площа, а також висота розсадних рослин). Проаналізовано структуру врожаю, встановлено частку сухої маси у загальному врожаї. Виявлено сорти з найвищою в умовах низинної зони Закарпаття урожайністю та кращі строки висіву насіння. Так, урожайність зеленої маси у всіх досліджуваних сортів була найвищою за висіву у третій декаді квітня, а частка сухої маси у загальному врожаї була максимальною за висіву у другій декаді травня.

Ключові слова: базилік, насіння, строки висіву, фенологічні фази, зелена маса, суха маса, урожайність.

Постановка проблеми. У світовому виробництві овочів базилік (*Ocimum basilicum L.*) займає одне з перших місць серед інших пряно-ароматичних рослин, оскільки він краще пристосований до вирощування у різних умовах зовнішнього середовища. В Україні останнім часом спостерігається все більший попит на продукцію цієї рослини, що пояснюється потребою населення у розширенні асортименту продуктів харчування. Нині неможливо уявити приготування смачної поживної страви без застосування пряно-ароматичних рослин [1]. Використовуються вони і у виробництві приправ, смакових добавок, ароматизаторів та ін. Незважаючи на помітні успіхи харчової індустрії у застосуванні різноманітних консервантів, підсилювачів смаку, значення природних рослинних компонентів у виробництві таких приправ зростатиме [2].

Базилік має і цінні лікарські властивості. Листки з рослин покращують травлення, знімають спазм, а основна діюча речовина – ефірна олія має антимікробні та протиглисні властивості. Рослину застосовують як збудливий засіб за пригнічення центральної нервової системи, послаблення функцій дихання, порушення кровообігу та як зміцнювальний засіб за астенії [3]. Крім цього, препарати з базилику підсилюють циркуляцію крові, покращують роботу травного тракту, знімають зубний біль і здуття кишківника, а також успішно лікують ряд гінекологічних захворювань [4].

Не зважаючи на це, широке впровадження базилику, власне як і інших малопоширених прямих овочевих культур, у сільськогосподарське виробництво стримується відсутністю науково обґрунтованих технологій вирощування. Тому існує потреба у дослідженні та обґрунтуванні технологічних заходів, спрямованих на підбір сортів та отримання високого врожаю вегетативної маси базилику в конкретних умовах вирощування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основними експортерами базилику наразі є країни Середземномор'я: Франція, Італія, Марокко та Єгипет [5]. На батьківщині (Індія) цю рослину вирощують як багаторічну, однак в умовах України це однорічна культура. Найкращою зоною для вирощування базилику є місцевості де сума температур вище 10 °С дорівнює 3700-3900 °С. У низинній зоні Закарпаття сума активних температур сягає 3465–3780 °С [6]. Усе це свідчить про можливість і доцільність вирощування базилику в низинній зоні Закарпаття за розробки та удосконалення технологічних прийомів.

Відомі подібні дослідження, які проводилися у Правобережному Лісостепу України [8, 9, 10]. У інших роботах наведені результати досліджень з вивчення впливу екологічно безпечних препаратів [11] та локального передпосівного внесення біогумусу [2] на біометричні параметри та урожайність базилику. На Закарпатті проводилася селекційна робота зі створення сортів цієї культури. Але більшість елементів технології вирощування базилику в умовах низинної зони Закарпаття залишаються невивченими, незважаючи на відповідність ґрунтово-кліматичних умов біологічним особливостям культури.

Метою дослідження було вивчення впливу окремих елементів технології вирощування на ріст, розвиток та урожайність базилику.

[©] Садовська Н.П., Гамор А.Ф., Попович Г.Б., Єрке М.В., 2015.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили у 2014-2015 рр. в ґрунтово-кліматичних умовах низинної зони Закарпаття. Об'єктами досліджень слугували сорти базилику Гвоздичний, Юнга, Коричний та Фіолетовий опал. Контролем слугував сорт Юнга. Рослини вирощували розсадним способом у касетах з розміром чарунок 4,5×4,5×6,0 см. Насіння на розсаді висівали у три строки з інтервалом у 10 днів (третя декада квітня – 1-ий, перша декада травня – 2-ий, друга декада травня – 3-ій строки). Під час формування розсади відмічали терміни настання фенологічних фаз (появу сходів, появу справжніх листків від першої до п'ятої пари) та визначали біометричні параметри (висоту рослин, розміри листків). Площу листка визначали використовуючи перевідний коефіцієнт 0,74. За формування п'яти пар листків (вік 40-45 днів) рослини висаджували у відкритий ґрунт за схемою 50×20 см. Дослід було закладено на дослідній ділянці кафедри плодоовочівництва і виноградарства Ужгородського національного університету. Ґрунт ділянки – дерново-підзолистий, суглинистий, слабокислий, дрібногрудкуватої структури. Вміст гумусу 2,4 %. Варіанти досліду розміщували методом рендомізованих блоків. Площа облікової ділянки 5 м², повторність – трикратна.

Біометричні вимірювання проводили на десяти типових рослинах у всіх повтореннях кожного варіанта досліду.

За висадженими рослинами здійснювали належний догляд. У фазу бутонізації–початку цвітіння проводили збір рослинної сировини і визначали масу свіжої зелені та висушеної до повітряно-сухого стану. Другий збір проводили після повторного відростання рослин у тій же фазі, що й перший. Отримані результати обробляли статистично [7].

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що строки висіву насіння впливали на появу сходів у більшості сортів (табл. 1). За першого строку висіву найдовший період від сівби до появи сходів – 8 діб, помічено у сорту Гвоздичний. Наступні строки висіву (у першій та другій декадах травня) приводили до прискорення появи перших сходів на дві та одну доби відповідно. Подібні результати отримано і у варіанті з сортом Юнга, що слугував контролем (табл. 1).

У найкоротші терміни з'являлися сходи у сорту Фіолетовий опал. Появу сходів у всіх трьох варіантах висіву тут відмічали уже через 4 доби.

Появу масових сходів найдовше очікували за першого строку висіву (третя декада квітня) на варіантах зі всіма сортами. У Юнги та Гвоздичного вони з'являлися через 10 діб, у Коричного – на дві, а в Фіолетового опала – на три доби раніше.

Строки вступання рослин у фазу бутонізації були близькими у сортів Юнга та Коричний. За висіву насіння у першій декаді травня вони повністю співпадали і були мінімальними в межах досліду – 42 доби. У сорту Коричний, не зважаючи на більш ранню появу сходів за цього ж терміну висіву, початок бутонізації помічено на 10 діб пізніше (табл. 1).

Затримувався початок бутонізації і в сорту Фіолетовий опал, не зважаючи на швидке і дружнє проростання насіння. Так, за першого строку висіву рослини цього сорту вступали у фазу бутонізації через 53 доби, за другого – через 57, а за третього – тільки через 74 доби після висіву.

Таблиця 1 – Вплив строків висіву насіння на проходження фенофаз у сортів базилику (середнє за 2014–2015 рр.)

Сорт	Строк висіву	Строки настання фенофаз (діб від висіву)			
		поява сходів	масові сходи	початок бутонізації	початок цвітіння
Юнга (контроль)	III дек. квітня	7	10	51	56
	I дек. травня	6	8	42	47
	II дек. травня	5	9	43	46
Гвоздичний	III дек. квітня	8	10	54	59
	I дек. травня	6	8	42	46
	II дек. травня	5	8	46	52
Коричний	III дек. квітня	6	8	49	56
	I дек. травня	4	6	52	56
	II дек. травня	5	7	46	50
Фіолетовий опал	III дек. квітня	4	7	53	57
	I дек. травня	4	6	57	62
	II дек. травня	4	6	74	76

Найменші коливання у строках початку цвітіння залежно від дати висіву помічено у сорту Коричний (50-56 діб). У сорту Фіолетовий опал ця різниця була максимальною (57-76 діб).

Певна увага була приділена вивченню швидкості формування першої та п'ятої пари листків. Швидкість формування першої пари листків може свідчити про загальний стан молодих проростків, перехід їх на самостійне живлення. Формування п'ятої пари листків було ознакою готовності розсади рослин до висаджування у відкритий ґрунт.

Дослідження строків формування листкового апарату рослин базилику дало змогу встановити, що перша пара справжніх листків у сортів Юнга та Гвоздичний за мінімально короткий строк (9-10 діб) формувалася за висіву насіння у другій декаді травня. У сортів Коричний та Фіолетовий опал найменший період від висіву до формування першої пари листків (8-9 діб) спостерігали за висіву у першій декаді травня. Найбільш тривалим формування першої пари листків у всіх без винятку сортів було помічено за першого строку висіву (табл. 2).

Таблиця 2 – Формування листкового апарату у сортів базилику залежно від строків висіву (середнє за 2014-2015 рр.)

Сорт	Кількість справжніх листків	Строки висіву та період формування пар листків (діб від висіву)		
		III дек. квітня	I дек. травня	II дек. травня
Юнга (контроль)	I - пара	20	13	9
	V - пара	52	49	46
Гвоздичний	I - пара	21	11	10
	V - пара	54	37	40
Коричний	I - пара	20	9	10
	V - пара	52	49	41
Фіолетовий опал	I - пара	18	8	11
	V - пара	58	53	55

Найдовший період формування п'ятої пари листків у всіх сортів спостерігали за висіву у третій декаді квітня. Тривалість періоду змінювалася від 52 діб у сортів Юнга та Коричний до 54 діб у сорту Гвоздичний і максимуму – 58 діб – досягала у варіанті з Фіолетовим опалом. У найкоротші строки (37 діб) формувалася п'ята пара листків у сорту Гвоздичний. За висіву насіння у другій декаді травня найдовше формувалася п'ята пара листків рослини Фіолетового опалу – 55 діб. Інші сорти проходили цей період за 40-46 діб (табл. 2).

Перед висаджуванням рослин у відкритий ґрунт проводили вимірювання біометричних параметрів (табл. 3). Встановлено, що за першого строку висіву найвищі рослини (понад 16 см) формували сорти Коричний і Гвоздичний. Висота рослин у контролі за цього строку висіву біла мінімальною і досягала всього 9,9 см. Середня площа листка тут також біла мінімальною і досягала 3,52 см², у той час як у сортів Гвоздичний та Коричний ця величина за того ж строку висіву переважала контрольний варіант більше ніж у 2 рази (табл. 3).

Найменші коливання висоти розсадних рослин залежно від строків висіву помічено у сорту Коричний, де різниця не перевищувала 0,9 см.

Строки висіву не виявляли впливу на розміри листків у рослин сорту Фіолетовий опал, а середня їх площа досягала тут максимуму – 7,55-7,8 см².

Основним критерієм для оцінки всіх агротехнічних заходів є урожайність. У таблиці 4 наведена структура урожаю сортів базилику залежно від строків висіву насіння.

Таблиця 3 – Біометричні параметри розсадних рослин базилику перед висаджуванням у ґрунт (середнє за 2014-2015 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк висіву (фактор В)	Біометричні параметри			
		висота рослин, см	довжина листка, см	ширина листка, см	площа листка, см ²
Юнга (контроль)	III дек. квітня	9,9	2,8	1,7	3,52
	I дек. травня	14,2	2,6	2,3	4,43
	II дек. травня	12,3	2,4	3,2	5,68
Гвоздичний	III дек. квітня	16,3	3,6	2,8	7,46
	I дек. травня	14,2	2,6	2,3	4,43
	II дек. травня	13,1	3,7	3,3	9,04
Коричний	III дек. квітня	16,2	3,6	2,7	7,19
	I дек. травня	15,3	3,6	2,4	6,39
	II дек. травня	15,8	2,9	2,5	5,37
Фіолетовий опал	III дек. квітня	12,8	3,4	3,0	7,55
	I дек. травня	13,6	3,4	3,1	7,80
	II дек. травня	16,7	3,4	3,1	7,80
НІР _{0,5}	фактор А	0,5	0,08	0,03	-
	фактор В	0,4	0,06	0,01	
	взаємодія ф-рів. АВ	1,1	0,15	0,05	

Слід зауважити, що на варіантах з усіма досліджуваними сортами два збори урожаю вдалося провести тільки за висіву у третій декаді квітня та першій декаді травня. Рослини за третього строку висіву після першого укусу через високі літні температури відростали дуже повільно і не встигали до кінця періоду вегетації формувати придатну для збирання вегетативну масу.

Найвищий урожай зеленої маси з першого збору отримано на варіанті з сортом Гвоздичний за висіву у найбільш ранні в межах досліду строки. Величина урожаю тут склала 8,2 т/га, що на 5,1 % перевищує контроль. Урожай зеленої маси з другого укусу був хоч і менший, але все ж перевищував як контрольний (на 10 %), так й інші варіанти (табл. 4).

Близькими за величиною зеленої маси з першого укусу були сорти Коричний і Фіолетовий опал (7,0 та 6,9 т/га відповідно) за першого строку висіву. Але за масою другого збору вони уже різко відрізнялися. Зелена маса сорту Коричний більше ніж у три рази переважала цю величину у Фіолетового опалу.

Висів у першій декаді травня у всіх варіантах призводив до зменшення урожаю зеленої маси з обох укусів.

За висіву насіння у найбільш пізній строк (друга декада травня) величина урожаю у сортів Юнга та Гвоздичний не відрізнялася від цього ж показника за попереднього строку висіву, у сорту Коричний вона зменшувалася, а в Фіолетового опалу – досить різко зростала (табл. 4).

У цілому ж, за сумарною урожайністю зеленої маси – 13,6 т/га виділявся сорт Гвоздичний за висіву у третій декаді квітня. Цей показник переважав контрольний варіант на 10,7 %.

За вирощування базилику як лікарської сировини велика увага приділяється виходу сирої маси. Для отримання високоякісної сировини необхідно дотримуватися умов сушіння. Сушать базилик у затінку під навісом, регулярно його перевертаючи, що сприяє максимальному виходу сухої речовини. Штучне сушіння здійснюють за температури 35-40 °С [11].

Результатами наших досліджень встановлено, що найвищу частку сухої маси у загальному урожаї давали рослини сорту Гвоздичний. Вихід сухої сировини у відсотках за різних строків висіву змінювався від 19,2 до 21,4 %. Залежно від строків висіву він переважав аналогічні показники у контролі на 2,4, 0,6 та 0,9 % (табл. 4). Слід зауважити, що частка сухої маси у переважній більшості випадків зростала за висіву насіння у більш пізні строки.

Таблиця 4 – Структура урожаю базилику залежно від строків висіву насіння (середнє за 2014–2015 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк висіву (фактор В)	Урожайність, т/га						Частка сухої маси у загальному урожаї, %
		зелена маса			суха маса			
		I збір	II збір	разом	I збір	II збір	разом	
Юнга (контроль)	III дек. квітня	7,8	4,9	12,7	1,7	0,5	2,2	17,4
	I дек. травня	5,3	3,4	8,7	1,3	0,3	1,6	18,6
	II дек. травня	5,3	-	5,3	1,1	-	1,1	20,5
Гвоздичний	III дек. квітня	8,2	5,4	13,6	1,9	0,8	2,7	19,8
	I дек. травня	5,1	1,6	6,7	1,2	0,1	1,3	19,2
	II дек. травня	5,2	-	5,2	1,1	-	1,1	21,4
Коричний	III дек. квітня	7,0	3,7	10,7	1,2	0,4	1,6	15,1
	I дек. травня	6,0	2,1	8,1	0,9	0,3	1,2	14,2
	II дек. травня	4,9	-	4,9	0,8	-	0,8	16,5
Фіолетовий опал	III дек. квітня	6,9	1,1	8,0	0,9	0,4	1,3	16,0
	I дек. травня	4,2	1,0	5,2	0,8	0,2	0,9	16,4
	II дек. травня	5,4	-	5,4	0,9	-	0,9	17,1
НІР _{0,5}	фактор А	0,3	0,06	-	0,04	0,02	-	-
	фактор В	0,2	0,04	-	0,03	0,01	-	
	взаємодія ф-рів. АВ	0,7	0,12	-	0,09	0,05	-	

Аналіз урожаю зеленої маси базилику по роках досліджень (табл. 5) показав, що для всіх сортів у обидва роки максимальної величини він досягав за висіву у третій декаді квітня. Запізнення з висівом призводило до відчутного зниження урожайності. Мінімальні коливання урожайності по роках також спостерігалися за першого строку висіву.

Урожайність сортів Юнга та Гвоздичний за висіву у квітні 2014 року істотно не відрізнялася, а в 2015 році зелена маса, зібрана з цього ж варіанта у сорту Гвоздичний значно переважала (на 2,6 т/га) контрольний варіант. У двох сортів – Коричний та Фіолетовий опал, коливання по роках в однакові строки висіву були значно менші.

Таблиця 5 – Урожайність зеленої маси сортів базилику залежно від строків висіву насіння, т/га

Сорт (фактор А)	Строк висіву (фактор В)	Рік досліджень		Середнє	± до контролю
		2014	2015		
Юнга (контроль)	III дек. квітня	13,1	12,3	12,7	-2
	I дек. травня	11,3	6,0	8,7	-4,0
	II дек. травня	6,5	4,0	5,3	-7,4
Гвоздичний	III дек. квітня	12,2	14,9	13,6	+0,9
	I дек. травня	7,4	5,9	6,7	-6,0
	II дек. травня	5,4	5,0	5,2	-7,5
Коричний	III дек. квітня	10,6	10,8	10,7	-2,0
	I дек. травня	8,4	7,8	8,1	-4,6
	II дек. травня	4,7	5,1	4,9	-7,8
Фіолетовий опал	III дек. квітня	7,9	8,1	8,0	-5,4
	I дек. травня	5,3	5,1	5,2	-7,5
	II дек. травня	5,7	5,0	5,4	-7,3
НР _{0,5}	фактор А	0,6	0,3	-	
	фактор В	0,4	0,2		
	взаємодія ф-рів. АВ	1,1	0,7		

Висновки. Не зважаючи на те, що проростання та більш інтенсивне проходження фенофаз у сортів базилику спостерігалось за висіву насіння у першій та другій декадах травня, урожайність зеленої маси усіх сортів була найвищою за висіву у третій декаді квітня. Частка сухої маси у загальному врожаї була максимальною за висіву у другій декаді травня.

Найвищий показник середньої врожайності отримано для сорту Гвоздичний (13,7 т/га) у варіанті з висівом насіння у третій декаді квітня. Приріст до контролю (сорт Юнга) склав 0,9 т/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Городний Н.М. Плодоовощные ресурсы и их медико-биологическая оценка / Н.М. Городний. – К.: ТОВ «Алефа», 2002. – 448 с.
2. Сонько С.П. Застосування біогумусу за вирощування васильків справжніх як шлях екологізації рослинництва / С.П. Сонько, І.П. Суханова, О.В. Василенко // «Наукові доповіді НУБіП», 2011-2 (24) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_2/11ssp.pdf
3. Жарінов В.І. Вирощування лікарських, ефіроолійних, пряноароматичних рослин / В. Жарінов, А. Остапенко. – К.: Вища школа, 1994. – С. 149-150.
4. Ефіроолійні рослини / [Бахмат М.І., Ковальчук О.В., Хоміна В.Я., Загородний М.В. та ін.] – Кам'янець-Подільський: «Медобори, 2006», 2012. – 312 с.
5. Синельников С. Специи, приправы и пряности. Придай жизни вкус. / Синельников С., Соломоник Т., Лазерсон И. – М.: ЗАО Центрполиграф, 2005. – С. 32-33.
6. Кормош С.М. Селекція васильків справжніх в умовах низинної зони Закарпаття / С. Кормош, М. Базелюк // Бюлетень інституту сільськогосподарства степової зони НААН України. – 2012. – № 3. – С. 69-71.
7. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В. Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко. – К.: Вища школа, 1994. – 333 с.
8. Улянич О.І. Вирощування розсади – запорука одержання високих врожаїв салатних і прямих рослин / О.І. Улянич, В.В. Кецкало, О.В. Рогова // Вісник Білоцерківського ДАУ. – Біла Церква, 2007. – Вип. 46. – С. 90-93.
9. Улянич О.І. Формування продуктивності васильків справжніх залежно від способу вирощування розсади та строку її висаджування у відкритий ґрунт / О.І. Улянич, О.В. Василенко // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ «Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування». – Умань, 2008. – Вип. 68. – С. 649-657.
10. Улянич О.І. Ріст, розвиток та формування продуктивності васильків справжніх (*Ocimum basilicum L.*) залежно від схем розміщення / О.І. Улянич, О.В. Василенко // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. – Умань, 2008. – Вип. 69. – Ч. 1: Агрономія. – С. 166-171.
11. Хоміна В.Я. Застосування біогенних чинників при вирощуванні васильків справжніх – шлях до екологізації лікарського рослинництва / В.Я. Хоміна // Зб. наук. пр. Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський, 2012. – Вип. 20. – С. 43-47.

REFERENCES

1. Gorodnij N.M. Plodoovoshhnye resursy i ih mediko-biologicheskaja ocenka / N.M. Gorodnij. – K.: TOV «Alefa», 2002. – 448 s.
2. Son'ko S.P. Zastosuvannja biogumusu za vyroshhuvannja vasyly'kiv spravzhnih jak shljah ekologizacii' roslynnictva / S.P. Son'ko, I.P. Suhanova, O.V. Vasylenko // «Naukovi dopovidi NUBiP», 2011-2 (24) [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_2/11ssp.pdf
3. Zharinov V.I. Vyroshhuvannja likars'kyh, efiroolijnyh, prjanosmakovyh roslyn / V. Zharinov, A. Ostapenko. – K.: Vyssha shkola, 1994. – S. 149-150.

4. Efiroolijni roslyny / [Bahmat M.I., Koval'chuk O.V., Homina V.Ja., Zagorodnyj M.V. ta in.] – Kam'janec'-Podil's'kyj: «Medobory, 2006», 2012. – 312 s.
5. Sinel'nikov S. Specii, pripravy i prjanosti. Pridaj zhizni vkus. / Sinel'nikov S., Solomonik T., Lazerson I. – M.: ZAO Centrpoligraf, 2005. – S. 32-33.
6. Kormosh S.M. Selekcija vasyll'kiv spravzhnih v umovah nyzynnoi' zony Zakarpattja / S. Kormosh, M. Bazeljuk // Bjuleten' instytutu sil's'kogo gospodarstva stepovoi' zony NAAN Ukrainy. – 2012. – № 3. – S. 69-71.
7. Mojsejchenko V. F. Osnovy naukovyh doslidzhen' v agronomii' / V. F. Mojsejchenko, V.O. Jeshhenko. – K.: Vyshha shkola, 1994. – 333 s.
8. Uljanych O.I. Vyroshhuvannja rozsady – zaporuka oderzhannja vysokych vrozhai'v salatnyh i prjanyh roslyn / O.I. Uljanych, V.V. Keckalo, O.V. Rogova // Visnyk Bilocerkiivs'kogo DAU. – Bila Cerква, 2007. – Vyp. 46. – S. 90-93.
9. Uljanych O.I. Formuvannja produktyvnosti vasyll'kiv spravzhnih zalezno vid sposobu vyroshhuvannja rozsady ta stroku i'i' vysadzhuvannja u vidkrytyj grunt / O.I. Uljanych, O.V. Vasylenko // Zb. nauk. pr. Umans'kogo DAU «Osnovy formuvannja produktyvnosti sil's'kogospodars'kyh kul'tur za intensyvnyh tehnologij vyroshhuvannja». – Uman', 2008. – Vyp. 68. – S. 649-657.
10. Uljanych O.I. Rist, rozvytok ta formuvannja produktyvnosti vasyll'kiv spravzhnih (*Ocimum basilicum* L.) zalezno vid shem rozmishhennja / O.I. Uljanych, O.V. Vasylenko // Zb. nauk. pr. Umans'kogo DAU. – Uman', 2008. – Vyp. 69. – Ch. 1: Agronomija. – S. 166-171.
11. Homina V.Ja. Zastosuvannja biogennyh chynnykiv pry vyroshhuvanni vasyll'kiv spravzhnih – shljah do ekologizacii' likars'kogo roslynnytva / V.Ja. Homina // Zb. nauk. pr. Podil's'kogo derzhavnogo agrarno-tehnichnogo universytetu. – Kam'janec'-Podil's'kyj, 2012. – Vyp. 20. – S. 43-47.

Влияние сроков посева семян на ростовые процессы и урожайность базилика

Н. П. Садовская, А. Ф. Гамор, Г. Б. Попович, М.В. Ерке

Приведены результаты исследований влияния разных сроков посева семян четырех сортов базилика на формирование растений от появления всходов до сбора урожая.

В частности, приведены данные о влиянии сроков посева семян на появление всходов, на сроки наступления и продолжительность фенологических фаз развития, скорость появления первой и пятой пары листьев. Также изучены морфометрические параметры (длина и ширина листьев, их площадь, а также высота рассадных растений). Проанализирована структура урожая, установлено количество сухой массы в общем урожае. Проведен анализ структуры урожая. Выявлены наиболее продуктивные в условиях Закарпатской низменности сорта и установлены лучшие сроки посева семян. Так, урожайность зеленой массы у всех исследуемых сортов была самой высокой при посеве в третьей декаде апреля, а доля сухой массы в общем урожае была максимальной при высеве во второй декаде мая.

Ключевые слова: базилик, семена, сроки посева, фенологические фазы, зеленая масса, сухая масса, урожайность.

Надійшла 06.10.2015 р.

УДК 633.853.49"324" : 631.524.84/.527.5(477.4/8)

ТКАЧУК В.М., КОЗАК Л.А., кандидати с.-г. наук

КОЗАК А.Л., аспірант

Білоцерківський національний аграрний університет

ШЛЯХИ УПРАВЛІННЯ ПРОДУКЦІЙНИМ ПРОЦЕСОМ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведені результати трирічних досліджень з вивчення ролі елементів структури у формуванні урожайності ріпаку озимого за умов центрального Лісостепу України та розкриті шляхи управління ними в процесі росту й розвитку рослин.

Встановлений потенціал гібридів ріпаку озимого Exotic, Exagone, Extaro за різних норм їх висіву у формуванні польової схожості насіння, густоти рослин, виживаності їх, чисельності стручків, величини урожайності.

Визначено кращий гібрид фірми Монсанто для використання у зоні центрального Лісостепу та оптимізовано його норму висіву і густоту рослин.

Ключові слова: ріпак озимий, польова схожість насіння, густота рослин, норма висіву, виживаність рослин, гілкування, маса насіння, урожайність насіння.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед агротехнічних заходів, що застосовуються у технології вирощування ріпаку озимого, є такі, що мало змінюються залежно від складу сортів чи гібридів, а є занадто мінливі, які потребують постійного вивчення не тільки в нових умовах, регіонах вирощування, але й у вже традиційно вивчених регіонах, територіях, погодних умовах. До таких агротехнічних заходів належать норми висіву ріпаку озимого, які навіть для запроваджених наразі у виробництво гібридів, змінюються в значних межах.

Вивчення норм висіву та їх впливу на реалізацію генетичного потенціалу гібридів ріпаку озимого показало, що вони коливаються в різних межах. Дані [1, 2, 3, 4, 5, 7, 8] свідчать про розмах норм висіву сортів та гібридів ріпаку озимого від 1,5 до 4,0 млн шт./га схожих насінин, або 3-5 – 10-12 кг/га, або 50-60 – 350 шт./м².

Мета досліджень – визначення оптимальних норм висіву для гібридів ріпаку озимого фірми Монсанта Exotic, Exagone, Extaro і їх роль у формуванні таких елементів структури урожайності як польова схожість насіння, виживаність рослин, густина рослин впродовж вегетації, кількість стручків на рослині, маса насіння з рослини.

Застосовували як загальнонаукові методи (експерименту, аналізу і синтезу, метод гіпотез), так і спеціальні, серед них: польовий, хімічний, підрахунково-ваговий, фізичний, розрахунково-порівняльний, методи математичної статистики [6].

