

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

АГРОБІОЛОГІЯ

Збірник наукових праць

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

№ 2 (113) 2014

Біла Церква
2014

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

Збірник розглянуто і затверджено до друку рішенням Вченої ради БНАУ
(Протокол № 10 від 24.11.2014)

Збірник наукових праць «Агробіологія» є фаховим виданням з сільськогосподарських наук (постанова Президії ВАК України від 18.11.2009 р. № 1-05/5) 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 НААНУ, 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, завкафедри селекції і насінництва польових культур, Російський державний аграрний університет – Московська сільськогосподарська академія ім. К.А. Тімірязєва;

Шмирова О.В., канд. пед. наук, доцент, завкафедри практики та історії англійської мови, 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 виправлений електронний та паперовий (з правками редактора) варіанти статті повертається 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 631.58.0214.387:502.211

ПРИМАК І.Д., д-р с.-г. наук

ВОЙТОВИК М.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ І СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, НОВОЇ БІОСФЕРНОЇ ПАРАДИГМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ І ЗАКОНУ НООСФЕРИ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО

Висвітлено сучасне наукове осмислення змісту родючості ґрунту і систем землеробства у контексті сталого розвитку людства, нової біосферної парадигми природокористування і закону ноосфери В.І. Вернадського. Обґрунтована необхідність розробки і впровадження адаптивно-ландшафтних систем землеробства, безальтернативність інтенсифікації і екологізації аграрного сектору економіки в Україні. Зосереджено увагу на економічному і екологічному аспектах розвитку землеробської галузі. Вказано на необхідність дотримання принципів раціонального природокористування, законів і правил екології, досягнення гармонії між виробничими і екологічними функціями агроландшафту.

Ключові слова: родючість ґрунту, системи землеробства, біосфера, парадигма природокористування, закон ноосфери, інтенсифікація, екологія, агроландшафт.

В Україні інтенсифікація землеробства, за умов екстенсивного розвитку сільськогосподарського виробництва і адміністративно-командного управління економікою та науково необґрунтовані підходи щодо розвитку добувної промисловості призвели до того, що сучасний стан використання земельних ресурсів держави не відповідає вимогам раціонального природокористування. А воно ґрунтується на визначенні суспільної потреби у продуктах харчування, житлі, соціальних благах, екології довкілля[1].

Тим часом, перспектива розвитку землеробства у світі пов'язана одночасно з його інтенсифікацією і екологізацією. Вони безальтернативні за умови наукового розуміння цих понять. Інтенсифікація землеробства – це підвищення продуктивності ґрунту з використанням досягнень науково-технічного прогресу. З позицій закону ноосфери В.І. Вернадського, інтенсифікація землеробства стає адаптивною і коригується вимогами збалансованого природокористування.

В Україні увага до органічного землеробства проявилася після проведення кампанії з освоєння інтенсивних агротехнологій, точніше, після зменшення зацікавленості до неї. Ця увага мала неадекватний характер, нерідко спекулятивний, коли чиновники, в тому числі від науки, спрощено сприймаючи цю категорію, погрожували «завалити світ екологічно чистим зерном» без застосування «хімії». А по суті справи вони приховували за цими фразами свою технологічну безпорадність і неучтвo. Тоді, на початку 90-х років ХХ ст., в Україні бродив якийсь привид альтернативного (дешевого, необтяжливого) землеробства як синдром недовіри до мінеральних добрив і пестицидів, який згодом переріс в агрономічний нігілізм. Водночас була визначена ніша органічного землеробства: виробництво рослинницької продукції для дитячого харчування, овочів тощо. В урядових колах робилися спроби законодавчо підтримати органічне землеробство в Україні. Вони цілком виправдані, так само як і державна підтримка наукоємних агротехнологій без протиставлення ї ілюзій.

Істотним поштовхом до розробки адаптивно-ландшафтного землеробства стала стратегія сталого розвитку людства і біосфери, прийнята на Конференції керівників держав і урядів в Ріо-де-Жанейро у 1992 році.