Матеріал і методика досліджень. Досліди проводили в умовах дослідного поля ННДЦ Білоцерківського НАУ за схемою, поданою в таблиці 1.

Повторність триразова, розміщення повторень в один ярус, варіантів – послідовне систематичне. Загальна площа під гібридом (фактор А) 45 м², норми висіву (фактор Б) – 15 м². Спосіб сівби – звичайний рядковий з міжряддям 12,5 см.

Результати досліджень та їх обговорення. Перевірка схожості насіння гібридів в лабораторних умовах за роки досліджень показала, що лабораторна схожість дражованого насіння була в межах 98,0-98,5 %, тобто насіння характеризувалося високою лабораторною схожістю. Результати польової схожості гібридів ріпаку озимого фірми Монсанта залежно від норм висіву показано в таблиці 1.

Таблиця 1 – Польова схожість насіння гібридів ріпаку озимого залежно від норм висіву

№ п/п	Гібрид Фактор А	Норма висіву насіння, тис. шт./га, Фактор Б	Фактично отримано сходів, тис. шт./га				Польова схожість, %			
			2012 р.	2013 р.	2014 р.	середнє	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середнє
1	Exotic (контроль)	300	288	267	284	279	96,0	89,0	94,6	93,2
		500 (к.)	464	443	464	458	93,6	88,6	92,8	91,7
		700	636	617	632	628	90,9	88,1	90,3	89,8
2	Exagone	300	280	269	276	275	93,3	89,7	92,0	91,7
		500	456	446	452	451	91,2	89,1	90,4	90,5
		700	682	621	628	627	90,8	88,7	89,7	89,7
3	Extaro	300	272	272	268	271	90,6	90,6	89,3	90,2
		500	444	447	444	446	89,6	89,4	88,9	89,3
		700	624	621	620	622	89,1	88,7	88,6	88,8

Розрахунки польової схожості кожного гібрида з урахуванням усіх норм висіву у середньому за три роки досліджень склали: Exotic – 91,6 %, Exagone – 90,6 %, Extaro – 89,4 %. Таким чином, гібриди Exagone та Extaro поступалися Exotic (контроль) за цим показником відповідно на 1,0 і 2,2 %. А це значить, що генетично обумовлена різниця за польовою схожістю насіння гібридів, що досліджувалися, знаходиться у межах 1,0 і 2,2 % стосовно контролю (гібрид Exotic).

Щодо управління процесом формування польової схожості за допомогою норм висіву, то виявлена однакова тенденція: збільшення норми висіву дражованого насіння з 300 до 700 тис. шт./га у гібрида Exotic призводило до зниження його польової схожості на 1,5 %; Exagone – на 1,2 %; Extaro – на 0,9 %, а з 500 до 700 тис. шт./га – відповідно Exotic – на 0,9 %; Exagone – 0,8 %; Extaro – 0,5 %.

За підвищення норм висіву насіння (у середньому за три роки) з 300 до 500 та з 500 до 700 тис. шт./га виявлено зниження польової схожості відповідно у гібридів: Exotic – на 1,5-1,9 %; Exagone – 1,2-0,8 %; Extaro – 0,9-0,5 %. Встановлена різна генотипова реакція на збільшення норм висіву з 300 до 500 та з 500 до 700 тис. шт./га.

В обидва строки визначення найвищі показники густоти рослин за всіх норм висіву були у гібрида Exotic. У цього гібрида перед входом рослин в зимівлю та на час збирання, густина (середнє за всіх норм) складала відповідно 438 і 411 тис. шт./га, тоді як у гібрида Exagone – 435 і 405 тис. шт./га, Extaro – 429 і 396 тис. шт./га. Підвищення норм висіву з 300 до 700 тис. шт./га для всіх гібридів сприяло зростанню густоти рослин як перед входом їх в зиму, так і перед збиранням (табл. 2).

Таблиця 2 – Густота рослин ріпаку озимого залежно від гібридів та норм їх висіву

№ п/п	Гібрид Фактор А	Норма висіву насіння, тис. шт./га, Фактор Б	Перед входом в зиму				Перед збиранням			
			2012 р.	2013 р.	2014 р.	середнє	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середнє
1	Exotic (контроль)	300	279	253	275	269	259	228	255	247
		500 (к.)	447	430	443	440	427	387	423	412
		700	610	603	606	606	590	543	546	573
2	Exagone	300	269	256	265	263	249	221	245	238
		500	443	432	430	435	413	389	409	404
		700	607	608	603	606	587	548	583	573
3	Extaro	300	260	260	256	259	240	234	236	237
		500	430	434	426	430	400	391	396	396
		700	600	600	596	599	560	549	556	555

Впродовж років досліджень чисельність стручків коливалася в досить значних межах залежно як від гібридів, так і норм висіву (табл. 3). Збільшення норм висіву з 300 до 700 тис. шт./га насіння приводило до зменшення кількості стручків, в середньому за три роки, у гібридів Exotic, Exagone, Extaro відповідно на 42; 54; 56 шт. на одну рослину.

Таблиця 3 – Кількість стручків на рослині залежно від гібридів та норм висіву

№ п/п	Гібрид Фактор А	Норма висіву насіння, тис. шт./га, Фактор Б	Кількість стручків на 1 рослині, шт.			
			2012 р.	2013 р.	2014 р.	середнє
1	Exotic (контроль)	300	106	195	160	153
		500 (к.)	99	171	130	133
		700	69	150	124	111
2	Exagone	300	135	218	175	176
		500	100	190	145	145
		700	85	171	110	122
3	Extaro	300	131	190	180	167
		500	125	178	160	154
		700	80	153	100	111

Зміна чисельності рослин, стручків на них, звичайно призвело до формування різної урожайності зерна, що підтверджується і даними таблиці 4.

Таблиця 4 – Урожайність ріпаку озимого залежно від гібрида та норм висіву

№ п/п	Гібрид Фактор А	Норма висіву насіння, тис. шт./га, Фактор Б	Урожайність ріпаку озимого у досліді, т/га			
			2012 р.	2013 р.	2014 р.	середнє
1	Exotic (контроль)	300	1,44	2,57	2,47	2,16
		500 (к.)	1,69	3,38	3,21	2,76
		700	1,81	3,62	3,52	2,98
2	Exagone	300	1,57	2,50	2,44	2,17
		500	2,88	3,25	3,08	3,10
		700	2,85	3,45	3,34	3,21
3	Extaro	300	1,78	2,13	2,07	1,99
		500	2,58	3,21	3,10	2,96
		700	2,40	3,40	3,29	3,03
НІР ₀₅		Фактор А	0,086	0,079	0,083	
		Фактор Б	0,112	0,098	0,123	
		Фактор АБ	0,149	0,138	0,141	

Найбільш урожайним, за середніми показниками, виявився гібрид Exagone за усіх норм висіву. Якщо зробити розрахунки середньої урожайності кожного гібрида з усіх норм висіву, то за величиною цього показника гібриди розмістяться у такому порядку: Exotic – 2,63 т, Exagone – 2,83 т, Extaro – 2,66 т.

Висновки. 1. Встановлено, що норми висіву є більш дієвим фактором регулювання густоти рослин, порівняно з генотипом. Так, якщо різниця за кількістю рослин на 1 га між гібридами у розрізі норм висіву (у середньому за три роки) склала на варіантах з нормою висіву 300 тис. шт./га – 8-9 тис.; 500 тис. шт./га – 2-21 тис.; 700 тис. шт./га – 0-17 тис., то між нормами висіву

кожного гібрида, відповідно до найменшої норми висіву: Exotic – 171 і 326 тис. шт./га, Exagone – 178 і 335 тис. шт./га, Extaro – 158 і 317 тис. шт./га.

2. Найвищу урожайність насіння за три роки досліджень сформував гібрид Exagone. У середньому вона складала на варіанті з нормою висіву 300 тис. шт./га – 2,17 т/га; 500 тис. шт./га – 3,10 т/га; 700 тис. шт./га – 3,44 т/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рапс, сурепица / Гольцев А.А., Ковальчук А.М., Абрамов В.Ф., Милащенко Н.З. – М.: Колос, 1983. – С. 34.
2. Предварительные выводы и предложения по результатам опытов 2012 года. Агроконсалтинг “Transform”, 2011. – С. 10.
3. Рекомендации по возделыванию озимого рапса в Запорожской области. Посібник Українського хлібороба / Чехов В.В., Аксенов И.В., Поляков А.И. и др. // Науково-виробничий щорічник, 2009. – С. 62.
4. Каталог гибридов рапса у 2012 році. Асоціація Де Калб. Decalb u.a, awn Monsanto.com., 2012. – 29 с.
5. Выращивание озимого и ярового рапсов в Украине. Руководство для производителей. The Chemical Company, WWW agro.basf.ua, 2012 – 31 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 336 с.
7. Boguslawski E. Anbauverfahren mit neuen Ölpflanzen / E. Boguslawski. – Fachgast 12, 1940. – С. 161 big. 172.
8. Richthofen F. Vereinzeln steigert den Rapserttrag / F. Richthofen. – DLP, 1950. – С. 441-442.

REFERENCES

1. Raps, surepica / Gol'cev A.A., Koval'chuk A.M., Abramov V.F., Milashhenko N.Z. – М.: Kolos, 1983. – S. 34.
2. Predvaritel'nye vyvody i predlozheniya po rezul'tatam opytov 2012 goda. Agrokonсалting “Transform”, 2011. – S. 10.
3. Rekomendacii po vzdelyvaniju ozimogo rapса v Zaporozhskoj oblasti. Posibnik Ukraїn'skogo hliboroba / Chehov V.V., Aksenov I.V., Poljakov A.I. i dr. // Naukovo-virobnichij shhorichnik, 2009. – S. 62.
4. Katalog gibrydiv rapaku u 2012 roci. Asociacija De Kalb. Decalb u.a, awn Monsanto.com., 2012. – 29 s.
5. Vyrashhivanie ozimogo i jarovogo rapsov v Ukraine. Rukovodstvo dlja proizvoditelej. The Chemical Company, WWW agro.basf.ua, 2012 – 31 c.
6. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dosphehov. – М.: Kolos, 1985. – 336 s.
7. Boguslawski E. Anbauverfahren mit neuen Ölpflanzen / E. Boguslawski. – Fachgast 12, 1940. – С. 161 big. 172.
8. Richthofen F. Vereinzeln steigert den Rapserttrag / F. Richthofen. – DLP, 1950. – С. 441-442.

Пути управления продукционным процессом гибридов рапса озимого в условиях центральной Лесостепи Украины В.Н. Ткачук, Л.А. Козак, А.Л. Козак

Приведены результаты трехлетних исследований по изучению роли элементов структуры формирования урожайности рапса озимого в условиях центральной Лесостепи Украины и раскрыты пути управления ими в процессе роста и развития растений. Установлен потенциал гибридов Exotic, Exagone, Extaro при различных нормах их посева в формировании полевой всхожести семян, густоты растений, выживаемости их, количества стручков, величины урожайности. Определен лучший гибрид фирмы Monsanto для использования в зоне центральной Лесостепи и оптимизирована его норма посева и густота растений.

Ключевые слова: рапс озимый, полевая всхожесть семян, густота растений, норма посева, выживаемость растений, масса семян, урожайность семян.

Надійшла 08.10.2015 р.

УДК 631.527.5:635.36:631.559(477.4+292.485) ©

ЩИГОЛЬ В.І., аспірант

Науковий керівник – **ВДОВЕНКО С.А.**, д-р с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет

E-mail: darkwalkman@gmail.com

ОЦІНКА ФЕНОФАЗ, БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ВРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ КАПУСТИ БРЮССЕЛЬСЬКОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

Стаття присвячена аналізу особливостей гібридів капусти брюссельської. В досліді проводили вимірювання тривалості окремих фаз розвитку рослин, вимірювання біометричних показників, аналіз показників врожайності та біохімічне дослідження продуктивних органів. Вирощували гібриди капусти брюссельської Діабло F₁, Долорес F₁, Франклін F₁, Діамант F₁.

Аналіз одержаних результатів показав перевагу гібрида Франклін F₁ у всіх спостереженнях. Зазначений гібрид характеризувався більш раннім (на 6-7 діб) настанням технічної стиглості, переважаючими біометричними показниками та врожайністю. Однак за вмістом зольних елементів, жиру та протеїну він поступається іншим гібридам. В разі вирощування

гібрида Долорес F₁ показники врожайності є нижчими відносно інших гібридів, а гібрид Діамант F₁ показує наближені до контрольного варіанта показники.

Ключові слова: Діабло F₁, Долорес F₁, Франклін F₁, Діамант F₁, біометричні показники, врожайність, біохімічні показники.

Постановка проблеми. Аналіз джерел літератури і практичний досвід свідчать про зростання зацікавленості населення до розширення асортименту овочевих рослин, пошуку нових видів, які можна використовувати в харчуванні. Людиною освоєна надзвичайно мала кількість видового різноманіття рослинного світу, що не перевищує 0,2-0,3 %. Актуальною потребою є необхідність впровадження нових видів овочів, що можливе завдяки вирощуванню малопоширених культур. Асортимент рослин з успіхом може доповнити капуста брюссельська [2]. Її головки містять цінні органічні сполуки: клітковину, вуглеводи, жири, ферменти, каротин. Порівняно з іншими видами капусти вона є рекордсменом за вмістом білка, вітаміну С, солей магнію, калію, заліза [3, 5].

Капуста брюссельська має значний потенціал з точки зору науки та виробництва [9]. Проте впровадження капусти брюссельської у виробництво відбувається повільно внаслідок невисокої врожайності, недосконалості технології вирощування, відсутності вітчизняних сортів і гібридів. Зважаючи на це, виникла потреба у вивченні господарсько цінних ознак гібридів і підборі кращих із них для вирощування на території України [1, 2].

Дослідження формування врожаю капусти брюссельської залежно від особливостей гібрида в умовах Лісостепу України є актуальним завданням, вирішення якого дасть змогу збільшити виробництво, розширити асортимент овочевої продукції і збагатити раціон харчування людини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використовувані в нашому експерименті гібриди належать до сорто типу Геркулес, що набув значного поширення і характеризується одночасним настанням технічної стиглості, великою масою головок. Але, водночас, продуктивні органи сортів цього типу мають низьку товарність.

В. А. Турбін та А. С. Соколов у межах своєї роботи переконливо довели перевагу гібридів Франклін F₁ та Діабло F₁ над іншими варіантами за показниками врожайності та товарності отриманої продукції [8]. Більшість сортів капусти брюссельської характеризувались нижчою врожайністю та товарністю. Сорти і гібриди вітчизняної селекції наразі відсутні в Україні, тому ретельне дослідження і підбір оптимальних гібридів для вирощування в умовах Лісостепу Правобережного є актуальним завданням.

Метою досліджень було встановлення залежності формування біометричних показників та врожаю капусти брюссельської від гібрида в умовах Правобережного Лісостепу України.

Завданням досліджень було встановлення фенологічних спостережень і біометричних вимірювань рослини, виявлення особливості формування врожаю капусти залежно від гібрида, визначення зв'язків між біометричними показниками та їх мінливості від сортових особливостей.

Умови та методика проведення досліджень. Вивчали гібриди капусти брюссельської: Діабло F₁, Франклін F₁, Долорес F₁ (селекція Vejo Zaden, Нідерланди), Діамант F₁ (селекція Nickerson Zwaan, Нідерланди). Гібриди мають добрі смакові якості, наближений вегетаційний період і задовільну врожайність в умовах України, а гібриди Діабло F₁, Франклін F₁ внесені в Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. За контрольний варіант прийнято Діабло F₁. Досліди закладено в триразовій повторності в умовах дослідного поля ВНАУ у 2013-2014 рр.

Температурний режим дослідної ділянки забезпечує досить довгий період вегетації рослин, а опади в достатній кількості забезпечують їх вологою. Сума активних температур становить в середньому 2320-2440 °С, що дозволяє вирощувати середньопізні гібриди капусти брюссельської. Погодні умови 2013-2014 рр. сприяли успішному вирощуванню капусти брюссельської.

2013 рік характеризувався нижчою порівняно з 2014 р. середньорічною температурою (8,8 °С проти 9,7 °С) та вищою кількістю опадів (47,3 мм проти 43,6 мм в середньому), однак опади протягом вегетаційного періоду розподілялись нерівномірно. Зокрема спостерігалась нестача вологи в критичний для розвитку рослин період – травень, у 2013 р. в цей період випало 61,6 мм опадів, а в 2014 р. – 138,3 мм. Спостерігалась відмінність за врожайністю: у 2014 році вона вища, ніж у 2013 р., у всіх досліджуваних варіантах, що обумовлено як вищою середньорічною температурою, так і більш рівномірним розподілом опадів протягом вегетаційного періоду.

Фенологічні спостереження проводили з моменту садіння розсади в відкритий ґрунт, до моменту збирання врожаю, з інтервалом у 10 діб, біометричні – з інтервалом у 15 діб, результати досліджень вказано на момент збору врожаю. Облік врожаю проводили одночасно зі збиранням.

Для встановлення площі листової поверхні використовували поправочний коефіцієнт, який вираховували за методикою Третьякова [7]. Дослідження проведено згідно з методиками Доспехова [4] та Бондаренка [6].

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз проходження основних фенологічних фаз гібридів капусти в 2013 р. показав перевагу гібрида Франклін F₁, де фіксується найбільш раннє зав'язування головок та настання повної стиглості, що в свою чергу означає найкоротший вегетаційний період. Термін від садіння до повної технічної стиглості у цьому варіанті становив 159 діб та був коротшим на 6 діб порівняно з контрольним варіантом. У 2014 році тенденція повторюється, найбільш скоростиглим можна вважати гібрид Франклін F₁, у якого фаза повної технічної стиглості настає на 7 діб раніше за контроль.

Найбільшу кількість листків за 2013-2014 рр. визначено по гібриду Долорес F₁ з показником у 42,6 шт., що дещо перевищує контрольний варіант (табл. 1).

Таблиця 1 – Кількість листків, висота рослин та ширина листка гібридів капусти брюссельської у 2013-2014 рр.

Гібрид	Кількість листків на рослині, шт.	Висота рослини, см	Ширина листка, см
Діабло F ₁ (контроль)	42,0	64,2	17,4
Діамант F ₁	40,8	71,4	17,1
Франклін F ₁	40,4	65,5	17,7
Долорес F ₁	42,6	69,4	17,6

Гібрид Діамант F₁ мав найвищу висоту рослин, де показник становить 71,4 см і перевищував контроль на 11 %. Ширина листка неістотно відрізнялась по гібридах і коливалась в межах 17,1-17,6 см.

Найвищу площу листової поверхні рослини та листової поверхні посіву має гібрид Діабло F₁, де зазначений показник становив 10459,5 см² та 29,9 тис. м²/га відповідно. Однак цей показник в межах досліду коливався незначно і набував значень в межах 29,2-29,9 тис. м²/га. Найменшу кількість головок на одній рослині та найвищу масу однієї головки має гібрид Діамант F₁, де ці показники склали 19,9 шт. та 9,7 г відповідно (табл. 2).

Таблиця 2 – Площа листової поверхні, кількість головок та маса головки гібридів капусти брюссельської у 2013-2014 рр.

Гібрид	Площа листової поверхні 1 рослини, см ²	Площа листової поверхні посіву, тис. м ² /га	Кількість головок на 1 рослині	Маса 1 головки, г
Діабло F ₁ (контроль)	10459,5	29,9	26,5	8,3
Діамант F ₁	10205,0	29,2	19,9	9,7
Франклін F ₁	10411,0	29,7	27,3	9,0
Долорес F ₁	10347,2	29,6	21,0	7,7

За результатами досліджень по двох роках найвищу кількість головок на рослині має гібрид Франклін F₁ (27,3 шт.), що за середньої маси головки в 9,0 г забезпечує цьому гібриду першість за врожайністю в досліді.

Під час дослідження показників продуктивності гібридів капусти брюссельської встановлено, що найвищу врожайність в середньому за 2 роки має гібрид Франклін F₁, де цей показник склав 7,4 т/га (табл. 3).

Таблиця 3 – Врожайність гібридів капусти брюссельської у 2013-2014 рр.

Гібрид	Урожайність, т/га			
	2013 р.	2014 р.	середня	± до контролю
Діабло F ₁ (контроль)	4,9	6,5	5,7	-
Франклін F ₁	5,4	9,3	7,4	+1,7
Долорес F ₁	3,5	4,9	4,2	-1,5
Діамант F ₁	4,8	7,5	6,2	+0,5
НІР ₀₅	1,8	1,6		

Дещо нижчу врожайність показали гібриди Діабло F₁ та Діамант F₁, де врожайність була приблизно однаковою і склала відповідно 5,7 та 6,2 т/га.

Найнижчу у досліді врожайність показав гібрид Долорес F₁, де цей показник становив 4,2 т/га та був менший за контроль на 1,5 т/га або 35 %. Отримані дані підтверджено на рівні НР₀₅.

В рамках дослідження гібридів капусти брюссельської було проведено хімічний аналіз їх продуктивних органів. Отримані результати свідчать про те, що найвищий вміст зольних елементів має гібрид Діамант F₁, де цей показник склав 7,67 %, що перевищувало контрольний варіант на 3 % (табл. 4). Найнижчий вміст зольних елементів має гібрид Франклін F₁ з показником 6,53 %, що поступається контролю на 13 %. Вміст вологи в продуктивних органах відрізнявся незначно і коливався в межах 86,55-87,75 %.

Таблиця 4 – Хімічні показники продуктивних органів гібридів капусти брюссельської у 2013-2014 рр.

Гібрид	Зола, %	Загальна вологи, %	Клітковина, %	Жир, %	Протеїн, %
Діабло F ₁ (к)	7,41	86,55	8,77	2,87	32,10
Франклін F ₁	6,53	87,75	9,25	2,65	25,55
Долорес F ₁	7,58	87,65	9,26	3,15	26,85
Діамант F ₁	7,67	87,55	8,93	3,19	25,90

За вмістом жиру найвищий показник зафіксовано по гібриду Діамант F₁ – тут він перевищував контроль на 11 %. Гібрид Франклін F₁ виявив найнижчий вміст жиру у досліді, що поступався контролю на 8 %.

Підсумовуючи все зазначене вище, гібрид Франклін F₁ демонструє переважаючі показники врожайності, але поступається іншим гібридам за показниками хімічного складу і, відповідно, поживними якістьми.

Висновки. Під час вивчення сортових особливостей капусти брюссельської встановлено перевагу гібрида Франклін F₁ над іншими досліджуваними гібридами. Цей варіант продемонстрував переважаючі біометричні показники, а врожайність була найвищою в досліді та становила 7,4 т/га, що перевищувало контрольний варіант на 1,7 т/га. Незважаючи на це, за хімічними показниками цей гібрид поступався іншим варіантам.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Барабаш О. Ю. Капуста / О. Ю. Барабаш, В. В. Хареба. – К.: Аграрна наука, 2000. – 24 с.
2. Болотских А. С. Капуста / А. С. Болотских. – Х.: Фолио, 2002. – 320 с.
3. Джогадзе Т. И. Капуста краснокочанная, савойская, брюссельская, брокколи / Т. И. Джогадзе, Л. А. Кравец. – Л.: Колос, 1983. – 72 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 361 с.
5. Капуста: прогресивні технології та нормативи витрат / [Мазоренко Д. І. та ін.]; за ред. чл.-кор. НААН Д. І. Мазоренка та проф. Г. Є. Мазнева; Харк. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка, Н.-д. лаб. "Обґрунтування інновац. агротехнологій", ЗАТ "Чумак". – Х.: Міськдрук, 2011. – 36 с.
6. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві / За редакцією Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
7. Практикум по физиологии растений / Н. Н. Третьяков, Т. В. Карнауков, Л. А. Паничкин и др. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.
8. Турбин В. А. Адаптационные особенности сортов и гибридов капусты брюссельской / В. А. Турбин, А. С. Соколов // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». – Серія «Сільськогосподарські науки». № 149. – Сімферополь, 2012. – С. 50–56.
9. Williams P. H. Rapid-Cycling Populations of Brassica / P. H. Williams, C. B. Hill // Science. – 1986. – Vol. 232. – С. 1385–1389.

REFERENCES

1. Barabash O. Ju. Kapusta / O. Ju. Barabash, V. V. Hareba. – K.: Agrarna nauka, 2000. – 24 s.
2. Bolotskih A. S. Kapusta / A. S. Bolotskih. – H.: Folio, 2002. – 320 s.
3. Dzohadze T. I. Kapusta krasnokochannaja, savoj'skaja, brjussel'skaja, brokkoli / T. I. Dzohadze, L. A. Kravec. – L.: Kolos, 1983. – 72 s.
4. Dosphehov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij) / B. A. Dosphehov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 361 s.
5. Kapusta: progresyvnii tehnologii ta normatyvy vytrat / [Mazorenko D. I. ta in.]; za red. chl.-kor. NAAN D. I. Mazorenka ta prof. G. Je. Maznjeva; Hark. nac. tehn. un-t sil. gosp-va im. P. Vasylenka, N.-d. lab. "Obgruntuvannja innovac. agrotehnologij", ZAT "Chumak". – H.: Mis'kdruk, 2011. – 36 s.

6. Metodyka doslidnoi' spravy v ovochivnytvi ta bashtannyctvi / Za redakcijeju G. L. Bondarenka, K. I. Jakovenka. – Н.: Osnova, 2001. – 369 s.
7. Praktikum po fiziologii rastenij / N. N. Tret'jakov, T. V. Karnauhov, L. A. Panichkin i dr. – М.: Agropromizdat, 1990. – 271 s.
8. Turbin V. A. Adaptacionnye osobennosti sortov i gibridov kapusty brjussel'skoj / V. A. Turbin, A. S. Sokolov // Naukovi praci Pivdenного filialu Nacional'nogo universitetu bioresursiv i pririodokoristuvannja Ukraїni «Krim'skij agrotehnologichnij universitet». – Serija «Sil'skogospodars'ki nauki». № 149. – Simferopol', 2012. – S. 50–56.
9. Williams P. H. Rapid-Cycling Populations of Brassica / P. H. Williams, C. B. Hill // Science. – 1986. – Vol. 232. – С. 1385–1389.

Оценка фенофаз, биометрических показателей и урожайности гибридов капусты брюссельской в условиях Правобережной Лесостепи

В. И. Щиголь, С. А. Вдовенко

Статья посвящена анализу особенностей гибридов капусты брюссельской. В опытах проводили измерение длительности отдельных фаз развития растений, измерения биометрических показателей, анализ показателей урожайности и биохимическое исследование продуктивных органов. Выращивали гибриды капусты брюссельской Диабло F₁, Долорес F₁, Франклин F₁, Бриллиант F₁.

Анализ полученных результатов показал преимущество гибрида Франклин F₁ во всех наблюдениях. Указанный гибрид характеризовался более ранним (на 6-7 суток) наступлением технической спелости, превосходящими биометрическими показателями и урожайностью. Однако по содержанию зольных элементов, жира и протеина он уступает другим гибридам. В случае выращивания гибрида Долорес F₁ показатели урожайности являются ниже относительно других гибридов, а гибрид Бриллиант F₁ показывает приближенные к контрольному варианту показатели.

Ключевые слова: Диабло F₁, Долорес F₁, Франклин F₁, Бриллиант F₁, биометрические показатели, урожайность, биохимические показатели.

Надійшла 14.10.2015 р.