На цьому форумі планетарного масштабу було прийнято ряд важливих документів, зокрема, Програму дій – “Порядок денний на ХХІ століття” – основоположний документ в галузі переходу до сталого розвитку країн світу. Цей документ спрямовує уряди країн світу, неурядові організації та фахівців до діалогу та здійснення заходів, які сприяють формуванню ефективнішої і справедливої світової економіки як засобу створення необхідних умов для досягнення цілей в галузі довкілля та її розвитку. Схвалення цього документа поклало початок новому глобальному партнерству в інтересах сталого розвитку – партнерству, побудованому на усвідомленні неподільності питань збереження навколишнього середовища і процесу розвитку людства. В його основі лежить глобальний консенсус і політична відданість на рівні вищого керівництва країн світу. У “Порядку денному на ХХІ століття” розглянуті нагальні проблеми сучаснос-

ті у проблемі довкілля та розвитку і ставиться мета підготувати світ до завдань наступного століття з досягнення довгострокових цілей сталого розвитку.

Підсумки виконання дій, рекомендованих Конференцією, були підведені в червні 1997 р. в Нью-Йорку на черговій сесії Генеральної Асамблеї ООН. Результати роботи сесії були викладені у Програмі дій з подальшого впровадження "Порядку денного на XXI століття", більш відомій під назвою "Rio + 5". У цьому документі були розглянуті позитивні та негативні моменти п'ятирічного періоду переходу людства до сталого розвитку, зроблені висновки, виходячи з досвіду, набутого країнами світу за 5 років, а також відповідні рекомендації урядам держав.

Таким чином, у процесі свого розвитку людство створило багато теорій, спрямованих на його оптимізацію. Однією з них була теорія еволюційного розвитку. На її базі, у зв'язку із загостренням екологічних проблем, була розроблена нова теорія, в якій перше місце відведено екологічному аспекту людської еволюції – концепції сталого розвитку. Саме від її успішного впровадження в світі, а особливо в країнах, що розвиваються, залежить надання людському розвитку сталого характеру. Це забезпечить як економічне зростання в країнах світу, так і збереження чистого, незабрудненого довкілля для майбутніх поколінь.

Концепція сталого розвитку головну увагу концентрує на екологічному аспекті розвитку людства, вбачаючи у сталості екологічної ситуації головну складову успішного людського розвитку.

Сталий розвиток – це такий розвиток, що задовольняє потреби сьогодення, але не ставить під загрозу спроможність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби. Він включає два ключових поняття: потреби, зокрема необхідні для існування найбідніших верств населення, що мають бути предметом першочергового пріоритету; обмеження, зумовлені станом технології й організацією суспільства, поєднані зі спроможністю навколишнього середовища задовольняти нинішні і майбутні потреби.

Надзвичайно важливими проблемами сталого розвитку є підвищення ефективності використання природних ресурсів і регулювання чисельності населення планети. Існує певний поріг економічного розвитку, подолавши який країна якісно підвищує ефективність використання ресурсів. Цей поріг відмічається за досягнення ВВП на душу населення близько 3 тис. доларів. Саме за такого рівня стає можливим оптимізувати структуру економіки, впроваджувати нові технології-інновації, що підвищують ефективність використання ресурсів [2].

За цієї умови зростає рівень благополучності, охорони здоров'я і освіти, спостерігається чітка кореляція народжуваності з рівнем життя населення. Як тільки країни переходять певний рівень (для різних країн він різний, але у середньому становить 2,5-3 тис. доларів на рік на душу населення), то народжуваність падає. Починаючи приблизно з цього рівня, суспільство отримує можливість саморозвитку і здатне витрачати значні кошти на науку для впровадження новітніх технологій. Воно стає менш залежним від інших країн світу і від донорів.

Слід зазначити, що у визначенні стійкості біосфери йдеться не про існування будь-яких форм життя на Землі, а про ті зміни в ній, які пов'язані з життєзабезпеченням людини.

За визначення стійкості біосфери в її сучасному вигляді, за існуючого набору і співвідношення видів важливо оцінити, наскільки можливі зміни параметрів біосфери справлять вплив на сучасну біоту.

На сьогодні сформульований загальний принцип виживання людства в біосфері: «існування людства можливе за того випадку, якщо швидкість змін життєво важливих умов не буде перевищувати швидкості адаптації або видозміни» [3].

Сталий розвиток передбачає гармонійне поєднання трьох основних напрямів діяльності: забезпечення економічного зростання, соціальної справедливості, високої якості навколишнього середовища. Таким чином, йдеться про сталий розвиток складної природно-соціальної системи.

Слід зазначити, що техногенний і хімічний етапи в розвитку землеробства закономірні. Завдяки ним в країнах того самого «золотого мільярду» створені потужні аграрні цивілізації і унікальні агротехнології. Подальший науково-технічний прогрес в землеробстві цих країн пов'язаний знову-таки з розвитком технологій і техніки, але вже на нових засадах наукоємності і в рамках біосферної парадигми природокористування. Похідні цієї парадигми – екологізація, в тому числі біологізація, визначають суть сучасного наукового землеробства і вирішення завдань енергозбереження.

У країнах, що розвиваються, головна причина екологічних протиріч – не «агрохімічний технологічний екстенсивне землеробство в цілому, відстале природоруйнівне сільське господарство. Вихід із цього стану – освіта, підвищення професійної культури, технологічна модернізація землеробства. Це стосується і України, де сільське господарство орієнтоване нарешті на розвиток і освоєння адаптивно-ландшафтних систем землеробства.

Прийняття біосферної парадигми природокористування замість антропоцентричної ідеології передбачає переосмислення багатьох понять, що склалися в землеробстві.

При цьому слід зазначити, що принципи раціонального природокористування, які базуються на гармонії відношень людини і природи, були закладені ще В.В. Докучаєвим. Між іншим, ця сторона творчості великого вченого не була сприйнята його сучасниками і наступними поколіннями з такою глибиною, як створена ним наука про ґрунт як природно-історичне тіло, що отримала всесвітнє визнання. Тим не менш, в літературі ХХІ ст. акцентується увага на особливій ролі В.В. Докучаєва у становленні природознавства, ерозіознавства. Нині декларований біосферний підхід до природокористування означає повернення до докучаєвського світогляду після сторічної ейфорії підкорення природи і до тих програм ландшафтно-екологічного землекористування, які він розвивав і які становлять на сьогодні науковий і виробничий інтерес.

В.В. Докучаєв дав перший глибокий науковий аналіз екологічних наслідків землеробської експансії на півдні Росії. Він висловив стурбованість з приводу антропогенного тиску на природу і виснаження її ресурсів. З метою уникнення протиріч, вчений, висловлюючись сучасною мовою, розробив ландшафтно-екологічні принципи господарської діяльності відповідно до законів природи [4].

Розвиваючи думки свого вчителя, В.І. Вернадський сформулював закон ноосфери: біосфера неминуче перетворюється в ноосферу, тобто сферу, де розум людини буде відігравати домінуючу роль в розвитку системи «людина – природа». Цей закон нерідко докоряли в утопії. Проте, як зазначає Н.Ф. Реймерс [5], він є справедливим і точним в тому розумінні, що, якщо людство не почне розумно регулювати свою чисельність і тиск на природу відповідно до її законів, біосфера в зміненому вигляді може зберегтися, але цивілізація, а не виключено і вид *Homo sapiens*, загинуть [6]. Тільки максимально можлива гуманізація суспільства (процес також суперечливий і неоднозначний), відносно безконфліктне його включення в систему біосфери, що базується на використанні тільки приросту ресурсів, можуть спасти людство. Управляти люди будуть не природою, а, перш за все, собою. У цьому полягає зміст закону ноосфери.

На жаль, вчення Докучаєва-Вернадського про біосферу і заснована ними парадигма природокористування не були адекватно прийняті суспільством ХХ ст., захопленням ейфорією підкорення природи, з наступними кампаніями індустріалізації, хімізації, меліорації тощо. Незважаючи на це, популярність наукових розробок і підходів В.В. Докучаєва залишалась широкою впродовж всього минулого століття, ним пишалися, він був визнаний радянською державою так само, як і В.Р. Вільямс. На нього посилались, обґрунтовуючи «великі будівництва», хоча йому чужими були природопідкорювальні експансії. Його турбувало бездумне, хижацьке ставлення до землі, грубо споживацьке відношення до сільського господарства, яке він називав «дивовижною сільськогосподарською оргією». Він дав перший глибокий науковий аналіз екологічних наслідків діяльності, за його висловом, «мнимого володаря природи».