УДК 631.82:635.655:631.542.3.003.13(477.4+292.485) ©

ЗАБОЛОТНИЙ Г.М., канд. с.-г. наук

ЦИГАНСЬКИЙ В.І., канд. с.-г. наук

ЦИГАНСЬКА О.І., аспірантка

Вінницький національний аграрний університет

lenkatsiganskaya@gmail.com

**ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ТА МІКРОДОБРІВА
НА ФОРМУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН
СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

Наведені результати трирічних досліджень з визначення впливу різних доз мінеральних добрив та їх поєднання із передпосівною обробкою насіння та позакореневим підживленням, у фазу бутонізації, хелатним мікродобривом Мікрофол Комбі на формування основних елементів індивідуальної продуктивності рослин сортів сої різних груп стиглості в умовах Лісостепу правобережного. За результатами досліджень встановлено, що застосування мінеральних добрив та мікродобрива мало безпосередній позитивний вплив на основні елементи структури урожаю сої, а саме на кількість бобів на одній рослині, кількість насінин у бобі, кількість насінин із рослини, масу насіння із однієї рослини та величину маси 1000 насінин.

Ключові слова: соя, сорт, мінеральні добрива, мікродобриво, обробка насіння, позакореневе підживлення, структура рослин, індивідуальна продуктивність.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу України соя, як цінна білково-олійна культура, яка має широкий спектр використання в харчовій та технічній промисловості, набуває виключного значення. В ній сконцентровано найцінніші властивості всього рослинного світу. Соя характеризується високою адаптацією до умов регіонів вирощування, універсальністю використання, збалансованістю білка за амінокислотним складом, його функціональною активністю [2, 7, 6]. Завдяки цим властивостям та високій продуктивності соя займає у світовій піраміді рослинного білка перше місце як за площами посіву, так і за валовим збором зерна серед однорічних зернобобових і олійних культур [1, 5]. Проте, рівень урожайності сої безпосередньо залежить від індивідуальної продуктивності рослин, а саме кількості бобів на одній рослині, кількості насінин у бобі, кількості насінин із рослини, маси насіння із однієї рослини та маси 1000 насінин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Індивідуальна продуктивність рослин в тій чи іншій мірі показує дію досліджуваних факторів на реалізацію біолого-генетичного потенціалу сортів та певною мірою дозволяє своєчасно впливати на формування зернової продуктивності.

За попередніми дослідженнями вчених, при дослідженні різних способів сівби, аналіз структури урожаю сої показав, що максимальну кількість бобів, насіння та масу 1000 насінин забезпечила сівба сої з шириною міжряддя 45 см [3].

Структура елементів урожаю сої значною мірою залежить від забезпечення рослин елементами мінерального живлення впродовж вегетаційного періоду, при цьому сорти інтенсивного типу вимогливіші до умов живлення і лише за оптимального збалансованого забезпечення поживними речовинами вони здатні формувати високу зернову продуктивність [4].

Мета і завдання досліджень полягали у виявленні залежності формування індивідуальної продуктивності рослин сортів сої різних груп стиглості від системи удобрення та різних способів обробки мікроелементами в умовах правобережного Лісостепу України.

Матеріал та методика досліджень. Польові дослідження проводили впродовж 2012–2014 рр. на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Ґрунти дослідного поля – сірі лісові середньосуглинкові на лесі, типові для правобережного Лісостепу і Вінницької області. Агрохімічні показники ґрунту дослідного поля: вміст гумусу – 2,1 % (за Тюрнімом), лужногідролізованого азоту 60–65 мг/кг (за Корнфілдом), рухомого фосфору та обмінного калію відповідно 149 і 80 мг на 1 кг ґрунту (за Чириковим), рН сол. – 5,6–5,9, гідролітична кислотність 1,14 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Повторність досліду чотириразова. Розміщення варіантів систематичне у три яруси. Облікова площа ділянки – 25 м², загальна – 40 м². Підготовка і обробіток ґрунту під сою загальноприйняті для Лісостепової зони України.

Попередник – пшениця озима. Після збирання попередника проводили основний обробіток ґрунту з подальшим внесенням фосфорних і калійних добрив з розрахунку P₆₀K₆₀ кг/га д.р. у вигляді суперфосфату простого (P₂O₅ – 16 %) і калійної солі (K – 40 %). Навесні проводили передпосівний обробіток ґрунту на глибину 6–8 см з прикочуванням для забезпечення оптимальних умов посіву на задану глибину. Під передпосівну культивуацію згідно зі схемою досліду на відповідні варіанти вносили азотні добрива з розрахунку N₃₀ кг/га д.р. у вигляді аміачної селітри (34,6 % д. р.).

У досліді висівали районовані для Лісостепу сорти сої середньо-ранньостиглий Горлиця та середньостиглий Вінничанка – ориґінатори Інститут агроєкології та біотехнології УААН; Вінницький державний аграрний університет.

На відповідних варіантах досліду проводили передпосівну обробку насіння (150 г/т насіння) та позакореневе підживлення у фазу бутонізації (0,5 кг/га) хелатним водорозчинним мікродобривом Мікрофол Комбі, яке містить у своєму складі збалансований комплекс мікроелементів (Mg – 9,0 %, Fe – 4,0 %, Zn – 1,5 %, Cu – 1,5 %, Mn – 4,0 %, B – 0,5 %, Mo – 0,1 %).

Закладку польового досліду, проведення ряду спостережень та обліків здійснювали відповідно до загальноприйнятих та широко апробованих у рослинництві методичних вказівок [8].

Відомо, що одним із головних чинників, який визначає рівень продуктивності будь-якої сільськогосподарської культури є метеорологічні умови. Оцінку гідротермічних умов у роки проведення досліджень проводили на основі метеорологічних даних, отриманих у Вінницькому обласному центрі гідрометеорології. Відповідно до опрацьованих і проаналізованих даних – найбільш сприятливі гідротермічні умови для росту і розвитку рослин сортів сої були у 2013 році з ГТК за період масові сходи – повне дозрівання – 1,527–1,654. Найменш сприятливі погодні умови були у 2012 році – ГТК 0,903–1,005 за цей же період. Для умов 2014 р. – ГТК становив 1,180–1,183.

Результати досліджень та їх обговорення. За результатами досліджень встановлено, що застосування мінеральних добрив та мікродобрива мало безпосередній вплив на основні елементи структури урожаю сортів сої (табл. 1).

Детальний аналіз елементів структури урожаю сортів сої показав, що протягом проведення польових досліджень на їх величину значний вплив мали погодні умови та фактори які вивчалися.

У середньому за роки проведення досліджень, найвища кількість бобів на 1 рослині як у сорту Горлиця 25,9±2,6 шт., так і Вінничанка 31,2±5,3 шт. була отримана на варіанті досліду із

внесенням мінеральних добрив у дозі ($N_{30}P_{60}K_{60}$), обробці насіння перед сівбою мікродобривом Мікрофол Комбі (150 г/т) та позакореневим підживленням Мікрофолом Комбі у дозі (0,5 кг/га), що, відповідно на 12,7–16,9 шт. більше контрольних варіантів без мінеральних добрив та застосування мікродобрива. Слід відмітити, що внесення фосфорно-калійних добрив ($P_{60}K_{60}$) сприяло зростанню кількості бобів на 4,6–5,2 шт., а повного мінерального добрива ($N_{30}P_{60}K_{60}$), відповідно, на 7,7–9,4 шт., залежно від сорту. Крім мінеральних добрив, позитивний вплив на формування кількості бобів на рослині мало і застосування мікродобрива, так, використання Мікрофолу Комбі (150 г/т) для передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення у фазу бутонізації (0,5 кг/га) сприяло зростанню кількості бобів порівняно до контролю на 3,2–7,5 шт./рослину залежно від сорту та доз мінеральних добрив.

Таблиця 1 – Структура урожаю сортів сої залежно від доз мінеральних добрив та обробки мікродобривом, (у середньому за 2012-2014 рр.)

Удобрення	Обробка мікродобривом	Кількість бобів на 1 рослині, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Кількість насінин з рослини, шт.	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Горлиця						
Без добрив	1	13,2±1,6	1,9±0,1	26,1±5,0	3,6±0,8	121,6±5,6
	2	16,4±2,9	1,9±0,1	33,0±6,2	4,6±1,0	128,2±6,0
$P_{60}K_{60}$	1	17,8±2,1	1,9±0,1	36,4±5,9	5,2±0,9	130,7±7,5
	2	21,6±2,6	2,0±0,1	45,8±7,1	6,9±1,4	137,2±10,1
$N_{30}P_{60}K_{60}$	1	20,9±2,4	2,0±0,1	44,3±7,0	6,7±1,7	138,4±9,4
	2	25,9±2,6	2,1±0,2	57,7±9,5	9,1±2,3	147,7±7,3
Вінничанка						
Без добрив	1	14,3±2,4	1,9±0,1	28,3±5,8	4,0±0,9	138,0±6,8
	2	18,3±2,9	2,0±0,1	36,4±7,2	5,3±1,1	143,6±7,0
$P_{60}K_{60}$	1	19,5±1,7	2,0±0,1	39,4±4,9	5,9±0,9	147,1±8,6
	2	24,7±2,7	2,1±0,1	52,9±7,4	8,3±1,5	154,4±11,1
$N_{30}P_{60}K_{60}$	1	23,7±3,6	2,1±0,1	51,2±10,5	8,1±1,9	155,2±10,4
	2	31,2±5,3	2,3±0,1	68,1±12,5	11,6±2,0	163,9±6,9

Примітка: 1. Без обробки; 2. Обробка насіння + позакореневе підживлення Мікрофолом Комбі.

Досить важливими показниками індивідуальної продуктивності рослин зернобобових культур в тому числі і сої є кількість та маса насіння із рослини. Так, у сортів Горлиця та Вінничанка максимальна кількість насінин на одній рослині, відповідно, 57,7±9,5 і 68,1±12,5 шт. із масою 9,1±2,3 і 11,6±2,0 г формувалась на варіантах дослідів із сумісним застосуванням Мікрофолу Комбі для обробки насіння перед сівбою (150 г/т) та позакореневого підживлення у фазу бутонізації (0,5 кг/га) на фоні внесення повної дози мінеральних добрив ($N_{30}P_{60}K_{60}$).

Крім того, за даних умов вирощування, у середньому за роки досліджень, було одержано і найвищі показники маси 1000 насінин. Так, у сорту Горлиця маса 1000 насінин становила 147,7±7,3 г, а у сорту Вінничанка 163,9±6,9 г, що відповідно на 25,9–26,1 г більше ніж на контрольних варіантах дослідів.

Висновки. Отже, на основі проведених трирічних досліджень встановлено, що максимальна реалізація генетичного потенціалу, а як результат і показників індивідуальної продуктивності сортів сої Горлиця та Вінничанка створюється за умови проведення передпосівної обробки насіння (150 г/т) сумісно із позакореневим підживленням у фазу бутонізації (0,5 кг/га) хелетним мікродобривом Мікрофол Комбі на фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрієнко А. Л. Вплив різного насичення сівозмін соєю на її продуктивність / А. Л. Андрієнко, Ю. В. Машенко // Агроном. – 2011. – №1. – С. 140–143.
2. Бабич А. Соевий пояс і розміщення виробництва сортів сої в Україні / А. Бабич, А. Бабич-Побережна // Пропозиція. – 2010. – № 4. – С. 10.
3. Бабич А. Сортові ресурси сої для Лісостепу / А. Бабич // Аграрний тиждень. Україна. – 2012. – №15. – С. 14.
4. Бикін А. В. Ефективність застосування добрив і гумату калію за вирощування сої на чорноземі типовому малогумусному / А. В. Бикін, Н. О. Генгалю // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. – № 162. – С. 137–144.
5. Briguglio M. Variability in kunitz trypsin inhibitor contents and activity in Argentinian soybean cultivars / M. Briguglio, G. Eyherabide, J. Liquez // Developing Global Soy Blueprint for a Safe Secure and Sustainable Supply : VIII World Soybean conference research, August 10-15, 2014. – Beijing, China, 2014.

6. Kulshova M. K. Presowing treatment of pea seeds / M. K. Kulshova // *Boronin Agriculture*. – 2013. – №2. – P. 11–15.
7. Elmore R. W. Soybean cultivar response to silage systems and planting date / R. W. Elmore // *Agron J.* – 2012. – Vol. 82, N 1. – P. 69-73.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – 5-е изд., доп. – перераб. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 351 с.

REFERENCES

1. Andrijenko A. L. Vplyv riznogo nasychennja sivozmin sojeju na i'i' produktyvnist' / A. L. Andrijenko, Ju. V. Ma-shhenko // *Agronom*. – 2011. – №1. – S. 140–143.
2. Babych A. Sojevyj pojas i rozmishhennja vyrobnyctva sortiv soi' v Ukrai'ni / A. Babych, A. Babych-Poberezhna // *Propozycja*. – 2010. – № 4. – S. 10.
3. Babych A. Sortovi resursy soi' dlja Lisostepu / A. Babych // *Agrarnyj tyzhden'*. Ukrai'na. – 2012. – №15. – S. 14.
4. Bykin A. V. Efektyvnist' zastosuvannja dobryv i gumatu kaliju za vyroshhuvannja soi' na chornozemi typovomu malogumusnomu / A. V. Bykin, N. O. Gengalo // *Naukovyj visnyk Nacional'nogo universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukrai'ny*. – 2011. – № 162. – S. 137–144.
5. Briguglio M. Variability in kunitz trypsin inhibitor contents and activity in Argentinian soybean cultivars / M. Briguglio, G. Eyherabide, J. Liquez // *Developing Global Soy Blueprint for a Safe Secure and Sustainable Supply : VIII World Soybean conference research, August 10-15, 2014. – Beijing, China, 2014.*
6. Kulshova M. K. Presowing treatment of pea seeds / M. K. Kulshova // *Boronin Agriculture*. – 2013. – №2. – P. 11–15.
7. Elmore R. W. Soybean cultivar response to silage systems and planting date / R. W. Elmore // *Agron J.* – 2012. – Vol. 82, N 1. – P. 69-73.
8. Dospheov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) / B.A. Dospheov. – 5-e izd., dop. – pererab. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 351 с.

Влияние минеральных удобрений и микроудобрения на формирование индивидуальной продуктивности растений сои в условиях Лесостепи Правобережной

Г. М. Заболотный, В. И. Цыганский, Е. И. Цыганская

Приведены результаты трехлетних исследований по определению влияния различных доз минеральных удобрений и их сочетание с предпосевной обработкой семян и внекорневой подкормкой, в фазу бутонизации, хелатным микроудобрением Микрофол Комби на формирование основных элементов индивидуальной продуктивности у растений сортов сои различных групп спелости в условиях Лесостепи правобережной. По результатам наших исследований установлено, что применение минеральных удобрений и микроудобрения имело непосредственное положительное влияние на основные элементы структуры урожая сои, а именно на количество бобов на одном растении, количество семян в бобе, количество семян с растения, массу семян с одного растения и величину массы 1000 семян.

Ключевые слова: соя, сорт, минеральные удобрения, микроудобрение, обработка семян, внекорневая подкормка, структура растений, индивидуальная производительность.

Надійшла 13.10.2015 р.

UDK 581.143.6

TARAN O., Cand. of Biological Sciences

Taras Shevchenko National University of Kyiv

MATSKEVYCH V., FILIPOVA L., Cand. of Agricultural Sciences

Bila Tserkva National Agrarian University

EXOGENOUS PHYTOHORMONES INFLUENCE ON THE BLACKBERRY (*RUBUS FRUTICOSUS L.*) REGENERATES DEVELOPMENT AND TOOLS OF THEIR CONTAMINATION REDUCTION IN POSTASEPTIC CULTURE

Досліджували вплив екзогенних фітогормонів на морфогенез та постасептичну адаптацію регенерантів ожини (*Rubus fruticosus L.*). Встановлено, що підвищений вміст ауксину у живильному середовищі в культурі *in vitro* сприяє приживленню регенерантів у постасептичних умовах, тоді як за підвищеного вмісту синтетичних цитокинінів регенераційна здатність рослин знижувалась. Застосування гібереліну та цитокиніну при культивуванні рослин за умов *ex vitro* також знижує їх приживання, а внесення екзогенного ауксину значно підвищує показники регенерації. Контамінація регенерантів ожини у постасептичних умовах спричиняє загибель їх значної кількості. Ефективним заходом захисту є використання препарату Превікур Енерджи у дозі 1,5 г/л та розробка заходів щодо контролювання вологості повітря в культурі *ex vitro*.

Ключові слова: постасептична адаптація, ризогенез, фітогормони, контамінування *ex vitro*.

Introduction. Microclonal reproduction allows cultivating virus-free, genetically uniform plants on an industrial scale with the crop multiplication factor of 1: 1,000,000. However, after transferring the

© Taran O., Matskevych V., Filipova L., 2015.

regenerants into *ex vitro* conditions, their amount may reduce tenfolds. This significant reduction of regenerants plant grafting is related primarily to their inability to adapt quickly to changing the cultivation conditions.

Analysis of recent research and publications. Mixotrophic, with the heterotrophic predominant, nutrition type is formed under the *in vitro* factor static conditions of the culture while under *ex vitro* conditions plant nutrition is of autotrophic type. Transferring into *ex vitro* conditions causes stress emergence of the regenerants, specifically through the tissues photosynthetic activity inhibition under *in vitro* conditions [1, 2]. Stress effect of the cultivation conditions in the postaseptic culture alters the plants phytohormonal balance [3, 4]. In addition, the stress impact reduces the defence reserve, and thus they are populated widely with both saprophytic and pathogenic organisms. Thus, regenerants adaptation to *ex vitro* conditions demands additional measures strengthening their survivability [5,6].

The aim of our research was to study the impact of exogenous phytohormones, the cuttings position and regenerants age on blackberry (*Rubus fruticosus* L.) postaseptic adaptation efficiency and the regenerants reproduction, as well as to develop the measures on plants contamination reduce under *ex vitro* conditions.

Research methods. Blackberry *Rubus fruticosus*, L. Reuben variety regenerants were cultivated in a nutrient medium according to Murasihe Skuha prescription [7] with the modifications according to the experiment variations. The basic version was that with 100 % mineral nutrient content of the medium according to the prescription. The phytohormones content made: adenine – 0,25 mg /l; BAP – 0.5 mg/l and IOA 0.1 mg/l. The modified culture medium contained 50 % mineral portion according to the prescription, the phytohormones content made: adenine – 0.016 mg/l; BAP – 0,032 mg/l; IOA – 1.5 mg/l. We took into account the morphometric parameters of the plants development and noted the impact of the regenerants cultivation duration under *in vitro* conditions regenerants as well as the origin of different areas stems of parent plants on their further healing under *ex vitro* conditions.

To study the regenerative ability of blackberries plants in postaseptic conditions we did the regenerants cuttings on perlite substrate adapted to these conditions, and, having analyzed the impact of the three exogenous synthetic phytohormones of different classes on the characteristics of morphogenesis cuttings *ex vitro*. We used GA (A3 hibereline acid) at a concentration of 1 mg/l, IOA – 2.5 mg/l, BAP – 0.6 mg/l. We also used a combination of these phytohormones: gibberellins (1 mg/l) + IOA (2.5 mg/l) and BAP (0.6 mg/l) + IOA (2.5 mg/l). The control was the culture medium without phytohormones. Cuttings from the medial part of the regenerants were used as there is a gradient of endogenous phytohormones along the plants stem [4].

The plants were cultivated *ex vitro* at a temperature of 24 ± 2 C⁰ in containers with adjustable air humidity and gas composition. For this purpose a necessary mixture of air, water and carbon dioxide was prepared in a tank and conveyed in a vessel [8]. The microflora inseminating the regenerats *ex vitro* was defined using a stereomicroscope with 1x40 increasing according to [9]. 1.5 mg/l of AgNO₃ was added into the nutrient solution to prevent bacterial contamination. Fungicides application conditions are shown in Table 1.

Table 1 – Scheme and terms of using drugs in the experiment

Variants	Preparation	Application terms
1	Control	Without treatment fungicides
2	Fundasolum 0,5 g/l	Adding to the nutrient medium and spraying the plants in three days during the cultivation
3	Topsine M 0,5 g/l	Spraying the plants in three days during the cultivation
4	Topsine M 0,75 g/l	Spraying the plants in five days during the cultivation
5	Previcure Energy 0,375 g/l	Spraying the plants in two days during the cultivation
6	Previcure Energy 0,75 g/l	Spraying the plants in three days during the cultivation
7	Previcure Energy 1,5 g/l	Spraying the plants in three days during the cultivation

The accounted number of plants was 240 pieces with a fourfold experiment repetition. Statistical analysis of the data was performed using ANOVA applied programs of MS Excel package.

Results and discussion. It is known that rhizogenesis inducement takes place through balancing the contents of phytohormones in a nutrient medium under auxin predominance over cytokinins in accordance with the Skuh-Miller rule [3]. Only a small amount of regenerants – 6.10 % – took root under postaseptic conditions on the basic reproduction medium with cytokinins predominance (Table 2).

Table 2 – Rhizogenesis inducement in blackberry *in vitro* regenerants in postaseptic conditions

Variants	Roots length, mm	Roots number, pieces	Plant height, mm	Scions number in a conglomerate, pieces	Taking roots under <i>ex vitro</i> , %.
Basic nutrient medium	3±2	2±2	129±7	4,7±0,3	6±4
Modified nutrient medium	17±4	6±2	86±7	1,5±0,2	91±8

The roots length and number increased as well, indicating auxin higher concentrations positive effect on the development of the root system under *in vitro* conditions. Overall, the regenerants cultivated under *in vitro* conditions on a modified medium, when moved into postaseptic conditions, adapted much better since the plants taking roots increased by 81-89 % compared with the base variant.

In addition, it was found out that taking roots in postaseptic conditions was affected by the plants and regenerants age. Thus, 86-91 % of the plants took roots in 15-days old plants, while the taking roots in regenerants cultivated under *in vitro* conditions for 30 days under *ex vitro* conditions was 91-99 %. Further increase in the age of the regenerants transferred to postaseptiv conditions reduced their taking roots. Thus, taking roots made 88-94 6 % in 45-days-old regenerants, 84-9 % in 60-days-old ones, and 63-74 % of the regenerants cultivated under *in vitro* conditions for 90 days took roots.

To investigate the regenerative ability of blackberry plants under postaseptic cuttings we studied the effect of the following factors: 1) exogenous phytohormones and 2) the cuttings position on the mother plant. The latter factor can be very important for a successful micropropagation of blackberry, since it is known that the areas proximal to the tip of the stem have higher proliferative activity than distal ones [2].

It has been found out that in the control variant without application of exogenous phytohormones rooting in the cuttings started on the 27th day of cultivation, while in the variant with the IOA application it started on the 14th day (Table 3). Application of GA in combination with auxin and that of BAP combined with the IOA, as well as independently, prolonged the rooting period. The highest indices of root development were recorded in the variant with using indoliloil acid since on the 45th day of the plants cultivation in this embodiment, they exceeded twice the roots length of the control plants. The formed roots number per regenerant was 1.8 times higher.

Table 3 – Phytohormones influence on the features of blackberries postaseptic cuttings propagation *ex vitro* (45th day of cultivation)

Variants	Start, days		Root system development		Leaves forms	Leaf plate length, mm
	rhisogenesis	Scion development from buds	length, mm	roots number, pieces		
Control, without phytohormones	27±4	12±1	19±4	4±1	simple juvenile	5-8
GA	43±6	7±4	5±3	2±1	trifoliolate	3-5
GA+ IOA	38±6	9±5	9±3	5±2	trifoliolate	4-6
IOA	14±3	12±4	38±6	7±3	simple juvenile	15-20
BAP	47±7	9±3	-	-		7-9
BAP + IOA	31±4	11±3	7±4	9±3		10-14

Exogenous gibberellin presence in the nutrient solution predetermined newly formed shoots pulling out and their thickness reduction. The plants leaves in this variant were small, trifoliolate, indicating juvenility loss. Subsequent cuttings of these scions shoots resulted in the death of about 80 % of the cuttings during the regeneration. However, formation of 2-4 micro scions was often observed in the variant with BAP using (Fig. 1), the scions rooted well under their placing on the medium with IOA (2.5 mg/l).

In the variant with addition of IOA the plants had the most developed root system, which apparently provided the optimal phytohormonal balance. This, in turn, resulted in the leaf plates better development.

Under repeated cuttings of blackberry plants rooted cuttings *ex vitro* (passage 2) we have found a significant difference in the regeneration rate between the cuttings originated from different parts of the parent plant shoot (apical or medial cuttings) (Fig. 2, Table. 4).

Significantly larger plants were regenerated from the apical cuttings. Adding IOA into the nutrient solution improved the plants formation from both apical and medial cuttings. The largest regenerants were obtained in the variant with apical cuttings and IOA adding. The average weight of plants in the

30th day of cultivation in this variant was twice as large as in the plants from the relative variant without auxin, and was 5.3 times higher than in the plants from the variant with medial cuttings and the use of exogenous auxin (Table 4).



Fig. 1. Rooted blackberries cutting grown on a nutrient solution with BAP and IOA adding.



Fig. 2. Effect of the cuttings origin and IOA contents in the nutrient solution on plants development:
1 - apical cutting, IOA; 2 - apical cutting without IOA;
3 - medial cutting, IOA; 2 - medial cutting without IOA.

Table 4 – Effect of explants type on blackberry plants regeneration *ex vitro* under repeated subcultivation in the 30th day of cultivation

Cutting type	IOA presence in the nutrient vedium	Plants taking roots, %	Root system development		Plant weight, g
			length, mm	roots number, pieces	
apical	+	96±3	68±7	10±2	11,73±3,12
apical	-	92±4	53±5	6±2	5,76±0,67
medial	+	71±10	31±6	4±2	2,22±0,34
medial	-	9±6	5±3	1±1	0,94±0,18

Only a small number of medial cuttings in the version without exogenous auxin took roots in the cassettes, and adding IOA to the nutrient solution provided increase in taking roots rate by 71 %. 92 and 96 % of regenerants originated from apical cuttings took roots in the variants without IOA and under the presence of auxin in the solution respectively. Thus, blackberry plants rooting and development from the regenerants cuttings under postaseptic adaptation are controlled by auxin which should be considered in microclonal propagation of this culture.

While studying the composition of microflora, which bacterize the regeneranta *ex vitro* we found out that the contaminants were represented mainly with fungi, specifically with the representatives of the genus *Aspergillus*.

Fungicide decontaminative activity with regard to these microorganisms depended on the air humidity, on the drug and the way it was used (Table. 5).

Table 5 – Efficiency of fungicides application under blackberry plants postaseptic growing *in vitro* in the 30th day of cultivation

Variants	Plants contamination, %		Plants height, mm	
	70 % air humidity	100 % air humidity	70 % air humidity	100 % air humidity
1	86±4	100	47±3	-
2	82±4	100	48±4	-
3	69±5	95±5	36±3	9±4
4	51±5	93±6	34±2	9±3
5	36±8	57±10	51±6	26±5
6	7±3	21±9	57±6	31±5
7	2±1	11±4	59±5	33±6

It has been noted that in the control without the fungicides application the plants destruction with their further death was 86 % under the low humidity while under high humidity all the plants died. In the variant with fundazol contact fungicide application the plants loss under both levels of humidity were close to the control. Також по усіх варіантах пригнічувався ріст при 100 % вологості повітря. Application of Topsin M fungicide, versus the control, reduced the number of affected plants to 17-24 % depending on the application method. 5-7 % of plants survived in the variant with the abovementioned fungicide under 100 % humidity. We observed plants growth inhibition in these variants, specifically of the scions sizes were smaller. Also, in all the variants the growth was suppressed at 100 % humidity. We assume that this is due to metabolic processes activation under anaerobic respiration of plants. Previkur Energy preparation proved to be the most effective at a dose of 1.5 g/l under spraying within five days of the cultivation, since almost 98 % of the regenerants took roots in this variant under low humidity, and 79-85 % – under high humidity.

Conclusions.

1. Auxin content increase to 1.5 mg/l in the nutrient medium and the cultivation under *in vitro* conditions for no longer than 30 days increased the blackberries regenerants taking roots in postaseptic culture up to 91-99 %.

2. Auxin plays a leading role in the blackberry plants regenerants cuttings taking roots and development under postaseptic adaptation conditions since the highest rates of reproduction and development regenerants were obtained under exogenous indolilic acid. This should be considered when planning microclonal propagation of this crop.

3. It has been established that plants contamination in postaseptic culture takes place under *Aspergillus* genus fungi participation mostly. Protective measures for blackberries regenerants should include applying Previkur Energy preparation at a dose of 1.5 g/l, as well as the measures on air humidity reduction which improves the plants performance and reduce their contamination.

LIST OF REFERENCES

1. Kumar K. Morphophysiological problems in acclimatization of micropropagated plants in - ex vitro conditions- A Reviews / K. Kumar, I.U. Rao // J.Ornamental and Horticultural Plants. – 2012. – №2. – P. 271-283.
2. Benson E.E. In vitro plant recalcitrance: An introduction / Erica E. Benson // In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant. – 2000. – V.6. – P. 141-148.
3. Кушнір Г.П. Мікроклональне розмноження рослин / Г.П. Кушнір, В.В. Сарнацька. – К.: Наукова думка, 2005. – 267 с.
4. Мацкевич В.В. Прояв онтогенетичної різноякісності та особливості впливу вірусної інфекції на ріст, розвиток і продуктивність рослин картоплі / В.В. Мацкевич, В.С. Різник, О.П. Таран // Картоплярство. – 2000. – Вип. 30. – С. 176-184.
5. Зеленина Г. А. Морфогенез в культурі *in vitro* сегментів стебля і клональне мікророзмноження *Arnica chamissonis* Less. ssp. *foliosa* (Nutt.) Maguire: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук за спеціальністю 03.00.20 – біотехнологія / Г.А. Зеленина. – Ялта, 2007.
6. Зеленина Г.А. Мікроклональне розмноження та особливості водного обміну регенерантів *Arnica foliosa* / Г.А. Зеленина // Вісник Одеського національного університету. – 2005. – Т.9. – Вип. 5. – С. 7-11.
7. Основи біотехнології рослин / В.В. Мацкевич, С.В. Роговський, М.Ю. Власенко, В.М. Черняк. – Біла Церква: БНАУ, 2010. – 156 с.
8. Kozai T. Photoautotrophic (sugar-free medium) Micropropagation as a New Micropropagation and Transplant Production System / T. Kozai, F. Afreen, M.A. Zobayed. – 2005. – 316 p.
9. Билай В.И. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / Под ред. Билай В. И. – К.: Наукова думка, 1988. – 552 с.

REFERENCES

1. Kumar K. Morphophysiological problems in acclimatization of micropropagated plants in - ex vitro conditions- A Reviews / K. Kumar, I.U. Rao // J.Ornamental and Horticultural Plants. – 2012. – №2. – P. 271-283.
2. Benson E.E. In vitro plant recalcitrance: An introduction / Erica E. Benson // In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant. – 2000. – V.6. – P. 141-148.
3. Kushnir G.P. Mikroklonal'ne rozmnozhenija roslin / G.P. Kushnir, V.V. Sarnac'ka. – К.: Naukova dumka, 2005. – 267 s.
4. Mackevych V.V. Projav ontogenetychnoi' rizojakisnosti ta osoblyvosti vplyvu virusnoi' infekcii' na rist, rozvytok i produktyvnist' roslin kartopli/ V.V. Mackevych, V.S. Riznyk, O.P. Taran // Kartopljars'тво. – 2000. – Vyp. 30. – S. 176-184.
5. Zelenina G. A. Morfogenez v kul'ture in vitro segmentov steblja i klonal'noe mikrorazmnozhenie *Arnica chamissonis* Less. ssp. *foliosa* (Nutt.) Maguire: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. biol. nauk za special'nistju 03.00.20 – biotehnologija / G.A. Zelenina. – Jalta, 2007.
6. Zelenina G.A. Mikroklonal'ne rozmnozhenija ta osoblyvosti vodnogo obminu regenerantiv *Arnica foliosa* / G.A. Zelenina // Visnyk Odes'kogo nacional'nogo universytetu. – 2005. – Т.9. – Vyp. 5. – S. 7-11.
7. Osnovy biotehnologii' roslin / V.V. Mackevych, S.V. Rogovs'kyj, M.Ju. Vlasenko, V.M. Chernjak. – Bila Cerkva: BNAU, 2010. – 156 s.
8. Kozai T. Photoautotrophic (sugar-free medium) Micropropagation as a New Micropropagation and Transplant Production System / T. Kozai, F. Afreen, M.A. Zobayed. – 2005. – 316 p.
9. Bilaj V.I. Mikroorganizmy – vobuditeli boleznej rastenij / Pod red. Bilaj V. I. – К.: Naukova dumka, 1988. – 552 s.

Влияние экзогенных гормонов на развитие регенерантов ежевики (*Rubus fruticosus* L.) и мероприятия снижения их контаминирования в асептической культуре

О.П. Таран, В.В. Мацкевич, Л.М. Филиппова

Исследовали влияние экзогенных гормонов на морфогенез и постасептическую адаптацию регенерантов ежевики (*Rubus fruticosus* L.). Установлено, что повышенное содержание ауксина в питательной среде в культуре *in vitro* способствует приживаемости регенерантов в постасептических условиях, тогда как при повышенном содержании синтетических цитокининов регенерационная способность растений понижалась. Применение гиббереллина и цитокинина при культивировании в условиях *ex vitro* также снижает их приживаемость, а внесение экзогенного ауксина повышает показатели регенерации. Контаминирование регенерантов ежевики в постасептических условиях приводит к гибели их весомого количества. Эффективным средством защиты есть использование препарата Превикур Енерджи в количестве 1,5 г/л и мероприятий контролирования влажности воздуха в культуре *ex vitro*.

Ключевые слова: постасептическая адаптация, ризогенез, фитогормоны, контаминирование *ex vitro*.

Exogenous phytohormones influence on the blackberry (*Rubus fruticosus* L.) regenerates development and tools of their contamination reduction in postaseptic culture

O. Taran, V. Matskevych, L. Filipova

We researched the impact of exogenous phytohormones on morphogenesis and postaseptic adaptation of blackberry regenerants (*Rubus fruticosus* L.). We have ascertaine, that increased auxin's content in the nutrient medium of culture *in vitro* facilitates taking roots under postaseptic conditions, while regenerative ability of plants decreased under high content of synthetic cytokinins.

The use of gibberellins and cytokinins in plant's cultivation under conditions *ex vitro* also decreases their healing, as well as adds to exogenous auxin increase regeneration's indexes.

Blackberry regenerants' contamination cause deaths of a significant number under postaseptic conditions. An effective way of protection is using Previcure Energy at a dose of 1,5 g/l and develops the measures on controlling humidity under *ex vitro* conditions.

Key words: postaseptic adaptation, rhisogenesis, phytohormones, contamination *ex vitro*.

Надійшла 12.10.2015 р.

UDC 635.92[©]

ROHOVSKIY S., cand. of Agric. scs, associate professor

Bila Tserkva National Agrarian University

GENESIS OF MENTAL PREFERENCES IN LANDSCAPE CONSTRUCTION OF HOMESTEAD LAND IN UKRAINE AND POLAND

Аналізується вплив ментальних уподобань населення на особливості ландшафтного облаштування території в Україні та Польщі. Показано, що в останні десятиліття відбулися суттєві зміни в характері організації присадибного простору, розширився асортимент садибного матеріалу, частіше стали використовувати газони, живоплоти, бордюри, міксбордери. Спостерігається тенденція до уніфікації ландшафтного облаштування за європейськими зразками. Особливо це помітно в Польщі, де для цього існують організаційно-економічні та соціальні передумови. В Україні сучасне озеленення з використанням світового досвіду також має місце, але для багатьох верств населення воно недоступне. Показані ментальні відмінності в підходах до влаштування території присадибної ділянки. Звертається увага на необхідність збереження та розвитку національних особливостей під час ландшафтного будівництва.

Ключові слова: ландшафтне будівництво, озеленення, садибний матеріал, присадибна ділянка, бордюр, живопліт, міксбордер, розарій, рокарій, ментальні особливості, традиції, національна культура, глобалізація, генезис ментальних уподобань.

Introduction. Under modern conditions when globalization influences economics, politics and culture considerably, even landscaping and landscape construction, as a specific area of human activity, undergoes styles and methods unification and planting stock does not differ much in different countries with similar soil and climatic conditions. Nowadays lawns, hedges, decorative borders and mixboards, rockeries are as popular in Northern America, Europe as in Ukraine. Yet, it is important for any culture to preserve, to highlight and to express artistically its national colour, appreciated not only in arts, literature and music but in arts of landscape as well.

A striking example of national culture representation is Japanese gardens which represents the Japanese mentality, their culture traditions, the world outlook philosophy and a place of a human in it. American, Chinese and Moresque gardens have been popularized widely thought peculiarities of soil and climatic conditions as well as national and mental preferences demand saving application of national landscape treasures and their usage in gardens and parks development and private houses landscaping.

Analysis of recent research and publications. Mental peculiarities of landscape construction in Ukraine were investigated by some scientists [1, 2, 3]. They have emphasized some differences in the world outlook and landscaping traditions in Ukraine and Western Europe. The Ukrainians construct their homestead land as a world multicolor model with all the places that provide and symbolize the completeness of existence, with the land fenced, west Europeans consider a fence to be the symbol of restricting a person and their homestead land content and configuration are monochrome and minimalist.

Public places in Ukraine are usually “no man’s”, they are often dirty and are a background while west Europeans consider public places as theirs, they are mostly tidy and are the centres of ethnic landscape. West Europeans landscaping and landscape constructions are characterized with configuration regularity, functionality, pragmatism, completeness, layout reasoning and well-grooming of landscape objects. A Ukrainian landscape construction are often unreasonably complicated, romantic, characterized with complicated configurations, work incompleteness, construction permanency and is of episodic, non-systemic character of care [4].

In 2011-2012 we studied the peculiarities of landscaping in Poland. The paper **aims** at comparing Ukrainian and Polish experience in landscaping and investigating mental peculiarities of landscape construction of the area. To achieve the aim the following tasks were to be fulfilled:

Material and methods. The basic methods applied in the course of the investigation were route survey, retrospective analysis of variety and age content of the plants, analysis of landscaping methods and landscape construction, making photos followed by the photos analysis.

Results and discussions. Ukraine and Poland have much in common uniting these countries. First, Ukraine had been a part of Rich Pospolyta for a long time that contributed to the cultures and traditions mutual penetration and formation of similar mental preferences. Secondly, a part of Poland, as well as that of Ukraine, has been a part of the Russian Empire and common border, legislation provided population settlement and cultural exchange, united different population stratum. Thirdly, communist ideology and totalitarianism propagating puritanism have ruled for about 70 years in Ukraine and more than 40 years in Poland that has influenced culture and peculiarities of house and homestead land landscape construction. The ideology considered expensive decorative plants at homestead land area to be a vestiges of the communistic past.

Today Ukraine and Poland are neighbor states, oriented towards European values, with common borders, similar relief and climate, and their people are united with historic development and modern economy.

All this has influenced the forming of similar mentality, reflected in mental peculiarities of ethnic landscape construction including homestead areas.

Landscape construction of homestead areas did not differ much in Poland and Ukraine not long ago. Today homestead areas in Poland, especially those in east provinces, resemble Ukrainian houses surrounded with apple tree gardens. They are fenced, with small flower-beds which resembles most homestead areas in Poland 20-25 years ago. Such approach to homestead areas landscaping was caused not only by the national traditions and mental peculiarities, but by social and economic conditions. In the socialist Poland, as well as in Ukraine, a rural inhabitant has to provide his family with fruits, vegetables and berries grown in the homestead area and to sell part of the harvest to those who could not grow it. Nowadays Poland is a full value member of the EU and the majority of Poles are not engaged with farming as they buy everything in supermarkets. Poles decorate and landscape their homestead area as a recreation place. Dramatic change in landscaping traditions was caused by west orientation of the society, adopting practices of homestead areas landscaping from Germany and other European countries. Both ideological and organizational economic conditions arose for it. Hundreds of private decorative seed plots that borrowed rich planting stock and growing technologies from Europe in quite a short time owing to the state assistance. These plans became affordable for the majority of Poland population. Fruit trees were substituted with decorative trees and bushes, lawns and decorative pools were constructed in homestead areas.

Some changes are taking places in Ukraine as well, but the genesis of the Ukrainians’ mentality flows more slowly. On one hand, a part of rich population having got acquainted with European experience in homestead areas landscaping implements it on professional level, involving the professionals to do project and landscape works. It should be mentioned that the level of homestead areas landscaping meets the highest requirements of the world level. But even modern objects are

characterized with complicated configuration, multicolor landscape compositions, using fruit trees and bushes as elements of homestead areas landscaping, permanent adding and replanting plants by the owner who try to improve the landscapes created by professionals. Yet, the majority of rural dwellers in Ukraine are still involved in farming at their homestead areas and villas. It is fruit trees and gardens that are often the only means of subsistence for rural dwellers. This beauty has no sense without its benefits for these people. That is why mental approaches to homestead areas landscaping has not changed for most Ukrainians as they grow fruits and vegetables in their homestead areas and feed farm animals to survive. Perhaps, lawns, mixborders and rock gardens are the desired landscaping elements but they are still unaffordable for them.

Quite a big territory is allocated for homestead areas landscape in rural areas in Poland which allows using various planting stock and forming different landscape kinds.

As the analysis proves, most newly built houses in Poland have been landscaped in according with European traditions for decades and mental approaches have changed after political guidelines and social and economical changes. The basic kinds of plants used in Poland private homestead areas landscaping are hedges, mixborders, lawns, small groups of decorative plants and solitaires. According to our observations, homestead areas landscaping is done by the owners in most cases and they use small-size cheap material. It can be explained not only with affordability of cheap planting material and the owners' frugality, but with their desire to create their own "paradise" and to feel mental and aesthetic satisfied as well. The most popular material for hedge usually constructed at circumference of the area are different kinds and forms of coniferous plants: *Thuja occidentalis* "Smaragd", "Fastigiata", "Brabant", *Taxus bocata*, *Chamae ciperus lavsoniana* "Alumi", *Juniperus comunis* "Suesica", *Juniperus scumata* "Ski rocket". Sometimes hedges with several kinds or decorative forms occur which does not always look attractive and proves not a very successful experiment of the area owner.

Private houses homestead areas in Poland are landscaped with coniferous plants combining different forms of common spruce, Colorado spruce, Serbian spruce, junipers and cypresses and the owners get great decorative groups. As for leaf trees and bushes, exotic kinds and forms are used and rhododendrons, magnolias and roses are preferred. Groups and solitaires surrounded with pine rinds or marble aggregate are often places in the lawns. Mixborders with decorative leaf forms of *Berberis ottavensis* "Supreba", *Berberis tunbergery* "Atropurnerea", "Maria", "Aurea", *Weigela gibrida* "Aureomarginata" and "Argenteomarginata", *Swida alba* "Argenteomarginata" etc. are often constructed at the circumference. The regular adornment of mixborders are nice blooming rhododendrons, roses, hydrangea, spirea, weigela and heather bushes. Using transparent fences decorated with hedges, configuration simplification and functionality – renunciation of gardens and fruit orchards, wide use of relatively small-size cheap planting stock, lawns construction, monochromic compositions, hard coated paths, small architectural forms and pools are common tendencies of homestead areas landscape construction in Poland.

Using the abovementioned planting stock in Ukraine can not be denied but these plants are often imported from Europe including Poland. New approaches to homestead areas landscape construction as a place of relaxation, a sort of paradise on the earth are applied in Ukraine only partially, mainly by rich population. The Ukrainians, especially rich ones, fence their houses with high non-transparent fence, a fruit orchard as an element of landscape is saved and kept, the compositions are usually colorful due to both blooming trees and bushes, their decorative leaf forms and bright flower-beds. Lawns, as well as in Poland, is a dominant form of soil surface. Having abandoned to keep domestic animals at the homestead areas, rich Ukrainians keep poultry houses just for pleasure and keep peacocks, partridge, decorative hens and pigeons. A peculiar feature of Ukrainian homestead areas landscape is the permanent process of its regular improvement and reconstruction of the constructed layouts, new plants replanting. This is true for both multiform homestead areas and new orchards created in accordance with modern canons.

To sum it up, a comparative table of common and different features of homestead areas landscaping in Poland and Ukraine is given.

Conclusions. Thus, mental approached to homestead area landscape design have changed dramatically within the last 20-30 years in Poland. European values orientations, national horticulture development, favorable social and economic conditions allow to form a homestead area as a recreation zone and to give up gardening. Modern landscaping has become affordable and popular.

Table 1 – Peculiar features of homestead areas landscape design in Poland and Ukraine

Landscape design element	Ukraine	Poland
Fence	High, mostly non-transparent made of inert materials like concrete slab, stone, metal shape	Transparent, mostly grid with green fence of trees or bushes or twinned around with lianas
Gate	Owner's trademark, usually decorated with metal smithery, woodcarving etc.	Are of utilitarian purpose and do not differ much from other parts of the fence
Front garden	Small, often planted with fruit trees and bushes, sometimes with grass-seeded lawn, paths are bordered	Large and spacious, usually presented with mowed lawn with a flower bed or rosary, flower and trees composition close to the house
A house and utility rooms	Located close to a road, forming a living zone, often combined a utility one	A house is located remote at the area, utility zone is usually separated from the living one
Kinds of plants	Plants configuration is complicated, a garden and a kitchen-garden zones are present except a living and decorative one. Mixborders along the fence, rockeries and rosaries and flowerbeds are designed, depending on the area size, in modern gardens on the lawns	Simple functional plants, mainly hedges, borders, mixborders, soliters, lawns, sometimes rockeries and pools or trees and bushes groups framed with decorative sprinkle
Planting	Modern landscape design of new elite houses is done by the professionals according to individual projects, large-size planting stock used. Landscaping in rural areas is done by the owners who design fruit gardens with decorative elements inclusion	Landscaping in is mainly done by the owners, who form compositions step-by-step, in their own manner; small-size planting stock is used to form hedges and mixborders
Plants care and maintainance	Regular improvement, re-planning and re-planting	Plants are nor replanted, as a rule they are formed gradually
Outside area	No man's land, untidy, often encumbered with building materials	Considered to be someone's, tidy, attractive

Mental processes changes are slower in Ukraine, new houses are almost not being built in rural areas, only elite houses are being built in suburbs where European and world experience in landscape design is being implemented widely. Orchards and gardens, often a decorative one is an integral component of these houses.

Homestead areas are usually fenced with high fence, the public areas are mostly untidy. Social and economic, organizational and legislative background are essential for mass implementing of European and world experience in landscape design, but they there are not available in Ukraine now.

Another thing to be mentioned is that it is important to save national character and national peculiarities while implementing European and world experience in landscape design both in Poland and Ukraine.

Among such peculiarities in Ukraine are: an orchard, a decorative garden fenced with willow branches, national embroidery decorations, antiquities used as architecture forms, lawns of knotgrass, colourful mixborders made of mallows, decorative sunflowers, lupine, arrowwood etc. These elements are to express and accentuate the garden national character and spirit. Attempts to use pre-Christianity Slavic symbols in the gardens are worth considering.

LIST OF REFERENCES

1. Гродзінський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір: монографія. У 2-х т. / М.Д. Гродзінський. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – Т. 2. – С. 94-113.
2. Старовойт І.С. Західноєвропейська і українська ментальність. Компоративний аналіз / І.С. Старовойт. – Тернопіль: Діалог, 1995. – 183 с.
3. Крисаченко В.С. Екологічна культура: Теорія і практика / В.С. Крисаченко. – К.: Заповіт, 1996. – 352 с.
4. Роговський С.В. Особливості ландшафтного облаштування сільських населених пунктів в Україні / С.В. Роговський // Науковий вісник НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.9. – С. 79-82.

REFERENCES

1. Grodzins'kyj M.D. Piznannja landshaftu: misce i prostir: monografija. U 2-h t / M.D. Grodzins'kyj. – K.: VPC «Kyj'vs'kyj universytet», 2005. – T. 2. – S. 94-113.
2. Starovojt I.S. Zahidnojevrops'ka i ukrai'ns'ka mental'nist'. Komporatyvnyj analiz / I.S. Starovojt. – Ternopil': Dialog, 1995. – 183 s.
3. Krysachenko V.S. Ekologichna kul'tura: Teorija i praktyka / V.S. Krysachenko. – K.: Zapovit, 1996. – 352 s.
4. Rogovs'kyj S.V. Osoblyvosti landshaftnogo oblashtuvannja sil's'kyh naselenyh punktiv v Ukrai'ni / S.V. Rogovs'kyj // Naukovyj visnyk NLTU Ukrai'ny. – 2008. – Vyp. 18.9. – S. 79-82.

Генезис ментальных предпочтений ландшафтного обустройства приусадебной территории в Украине и Польше С.В. Роговский

Анализируется влияние ментальных предпочтений населения на особенности ландшафтного обустройства территории в Украине и Польше. Показано, что в последние десятилетия произошли существенные изменения в

характере организации приусадебного пространства, расширился ассортимент посадочного материала, чаще стали использовать газоны, живые изгороди, бордюры, миксбордеры. Наблюдается тенденция к унификации ландшафтного обустройства по европейским образцам. Особенно это заметно в Польше, где для этого существуют организационно-экономические и социальные предпосылки. В Украине современное озеленение с использованием мирового опыта также имеет место, но для многих слоев населения оно недоступно. Показаны ментальные различия в подходах к устройству территории приусадебного участка. Обращается внимание на необходимость сохранения и развития национальных особенностей при ландшафтном строительстве.

Ключевые слова: ландшафтное строительство, озеленение, посадочный материал, приусадебный участок, бордюр, изгородь, миксбордер, розарий, рокарий, ментальные особенности, традиции, национальная культура, глобализация, генезис ментальных предпочтений.

Genesis of mental preferences in landscape construction of homestead land in Ukraine and Poland

S. Rohovskiy

The paper deals with the analysis of people mental preferences in landscape construction in Ukraine and Poland. There has been shown that significant changes have taken place in the organization of homestead land; the planting stock range has been widened; lawns, hedges, decorative borders and mixboarders have been used more often. The tendency to landscape construction unification in accordance with European models is observed. It is especially marked in Poland where different organizational, economic and social preconditions exist. Modern landscaping with the world experience application takes place in Ukraine as well but it is too expensive for most people. The paper shows mental differences in approaches to homestead land constructing. It points out the necessity of national features preservation and development in landscape constructing.

Key words: landscape constructing, landscaping, planting stock, homestead land, hedge, decorative border, mixboarders, rosary, rockery, mental peculiarities, traditions, national culture, globalization, genesis of mental preferences.

Надійшла 21.10.2015 р.

SUMMARIES

Soil erosion control techniques: history of the scientific views in the 19th- mid-20th centuries**I. Prymak, M. Voytovik**

The history of scientific views on the causes of water and wind erosion in Ukraine and the evolution of the theoretical and practical bases of technology of soil erosion control techniques have been studied. The attention was paid to the historical background of mechanical tillage minimization and the problems of the shallow and surface tillage introduction into agriculture of the day. The paper considers the progress and establishment of emergency tillage. The role of the scientists in establishing the theoretical basis of soil erosion control practices.

In the second half of the 19th century, most scientists considered low humidity level to be the cause of soil erosion, which could be treated by deep tillage. The fundamentals of emergency tillage were developed by I. Ovsinsky at the end of the 19th century.

During the first period of the development of the national agriculture science in the 19th century, the direct link between the level of the human transformation of steppe land and the negative effects accompanying the process was established. In this period, the agriculturalists pointed to the need in limiting the black soil steppe plowing practice. Once the irreversibility of the process became apparent, it was recommended to enhance afforestation and strip sowing practice to protect the exposed field areas. The issue of rational tillage management did not seem to be of the priority, as long as the amount of the plowed steppe land was low. At the end of the 19th century, this problem became urgent due to the beginning of the period of intensification in agriculture, particularly in tillage modes.

The intensive erosion processes in the black soil regions of Russia in the first half of the 19th century were prevented not only by insignificant areas of plowed steppe lands, but also by virgin and fallow cropping system practices.

However, most native agronomists in the 19th – early 20th centuries vigorously promoted the fallow system of farming for the black soil regions of the country as they did not see any other alternative to it.

In the 19th century fallow practices were the only effective measure of tall weed control, as well as the means of short-term field "rest". It was particularly important in practicing the repeated grain sowing widely spread at that time.

Moldboard plowing in the late 19th century that replaced the primitive wooden plows and processing plows was considered (and this is true to a certain extent) synonymous to the intensification in farming. Its first phase was the intensification of the rapid nutrient mobilization to increase yields. The problem of the preservation of the valuable soil properties was of less importance, though it began to attract the attention of the specialists.

P.A. Kostychev, correctly pointing out the advantages of shallow plowing and underlining its importance, did not realize, like the rest of his contemporaries, that the plant residues left in the soil and mixed together with thin layers of soil prevented blowing off. This was due to the prevailing contemporary understanding of erosion as the consequence of soil dehydration. Obviously, it was this erroneous understanding that prevented P.A. Kostychev from creating the foundations of emergency tillage. It was I.E. Ovsinsky who did it.

One of the main reasons of low introduction of the surface and subsurface tillage into production was the high weed contamination rate. And on the plots which were relatively void of weeds, shallow and superficial cultivation led to better conditions for crops growing and provided increased yields in the early years. Later, however, the weed contamination rate became high, and farmers had to return to deep plowing. That is why the verification of the results of I.E. Ovsinsky's system in the late 19th and early 20th centuries was not completely evident.

Further development of the ideas on erosion control farming practices was in the works of V. Rotmistrov. The method he proposed in 1911 was designed especially for the climatic conditions of the southern Ukraine, where the snow cover is insignificant and unstable, and is reduced to the maximum preservation of the stubble in the field. He considered the plowing depth of more than 9 cm to be unnecessary and economically unprofitable.

The scientists proved that the solution of the main problems of steppe land farming – conservation, saving and rational use of water – can be achieved not only by afforestation and irrigation as V.V. Dokuchaev considered, but also by the appropriate erosion control tillage.

Key words: erosion, tillage, soil, farming system, fallow, technique, yield.

The impact of the biological preparations on the epiphytic microflora of potato tubers during the storage period**V. Koltunov, V. Boroday, T. Danilkova**

The potato disease pathogens are one of the main factors that reduce the marketability of tubers and cause great losses during transportation and storage. The placement of nonstandard products in storage in autumn leads to significant losses in spring. Therefore, the reducing of the number of pathogenic organisms on potato tubers during the growing season is an important problem.

The use of microbiological preparations in the modern technologies not only increases the plants resistance to phytopathogens, their productivity and quality, but also contributes to the recovery of the agrocoenosis from the harmful effects of the chemicals. The fixation of atmospheric nitrogen, the production of biologically active substances, activation of root ability to absorb the nutrients, biocontrol of phytopathogens and the induction of the systemic plant resistance are the mechanisms of the positive influence of the associative rhizosphere and endophytic bacteria on plants. The impact of the microbiological preparations on the potato contamination by the pathogens during the potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers storage has been understudied. The study of the special aspects of the microbial community activities during the storage of the potato tubers, grown in the western forest-steppe zone, the impact of abiotic and agrotechnical factors, use of Planryz and combination of Planryz + Diazofit + FMB was the aim of research. The comparative ratio assessment of bacteria, actinomycetes, phytopathogenic and saprophytic fungi of the epiphytic microflora on the potato tubers in case of biological preparations use was the task.