У «Політичній декларації», прийнятій світовою спільнотою через 10 років після Ріо-де-Жанейро на конференції ООН в Йоханнесбурзі, передбачається сталий розвиток суспільства, за якого вплив на навколишнє середовище залишається в межах господарської ємності біосфери, не руйнується природна основа функціонування людства, а задоволення його потреб здійснюється без шкоди для майбутніх поколінь. Це і означало прийняття нової біосферної парадигми природокористування замість антропоцентричної.

В останні роки поняття «природокористування» набуває розширеного тлумачення як система тісно взаємопов'язаних локальних, регіональних і глобальних заходів, метою якої є охорона довкілля, раціональне використання природних ресурсів та їх відновлення.

Нова ідеологія природокористування вимагає перегляду багатьох понять, уявлень, що склалися із чисто споживацьких позицій. Для землеробської науки і практики така метаморфоза уявлень про природокористування означає, перш за все, переосмислення самого предме-

та і об'єкта землеробства. З позицій нової парадигми, поняття «земля» необхідно розглядати не тільки як предмет і знаряддя праці та сферу виробництва, але і як соціально-екологічну категорію, а ґрунт – як базовий компонент біосфери. Більше того, за розробки і експлуатації будь-яких виробничих систем на перший план повинно вноситись збереження екологічних функцій ґрунту, пов'язаних із регулюванням вологообміну, газообміну і теплообміну в біосфері, інтенсивністю біогеохімічних процесів, підтриманням біорізноманіття, і в кінцевому підсумку – забезпечення життя на Землі.

Із позицій нової парадигми всі аспекти поняття «земля» (виробничий ресурс; предмет праці; знаряддя праці; просторовий базис для розміщення і розвитку всіх галузей господарства; угіддя; надра; середовище проживання рослин, тварин і людини; соціальна інфраструктура) мають бути інтегровані на біосферній основі, тобто землю необхідно розглядати як природно-територіальний комплекс за всієї повноти ландшафтно-екологічних зв'язків, повністю переборюючи при цьому вузький, споживчий підхід, безвідносний до структури і функціонування цього «просторового базису». Будь-яке антропогенне втручання повинне погоджуватись із природними закономірностями функціонування природно-територіального комплексу як ділянки географічної оболонки Землі. Отже, земля – це природно-територіальний комплекс, що характеризується певними екологічними і соціально-економічними умовами (геологічними, кліматичними, літологічними, біоценотичними, соціально-інфраструктурними) та виконує різні функції: екологічні, господарські, соціально-економічні, ресурсні, рекреаційні тощо.

Якщо земля – це ділянка біосфери, то ґрунт – її базовий компонент, необхідний для функціонування екосистеми. Таким чином, ґрунт – це природно-історичне тіло, що виникло на поверхні Землі в результаті зміни гірських порід під впливом клімату, біоти, діяльності людини і характеризується екологічними і виробничими функціями в певних біогеоценозах і агроценозах.

З позицій нової парадигми природокористування суттєво коригується поняття деградації ландшафтів і ґрунтів, які традиційно розглядалися як погіршення їх властивостей і виробничих функцій. За нової інтерпретації на перший план оцінки виходить ступінь збереження екологічних функцій.

Таким чином, під деградацією агроландшафту слід розуміти його негативні зміни, що виражаються у зниженні або втраті здатності виконувати функції відтворення ресурсів і середовища та соціально-економічні функції. Деградація ґрунтів – це стійке погіршення їх властивостей і пов'язане з ним зменшення здатності, або ж повна втрата виконання екологічних і виробничих функцій.

Доречно відмітити, що і поняття «родючість ґрунтів» склалось як споживча категорія зі всілякими побажаннями її підвищення, розширення, відтворення, які на практиці не часто реалізуються. З позицій нової парадигми виробничі і соціальні функції не повинні знаходитись у протиріччі з екологічними функціями ґрунтів. Тим паче, екологічний імператив вимагає збереження екологічних функцій ґрунтів і накладання обмежень на ті види діяльності, що наносять збиток цим функціям, зокрема біоекологічним, біоенергетичним, біогеохімічним, гідрологічним, гідрогеологічним, газоатмосферним і біогеоценотичним.

Родючість ґрунту охоплює агрономічно і екологічно значущі характеристики ґрунту, процеси і режими. З розвитком біосферної ідеології природокористування це поняття набуває більш широкого смислу порівняно із традиційним визначенням В.Р. Вільямса (1940), І.С. Кауричева (1989) та інших авторів. Очевидно, недостатньо оцінювати родючість ґрунту з вузьких позицій досягнення урожайності рослин безвідносно до умов, характеру і наслідків його використання.

Безперечно, традиційне трактування родючості ґрунту лише з позицій оцінки виробничих функцій має бути приведене у відповідність до вимог екологічного імперативу, тобто родючість ґрунту слід розглядати не тільки як здатність створювати продукцію рослинами, але і забезпечувати відтворення самого ґрунту як середовища життєзабезпечення.

Родючість ґрунту визначається виробничою, екологічною і соціально-економічною функціями. Виробнича функція – це здатність ґрунту забезпечувати рослини безпосередніми факторами життя, тобто елементами живлення і водою. Екологічні функції пов'язані з підтри-

манням певних умов середовища, від яких залежить ріст і розвиток рослин, урожайність і якість продукції.

Можливості інтенсифікації виробничих функцій визначаються: екологічною ємністю ґрунтів, здатністю їх підтримувати оптимальні фітосанітарні умови, протистояти нагромадженню токсинів, утримувати їх в неактивному стані, забезпечувати їх розклад; буферною здатністю щодо мінеральних добрив і меліорантів і запобіганню їх втрат, здатністю протистояти фізичним навантаженням, впливу зрошення тощо. Цей список слід продовжити загальнобіологічними функціями ґрунтів.

Вплив екологічних функцій на виробничу функцію ґрунтів може бути кількісним або якісним, або тим і іншим. Наприклад, забруднення ґрунтів важкими металами і радіонуклідами до певного рівня може не справити впливу на урожайність, але буде негативно впливати на якість продукції, а за високих рівнів забруднення негативна дія простежується і на урожайність, і на якість продукції.

На забруднених радіонуклідами ґрунтах можна виробляти певні види безпечної рослинницької продукції, проте саме виробництво представляє небезпеку для товаровиробників. У зв'язку з цим можна стверджувати про соціально-екологічний аспект родючості ґрунту, пов'язаний з умовами виробництва і життя товаровиробників.

Має місце також соціально-економічний аспект ґрунтової родючості, пов'язаний з економічними і енергетичними затратами на виробництво продукції, що різняться залежно від ґрунтових та інших умов агроландшафту.

Таким чином, родючість ґрунту – досить ємна категорія, що визначає якість ґрунту, різні його функції і відповідно передумови для забезпечення екологічно сталої продуктивності біогеоценозів і агроценозів.

Екологічна міра родючості ґрунтів – середньорічна первинна продукція всієї біомаси біогеоценозу. У споживчому (господарському) відношенні ця міра – урожайність рослин. Вона доповнюється якісними показниками продукції, енергетичними і економічними затратами на її отримання і особливо умовами забезпечення екологічної безпеки продукції, навколишнього середовища і екологічної стійкості ґрунтів і агроландшафтів.

Важливе значення має запас біомаси, що залишається у ґрунті після відчуження надземної її частини та її структура. Усвідомлення цієї проблеми в землеробстві проявляється у вигляді активізації робіт з мульчування поверхні ґрунту рослинними рештками, використання соломи, сидерації, розширення посівів багаторічних трав тощо. Абстрактні побудови гумусового балансу ґрунтів поступаються місцем встановленню рівня вмісту лабільної органічної речовини, який необхідно підтримувати з метою уникнення явищ виснаження ґрунтів. Все очевидніше постає необхідність розробки оптимальних біотичних параметрів ґрунтів за кількістю і структурою біоти (мікрофлори, мікрофауни, мезофауни, макрофауни, мегафауни). З оптимізацією цих параметрів пов'язуються надії на біологічне саморозпушення ґрунту за мінімізацією механічного обробітку, що отримує швидкий розвиток у землеробстві.