The study was conducted during 2009-2013 at Zhovkivskiyi district (western forest steppe zone in Lviv region). The following biological preparations were studied: Planryz, based on *Pseudomonas fluorescence* strain AR-33 (2.0 l/ha),

Diazofit (the active ingredient - bacteria *Agrobacterium radiobacter*, 0.2 l/ha), Fosforoenteryn – a biological preparation based on phosphorus bacteria *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 (FMB- fosfomobilizator 0.2 l/ha). Fitotsyd (based on *Bacillus subtilis*, 1.0 l/ha) was used as the biological control, Rydomil Gold MTS68 WG, 2.5 l/ha – as the chemical one. The tubers were treated by the preparations before planting, storage and the plants themselves during the budding. The trials were conducted on the 1st term (27-30 April), 2nd (12-15 May). The method of consequent suspension dilutions (off-washings from the tuber surface), cultivation for the elective nutrient medium, consequent enumeration of the colonies that grew on them, the study of the morphological and cultural properties of the selected isolates were used to study the tubers microflora at the beginning and end of the storage period. The statistical analysis of the data obtained was processed with the help of the computer program Excel.

Analysis of potato tubers at the beginning and end of the storage period showed that the use of Planryz and Planryz + Diazofit + FMB reduced the level of the tuber contamination with the pathogens *Fusarium* and *Alternaria* sp. compared to the control group. At the beginning of the storage in the first planting period in the breed Lileya the control figures were 4.2-4.8; under the biological preparations treatment – 1.2-3.6; under the chemical fungicide Ridomil Gold treatment – $3.8-4.3 \times 10^3$ CFO/ sm². At the end of the storage period they were 6.4-7.3; 2.7-3.8 and $5.9-6.1 \times 10^3$ CFO/ sm² respectively. The similar tendency was observed in the tubers of Skarbnytsia breed (at the beginning of the storage period – 1.2-1.5; 0.4-0.7 and 1.0-1.3 $\times 10^3$ CFO/ sm², and at the end – 2.1-8.7; 0.7-3.6 and $1.1-4.8 \times 10^3$ CFO/ sm²). The pathogen contamination level increased at the second term of planting the tubers and treatment with the biological preparations contributed to the reduction of the diseases during the storage period in comparison with the control group. The number of pathogens *Fusarium* and *Alternaria* sp. Being reduced in 1.5-4.7 times was observed at the beginning and the end of the storage period in the tubers epiphytic microflora of relatively resistant breed Skarbnytsia in comparison with the relatively susceptible Lileya (on the average relatively $0.7-3.0 \times 10^3$ CFO/ sm² against $3.3-4.5 \times 10^3$ CFO/ sm²). This can be explained by the fact that in the relatively resistant plants, the secondary plant metabolites (phenolic compounds, alkaloids, terpenes, etc.), the protective stress-relieving components can modify metabolism, induce the changes of the plasticity breeds and their level of resistance to pathogens. The combined use of Ridomil Gold and Planryz was more effective than the use of the fungicide (on the average the number of pathogens reduced in 1.1-1.3 times in the tubers epiphytic microflora during the storage in comparison with one- fungicide treatment).

Bacteria, which are the basis of biopreparations, produce phytohormones, have the ability to nitrogen fixation, improvement of hydro-mineral plant nutrition, inhibit the development of pathogens due to the bactericidal or fungicidal production of the substances, and their immune-stimulating activity has a prolonged effect, helping to preserve the protective potential in potato tubers during the storage period.

The pre-planting tuber treatment, further plant spraying during the vegetation period and pre-storage treatment with the biopreparations Planryz, Diazofit, Fosfoenteryn reduce the population density of the pathogens *Fusarium* and *Alternaria* in the tubers epiphytic microflora in 1.9-2.8 times compared to the control group. The reduction in 1.5-4.7 times of the pathogen number in the tubers epiphytic microflora in the relatively resistant breed Skarbnytsia at the beginning and end of the storage period in comparison with the relatively receptive Lileya was established. The combined use of Ridomil Gold and Planryz contributed to the fungicide effect. In the future, we plan to continue the study of the induced resistance of the plants *Solanum tuberosum* L. against the pathogens under the treatment with microbiopreparations.

Key words: *Solanum tuberosum* L., epiphytic microflora, biopreparations, storage.

Productivity of sugar beet depending on hydrothermal conditions of the growing season

L. Karpuk, S. Vachniy, O. Krykunova, M. Kykalo, V. Polishchuk

Sugar beet is the most productive and economically advantageous crop of field rotation in the Forrest-steppes of Ukraine. However, they are among the most finical to growing conditions and require high level of soil fertility and fields culture, primarily to its sanitary condition. Thus, other harmful factors can destroy the crop yield. One of the features of sugar beet is its long germination period, soil surface shooting before the roots molt, which occurs in the second phase and is completed in third phase of true leaf pairs), can last from 16–26 to 18–29 or more days depending on several reasons.

During this period of plants growth and development sugar beet is the most vulnerable and exposed to all pests and diseases. To create productive sugar beet crops it is necessary to reach on the optimal parameters and biological optical density which depends on field seed germination, plant loss, duration of the phases and the phytosanitary condition. Thus, sugar beet crops monitoring is topical in relation to specific areas of sugar beet sowing.

Comprehensive system of monitoring and evaluation of sugar beet crops was conducted during the 2009–2014 on the farm of Yarmolynetskiy district, Khmelnytskiy region. The sugar beet productivity was determined depending on the weather conditions of the growing season. Laboratory analyzes and accounting of the plants samples were conducted in the laboratory of soil agrochemical analysis in Bila Tserkva NAU.

The plot total area was 16.2 m², accounting area – 13.5 m², repetition – quadruple. Sugar beet diploid pelleted seed hybrid: Ukrainian ChS 72 was used for the research.

Phenological observations and biometric accounting was carried out in accordance with the conventional method of field experiment and methodical instructions of the Institute of Sugar Beet of UAAS.

Soil and climatic conditions of Khmelnytskiy region are generally favorable for sugar beet growing. Thus, it has long been renowned for its high yields of this crop and occupied its rightful place in the region for the gross yield of raw sugar. However, in recent years, the economic crisis that struck the agricultural sector has resulted in a sharp decline in sugar beet and sugar production. Reducing the sugar beet sowing areas, insufficient provision of material resources in the sector, inadequate relationship between sugar beet producers and processors, as well as violation of growing technology have made the industry unprofitable.

In 2009–2013, on the average, the area of sugar beet growing was 2 thousand ha in Yarmolinetskiy district, the crop average billet was 91 thousand tons. It should be mentioned that for 2001–2005 these indexes were 4.5 thousand/ha and 197.1 thousand tons, and for the 1991–1995 – 6.3 thousand ha and 257.7 thousand tons respectively.

The sugar beet crops productivity was different during the 2009–2014.

The highest productivity in sugar beet crops for a 6-year period were in 2012 and 2014. Area moistening, phytosanitary status of the growing season (cercosporosus infestation was 40 %) contributed to a fuller using of the system of farming practices in creating high-productivity crops. The average yield in 2012 was 51.6 t/ha, for example. The lower yields of sugar beet is marked in 2009 (41.3 t/ha) and 2011 (42.0 t/ha), as compared to other years.

To establish the relationship between the studied traits of plant productivity and climatic conditions we have conducted correlation and regression analysis.

The obtained mathematical models are of linear character and describe the experimental data with rather high precise measurement (approximation coefficients respectively at 0.85, 0.81 and 0.69). Thus, plant density before harvesting, yield and sugar yield can be predicted according to the GTC index for sugar beet growing season the by the graphs or regression equations:

$$y = 13,37x + 93,174,$$

$$y = 12,266x + 31,178 \text{ and}$$

$$y = 2,1902x + 4,713.$$

It has been found out that the most informative indicator for predicting the field germination and density of plants at the time of the full shoots phase is the GTC for the period of sowing-shoots. Developing mathematical models with this index allows to get the maximum rate of approximation (i.e., the model describes experimental data the most accurately) and high correlation coefficients.

Key words: sugar beet, hydrothermal conditions, growing season, yield, sugar content, sugar yield.

Post storage quality of domestic and foreign selection sugar beet roots

V. Hlevaskiy

High productivity and technological quality of modern hybrids roots become apparent due to the heterosis effect and high genetic potential of the original parental forms. Much has been done in this area by the breeders who select the source material, taking into account not only the roots yield and the sugar content as well as all the elements and features of the crop the formation.

Due the economic crisis in Ukraine, sugar beet growing volumes as well as the volume of raw materials harvesting reduced dramatically, which resulted in decrease in the processing season length from the optimal of 90 to that of 15-40 days. The storage duration has decreased as well. However, total losses of the raw materials and sucrose at factories are high (3.8 and 1.12 % relative to the beets weight), and at some enterprises they are very high (5.10 and 2.45 %).

Sugar beet crops examination during the growing season shows that roots rotting, their scab infestation are mostly found on the fields where hybrids of foreign origin were sown. Thus, in Vinnitsa region (Lyulynetska-settled Experimental Breeding Station) the amount of decayed roots in Sonia, Extra, Pearl and Gala hybrids amounted to 10-15 %. The examination of fields of several farms in Kyiv region showed that scab infestation in Gala, Lena, Kiva hybrids reached 70 %, rot infestation rose up to 20-30 %. There was no rotten roots in the domestic hybrids and the amount of scab infestation there reached 25 %. Even under growing foreign hybrids on the basis of intensive technologies at research stations in different soil climatic zones of the Forest-steppe and the Northern Steppe, foreign hybrids were more infested.

Therefore, research was conducted to study the productivity of roots grown in similar agro-climatic conditions during the storage.

The research aimed at evaluating the productivity of domestic and foreign selections sugar beet hybrids during storage. The experiments were conducted in 2013-2014 on the experimental field of Educational Scientific Research Centre of Bila Tserkva National Agrarian University. In field experiments, discount land The accounted area of the field experiments was 25 m^{2e}, the repetition was quadruple.

Sugar beet hybrid seeds of domestic (Ramses, Pryz, Umansky, ChS90), joint (Vorsar) and foreign selections (German – Olesya KVS, Nastya KVS, Swedish – Hazeta, Attac) were used for the research.

The samples storage duration ranged from 32 to 70 days. The average daily losses in sugar were determined using the analytical data.

We have studied sugar beet hybrids productivity of domestic and foreign selections during storage.

Phytopathological examination of beet roots was conducted during the tests samples formation. It was established that hybrids in growing conditions were infested with common and surrounding scab, and some of them were infested with fusarium or root rot. German hybrids scab infestation in the growing season was 8-20 % and infestation with brown rot was 8 %. German hybrid Nastya KVS, Swedish Attac and Ukrainian Ramses were infested to a greater extent.

Thus, we can conclude that foreign selection hybrids are rather sensitive to the growing conditions during the vegetative period.

Therefore, infested storage roots were discarded during the storage during formation of grid sample to study the stability of sugar beet of various selections. As the studies show, the benefits of most hybrids of foreign origin have been lost in both technological quality and productivity, even under short-term storage, especially at high temperatures. That is why, it is better to harvest and process them without storage both at the beginning of the production season and in the period of beets mass harvesting.

Key words: sugar beet, hybrids, root, domestic breeding, foreign breeding, joint selection.

Productivity and technological qualities of sugar beet different biological forms

I. Boiko

One of the urgent tasks of experimental biology is the disclosure of the nature of internal factors determining the level of plant organism productivity, its ability to use the environmental conditions the most efficiently.

This problem turns particularly topical due to the success of biological selection science in creating a high yielding forms of plants and their biologically and economically valuable properties. i.e. high content in nutrients, high technological qualities of the roots.

Plant breeders have made the new hybrids on the basis of Ch.S on both diploid and triploid genome levels. The productivity potential of these hybrids is: yield – 55.0–65.0 t/ha, sugar content – 17–18 % and sugar yield – 9.12 t/ha. Yet, the comparative assessment of productivity and technological qualities of various biological forms, namely new diploid and triploid hybrids of sugar beet has not been carried out.

The research aimed at comparative assessment of roots productivity and technological qualities of various biological forms, namely new diploid and triploid hybrids of sugar beet.

Experiments on studying potential productivity of domestic sugar beet hybrids were carried out during 2010–2014 under conditions of unstable humidity on the experimental field of the Institute of Bioenergetic Crops and Sugar Beet in "Salyvinky" farm of Kyiv region.

It was established that the growth and development of sugar beet hybrids of different biological forms during the growing season was nearly the same, the sprouts germination was even which provided the recommended density of crops stand. Observing the dynamics of growth and development of the sugar beet diploid and triploid plants has showed that the intensity of their growth in the initial period was nearly the same.

The average yield of sugar beets diploid forms was 59.6 t/ha, triploid ones was 58.9 t/ha in 2011–2014. There was no significant difference in this indicator depending on biological forms of beets. The roots yield changed in the years depending on the hybrid. Thus, in 2011–2012 the highest yield of 60.5 and 63.2 t/ha had Vesto diploid hybrid, in 2013 the highest yield of 62.1 t/ha was in Bulava diploid hybrid, and in 2014 it was in diploid hybrid Ukrainian ChS 72 (62.1 t/ha).

Technological qualities of sugar beet roots are the complex of biological, physical and chemical features, which determine the origin of the technological processes at the enterprise and the crystal white sugar output. The main indicator of sugar beet roots technological quality is sucrose content.

The average for four years sugar content in sugar beet roots of diploid and triploid biological forms was almost equal and amounted to 17.4 % and 17.5 %.

The final evaluation under the sugar beet processing is a yield of sugar per area unit, which is directly dependent on the roots yield and sugar content. Since the research has not revealed a substantial increase in the roots yield and sugar content, there was no significant increase in the sugar yield per hectare in both diploid and triploid hybrids.

On average over 4 years the yield of sugar of both biological forms was the same and amounted to 10.25 t/ha. It was not significant fluctuations in hybrids.

Efficient controlling the technological process requires awareness of the quality of the processed raw materials not only in its sugar content but the in nonsugar contents as well as it influences on the storage and processing. The lower is the content of ash elements and alpha amine nitrogen, the higher is the purity of cell sap and the higher is the sugar yield.

With the standards content of 2–3 mmol/100 g of roots, it was 0.7715 mg/100 g, in the roots of diploid hybrids and 0.8353 mg 100 g in triploid ones. The lowest content of alpha amine nitrogen was in the roots of Anichka triploid hybrid, the highest was in Olzhych triploid hybrid.

It is established that the content of soluble or conductometric ash in the roots of both biological forms of sugar beet was the lower than in the permissible norm which is 0.5–0.6 %.

The indicators of technological qualities of domestic sugar beet hybrids fully meet the requirements of sugar producers. All the hybrids have optimal level of conductometric ash alpha amine nitrogen, potassium and sodium. Processing these hybrids on the sugar plants will help to get rather high sugar yields with its minor losses in.

Key words: sugar beet, productivity, technological qualities, diploids, triploids.

Productivity of foreign hybrids of sugar beet in the Central Forest-Steppe of Ukraine

A. Gorodetskiy, R. Kovalenko, A. Gorodetska

The biological basis of sugar beet production is a variety or hybrid. Therefore, the whole set of agricultural techniques is directed to the maximal realization of its genetic potential. Today, in the Register of plant varieties of Ukraine there are more than 100 varieties and hybrids of sugar beet, many of them are owned and by foreign seed companies.

The present level of agriculture requires a comprehensive study of the advantages of the currently used hybrids of sugar beet. This will help to use more efficiently their biological potential in the production.

High performance, good technological properties of roots that characterize the modern hybrids are due to the effect of heterosis and high genetic potential of the original parental forms. Much work has been done by the plant selection breeders who in the process of singling out the starting material for breeding, consider not only the yield ability of the roots and sugar content indicator, but also all the elements and features of the yield formation.

Therefore, the aim of our research was to study of the peculiarities of yield formation of modern sugar beet hybrids of foreign origin in the given soil and climatic conditions.

The trial was conducted during 2014–2015 on the plots of the farm "Rasavske" (Kagarlytsky district, Kyiv region) on the typical clay loam black soil with low humus content. The humus content rate by Tyurin was 4.53–4.62 %, mobile phosphorus and exchange potassium by Chyrykov 157–160 and 142–185 mg/kg respectively.

The seeds of the foreign hybrids Daria, Carmelita, Hloriana, Sezariya, Olesya, Nastya, Acacia, Alyona, Lavinia and Korryda were given for the trial by the company KBC. The seeds had the same sowing qualities that corresponded to class I by ISO. The area of the planted plots was 201.6 m², recorded plots – 50 m², repetition – three times. The farming techniques of sugar beet growing were common for the right bank area of the central steppe zone of Ukraine.

Observations and recording demonstrated that the growth, development and productivity of sugar beets grown using the same agricultural techniques of cultivation significantly depend on the peculiarities of the hybrids that have been studied. The plant stand density rate before harvesting in the hybrids comprised 100,000 plants/hectare.

The productivity analysis demonstrated that the highest root yield rate was observed in such hybrids as Daria (79.8 t/ha), Aliona (76.2 t/ha) and Acacia (75.0 t/ha). The hybrid Olesya had the lowest yield rate – 60.0 t/ha, but the highest sugar content – 21.4 %. Besides the hybrid Olesya, the highest sugar content of the roots was also observed in the hybrids Alyona (19.6 %), Cesaria (18.8 %) and Acacia (18.6 %).

The highest technological properties of the sugar beet hybrid during the trial period had the hybrid Aliona, as the qualitative suitability of the cellular juice was 81.0 %, the content of soluble conductometric ash – 0.268 %, the loss of sugar in molasses – 1.01 %, MB factor – 11.4 and the calculated sugar yield – 17.69 %. In the hybrid Olesia, the technological qualities of the roots were at approximately the same level, but taking into consideration its overall sugar recovery rate per hectare, it was 1.83 t/ha less compared to the hybrid Aliona. The worst technological qualities of the roots were recorded in the hybrid Nastia, consequently the lowest overall sugar recovery rate was 9.68 t/ha.

The realization of the breeding and genetic potential of sugar beet depends on its hybrids as of one of the components of sugar beet production intensification. On average, during two-year trial, conducted in the given climatic conditions on the plots of the private farm "Rasavske" (Kagarlytsky district, Kyiv region) the most efficient were the hybrids Aliona, Acacia and Daria. The highest root yield rates were 76.2, 75.0 and 79.8 t/ha respectively, and sugar yield rate – 13.48, 12.32 and 12.05 t/ha. Further research is to be carried out, taking into consideration additional disease-resistant properties of the hybrids of both native and foreign selection. It will make possible to understand their adaptability to the conditions of the right bank of the central forest steppe zone of Ukraine.

Key words: sugar beet, hybrids, productivity, technological properties.

Planting seed production of sugar beet using drip irrigation

I. Morgun

Water is one of the important conditions for plant life, and crop plants need it in optimum amount to be able to form higher output yield. If water supply is insufficient, the fertilizers, used to batten the soil, will not produce the desired effect.

Due to the climate changes causing the tendency to the temperature rate increase and precipitation rate decrease, the achievement of regular high output yield of sugar beet seeds is possible only by applying the irrigation techniques. In recent years, agricultural producers have increasingly preferred sprinkler apparatus to drip irrigation, which primarily leads to considerable water savings. In the course of drip irrigation the limited part of the soil surface is moistened, water runoff and its filtering in deep soil layers are excluded. In addition, by using drip irrigation the decrease of evaporation from the soil surface is observed, as the part of the area remains dry. The efficiency rate of irrigation water absorption by plants is up to 85-95 %.

Nitrogen fertilizers and drip irrigation techniques have improved the plant habitus. The phenological observations of their development were carried out, from the shooting period till the seed maturation period.

In case of fertilizing throughout the growing season and using drip irrigation (option 3.4) the plant height increased from 130 cm on control to 145 cm and number of lateral canes increased from 41 to 50 pcs, the seed maturation rate decreased from 71 % to 60 %.

The trial established a clear pattern of the significant influence of drip irrigation as well the efficiency of the fertilizers in combination with irrigation on the output yield of sugar beet seeds.

The application of Nitrogen (20 kg/ha) and drip irrigation increases the output yield of sugar beet seeds by 51-73 %.

The mineral fertilizers (N₂₀) and drip irrigation improve the quality of the seeds obtained. The full seed output in case of applying fertilizers increases by 10.3 %, applying both fertilizers and drip irrigation by 16.4 %, and by extending irrigation period till the moment of seed harvesting by 20 %, which makes 0.11-0.17 t/ha.

The yielding capacity reduction of all the options in 2015 was caused by the negative impact of high temperature and low relative air humidity during the seed-setting and maturation.

While studying the size of the obtained seeds the output yield of the coarse fraction of about 5.5-4.5 mm in diameter increased from 16 % on control to 24 % in case of applying fertilizers and irrigation techniques. The extension of irrigation period up to the crop harvesting increased the yield of the coarse fraction seeds by 20 %, option 4, compared to the control.

As to the seed quality it is worth mentioning that in the fractional composition the content of the fruits sized 3.0-3.5 mm was almost the same in all the options, and the number of the fruits sized 4.5-5.5 mm increased in the options in which irrigation took place.

The seed fertility property was less dependent on growing conditions, and in general within the frames specified by the standard was following: the small fraction – 96-100 % of single-seed fruits, and the coarse fraction: 93.3-100 % respectively.

The simultaneous combination of irrigation and mineral fertilization increased the seed sprouting energy significantly. In addition, there was a trend, though insignificant, to the increase of other seed quality indicators such as germination and purity with their relatively high level (germination – 86-93 %, purity – 89-97 %).

The calculations of the efficiency of drip irrigation usage demonstrated that the cost of the purchase and use of the irrigation equipment will be repaid during the second year of its operation. Later, the farm is to obtain net profit.

Thus, the use of drip irrigation ensures the seed stand density of the plants during the growing season, high-quality formation of vegetative and generative organs, increases the seed yielding capacity and improves its seed sowing properties as well.

Key words: drip irrigation, sugar beet seeds, seed output yield, seed quality.

Energy assessment of the cultivation of different winter wheat varieties in the Right-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine, dependence on the predecessors

A. Palamarchuk

In recent years, the whole world and Ukraine in particular have faced an energy crisis, which is accompanied by gradually increasing energy expenses in crop production. The production of an additional harvest unit requires ever-increasing investments of energy. The carriers of this energy are not only organic and mineral fertilizers, but also all the factors of soil fertility, which actively influence the crop growth and productivity formation. Therefore, the optimal energy use and its assessment in the context of

constantly growing rate of agricultural production is an urgent problem in today's farming practices.

In the three-factor field trial there were investigated the following predecessors of winter wheat (factor A): peas (control), silage corn, soybean (early ripening), buckwheat, winter rape; winter wheat varieties (factor B): Poliska 90 (control); Podolianka; Myronivska 65; Smuglianka and seeding rate of germinating seeds (factor C): 4; 4.5 (control); 5 and 5.5 million pcs./ha.

The area of seedling plots was 60 m² with the record area of 50 m², the repetition was treble. The trial was performed with the help of the split plot method. The technology of winter wheat growing used was the generally accepted one for the zone (ISO 3768: 2010).

The methodological basis of the ecological and technological energy balance assessment in winter wheat growing was the energy equivalents of agricultural products and the permanent and circulating assets of the crop production.

The aims and objectives of the research are in establishing the patterns of the energy efficient variation of winter wheat under different predecessors and varieties in the right-bank forest-steppe zone of Ukraine.

Energy efficiency of crop production is calculated by dividing the energy intensity of the grown products (Ep) on costs non-renewable energy for its production (Ec), GJ / ha, which is called the energy efficiency coefficient (Cee = Ep / Ec).

The results of the trial were assessing the various predecessors and winter wheat varieties on the energy efficiency impact rate in the course of its growth in the right-bank forest-steppe zone of Ukraine. It was found that the most energy-efficient predecessor for the winter wheat cultivation is buckwheat, which provides an indicator of Cee 3.44 at the control level.

The cultivation of the variety Smuglianka was accompanied by energy efficiency increase of grain production of winter wheat by 37.9 % compared to the control Poliska 90.

The summarized results of the analysis of the winter wheat energy balance, the average for all the sample plots have shown rather high energy efficiency rate which was Cee = 3.13.

The predecessors studied in the trial differed significantly in terms of energy efficiency. On the average during the period of the trial, the highest energy values were observed when winter wheat was grown after buckwheat (Cee = 3.44), but this was not statistically different from control variant – pea (Cee = 3.34). Winter wheat grown after silage maize was the worst producer of energy due to the lowest crop yield which in the context of increasing production costs led to Cee = 2.86 (-14.4 % of control).

The energy efficiency rate when growing wheat after winter oilseed rape and soybean was also significantly inferior to the control, which was proved by the decrease in Cee 6.3 and 11.7 %, due to the decreased energy production accumulated.

As to the winter wheat varieties studied in the trial the most energy efficient variety was Smuglianka. Its Cee was 3.71, which was significantly higher by 37.9 % compared to the control variety Poliska 90. On the plots with the varieties Podolianka and Myronivska 65 the energy efficiency coefficients of winter wheat cultivation were 3.05 and 3.11 accordingly, which were higher than in the control variant by 13.4 % and 15.6 %.

Assessing the effect of the combination of the studied factors, it should be noted that the highest energy efficiency rate Cee = 3.98 was established in the growth of the variety Smuglianka after buckwheat. The nearest results were observed in the same variety grown after peas, with Cee = 3.83.

Key words: energy efficiency, winter wheat, predecessor, variety.

Identification of the source material for winter wheat of Myronivka breeding by the electrophoretic spectra of the storage proteins

I. Sozinov, N. Kozub, V. Kyrylenko, O. Dergachov, S. Vasylykivskiy

The success in practical breeding largely depends on the latitude of source material genetic diversity.

At present, the methods of molecular-genetic markers are widely used for research dealing with the regularities in the formation of the gene adapted complexes of genes in selection process, detecting association of allele variants of clusters of storage proteins with the loci that control the level of the expression of quantitative traits, for the identification of genotypes and evaluation of varietal purity.

The loci of storage proteins are the convenient molecular genetic markers in wheat genetics and breeding. This is due to their peculiarities such as plurality of loci, cluster organization of genes in loci, high level of polymorphism, direct influence of storage proteins on properties of dough. Electrophoretic analysis of storage proteins of breeding samples allow to solve the following tasks: 1 – to identify genetic formula of the sample by loci of storage proteins; 2 – to determine homogeneity/heterogeneity of the sample by these marker loci; 3 – to reveal casual impurities; 4 – to identify the presence of rye translocations 1BL/1RS and 1AL/1RS; 5 – based on the analysis of genotypes by loci *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* and considering the presence of translocation 1BL/1RS to make a preliminary prediction of grain quality of the specific sample.

The purpose of the research is to compare and identify the lines of soft winter wheat selected in the hybrid generations according to the morphological homogeneous traits and to analyze a new source material of winter wheat of Myronivka breeding by the electrophoretic spectra of storage proteins.

The prospective lines of competitive strain test (2012-2015) and new varieties of soft winter wheat bred at V. M. Remeslo Myronivka Wheat Institute of National Academy of Agricultural Sciences (NAAS) of Ukraine were investigated in the laboratory of ecological plant genetics and biotechnology at the Institute of Plant Protection of NAAS (Ukraine, Kyiv).

The alleles of the main gliadin loci were identified with the help of E.V. Metakovsky Catalogue with additions. The alleles HMW of glutenin subunits were identified with the help of Payne and Lawrence Catalogue.

To determine the genotype of breeding samples by marker loci for each sample, 5–10 grains were analyzed. To identify some alleles the spectra of the sample were compared with the spectra of varieties or lines with the known alleles by the loci of storage proteins. *Gli-B11* allele is a marker of rye 1BL/1RS translocation. *Gli-A1w* allele is a marker of rye 1AL/1RS translocation.

The potential mark of baking quality was determined according to the scale of P.I. Payne et al. (1987) based of genotypes by the loci *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* and considering the presence of 1BL/1RS translocation.

From 5 to 11 individual caryopsis of each number were analyzed by the electrophoresis of gliadins in the acidic conditions and by SDS-electrophoresis. The genotype of each caryopsis was recorded by loci of *Gli-A1*, *Gli-B1*, *Gli-D1* gliadins and high molecular subunits of *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* glutenins. While analyzing the electrophoretic spectra to detect the impurities, we took into account the spectra of protein components encoded with *Gli-2*, *Gli-A3* loci as well.

The genotypes of the new source material of soft winter wheat by the loci of *Gli-A1*, *Gli-B1*, *Gli-D1* gliadins and high molecular subunits of *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* glutenins were identified.

Rye 1AL/1RS translocation was identified in the sample Erythrosperrum 37038 (Expromt / Erythrosperrum 52259) / Columbia. The winter wheat varieties Columbia and Expromt involved in pedigree of this hybrid combination as parental components are the carriers of this translocation.

The rye 1BL/1RS translocation that carries resistance genes *Pm8*, *Sr31*, *Lr26*, *Yr9* was identified in 15 genotypes, other three samples (Lutescens 36926, Ekonomka bulk population selection, Ekonomka) were heterogeneous by translocations.

It was revealed that *Gli-A1b*, *Gli-A1x*, *Gli-B1l* - marker of rye translocation, *Gli-B1b*, *Gli-D1b*, *Glu-A1 a*, *Glu-A1b*, *Glu-B1c*, *Glu-D1d* are dominant alleles.

The potential mark of baking quality for the investigated samples based on the genotypes by the loci *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1* considering the negative effect of presence of rye 1BL/1RS translocation on the dough quality was determined. Such samples as Erythrosperrum 37189, Lutescens 37209, Ferrugineum 36258, Erythrosperrum 36846, Erythrosperrum 37157, Erythrosperrum 37028 (Horlytsia Myroniv'ska), Lutescens 36832, 77558/05 bulk population selection, Ekonomka possess the highest quality mark of 9-10.

The samples with the alleles by *Gli-1* loci which we did not previously meet in the varieties of Myronivka breeding – Ferrugineum 36258 (*Gli-B1i*), Erythrosperrum 36844 (*Gli-A1g*), Lutescens 37129, Lutescens 35354, Lyutestsens 36756 (*Gli-B1g*) – were identified. The biotype that carries *Gli-D1x* (*GLD 1D10*) was detected in 37028 Erythrosperrum sample (Horlytsia Myroniv'ska).

Key words: winter wheat, genotype, variety, locus, allele, storage proteins.

Inheritance and transgressive variability of general and productive tillering of intraspecific hybrids of winter wheat M. Lozinskiy

The paper highlights some features of common inheritance and productive tillering of F₁ hybrids. Analysis of F₁ hybrids showed the complex nature of genetic determination of total tillering. The degree of dominance (h_p) ranged from minus 3.2 to 8.0. Inheritance of productive tillering hybrids F₁ in most crossing combinations occurred on the type overdominance ($h_p = 2.0-39.0$). The degree of positive transgressions of total tillering in F₂ hybrids ranged from 16.7 % to 60.0 % with a frequency of 4.8-20.0 %. A significant influence on the parameters and frequency of transgression has the character of inheritance index in F₁. The highest rates of transgressive variation for grain weight with the main spike characterized the hybrids observed in F₁ heterosis. The studies found Missia Odeska / Vidrada, combination which had a degree of positive transgressions productive tillering at the level of 66.7 % with a frequency of 8.0 %.

An important task in the soft winter wheat breeding is to create varieties with high levels of productivity and adaptability to adverse environmental conditions.

Tillering is an important feature in natural evolutionary adaptation cereals tolerate adverse conditions in generating high yield of winter wheat. The basis of plant life is a dynamic process of autoregulation of ensuring the survival of a wide range of environmental changes. The adaptation of plants to environmental changes is active, providing a flow of adaptive responses that are dependent on the genotype and the complex operating factors.

Most of the varieties form 30-50 % of grain yields on the stems of other orders. On the thinned sown areas the share of productive crops stems of other orders in the formation of the grain reaches 60-70 %.

However, not all sprouts give spicewood stems, thus, the distinction is made between general and productive tillering.

Studying the nature of inheritance of quantitative traits of wheat plants is a prerequisite for the development of the strategy selection process and, in particular, sampling methods.

Most hybrids of the second generation in terms of general tillering and at its maximum value exceeds the parental forms.

Analysis of F₁ hybrids of winter wheat found the complex nature of genetic determination of total tillering. The degree of dominance (h_p) ranged from minus 3.2 to 8.0. The most common type of inheritance is intermediate ($-0.5 \leq h_p \leq 0.5$).

The degree of positive transgressions of total tillering in the studied F₂ hybrids ranged from 16.7 % to 60.0 % with a frequency of 4.8-20.0 %. A significant influence on the parameters and frequency of transgression has the character trait of inheritance in F₁.

Inheritance of productive tillering by F₁ hybrids in most crossing combinations took place by the type of positive superdominance ($h_p = 2.0-39.0$).

The studies found the combination of Mis. od/Joy, which had a degree of positive transgressions productive tillering at the level of 66.7 % with a frequency of 8.0%.

The prospect of further research is the selection and evaluation of the hybrids on a complex of economically valuable traits. Among the best combinations we have conducted selections aimed to create a new source material for breeding varieties with high levels of productivity and adaptability to adverse environmental conditions.

Key words: winter wheat, total and productive tillering, the combination of crossing hybrids, inheritance, the degree of dominance, the extent and frequency of the transgression.

Baking properties of spelt grain caused by carbohydrate-amylase complex**G. Hospodarenko, V. Lubich, I. Polyanetska, V. Vozyuan**

One of the important factors affecting the quality of bakery products is the gas-holding capacity of flour which essentially depends on physical properties of dough and ranges between 250-550 cm³/100g of dough. In wheat flour gas-holding capacity is caused by the number and quality of gluten that forms elastic and flexible frame in the dough.

Gluten is a protein complex that can form stable highly developed thin-walled spongy structure under the influence of carbon dioxide evolved during fermentation. In pores of this structure a large number of gases is kept loosening the dough well. The more flour contains gluten of good quality, the higher gas-holding capacity of flour is. Therefore, indicator of gluten content and its quality can be used to predict gas-holding capacity.

Water absorption ability characterizes potential of protein molecules absorb moisture. However, for flour of spelt grain there are almost no data on peculiarities of gas-holding and water absorption capacities that determines the relevance of this study.

Gluten content in spelt grain varied significantly depending on the variety. Thus, its content was the highest of the variety Zoria of Ukraine – 46,4 % which corresponded to a very high level. Gluten content corresponded to this level in grain of varieties Schwabenkorn, Australian 1 but it was lower and amounted to 36,4–38,4 %.

In lines LPP 1305, LPP 3132, LPP 1224 gluten content corresponded to the average level – 27,9–33,9 %.

Results of the studies found that the indicator of gas-holding capacity of flour was changing significantly depending on the variety and length of fermentation. This indicator reaches the greatest value after 90-minute fermentation. The most value was in flour of the variety Zoria of Ukraine – 575 cm³, in flour of the rest of varieties this indicator was significantly lower and amounted to 420–451 cm³ which was 21–27 % less compared to the standard. The lowest value of gas-holding capacity was after 30 minutes of dough fermenting – 120–224 cm³ depending on the variety. With the continuation of the fermentation duration gas-holding capacity of flour decreased but varied depending on the variety like tendency of 90-minute fermentation.

According to levels-parameters of P.M. Zhukovsky a very high gas-holding capacity of flour is from the dough of the variety Zoria of Ukraine, flour of varieties Schwabenkorn, Australian 1, LPP 1305 and LPP 1224 is characterized by the high indicator and in flour of remaining varieties this indicator was average.

In the process of fermenting dough stability varied depending on the variety. Thus, in flour of varieties Zoria of Ukraine, Schwabenkorn and LPP 1305 gas-holding capacity decreased from 445–575 cm³ during 90-minute fermentation to 358–400 cm³ after 120 minutes of fermentation, whereas in the rest of varieties this indicator decreased to 250–305 cm³ or by 24–37 % compared to standard.

Correlation analysis results between gluten content in grain and gas-holding capacity of flour based on the length of dough fermentation indicate that a very high relationship between indicators is determined after dough fermentation for 60 and 90 minutes.

Water absorption capacity of spelt grain flour varied from 44,9 to 56,5 % depending on the variety. All varieties except line LPP 1224 exceeded the standard by 3–23 % in which this indicator was 46 %.

The highest water absorption capacity was in grain of the variety Australian 1 – 56,5 % and the lowest one was of line LPP 1224 – 44,9 %.

So, as a result of studies it is found that gas-holding capacity of dough from spelt flour and its stability during fermentation essentially depends on gluten content in grain defined by peculiarities of the variety. The highest indicator of gas-holding capacity is determined for flour of spelt grain of varieties Zoria of Ukraine, Schwabenkorn and Australian 1 after 90-minute dough fermentation.

Key words: spelt, gluten, gas-holding, water absorption capacity, variety.

The insect species composition of wheat field agrobiocenosis and their number control**A. Kryvenko, N. Shushkivska**

The monitoring showed that the pest species formation on the winter wheat developed gradually during vegetation. In different periods of plants development, the phytophages complex consisted of the species that migrated from other biotopes and those having wintered on the fields.

It was investigated that the biggest threat for the winter wheat was the corn-bug, the bugs of Pentatomid family (Homoptera series), greenbugs (Aphididae family), flower thrips (Haplothrips tritici Kurd.), cereal chafer (Anisoplia austriaca Hrbst.), turnip dart (Agrotis segetum Schiff), frit flies (Cecidomyiidae and Cloripidae families), leafhoppers: Deltoccephalus striatus (*Psammotettix striatus* L.), Macrosteles sexnotatus (*Macrosteles laevis* Rib.), smaller brown plant hopper (*Laodelphax striatella* Fall.).

The following insects were always in the biocenosis of a wheat field: click beetles (genus Agriotes L.), bugs of Miridae family (Miridae), tarnished plant bugs (Lygus), corn ground beetle (*Zabrus tenebrioides* Goeze.), cereal leaf beetle (*Oulema lichenis* Voet.), striped flea beetle (*Phyllotreta vittula* Redt.), corn sawfly (*Cephus pygmaeus* L.).

The dominating entomophages were the following: seven-spot ladybird (*Coccinella septempunctata* L.) and two-spot (*Adonia dipunctata* L.); predatory thrips (*Aeolothrips intermedius* Bagn.), predatory ground beetles (Caradidae), common green lacewing (*Chrysoperla larnea* St.) and hoverflies (Syrphidae). The entomophages did not play any essential role in the limitation of pest number.

Each stage of crop formation is supplied by a certain pest insect species.

As our research shows, the most frequent on average during germination and stooing were the plant louse (17 insects per plant). The made up to 40 % of the total pest entomocomplex. In the same period, the leafhopper was observed with the density about 18 insects per m². They also wintered on the winter crop. In the stooing period, the number of plant louse and leafhopper did not exceed the threshold number.

The leafhoppers stayed on the field during the vegetation with the highest density during grain ripening – 49,4 insects per m² which is not higher then threshold (150 insects per m²).

The migration of corn bugs from their wintering places to the wheat fields was observed in the first decade of May. The bugs of the family Pentatomid (Bishop's Mitre Shieldbug, Aelia rostrate, Carporcoris fuscispinus, sloe bug) migrated from the perennial cereal

grasses to the winter wheat after the earing. The beginning of larvae rebirth was at the blossoming phase. In this period their density was 2,8 insects per m². The bug's larvae and imago of Pentatomidae family and com bugs were nourishing from the not rape grain. Their density however was 6,1 insect per m² and did not exceed the threshold of 8-10 insect per m².

During 2014 and 2015 the population of wheat by the *Anisoplia austriaca* coincided with the phase of wax ripeness. Thus the nourishing conditions were favourable for them. The insects populated the edges of the wheat field with the highest number of them. In general, the insects density was during two years in the phase of full ripeness about 4,2 insect per m² which was not higher than threshold. Population of cereal leaf beetle imago on the wheat fields started beginning of May, which coincided with the phase of stem elongation. The period of nourishment of cereal leaf beetle larvae lasted about one month and coincided with earing, blossoming and ripening. The highest density of the insect was during grain formation – 4,9 insects per m².

The first colonies of aphids on the winter wheat were observed at the end of stem elongation. Their number was not big. The weather condition was favourable for the aphid population growth. Their maximum number was observed in the period of milky ripeness (29,4 insects per stem). At the end of the first decade of July, the abrupt decrease of aphid population began, the masses of them died so that only single insects could be observed on the unripe ears before harvesting. The aphid death was due to the hardening of plants tissue, nourishment deterioration and activity of natural enemies.

The systematic observation of crops for pest population is prerequisite for decision about the need of pest control chemicals application. The main objects for chemical treatment in summer period were aphids and bugs larvae. Beginning second decade June 2014 and 2015, the winter wheat was sprayed against the pest. The efficiency of the following insecticides was studied: Actara 240 SC, s.c. (tiametoxam) 0,15 l/ha, Bi-58 new 40 % e.c. (diametooat) 1,5 l/ha, Karate 050 EC, e.c. (lambda-cyhalotrin) 0,20 l/ha in conditions of agricultural cooperative Rozaliivski.

Before the experiment, the aphid density was on average during two years 28,4 insects per plant. On the third day after spraying by Actara 240 SC, the insects density decreased by 84,5 % and after Karate 050 EC by 88,3 %. The high start efficiency showed Bi-58 new – 91,3 %. Further on the efficiency of Actara 240 SC and Karate 050 EC increased and exceed 90 % on the day 7.

The efficiency of Bi-58 new 40 % decreased after some time and went down to 85,3 % on the day 7. High technical efficiency was shown also by synthetic pyrethroid Karate 050 EC and neonicotinoid Actara, 93,1 and 89,3 % respectively. Thus, at aphid population on winter wheat with the density exceeding the threshold, it could be recommended to apply the following preparations: Actara 240 SC, s.c. (tiametoxam) 0,15 l/ha, Bi-58 new 40 % e.c. (diametooat) 1,5 l/ha, Karate 050 JEC, e.c. (lambda-cyhalotrin) 0,20 l/ha as the technical efficiency of these insecticides is ranging between 85,3 and 93,7 % on the day 7.

The industrial efficiency analysis of the above preparations showed that they reliably protect the winter wheat against aphid and favour the yield increase.

The yield obtained during two years ranged on average from 15,3 to 16,9 centner/ha. The highest yield was obtained by application of Actara 240 SC – 66,5 centner/ha. Good results and essential yield increase were achieved also by other preparations used. The check yield of winter wheat without application of insecticides was the lowest – 49,6 centner/ha.

Key words: winter wheat, monitoring, phytophages, cereal aphids, bugs, insecticides.

Crop productivity dependence on soil tillage systems

O. Panchenko

A proper use of tillage, fertilizer and their combination (interaction) play an important role in crop yields increasing. Indeed, under global warming and rainfall reduce traditional systems of primary tillage are not always justified. Therefore, the development and research of new primary tillage systems and their combination with the fertilization systems are topical.

Scientific and technological progress in modern agriculture has reached an unprecedented development. Potential opportunities to increase the agricultural land productivity is extremely large. In Ukraine, using only 2 % of photosynthetic active radiation (PAR) during the growing season can annually receive more than 125 kg of dry mass of organic matter per hectare. Agriculture systems in addressing this extremely important task is crucial. Favorable physical properties and soil modes regimes is one of the prerequisites display of soil fertility, obtaining high and sustainable yields of agricultural crops which necessitates constant maintenance of optimum soil conditions for plants. This is especially true for the black soil with the highest level of agriculture intensification. The issue of tillage and fertilization in cereals have not been studied properly by now. Indeed, in some cases crops weediness increases, in others – agrophysical soil fertility indicators get worse and productivity reduces. This depends on many factors that must be considered, i.e weather conditions, pre-crops in crop rotation, biological features of crops, soils, fertilization, soil pollution with weed seeds and others.

The aim of the research was to study and experimentally find out the most efficient interaction of mechanical tillage and fertilization and their influence on crop yields change under variable rotation.

The study of these issues was conducted on the experimental field of BNAU.

We have found that pea reacts negatively to subsurface tillage. The average yields reduce, as compared with the control, was 0.35 t of grain grain per hectare, which is primarily due to higher weediness, and therefore less efficient was using the nutrients and moisture from the soil per hectare, which is primarily due to higher weediness, and therefore due to less efficient use of the nutrients and moisture from the soil by legume plants. Replacement of subsurface tillage for differentiated and durable shallow ones reduces the grain yield, but this difference does not achieve statistically significant variables.

Winter wheat yields under durable plowing, differentiated and durable shallow cultivation was almost the same and amounted on experiment variants, respectively, to 4.61 ; 4.58 and 4.55 t/ha, and under loosened cultivation it was 4.02 t/ha, which is almost 13 % less than the control. Agrotechnical efficiency of fertilizers did not differ significantly under durable subsurface cultivation, under differentiated and durable shallow cultivation in crop rotation and it reduced under loosening subsurface cultivation.

The average spring barley grain yield in 2012-2014 on all variants of the experiment was: under durable plowing in crop rotation – 3.52 t/ha, under flat hoe loosening – 2.47 t/ha, under differentiated cultivation – 3.63 t/ha, durable disking – 3.77 t/ha. Thus, if there is an increase in grain yield under differential and durable shallow cultivation by 0.11 and 0.25 t/ha respectively

(3.1 and 7.1 %) as compared with the control, this indicator decreases by 1.05 t/ha or nearly 30 % under subsurface cultivation. Agrotechnical efficiency of fertilizers under differentiated soil cultivation is on the control level, it is higher under durable disking, and lower under flat hoe cultivation. Thus, spring barley grain yield increase under putting $N_{15}P_{15}K_{15}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$ and $N_{45}P_{45}K_{45}$ was, respectively: under durable plowing in the crop rotation – 0.67; 1.42 and 1.96 t / ha, under flat hoe loosening – 0.63; 1.37 and 1.86 t/ha, under differentiated cultivation – 0.68; 1.43 and 1.98 t/ha, under durable disking – 0.71; 1.49 and 2.06 t/ha, compared with non-fertilized areas.

It has been found out that the highest yield of grain crops in the crop rotation was under combined tillage system. A significant decrease in the productivity was found under subsurface cultivation system. Increase in the fertilization levels resulted in significant increase in of winter wheat productivity under all cultivation systems.

Key words: productivity, crop rotation, crops, yield, cultivation, fertilization.

Immunological monitoring of spring barley for diseases in the Central Forest-Steppe zone of Ukraine

V. Sabadyn

One of the main elements of the crops productivity increase is breeding disease-resistant varieties. The success in breeding resistant varieties of spring barley is determined by the use of locally tested sources and donors resistant to the major diseases.

The most common and harmful in the forest steppe zone disease of barley is caused by *Erysiphe graminis f. sp. hordei* Em. Marchal, *Drechslera graminea* Ito, *Bipolaris sorokiniana* Shoem. and *Drechslera teres* Ito. In the years when *Erysiphe graminis f. sp. hordei* and *Drechslera graminea* were extremely harmful, the spring barley yield rate decreased by 30-40 %.

The purpose of the research was to carry out the immunological monitoring of the varieties from the global collection global collection of the National Centre for Plant Genetic Resources of Ukraine on the provocative background *Erysiphe graminis f. sp. hordei*, *Drechslera graminea*, *Bipolaris sorokiniana* and *Drechslera teres*, and identify new sources of resistance to pathogens in the conditions of the central forest steppe zone of Ukraine for further breeding for immunity.

The humidity and air temperature factors play a crucial role in the progress of the disease. The hydrothermal coefficient for April-July was recorded that indicated the level of the humidification period. This indicator was the following: in 2013 – 1.15 – optimal hydration level, and in 2014 – 1.97 – excess moisture level.

It was found that the populations of *Erysiphe graminis f. sp. hordei* and *Bipolaris sorokiniana* prevailed, and on average the progress of the diseases within two years was 20.2 % and 21.8 %. The disease progress of *Drechslera teres* and *Drechslera graminea* comprised 1.1 % and 4.1 %. As to *Puccinia hordei* it was 9.7 %.

As a result of the studies on the provocative background there were identified the sources of the set of the diseases. The varieties which were resistant and highly resistant to *Erysiphe graminis f. sp. hordei*, *Bipolaris sorokiniana* and *Puccinia hordei* were Dokaz, Parnas, Edem (UKR), Eunova (AUT), STN 115 (POL).

Highly resistant and resistant to *Erysiphe graminis f. sp. hordei* and *Bipolaris sorokiniana* were the following varieties: Dokaz, Parnas, Edem, Etiquette, Obolon, Hadar, South (UKR), Thorgall (FRA), Eunova (AUT), STN 115 (POL), Aspen (CZE), Bojos, Hanka (DEU).

High resistance and resistance to *Erysiphe graminis f. sp. hordei* and *Puccinia hordei* demonstrated such varieties as Dokaz, Etiquette, Obolon, Parnas, Hadar, Edem, South (UKR), Josefín, Thorgall (FRA), Ebson, Malz, Aspen (CZE), Barke, Bojos, Breemar, Brenda, Landora, Madeira (DEU), Vivaldi, Eunova (AUT), NS 001 (SRB).

High resistance and resistance to pathogens *Bipolaris sorokiniana* and *Puccinia hordei* were recorded in the following varieties: Aspect, Dokaz, Parnas, Edem (UKR), Skarlett (DEU), Manley (CAN), Eunova (AUT), STN 115 (POL), Triangel (NLD), Ataman (BLR).

On the provocative background there were selected the varieties with known resistance genes to *Erysiphe graminis f. sp. hordei*. Highly resistant and resistant were the varieties which are protected by resistance genes: Adonis, Barke, Bojos, Slass, Danuta, Breemar, Madeira (DEU), Eunova (AUT), Josefín (FRA), Prestige (GBR), Aspen (CZE).

While studying the efficacy of resistance genes to *Erysiphe graminis f. sp. hordei* it was found that the high efficiency rate against the pathogen populations was shown by the recessive genes mlo: mlo9, mlo11 and combination of genes: mlo + Mla13 + Ml (La), mlo + Mla12, mlo + Mla1. The variety Eunova (AUT) that is highly resistant to *Erysiphe graminis f. sp. hordei* showed resistance to *Bipolaris sorokiniana* and *Puccinia hordei*. The varieties Barke, Bojos, Breemar (DEU) and Aspen (CZE) showed resistance to *Puccinia hordei*.

There were identified the sources and donors involved in hybridization to breed new disease-resistant varieties of spring barley.

Key words: varieties of spring barley, immunological monitoring, *Erysiphe graminis*, *Drechslera graminea*, *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera teres*, *Puccinia hordei*, sources, donors.

Corn silage productivity, its dependence on plant stand density

M. Grabovskiy, T. Grabovska

This article presents the results of the studies carried out in the Central Forest-steppe area of Ukraine. The research focused on the impact of stand density of corn hybrids of different maturity groups on the photosynthetic plant activity, dry matter accumulation and green mass yield.

Introduction of new corn hybrids and their cultivation methods into production, identifying their optimal crop stand density will increase and stabilize maize yields, strengthen the Ukraine's fodder and food balance. The problem of establishing differentiated density for the new hybrids in certain soil and climatic conditions has been a very important issue which crop production has been facing recently.

Corn hybrids with different maturity degree do not equally response to the change in plant stand density under unstable conditions, and in some years due to low humidity as well. Therefore, the performance of the hybrids of different maturity groups can be identified correctly only in case of differentiated plant stand density for each hybrid according to the agro-environmental conditions of its growth.

Under favorable conditions, corn assimilation system is able to absorb the maximum amount of solar radiation which positively influences moisture and nutrition absorption level as well as the accumulation of the significant amount of the organic substances.

In the course of the research trial, the total area of the crop leaf surface per hectare increased due to its density, and reached its maximum when the highest plant stand density was achieved. The plant stand density significantly affected the leaf surface growth dynamics.

At the initial stages of their development, the early-maturing corn hybrids exceeded the middle- and middle-late maturing hybrids in their total leaf surface, although in the later vegetation periods the last two hybrids showed a significant advantage.

The maximum leaf surface area was marked at the panicles flowering stage with the density amount of 120,000 plants/ha which comprised 47.0, 49.6, 51.3 and 55.2 thousand m²/ha, respectively in hybrids DP Pyvyha, DP Galatea, Monica 350 MV and Bystrytsia 400 MV, which exceeded the control variant (90,000 plants/ha) in 6.3, 5.7, 5.8 and 6.1 thousand m²/ha.

The improved spatial plant allocation of plants ensured by sowing stand density stand at the level of 90,000 plants/ha, makes it possible to increase the rate of the net photosynthesis productivity in maize hybrids during the whole vegetation development of plants.

Obviously, it is linked to the improved use of soil moisture plant absorption and more efficient use of nutrients and solar radiation, especially in the second part of the vegetation development.

The dry matter content indicators in the corn hybrids increased as the crop density level rose. The increase in the quantity of the early- and middle-early maturing hybrids from 90,000 to 120,000 plants/ha resulted in the growth of this index in the wax ripeness phase in 0.6 % and 0.4 % and in the middle- and middle-late maturing in 0.5 % and 0.7 % respectively. The highest dry matter content in maize hybrids was observed in the grain wax ripeness phase. It should be noted that the dry matter accumulation in maize hybrids continued up to the wax ripeness phase.

The hybrid Bystrytsia 400 MV in all the periods of observation was marked by the highest dry matter content (28.4-29.1 % and 31.8-32.5 %).

The highest dry matter accumulation rate was observed during the phase of wax ripeness in the early-maturing hybrids DP Pyvyha and DP middle-early Galatea for the density versions of 110,000 and 120,000 plants/ha which comprised 13.5 and 13.7 tons/ha, 15.0 and 14.8 tons/ha; in the middle-maturing hybrid Monica 350 MV and middle-late maturing Bystrytsia 400 MV with density of 90,000 and 100,000 plants/ha – 15.9 and 16.2 tons/ha, 16.9 and 17.0 tons/ha respectively.

The green mass yield in the corn hybrids varied under the influence of the biological features of forms, the plant stand density rates and the prevailing weather conditions during the year when the trial was conducted.

On average during four-year research trial, the maximum green mass productivity in the hybrid DP Pyvyha was formed at the density rate of 120,000 plants/ha and comprised 47.3 tons/ha, exceeding the control figure in 4.1 tons/ha. At the density rate of 110,000 plants/ha the yield rate reduced in 0.8 tons/ha. The hybrid DP Galatea had the highest green mass yield rate at the density of 110,000 plants/ha (50.5 tons/ha), although the difference between 110 and 120,000 plants/ha during the trial years was insignificant.

The middle-maturing hybrid Monica 350 MV had the highest average green mass yield at the density 100,000 plants/ha – 51.9 tons/ha, increasing crop thickening to 110,000 and 120,000 plants/ha led to the decrease in productivity in 5.1 and 8.5 tons/ha. The middle-late hybrid Bystrytsia 400 MV provided the maximum green mass yield in the trial which comprised 53.1 tons/ha in the control variant (90,000 plants/ha). A further increase in stand density led to the decrease in the green mass yield.

Key words: corn silage, productivity, dry matter, plant stand density, green mass, harvesting, hybrid.

Economic evaluation of soybean growing under different technologies

M. Shevnikov, O. Milenko

Profit is a main objective for any industry. That is why scientific recommendations concerning improvement of growing crops technology must involve economic justification.

The purpose of our research was to analyze influence of variety characteristics, seeding rate and method of crops care on crop capacity of soybean plants and to determine economic evaluation of the experimented elements of soybean growing technology.

The scheme of the experiment had three factors:

1. Varieties: Romantyka and Ustyа;
2. Method of crops care: without care, mechanical, chemical;
3. Seeding rates: 600, 700, 800 and 900 thousand/ha.

Soybean was sowed in the third ten-day period of May by the ordinary drill sowing method with 15 cm interrows space. The crops were treated differently on every variant, according to the terms of the experiment scheme. In the variant with before shoots appearing and two after appearing shoots harrowing have been done, mechanical method was applied. On the variants of the experiment with chemical method of crops cultivation weeds were regulated by sprinkling crops in the phase of 3 the true leaves with the mixture of insured herbicides Bazagran, 48 % aqueous solution (bentazon), in the doze of 2l/ha and Phuzylad Super, 12,5 % (phluazyfop-P-butyl), in the doze of 2l/ha.

The field experiment was performed during 2007 – 2009.

Economic evaluation of the results was made according to market prices of 2015 year.

Having analyzed the calculations of economic evaluation of research results we have to admit that Romantyka variety should be grown with seeding rate of 800 thousand/ha with applying mechanical method of crops cultivation. The level of profitability according to this technology was 157,44 %. A high index of 148,61 % was obtained on the variant with the seeding rate of 700 thousand/ha and with mechanical method of crops care.

The results of Romantyka variety growing using the chemical method reached the profitability level of 27,06-81,60 %. We got the lowest economic effect on the variant with seeding rate of 900 thousand/ha and of 800 thousand/ha. Seeding rate of 700 thousand/ha was the most optimal seeding rate on the crops with chemical method of crops care. Growing Ustyа variety

using mechanical method of crops care also helped to get higher level of profitability than growing by chemical method of crops care.

The profitability level of 80,37–114,34 % was obtained using technology of soybean growing of Ustyа variety involving mechanical method of crops care. The maximum result was provided under seeding rate of 900 thousand/ha. The profitability level of 33,93–46,88 % was obtained using chemical method of crops care. The best result was obtained on the variant with seeding rate of 900 thousand/ha.

The following conclusions have been made up:

1. The maximal crop capacity of 2.61 t/ha of Romantyka variety was obtained on crops with the seeding rate of 800 thousand/ha under mechanical method of crops care. Ustyа variety formed the highest crop capacity at the level of 2.46 t/ha on crops with the seeding rate of 900 thousand/ha under mechanical method of crops care. It has been found out that Romantyka variety reacted better to mechanical method of crop care and variety Ustyа reacted better to seeding rate increase.

2. The largest amount of field cost is necessary for implementation of technology of soybean growing with seeding rate of 900 thousand/ha and with chemical method of crops care. We got production with the highest cost under the same technology and the lowest cost of 1 centner of the main products was obtained on the variant of Ustyа variety with mechanical method of crops care.

3. We obtained maximal gross production under sowing soybean of Romantyka variety with seeding rate of 800 thousand/ha and using mechanical method of crops care. Growing of soybean applying such technology provided the highest income. Rather less income was obtained due to growing soybean of variety Romantyka with seeding rate of 700 thousand/ha and using mechanical method of crops care.

4. The level of profitability is an economic category determining profit obtained on one spent hryvna for producing products and evaluated by percents. The technology of growing soybean variety Romantyka using mechanical method of crops care and with seeding rate of 800 thousand/ha provided maximal level of profitability of 151.97 %. We also obtained the high level of profitability of 147.13 % under growing Romantyka variety soybean using mechanical method of crops care and with seeding rate of 700 thousand/ha.

Key words: economic evaluation, efficiency, crop capacity, soybean, seeds, prime cost, profit, profitability.

Formation of symbiotic apparatus and yield of soybean depending on sowing time and different ways of applying micro fertilizers

O. Shovkova

The results of two year studies on the issue of the effects of sowing dates (early, optimum and late), pre-sowing seed treatment micronutrient fertilizers Rexolin and foliar application of soybean crops with micro fertilizers in chelate-based Rexolin and Brasitrel in the conditions of left Bank Forest-steppe of Ukraine on the work of the symbiotic apparatus in soybean plants have been submitted. The effects of these factors on the formation of seed yield of this crop have been discovered.

Interest in the cultivation of soybean in Ukraine is growing today; accordingly to this the area of its sowing is increasing. But the yield of this crop remains low. It has been determined by the imperfection of elements of technology of soybean cultivation. Therefore one of the priorities of agrarian science is to improve existing agro-technical methods of its cultivation.

Soya plants, entering into a symbiosis with module bacteria, are able to assimilate molecular nitrogen from the air transforming it into ammonium form and supply to the plants in exchange for products of photosynthesis. The presence of sufficient amount of micro fertilizers during the growth and development of soybean is required for effective nitrogen fixation is required. The use of which is of great importance in the metabolism of plants. In addition it is known that microelements are part of many biologically active substances, they affect enzymatic processes and improve the use nutrients and fertilizers by the plants.

Of great importance in the process of nodulation and nitrogen fixation are elements such as molybdenum and boron. To meet the needs of soybean plants above mentioned microelements by manufacturing chelated micronutrient fertilizers that contain nutrients in easily accessible and digestible form. They are used by pre-sowing seed treatment and foliar application at critical periods of growth and development of soybean plants: in the phases of budding and the formation of green beans and seed ripening.

The purpose and objectives of the study was to investigate the effect of pre-sowing treatment of seeds and foliar fertilizing with micro fertilizers for different sowing dates on the peculiarities of formation and functioning of the symbiotic apparatus in soybean plants and yield of its crops.

The research was carried out in 2013–2014 in the experimental field of Poltava state agricultural experimental station named after. M. I. Vavilov of the Institute of pig and APP NAAS of Ukraine.

The experimental setup involved the study of action and interaction of three factors: A – sowing date (early – at soil temperatures of 10 °C at a depth of 0–10 cm; the optimum is at a temperature of 12 °C at the depth of 0–10 cm; late – at soil temperatures of 14 °C at a depth of 0–10 cm); B – pre-sowing seed treatment micronutrient fertilizers (untreated; treatment by Rexolin); C – foliar application of micro fertilizers (without feeding; feeding by Rexolin; feeding by Brasitrel).

Soybeans have been sowed, guided by the temperature characteristics of the soil according to the scheme experience range type seeds of varieties of Romantika. Before sowing seeds were treated with micro-fertilizers Rexolin (150 g/ton of seeds). During the growing season was carried out foliar application with water soluble micro fertilizers in chelate-based Rexolin normal 500 g/ha and Brasitrel with the drug consumption of 3 l/hectares.

The results of two year studies indicate the influence of pre-sowing treatment of soybean seeds and foliar fertilizing of crops during the growing season with micro fertilizers in different sowing periods on the formation of the number and mass of nodules. Intensive growth of nodules occurred before the phase of ripening of the seeds. Counting their number showed that most nodules formed on soybean roots in the early period of sowing on the plots where they had a foliar feeding of crops with Rexolin and Brasitrel in combination with pre-sowing treatment with Rexolin – of 48.1 and 48.7 Ps/plant, respectively, an increase of 9.4–10.0 Ps/plant in comparison with the control.

A slightly less number of nodules formed at the plots of optimal and late sowing dates. So, in the ripening phase of the seeds at the optimum time of sowing there were on average one plant 36.4–46.6 Ps, late – 34.7–43.6 Ps. It can be explained by the negative influence of the external environment.

Foliar application with micro fertilizers without seed treatment had a lesser effect on the formation of nodules than the use of them in combination (pre-sowing treatment of seeds + fertilizer during the growing season).

It was also determined that depending on sowing time and application of micro fertilizers changes not only the number of nodules on the root system, but also their weight. Maximum results were recorded in the ripening phase of the seeds. Depending on options of experience weight of nodules ranged 457– 692 mg/plant at the first sowing time, 419–640 mg/plant for the second and 401–595 mg/plant for the third time of sowing.

The results indicate a significant influence of the studied factors on the yield of soybean. On average over two years of research it varied in the range of 1.52 to 2.48 t/ha depending on hydrothermal conditions of year, sowing dates and use of micro fertilizers.

Thus, in conditions of left Bank Forest-steppe of Ukraine studied elements of technology (pre-sowing treatment of soybean seeds and foliar nutrition of crops during the growing season micro fertilizers in chelated basis for different sowing dates) have a positive effect on the development of nodule bacteria, symbiotic activity and grain yield of soybean crops. In embodiments where the observed maximum values of total number of nodules (of 48.1 and 48.7 Ps/plant) and their weight (681 and at 692 mg/plant), and formed the highest yield of soybean seeds is between 2.39 and 2.48 t/ha.

Key words: soybean, seeding time, Rexolin, Brasitrel, the total number of nodules, weight of nodules, yield.

Annual oat and leguminous mixes performance and food value depending on growing technology under the conditions of Ukrainian Polissya

V. Panchyshyn, V. Moysiienko

Increased production of feed and feed protein by selecting the species composition and their mixes allows to increase the yield of mixed collection of high-protein products for animal husbandry, to improve the organization of the greenery production line in the summer, to improve soil fertility and optimize the structure of sown areas. Quality feed provision affects the level of livestock performance and the products competitiveness in the market. However, in recent years, feed protein shortage is 25-30 % or about 1.9 million tonnes, which demands a new approach and significant changes in the fodder base formation.

On the basis of the field research conducted we have found out a high performance and quality of sowing oats and leguminous mixes, depending on fertilization and the species composition of the bean component. Thus, according to the results of dispersion analysis, phytocoenosis was of the most significant impact on the mixes performance and its share was 57 %, the fertilizers share in the yield amount was 40 % and the rest accounted for their combination and other factors.

Applying fertilizers contributed significantly to the increase of green mass productivity and its forage characteristics. In the variant without fertilizing the difference between the green mass yield in the mixes and pure oat sowing was 3.4-21.1 t/ha. However, in the variant with applying mineral fertilizers along with off-root fertilizers the lowest yield was noted in the mix of oats with fodder beans and ornithopus.

This is due to the fact that in these mixes oat plants with their more developed root system and faster growth responded to fertilizing better and, as a result, inhibited to some extent the growth and development of bean component. It has been established that applying fertilizers at the rate of $N_{60}P_{60}K_{60}$ provided the yield increase to 12.8-23.6 t/ha regardless of agrophytocoenoses type. Additional LCD applying (Rost concentrate liquid complex fertilizer -: $N_5P_5K_5 + S + Mg + Fe + Cu + Mn + B + Zn + Mo + Co$) increased the yield of green mass for another 0,8-5,7 t/ha.

Annual mixes can provide from 27.9 to 53.6 t/ha of green mass under $N_{60}P_{60}K_{60} + LCD$ fertilization under conditions of light gray lightloamy forest soils of Zhytomyr Polissya. Winter pea and oat mix with the yields over 50 t/ha of green mass and 12 t/ha of dry matter turned out to be the best one. The content of crude protein in 1 kg of green fodder regardless of fertilization made 30,5-31,2 g. This mix provided the highest yield of digestible protein in the organic mineral fertilizer variant of 1.29 t/ha, which is 0,78 t/ha higher compared with oats single-species sowing. Herewith, a feed unit contained 153-155 grams of digestible protein.

Crude protein and fat content in the dry matter are the most important indicators characterizing the quality of the feed mass. The increase of crude fiber in the dry matter affects the digestibility of green feed in the ruminants. Yet, crude protein reduces in the feed since there is an inversely proportional dependence between the abovementioned components. The analysis showed that crude protein content was the highest in the tare-oat mix dry matter – 129,9-133,6 g/kg. However, dry matter content decreased along with fertilization rate increase, and thus crude protein content in green mass decrease was revealed in the fertilized areas compared with the variant without fertilization.

Thus, protein content ranged in the control from 21.5 to 31.2 g/kg of green mass, while in the variant of $N_{60}P_{60}K_{60} + LCD$ fertilization the figure decreased by 0.4-0.7 g/kg of green mass. The research results also indicate a high value of dry weight of plants in the phase of legumes flowering. Crude protein level in the mixes made 114-134, crude fiber – 319-350, crude ash – 42-60 g/kg of dry matter.

We have out found that the change in dry matter content in the plants affect the total dry matter yield and total yield of nutrients in forage agrophytocoenoses. It is found out that feed units yield increased proportionally relative to the output of dry matter. Studying the mixes has shown that the dry matter yield in the variant without fertilization ranged from 3.17 to 7.44 t/ha, which is 0.88-5.15 t/ha more than that in a single-species sowing. Dry matter yield increased by 2.11-5.42 t/ha under adding different levels of fertilizers.

Adding fertilizers has also increased the yield of feed units by 1.47-2.90 t/ha, and in the organo-mineral supply variant ($N_{60}P_{60}K_{60} + LCD$) the increase was 1.7-13.4 % compared with the $N_{60}P_{60}K_{60}$ fertilization variant.

Herbage yields of oats and tare with lupine was respectively 45.1 and 52.1 t/ha and that with ornithopus beans and fodder legumes made 30.3 and 27.9 t/ha. The highest content of feed units in 100 kg of dry matter was noted under growing oats with Olympus narrow-leaved species of lupine – 67.0-68.5 regardless of fertilizing variant.

Key words: annual mixes, sowing oat, spring vetch, winter pea, blue lupine, beans forage ornithopus, fertilization, yield, quality.

Pot marigold productive properties, the dependence on 1,000 seeds weight in the BNAU biostation conditions**S. Suhar, O. Gorodyska**

The overall efficiency assessment of pot marigold varieties of home and overseas breeding has been studied during the crop vegetation period. Mahrovaya 2000 variety was marked having the best indicators that characterize the inflorescences diameter sign – 5.8 cm, weight of 1,000 seeds is 10-12 g, which is 2.3 cm, higher than the standard and Natalia variety showed the best result – 5.6 cm, weight of 1,000 seeds was 10-12 g, which 2.1cm exceeds the standard.

The seed production rate of one plant, on the average during the two-year period, was manifested in Mahrovaya 2000 variety with the weight of 1,000 seeds – 10-12 g, which is 15.61 per 1 plant, somewhat lower rate was in the same variety with the weight of 1,000 seeds – 13-15 g, which is 15.4 g per 1 plant. Natalia variety showed the best result with the weight of 1,000 seeds, comprising 7-9 g, i.e. 11.4 g per 1 plant.

The weight of 1,000 seeds varies from 8 to 15 g. It is necessary to take into account that the pot marigold seed weight depends directly on the ratio of seed types in the inflorescence and row number. The weight of 1,000 seeds in non-pleiopetalous inflorescences with larger curved sickle and shuttles similar seeds is on the average 18 g. In pleiopetalous inflorescences with the overwhelming majority of small annular seeds it is less than 7-8 g. However, the weight of the annular seeds and of other seed types decreases with the increase of double-floweringness. Decrease of the seed size contributes to the increase in the seed number in the pleiopetalous inflorescences: one fully double-flowering one has more than 100 seeds, while one non-double-flowering inflorescence has approx. 30 seeds.

Pot marigold is a strategically important plant in the contemporary medicinal plant production. However, the recent decade has faced the loss of the base of the culture, and consequently the current level of the raw material production does not meet the existing needs of the state.

About 200 species of medicinal plants are used in medicine. Nearly 50 % of them are crop plants.

Herbal medicines tend to have more efficient medical properties than the chemically synthesized agents, and rather often they are the only medication in the treatment of certain diseases.

The aim of our research was to determine the influence of 1,000-seed weight on the formation of inflorescence diameter, seed production rate per one plant and the yield rate of pot marigold varieties.

The seed yield properties are characterized by the seed ability to give yield, the size of which is determined by biological inheritance, positive phenotypic plasticity that occurs under the influence of the growing conditions. Various seeds of one genotype (variety), grown in different conditions, in their next generation in the similar growing conditions can give different crop yield. The seed yield properties are used in seed science. Seeds with the high markers of the varietal purity, high sowing qualities and yield properties in case of the appropriate agricultural technology provide high yield rates. While using seeds as sowing material it is taken into account their sowing qualities, i.e. a set of properties that characterize the extent of their sowing suitability (purity, germination and vigor, strength and growth viability, the absence of pests and diseases).

The bud diameter of pot marigold is rather variable as the inflorescence diameter depends on the plant height, plant location shoot order, shoot length, variety, and 1,000 seed weight.

The weight of 1,000 seeds is an important indicator not only for pot marigold but for all the crops. That is why in our research we determined the effect of this indicator on seed productivity per plant.

The production rate is the most important feature of any variety and, therefore, it is usually defined as the main direction in plant breeding. The production rate is the basic indicator, which characterizes the economic value of the variety. The final yield indicator is the result of the complicated interaction of genotype and environment during all the periods of plant vegetation. Yield rate is a complicated indicator, so we should discuss it in terms of a set of properties. In breeding and genetic research works scientists do not examine yield inheritance, but rather separate signs it consists of. The proper assessment of separate elements of productivity, which influence yield formation, helps achieve the objectives set at the beginning of the breeding process.

Key words: variety, pot marigold (*Calendula officinalis*), 1,000 seed weight, inflorescence, yield, inflorescence diameter.

Influence of varietal features on crop yields of lettuce cephalate in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine**V. Ketskalo**

Research results of suitability of lettuce cephalate of Polish selection to cultivation under the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine are presented. The peculiarities of the oncoming and passing of phenological phases of plants development depending on the varietal characteristics of plants under the conditions of the study area are stated. Biometric parameters of plants during planting out in open soil at early phase of forming of the rosettes of leaves and during harvesting are defined. Indicators of yield level during years of research are analyzed and the level of profitability of cultivation of lettuce cephalate in open soil is determined.

The aim of the research was to expand assortment of high-yielding varieties of lettuce cephalate of Polish selection and thus to rise productivity of green culture under the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. In accordance with the intended purpose, the task of the research included defining more productive and effective varieties among the varieties of Polish selection concerning the soil and climatic conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine that meet the needs of producers and consumers better.

The research was conducted by conventional methods during 2012-2014 with varieties of lettuce cephalate of Polish selection, Edita ozharovska, Etti, Fortunas. Domestic variety Godar was taken under control.

Phenological observations of plants were conducted during the growing season. Appearance of individual and mass springs was marked in the planting period, the first real leaf and rosette of 4-5 leaves was formed.

After planting out in open soil setting of a head, technical ripening and harvesting was fixed.

Biometric measurements were carried out in due time during the growing season. Lettuce heads were weighed and their diameter was measured during harvesting. Harvest was sorted in accordance with the state standard DSTU 2175-93 "Green vegetables" and DSTU ISO 8683-2001 "Lettuce. Guidelines for Storage and Transportation in Refrigerated Condition".

The study of the varieties of lettuce cephalate Godar, Edita ozharovska, Etti and Fortunas found that under conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine during the growing season plants were characterized by uneven growth and development, certain difference in the oncoming and passing of some phenophases was observed depending on the variety and climate conditions of the year.

However, on average for the period of 2012-2014 there was no significant difference in passing phenological phases – they started with the difference of 1-3 days and they started later for Godar (control).

Assessment of seedlings quality in terms of phytometric indicators shows that at the time of planting out in open soil the number of leaves of foreign varieties Etti and Fortunas was higher in relation to control and amounted to 5.6 pc respectively. Foreign varieties had bigger diameter of the rosette of plants as well as the number of leaves at the time of planting out. Thus, rosette of leaves of Godar variety (control) grew up to the diameter of 13.4 cm while other varieties' indicator ranged 14.6-17.5 cm.

Average data in the course of the years of studies has shown that Godar variety plants formed leaves with smaller area – 22.4 cm², and therefore the surface of leaves was smaller – 29.2 cm². Fortunas variety had larger area of leaves and larger total surface of leaves – 29.2 cm² and 175.2 cm² respectively.

Therefore, at the period of planting out in open soil seedlings of lettuce cephalate of foreign variety had better plant biometrics compared with plants of native brand Godar. After planting out seedlings in open soil, plant biometrics hardly changed in the period of adaptation.

At early technical ripening foliation of lettuce was 9-14 pcs/plant. Godar variety had lower indicators while Edita ozharovska had more leaves. Analyzing the size of the diameter of the plant, it should be noted that this indicator prevailed over native variety Godar than of the varieties of foreign selection.

The undertaken studies show that varieties of lettuce cephalate create a rather large vegetative mass in a short growing season, compared to other vegetable plants. Higher levels of productivity were obtained while growing Fortunas variety – 16.7 t/ha, which prevails control at 30 % and ensures profitability of 81 %. Rather lower crop yield was received from Etti and Edita ozharovska varieties that is 14.9 t/ha and 14.0 t/ha respectively, which prevails control at 16% and 9%. Lower crop yields indicator was shown by Godar variety – 12.9 t/ha which provided profitability of 43 %.

Consequently, the undertaken studies indicate suitability of lettuce cephalate of Polish selection to growing conditions in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine on podzolized black soil and calculation of economic efficiency proves the expediency of their use under the conditions of open soil of the study area.

Key words: lettuce cephalate, variety, Godar, Edita ozharovska, Etti, Fortunas, productivity, crop yield.

Immunological characteristics of samples of flax in the North-East of Belarus

V. Bogdan, K. Korolev, T. Bogdan

The article presents the results of estimation of collection samples of flax in the North-East of Belarus on infectious and provocative backgrounds. It was found that the samples differed significantly among themselves on the degree of development of *Fusarium* wilt.

On the basis of the conducted research we have identified 4 groups of resistance to *Fusarium* wilt, i.e. resistant (R < 20 %), weak-susceptible (R = 20-30 %), middle susceptible (R = 30-50 %), susceptible (R > 50 %). The defined samples are recommended for fiber flax breeding as sources of resistance to *Fusarium* wilt.

The collection of samples of the Asian eco-geographical groups was most subject to this disease in field experiment, the degree of development which amounted to 54.3 % of the conditional scale score of 2.0 units patterns of Western European group had 26.4 % of the disease and the highest score of the conditional scale of 4.0 %. Eastern European group occupied an intermediate position according to indicators of 43.4 % of the amount of disease and 3.0 the conditional score of the scale.

The evaluation of the samples was carried out by grouping the samples for resistance to *Fusarium*, the degree of development, the conditional score of the scale and identified specimens from various ecological and geographical groups.

Among different biological groups of ripeness of plant flax fiber, in conditions of artificial infectious and provocative backgrounds, relative resistance had a collection samples such as: Nameless, Honkei 35, Tamari, Sunrise, Drakkar, Marylin, Biei Shinshu, Suzanne, AP 4 with the degree of development of *Fusarium* wilt of 20-30 %. The degree of development of disease in the samples ranged from of 9.46 % to 84.1 %. Genotypes resistant group will be used in further breeding work as sources of resistance to this disease.

Key words: flax, breeding, sample collection, resistance, *Fusarium* wilt, development.

Impact of sowing time and inter-row spacing on the plant productivity formation of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.)

O. Knyazyk, R. Creshun

The peculiarities of chamomile productivity formation and its dependence on sowing time and positional application were studied. The inter-row spacing enlargement and plant density reduction improve chamomile productivity rate (plant mass, inflorescence number). The efficiency of the plant productivity formation sown in mid-April was established, and the highest plant emergence and survival rates were observed. Later sowing times contributed to more numerous formation of chamomile shoots and inflorescences, which are used for the therapeutic purposes.

The results of the study demonstrate that the definite sowing time and method influence the germination ability of chamomile seeds. The highest seed germination capacity (93.5 %) was observed when the seeds were sown on 15 April using the wide-row sowing method (45 cm).

These techniques contributed to a better plant survival, and at the end of the vegetation period (fruit formation phase), the survival index was 96.2 %.

During the chamomile vegetation the phenological observation of plant growth and development was carried out.

The study demonstrated that up to the phase of stalk-forming period the plant growth rate is rather high, but later before the budding period chamomile plants grow slowly (2-3 cm per decade). In the period between budding and flowering, the plant growth increased significantly and comprised from 8 to 10 cm.

The chamomile linear growth decelerated after the flowering period thus ensuring equal distribution of the nutrients from the vegetative section to the genital part. The largest plant height was marked at the sowing time on 5 April with inter-row spacing from 15 cm to 32.9 cm.

In the chamomile growth and development process, the trend to plant mass enlargement and the enlargement of its individual parts (stems, leaves, inflorescences), as well as change in the ratio of its elevated parts were marked.

It has been stated that in the budding phase the leaf ratio to the overall mass was 2.0 – 3.1 %, and in the fruit formation phase it was 4.7 – 6.9 %. The similar tendency was observed in the change of stem weight gain stems that carry genital organs.

The inter-row spacing increase (45 cm) influenced the chamomile biomass growth. In the fruit formation phase, the overall plant weight grew in comparison with the close sowing method (15 cm) from 18.6 to 2.7 g respectively.

According to our observations one chamomile plant is capable of forming from 40 to 60 inflorescences during the vegetation period.

The application of the technological methods in cultivation allows getting the maximal number of chamomile inflorescences.

The later sowing time led to the shoot and inflorescence number increase.

The overall inflorescence number and productive inflorescence number are bigger in case of close sowing (with 15 cm inter-row spacing) compared to the wide-row sowing (45 cm), which corresponds to the number of first-order shoots. As the use of close sowing method led to less number of shoots, the inflorescences grew well due to absence of inter-shading and were proportionally located. In case of wide-row sowing shoots were more numerous, but the seeds in the second- and third-order inflorescences were not frequently matured.

The chamomile individual productivity markers, i.e. plant weight and inflorescence number predetermine the optimal application of the cultivation technology to realize its potential.

The most favourable conditions for high chamomile productivity formation (with plant weight – 13.14 g, and inflorescence number – 60) were observed at the sowing time of 15 April.

Also it has been got the maximum individual measure of chamomile productivity in the wide-rows of sowing (mass of plant – 14.82 g and the number of inflorescence during the vegetation – 51).

The same dependence is observed in the plant density of plants. Density reduction leads to the increase in inflorescence number and plant weight. In case of the density of 40 plants/m² the inflorescence number was 46 units, and the plant weight was 7.98 g, while on the trial plots with the density of 20 plants/m², these markers increased to 55 units and 14.76 g respectively.

Key words: *Matricaria chamomilla* L., sowing time, inter-row spacing, productivity, inflorescence number, plant weight.

The state of protective street green belts in the residential and transport zone in Bila Tserkva

T. Sagdeeva

The complex system of the green space in Bila Tserkva was formed in the 50s-90s of the 20th century, but still the green belt coverage of the general use is three times less than the norms require. At present, the single-row and multi-row protective forest stands of the linear configuration grow along the main streets of the town's residential area – 50th anniversary of Victory Boulevard, Levanevsky Street, etc. The silvicultural and taxation characteristics of the state and development of the main tree species in these green stands, the influence of a number of factors have been determined. Apart from the increased vehicular traffic pollution rate of the above-mentioned streets, the state of the green belt is aggravated by the damage of its plant and soil covers caused by trampling, asphalt or paving slab covering, construction activities, and direct mechanical injuries of the trees. The direct link between the green belt degradation rate and the afore-mentioned harmful activities has been identified.

The sanitary state and vitality of the trees depend on the species, species peculiarities, and forest stand structure. The sanitary state of *Tilia cordata* Mill. and *Quercus robur* L. *pyramidal* variety worsens while approaching the road. It was established that two – and especially three-tiered stands, consisting of several species, are more resistant to the unfavourable factors due to the different viability rates in various species. In the residential and transport areas under study, *T. platyphyllos* Scop. is the most stable; *Quercus robur* L., *Q. robur* v. *pyramidal*, *Fraxinus viridis* Michx., *Populus pyramidalis* L., *P. bolleana* L., *T. cordata*, *Ulmus laevis* Pall. are relatively stable; *Acer platanoides* L., *Aesculus hippocastanum* L. are medium resistant; *Gleditschia triacanthos* L. and *Robinia pseudacacia* L. are unstable.

The green belts suffer a lot due to the mechanical load near "The Covered Market" situated in 50th anniversary of Victory Boulevard. *R. Pseudacacia* located in the first tier has been degrading. *T. cordata* and ripe *P. bolleana* trees in the mixed deciduous plantation located in the area close to the secondary school №7 and cafe "Mon City" are in the severely weakened state. *A. platanoides* and *Q. robur* v. *pyramidal* which grow in the second tier and are oppressed by the wood tent look rather

weakened. Only *T. cordata* demonstrated a worse state in the green rows nearest to the road. *P. pyramidalis* and *A. hippocastanum* are healthy.

By decreasing the crown density rate in the 1st tier it is possible to create the following range: *P. pyramidalis* (56.1 %), *A. platanoides* (42.9 %), *P. bolleana* (40.7 %); the second tier comprises *A. platanoides* (58.3 %), *A. hippocastanum* (55.0 %), *T. cordata* (53.0 %), *Q. robur* v. *pyramidal* (49.2 %). *P. pyramidalis* dominates in the relative crown height (92 %), *P. bolleana* (83 %) is inferior. These species form the best crown fencing (with the height up to 18 m) that protects from the noise and chemical pollution caused by motor vehicles. The lower part of the phytocenosis is closed by the second-tier trees (with the crown height up to 7 m) and third-tier trees (up to 3 m). All the tiers are partly overlapping each other.

Under the moderate mechanical load conditions, the first-tier green stands consisting of *A. hippocastanum* in combination with oak, acer, poplar that grow in 50th anniversary of Victory Boulevard close to the hotel "Ros" and "Nova Poshta LLC" office have been degrading. 40 % of the *Q. robur* v. *pyramidal* trees perished in the rows nearest to the road. *A. platanoides* trees have been weakened, *A. hippocastanum* trees have been severely weakened. *P. pyramidalis* trees in almost ripe age are healthy. By increasing the crown density rate from 52 to 72 % these species make up the following range: *A. platanoides*, *A. hippocastanum*, *Q. robur* v. *pyramidal*, *P. pyramidalis*. Oak and chestnut are slightly inferior to poplar pyramidal in their relative crown length – 75 and 72 % respectively.

More than half of all the trees in 50th Anniversary of Victory Boulevard have mechanical damages of the trunks with the injury area of 35 to 1,200 cm² on the height level of 0.5 to 1.7 m. Most (72 %) injured trees are located in the area close to the market and other outlets, slightly less (67 %) number of the injured trees are near the school №7 and even fewer (55 %) at moderately loaded area of the Boulevard (between the hotel "ROS" and "Nova Poshta LLC"). Grass trampling rates to the soil mineral layer in these areas are as follows: intense effect – 5.2 %, average – 1.5 % and moderate – 1.3 %. In Levanevsky Street, green space trampling by making paths is 3 %, dirtiness – 5 %, sodding in the air gaps of the tent 100 %, 25 % of all the trees have mechanical injuries.

Key words: protective street green belts, Bila Tserkva, residential and transport urban area, forest stand structure, green belt damage.

Direct impact of sowing time on the basil growth processes and its yield

N. Sadovska, A. Hamor, H. Popovych, M. Yerke

The basil production (*Ocimum basilicum* L.) heads the list of herb production all over the world. The best place for basil breeding is the location where the temperature sum of above 10 °C is 3700-3900 °C. These conditions indicate the possibility and feasibility of basil production in the lowland area of Transcarpathian region providing further development and improvement of the technological methods.

The trial was conducted in 2014-2015 in the lowland area of Transcarpathian region. The basil varieties such as Gvozdychny, Yunga, Korychny and Fioletovy opal were studied during the trial. The variety Yunga served as the control variety. The seeds were sown to obtain transplant seedlings thrice at 10-day intervals (the third decade of April – the 1st seeding, the first decade of May – the 2nd seeding, the second decade of May – the 3^d seeding). During the period of seedling formation the timing of the onset of the phenological phases was recorded, and the biometric parameters were determined. The record plot was 15 m², the repetition was treble. After forming the first five pairs of leaves the seedlings were planted in the open ground using the scheme 50x20 cm. In the budding phase – early flowering period, the herbal raw material was collected, afterwards both the fresh herb material and the dried herb material of air-dry state were weighed. The second collection was performed after the repeated growth of the plants in the same phase as the first one.

It was established that in the first sowing time the longest period from sowing to seedling emergence (8 days) was observed in the variety Gvozdychny. The consequent sowing time led to faster seedling emergences which were two days and one day less respectively. The similar results were obtained with the variety Junga.

The shortest seedling emergence period was observed in the variety Fioletovy opal. In all three seeding periods the seedlings appeared within 4 days.

The similar period of massive seedling emergence after the first seeding time was observed in all the varieties. In the varieties Yunga and Gvozdychny, they appeared within 10 days, in the varieties Korychny – two days and Fioletovy opal - three days earlier.

The periods of bud formation were rather similar in Junga and Korychny varieties. In case of sowing in the first decade of May they coincided completely and were minimal in the trial – 42 days. In the variety Korychny, despite earlier seedling emergence by sowing at the same period, the bud formation period began 10 days later.

The budding period was delayed in the variety Fioletovy Opal, though the rapid seedling emergence was observed. Thus, in the first sowing time the plants of this variety entered into budding within 53 days, in the second – within 57 days, and in the third – only within 74 days after their sowing.

The least fluctuation in the budding periods was observed in the variety Korychny (within 50-56 days), while in the variety Fioletovy Opal, the difference was the highest (within 57-76 days).

The study of leaf apparatus formation of basil plants under study made it possible to establish that the first pair of true leaves formed in the varieties Yunga and Gvozdychny within the shortest period (9-10 days). This was observed in the plants sown in the second decade of May. In the varieties Korychny and Fioletovy Opal the shortest period of the first pair of leaves formation (within 8-9 days) was observed in the sowing time in early May.

The longest period of the fifth pair of leaves formation in all the varieties was observed when the sowing was in the third decade of April. The period ranged from 52 days in the varieties Younga and Korychny to 54 days in the variety Gvozdychny and reached the maximum of 58 days in the variety Fioletovy opal. The shortest period (37 days) of the fifth pair of leaves formation was observed in the variety Gvozdychny. In case of sowing in the second decade of May the longest period of the fifth pair of leaves formation was in the variety Fioletovy opal – 55 days.

It was also found that in the first sowing time the highest plants (over 16 cm) were observed in the varieties Gvozdychny and Korychny. The control plant height in this sowing time was minimal and only reached 9.9 cm. The average leaf area was also minimal and reached 3.52 cm², while in the varieties Gvozdychny and Korychny, the leaf area of the same sowing time was 2 times larger than in the control group. The smallest fluctuations in plant seedling height, depending on the seeding time, were observed in the variety Korychny, and the difference did not exceed 0.9 cm.

Seeding time impact on the leaf area size was observed in the variety Fioletovy opal variety, and the average area was maximal – 7.55-7.8 cm².

It should be noted that in all the varieties under study it was possible to obtain two harvests only when sowing took place in the third decade of April and early May. The plants of the third sowing time after the first cutting renewed very slowly due to high summer temperatures and did not manage to form the necessary vegetative weight before the end of the growing season.

The highest yield of green mass during the first cutting was received in the variety Gvozdychny of the early sowing time. The harvest weight was 8.2 t/ha, that was 5.1 % more than in the control group. The green mass of the second cutting, though smaller, exceeded the control group (10 %) as well as other varieties.

Similar in their green mass weight of the first cutting were the varieties Korychny and Fioletovy opal (7.0 and 6.9 t/ha respectively) of the first sowing time. As to the weight of the green mass of the second cutting they differed greatly. The green mass weight in the variety Korychny was three times more than in the variety in Fioletovy opal.

Sowing in early May in all the varieties led to the decrease in the green mass yield of both cuttings.

Compared to the earlier sowing time, in case of later sowing time the varieties Gvozdychny and Junga gave the same amount of the green mass, while in Korychny variety it was reduced, and in Fioletovy opal variety this index increased considerably.

In general, the total green mass yield of 13.6 t/ha was achieved in the variety Gvozdychny sown in the third decade of April. This index exceeded the control group by 10.7 %.

The results of the trial revealed that the highest dry weight share in the total herb yield was observed in Gvozdychny variety. Dry material yield under various sowing times varied from 19.2 % to 21.4 %.

Key words: basil, seeds, sowing time, phenological phases, green mass, dry mass, yield.

The ways to control the production process of winter rapeseed hybrids conditions in the Central Steppes of Ukraine **V. Tkachuk, L. Kozak, A. Kozak**

Winter rape cultivation has environmental justification not only in Europe, North America and other countries, but also in Ukraine. This is due to the use of crop diversity. Its connected to production of vegetable oil, meal, green weight. This requires a sufficient number of the crop seeds, what can be achieved not only via expansion of crop area, but also via realization of higher genetic potential of existing hybrids taking place in Ukraine, Europe and worldwide. Solving this problem is possible not only due to breeding, but to agricultural practices as well. Such is winter rape sowing optimizing. This is one of the central and complex directions of realization of crop genetic potential. This is evidenced by the data of seeding rate, which can vary from 3-5 kg to 10-12 kg. Our experimental results confirm the idea presented above. We carried out the research under the Central Forest-Steppe of Ukraine, in the experimental fields of Bila Tserkva National Agrarian University in 2012-2014. We have studied the Monsanto hybrids: Exotic, Exagone and Extarro by seeding them with a seeding rate of 300, 500 and 700 thous/ha viable seeds. Our results showed that seeding rates can influence the processes of structure elements formation of winter rapeseed yield and this magnitude depends on plants density, their survival in the spring-summer period, the amount of branches of the first order, pods, seeds per plant.

The research of hybrid seed germination in 2012-2014 showed that germination of coated seeds in laboratory was ranged 98.0-98.5 % which indicates high seeds quality. Field germination of winter rape hybrid seeds which were researched in accordance to their seeding rates on average over three year was: Exotic – 91,6 %, Exagone – 90,6 %, Extarro – 89,4 %. Thus, hybrids and Extarro – 89,4 % are conceding to Exotic (control) for this indicator, accordingly 1.0 and 2.2 %. As for the controlling the formation of field germination with sowing norms, the following trend has been found out: increasing norms of coated rapeseed sowing from 300-700 thous. pcs./ha conditioned the decline: Exotic hybrid by 1.5 %; Exagone – 1.2 %, Extarro – 0.5 %. Increasing the seeding rate (average for 3 years) from 300 to 500 thous. pcs./ha and from 500 to 700 thous. pcs./ha reduced their field germination accordingly: Exotic hybrid 1.5-1.9 %; Exagone – 1.2-0.8 %; Extarro – 0.9-0.5 %. Therefore, genetic reaction of hybrids was found on increasing seeding rate from 300 to 500 and from 500 to 700 thous. pcs./ha. Field germination of seeds has a direct effect on the density of plants; this figure was the highest before wintering and threshing. It accounted: hybrid Exotic 438 and 411 thous. pcs./ha, Exagone – 435 and 405 thous. pcs./ha; Extarro – 429 and 396 thous. pcs./ha.

Hybrids and seeding rate affect the number of pods per plant. Our research showed that increasing seeding rate from 300 to 700 thous. pcs./ha causes a decrease in the number of pods per plant. Variations of plant density and the number of pods per plant identified difference in yield of our hybrids. The average yield of each hybrid can be positioned in the following order: Exotic – 2.63 t/ha; Extarro – 2.66 t/ha; Exagone – 2.83 t/ha. Therefore, we have found out that seeding rate is more important factor of regulation yield structure elements than field germination, plant density, the number of pods.

Thus, it has been found out that seeding rate is more efficient factor in density plant regulation as compared with genotype. Difference of plant quantity per 1 ha between hybrids (average for 3 years) amounted in the variants with seeding rate: 300 thous. pcs./ha – 8-9 thous.; 500 thous. pcs./ha – 2-21 thous.; 700 thous. pcs./ha – 0-17 thous.; between seeding rated of each hybrid, according to the lowest seeding rate: Exotic – 171 and 326 thous. pcs./ha, Exagone – 178 and 335 thous. pcs./ha, Extarro – 158 and 317 thous. pcs./ha.

The highest yield for 3 years of the research had Exagone hybrid. The average yield amounted, according to the seeding rate: 300 thous. pcs./ha – 2.17 t/ha; 500 thous. pcs./ha – 3.1 t/ha; 700 thous. pcs./ha – 3.44 t/ha.

Key words: winter rape, field seed germination, plant density, seeding rate, survival plants, seed weight, seed yield.

The assessment of phenophases, biometrics and yield of the brussels sprouts hybrids in the conditions of Right-Bank Forest-steppe

V. Schigol

This article analyzes the characteristics of Brussels sprouts hybrids. In the trials we measured the duration of the individual phases of plant growth, biometric indicators, analysis of indicators of productivity and biochemical study of product organs. We used the hybrids Diablo F₁, Dolores F₁, Franklin F₁, Diamant F₁.

The literature sources and practical experience now indicate a growing interest of people in expanding the assortment of vegetables and the search for new species that can be used in food. The current requirement is the need to introduce new types of vegetables, which is possible due to growing rare plants. The range of the plants may be successfully supplemented by the Brussels sprouts that has a significant potential in terms of science and production. However, its introduction is slow due to low productivity, growing technology imperfections, lack of native varieties and hybrids. Native varieties and hybrids of Brussels sprouts are currently absent in Ukraine. Therefore, there is a need to study the agricultural traits of the hybrids of foreign breeding and the selection of the best ones for further cultivation in Ukraine.

Most Brussels sprouts varieties are characterized by lower yield rate and marketability compared to the hybrids. Therefore, a thorough study and selection of the best hybrids for cultivation under conditions of Right-Bank Forest-steppe is the task of great current importance.

The aim of research was to establish dependence of formation of biometric indicators and yield of Brussels sprouts depending on the hybrid under conditions of Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

We studied the following hybrids: Diablo F₁, Franklin F₁, Dolores F₁ (Bejo Zaden selection, the Netherlands), Brilliant F₁ (Nickerson Zwaan selection, the Netherlands). These hybrids have a good taste, the same growing season and sufficient yield rate in Ukraine, and Diablo F₁, Franklin F₁ hybrids were included in the State Register of plant varieties suitable for dissemination in Ukraine. Diablo F₁ hybrid was adopted as a control. The trials were carried out in triple repetition on the trial plot of Vinnytsia national agrarian university in 2013-2014 years.

The results of our study suggest the hybrid Franklin's distinct advantage over other hybrids.

The analysis of Brussels sprouts passing the main phenological phases in 2013-2014 demonstrated the advantage of the hybrid Franklin F₁, which recorded the earliest onset of tying heads and full maturity, which in turn means the shortest growing season.

The greatest number of leaves in 2013-2014 was shown by the hybrid Dolores F₁ with an index of 42.6 pc., which is slightly above the control version. The width of the leaf slightly differed in the hybrids and ranged 17,1-17,6 cm. The highest leaf surface area and, respectively, sowing leaf surface were registered in the hybrid Diablo F₁. The hybrid Franklin F₁ demonstrated the highest number of heads on the plant. The highest average yield in 2 years was in the hybrid Franklin F₁, where the figure reached 7.4 t/ha. Somewhat lower yields were shown by Diablo F₁ and Diamond F₁ hybrids.

In our research of Brussels sprouts hybrids, we carried out the chemical analysis of their product organs. The results indicate that the hybrid Brilliant F₁ had the highest contents of ash elements, and the figure was 7.67 %, which exceeded the control option by 3 % (see table 4). Franklin F₁ hybrid had the lowest content of ash elements with an indicator of 6.53 %, which was inferior to control by 13 %. The moisture content in product organs differed insignificantly.

Thus, the results showed the advantage of the hybrid Franklin F₁ in all cases. This hybrid was characterized by earlier set of technical maturity, superior biometric indicators and productivity. However, the content of ash elements, fat and protein was inferior to other hybrids. In case of growing the hybrid Dolores F₁ the yield indicators were relatively lower to other hybrids, and the hybrid Diamant F₁ showed the parameters close to control.

Key words: Diablo F₁, Dolores F₁, Franklin F₁, Diamant F₁, biometric indicators, productivity, biochemical indicators.

Mineral and micronutrient fertilization influence on soybean individual productivity in the Forest-Steppe Right-bank conditions

H. Zabolotniy, V. Tsyhanskiy, O. Tsyhanska

Among the leguminous plants of world agriculture soy belongs to most valuable ones, its grain contains over 40 % of protein and to 25 % of oil. Soy protein is balanced in amino acid composition, it is easily digested by human and animal organisms.

Productivity level and products quality, depending on the sort and terms of growing are particularly important features of modern high quality technology of soy growing. The system of soy fertilizing must be combined, as soy can uptake certain part of elements independently, and for a maximum harvest the optimal and balanced amount of elements nutrients is needed.

The paper highlights the value of soy as a high-protein grain crop. The influence microelements on growth, development and individual productivity of the crop is discussed in the article. Influence of seed treatment on the productivity of soy is shortly presented. The analysis of foreign scientists' papers was conducted.

The soybean is an amazing and versatile crop. It is one of the oldest crops, domesticated in north eastern China.

Microelements are extremely important in soybean growth and development, as their presence in the sufficient amount is the obligatory condition of the intensive up taking nitrogen from air. Despite their insignificant content, microelements are vitally important for development of plants, as they carry out important physiological biological functions.

Thus, estimation of the productivity and quality of soy varieties under different mineral nutrition rates and microelements treatment is scientifically valuable and topical problem that needs a deeper scientific study.

The main purpose of the researches consists in the defining the influence of microelements and fertilizing system on forming the grain-growing productivity of soy sorts in order to obtain increase in productivity and quality of seed in the conditions of right-bank Forest-steppe of Ukraine. Influence of mineral fertilizers dose, pre sowing seed treatment and micronutrient replenishment out of the root on the individual productivity of different ripeness group of soybean sorts in forest-steppe right-bank conditions is presented.

Climatic, soil, genetic, management factors, and their interactions influence on soybean photosynthesis productivity. Some elements of growing technology are considered in this article. The value of mineral nutrition is exposed in growth and development of this crop.

The role of soy crop in plants growing is defined. The peculiarities of mineral nutrition of soybean plants are defined. Influence of microelements on growth, development of soybean plants and forming the corn productivity of sowing is considered.

In order to manage soybean production the best, one needs an understanding of how the plant grows and develops. Without good soil it is impossible to grow a good crop. And a good soil will actually give the plants protection from adverse weather – cold, frost, drought, excess water – as well as protection from pests and diseases. Ideal soil for soybean production peak is a loose, well-drained loam. Plants need various amounts of nutrient elements from the soil as they grow and produce seeds. Apart from nitrogen, different other elements should be available in adequate amounts in ideal soils, but most soils either have deficiencies or imbalances in the amounts of nutrients available to the plants.

Other elements are necessary for plants, but only in very small amounts. Thus they are called the micronutrients or trace elements. Eco-farming suggests that half a hundred in some way figure in the production sequence. Molybdenum is needed by nitrogen fixing bacteria.

In soybeans, the most frequent micronutrient deficiencies are iron, zinc, manganese and molybdenum. But such deficiencies usually occur in poor, weathered or sandy soils, or in soils that are very alkaline or excessively high in organic matter. A loamy soil with adequate humus and soil life should not have micronutrient deficiencies.

For healthy crops and high quality yields, it is important that nutrient elements be available to the plants in the proper amounts and in the right balance. Excess or lack of these elements can cause deficiencies in others.

Key words: soybean, sort, mineral fertilizers, micronutrient, seed treatment, replenishment out of the root, plant structure, individual productivity.

ЗМІСТ

Примак І.Д., Войтовик М.В. Ерозія і технологія обробітку ґрунту: історія розвитку наукових поглядів до початку другої половини 20 століття	5
Lavrinenko Yu.O., Balashova G.S. Growing of improved potato source material in primary seeding nurseries under irrigation in southern Ukraine	13
Колтунов В.А., Бородай В.В., Данілкова Т.В. Вплив біопрепаратів на зміни епіфітної мікрофлори бульб картоплі під час зберігання	19
Карпук Л.М., Вахній С.П., Крикунова О.В., Кикало М.М., Поліщук В.В. Продуктивність буряків цукрових залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду	23
Глеваський В.І. Якість коренеплодів цукрових буряків вітчизняної та зарубіжної селекції після зберігання	28
Бойко І.І. Продуктивність та технологічні якості різних біологічних форм цукрових буряків	32
Городецький О.С., Коваленко Р.В., Городецька О.О. Продуктивність зарубіжних гібридів цукрових буряків у Правобережному Лісостепу України	36
Моргун І.А. Висадкове насінництво цукрових буряків за краплинного зрошення	40
Паламарчук О. М. Енергетична оцінка вирощування різних сортів пшениці озимої залежно від попередників у Правобережному Лісостепу України	43
Созінов І.О., Козуб Н.О., Кириленко В.В., Дергачов О.Л., Васильківський С.П. Ідентифікація вихідного матеріалу пшениці озимої миронівської селекції за електрофоретичними спектрами запасних білків	46
Лозінський М.В. Успадкування і трансгресивна мінливість загальної і продуктивної куцистості внутрішньовидових гібридів пшениці озимої	53
Господаренко Г.М., Любич В.В., Полянецька І.О., Возян В.В. Хлібопекарські властивості зерна спельти залежно від вуглеводно-амілазного комплексу	57
Кривенко А.І., Шушківська Н.І. Видовий склад комах агробіоценозу пшеничного поля та контроль їх чисельності	61
Панченко О.Б. Урожайність сільськогосподарських культур залежно від систем обробітку ґрунту... 66	
Сабадин В.Я. Імунологічний моніторинг ячменю ярого до хвороб в умовах центрального Лісостепу України	70
Грабовський М.Б., Грабовська Т.О. Продуктивність кукурудзи на силос залежно від густоти стояння рослин	77
Шевніков М.Я., Міленко О.Г. Економічна оцінка вирощування сої за різних технологій	83
Шовкова О. В. Формування симбіотичного апарату та урожайності сої залежно від строків сівби й різних способів застосування мікродобрив	86
Панчишин В. З., Мойсієнко В.В. Продуктивність та кормова оцінка однорічних вівсяно-бобових сумішок залежно від елементів технології вирощування в умовах Полісся України	90
Сухар С.В., Городиська О.П. Продуктивні властивості нагідок лікарських залежно від маси 1000 насінин в умовах біостанціону ННДЦ БНАУ	96
Кецкало В.В. Вплив сортових особливостей на врожайність салату головчастого в Правобережному Лісостепу України	100
Богдан В.З., Королев К.П., Богдан Т.М. Иммунологическая характеристика коллекционных образцов льна-долгунца в условиях северо-востока Беларуси	103
Князюк О.В., Крешун Р.А. Вплив строків сівби та ширини міжрядь на формування продуктивності рослин ромашки лікарської (<i>Matricaria Chamomilla</i> L.)	107
Сагдєєва Т.Ю. Стан захисних насаджень вулиць сельбищно-транспортної зони м. Біла Церква	111
Садовська Н. П., Гамор А. Ф., Попович Г. Б., Єрке М.В. Вплив строків висіву насіння на ростові процеси та урожайність базилику	118
Ткачук В.М., Козак Л.А., Козак А.Л. Шляхи управління продукційним процесом гібридів ріпаку озимого в умовах Центрального Лісостепу України	123
Щиголь В.І. Оцінка фенофаз, біометричних показників та врожайності гібридів капусти брюссельської в умовах Лісостепу Правобережного	126
Заболотний Г.М., Циганський В.І., Циганська О.І. Вплив мінеральних добрив та мікродобрива на формування індивідуальної продуктивності рослин сої в умовах Лісостепу Правобережного	130
Taran O., Matskevych V., Filipova L. Exogenous phytohormones influence on the blackberry (<i>Rubus Fruticosus</i> L.) regenerates development and tools of their contamination reduction in postaseptic culture	133
Rohovskiy S. Genesis of mental preferences in landscape construction of homestead land in Ukraine and Poland	138

SUMMARIES

Prymak I., Voytovik M. Soil erosion control techniques: history of the scientific views in the 19th- mid-20th centuries.....	143
Koltunov V., Boroday V., Danilkova T. The impact of the biological preparations on the epiphytic microflora of potato tubers during the storage period.....	143
Karpuk L., Vachniy S., Krykunova O., Kykalo M., Polishchuk V. Productivity of sugar beet depending on hydrothermal conditions of the growing season.....	144
Hlevaskiy V. Post storage quality of domestic and foreign selection sugar beet roots	145
Boiko I. Productivity and technological qualities of sugar beet different biological forms.....	145
Gorodetskiy A., Kovalenko R., Gorodetska A. Productivity of foreign hybrids of sugar beet in the Central Forest-Steppe of Ukraine.....	146
Morgun I. Planting seed production of sugar beet using drip irrigation.....	147
Palamarchuk A. Energy assessment of the cultivation of different winter wheat varieties in the Right-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine, dependence on the predecessors.....	147
Sozinov I., Kozub N., Kyrylenko V., Dergachov O., Vasylykivskiy S. Identification of the source material for winter wheat of Myronivka breeding by the electrophoretic spectra of the storage proteins.....	148
Lozinskiy M. Inheritance and transgressive variability of general and productive tillering of intraspecific hybrids of winter wheat.....	149
Hospodarenko G., Lubich V., Polyanetska I., Vozyyan V. Baking properties of spelt grain caused by carbohydrate-amylase complex.....	150
Kryvenko A., Shushkivska N. The insect species composition of wheat field agrobiocenosis and their number control.....	150
Panchenko O. Crop productivity dependence on soil tillage systems	151
Sabadyn V. Immunological monitoring of spring barley for diseases in the Central Forest-Steppe zone of Ukraine.....	152
Grabovskiy M., Grabovska T. Corn silage productivity, its dependence on plant stand density.....	152
Shevnikov M., Milenko O. Economic evaluation of soybean growing under different technologies.....	153
Shovkova O. Formation of symbiotic apparatus and yield of soybean depending on sowing time and different ways of applying micro fertilizers.....	154
Panchyshyn V., Moysiyenko V. Annual oat and leguminous mixes performance and food value depending on growing technology under the conditions of Ukrainian Polissya.....	155
Suhar S., Gorodyska O. Pot marigold productive properties, the dependence on 1,000 seeds weight in the BNAU biostation conditions	156
Ketskalo V. Influence of varietal features on crop yields of lettuce cephalate in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine...	156
Bogdan V., Korolev K., Bogdan T. Immunological characteristics of samples of flax in the North-East of Belarus.....	157
Knyazyk O., Creshun R. Impact of sowing time and inter-row spacing on the plant productivity formation of chamomile (<i>Matricaria chamomilla L.</i>).....	157
Sagdeeva T. The state of protective street green belts in the residential and transport zone in Bila Tserkva	158
Sadovska N., Hamor A., Popovych H., Yerke M. Direct impact of sowing time on the basil growth processes and its yield	159
Tkachuk V., Kozak L., Kozak A. The ways to control the production process of winter rapeseed hybrids conditions in the Central Steppes of Ukraine.....	160
Schigol V. The assessment of phenophases, biometrics and yield of the brussels sprouts hybrids in the conditions of Right-Bank Forest-steppe.....	161
Zabolotniy H., Tsyhanskiy V., Tsyhanska O. Mineral and micronutrient fertilization influence on soybean individual productivity in the Forest-Steppe Right-bank conditions.....	161

Наукове видання

Агробіологія

Збірник наукових праць

№ 2 (121) 2015

Редактор О.О. Грушко
Комп'ютерне верстання: В.С. Мельник

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації

КВ № 15168-3740Р від 03.03.2009 р.

Формат 60×84¹/₈. Ум. др. арк. 19,2. Зам. 6356. Тираж 300.

Підписано до друку 02.12.2015.

Видавець і виготовлювач:

Білоцерківський національний аграрний університет,
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8/1, тел. 33-11-01,

e-mail: redakciaviddil@ukr.net

Свідоцтво внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції

№ 3984 ДК від 17.02.2011 р.