За великим рахунком, «оживлення» ґрунтів, що знаходяться в активному сільськогосподарському обороті, є поки що не цілком усвідомленою умовою запобігання їх деградації. Діяльність біоти обумовлює відтворення ґрунту і його родючості.

Привід для такого розширеного розуміння родючості дав В.І. Вернадський ще на початку 20-х років ХХ ст., який тлумачив родючість ґрунту як складову родючості біосфери.

Виходячи з викладеного вище, В.І. Кірюшин під родючістю ґрунту розуміє сукупний ефект ґрунтових умов, що обумовлюють урожайність рослин, якість продукції, її собівартість і підтримання екологічних функцій ґрунту в певних агроландшафтах [7].

Оцінка родючості ґрунту повинна супроводжуватися характеристиками його стійкості до деградації і екологічними нормативами поточного антропогенного навантаження. Оцінку потенціальної родючості необхідно доповнювати показниками екологічної ємності. Наприклад, експлуатація високої ефективності родючості осушеного торфо-болотного ґрунту безвідносно до цих категорій може спричинити його деградацію і в підсумку втрату потенціальної родючості разом з ґрунтом, якщо не враховувати темпи спрацювання (мінералізації) торфу в різних умовах, орієнтуючись лише на досягнення високої продуктивності ґрунту. Екологічний аспект оцінки ефективності родючості включає і здатність ґрунту до самоочищення.

Оцінка родючості має також енергетичний і економічний аспекти з погляду затрат енергії і виробничих ресурсів залежно від ґрунтових умов. Так, енергетичні і економічні затрати на механічний обробіток ґрунтів залежать від їх структурного стану, що визначається, в першу чергу, вмістом органічної речовини, особливо лабільної.

Ґрунтові умови (фізичні, хімічні, фізико-хімічні, фізико-механічні, біологічні і структура ґрунтового покриву) поряд з іншими агроекологічними (агрокліматичними, геоморфологічними, літологічними, гідрогеологічними, біоценотичними) і виробничими (технологічними і соціально-економічними) умовами, що впливають на задоволення потреб рослин у факторах життя (світло, тепло, вода, повітря, елементи живлення), а також екологічні функції і стійкість агроландшафту визначають якість землі.

Підсумковим критерієм оцінки якості ґрунту слугує його продуктивність, яка має характеризуватися виходом продукції з одиниці площі за різних рівнів інтенсифікації землеробства, технологічною і екологічною якістю продукції, питомими енергозатратами, економічними показниками для забезпечення екологічної стійкості агроландшафтів.

У новому розумінні природокористування розглядається як задоволення потреб суспільства через раціональне використання різних видів природних ресурсів і природних умов, що має обмеження екологічного, економічного, соціального і етичного характеру.

Це визначення відрізняється від традиційних чітко вираженим екологічним імперативом, під яким розуміють вимоги і правила охорони навколишнього середовища, що впливають з незворотності настання негативних наслідків для людини і навколишнього середовища, невідтворюваності або важкої відтворюваності природних ресурсів в результаті діяльності людини. Екологічний імператив визначає ту межу допустимої активності людини, яку вона не має права переступити за жодних обставин.

Досягненням гармонії між виробничими і екологічними функціями сільськогосподарського ландшафту визначається процес екологізації землеробства.

У сучасній концепції система землеробства розглядається як природно-екологічна категорія, що визначається наступними шістьма групами факторів: суспільні (ринкові) потреби (риннок продуктів, потреби тваринництва, вимоги переробки продукції); агроекологічні вимоги культур та їх середовищутворювальний вплив; агроекологічні параметри земель (природно-ресурсний потенціал); виробничо-ресурсний потенціал, рівні інтенсифікації; господарський устрій, соціальна інфраструктура; якість продукції і середовища проживання, екологічні обмеження.

Зважаючи на такий підхід, адаптивно-ландшафтна система землеробства – це система використання землі певної агроекологічної групи, що орієнтована на виробництво продукції економічно і екологічно обумовленої кількості і якості відповідно до суспільних (ринкових) потреб, природних і виробничих ресурсів і забезпечує стійкість агроландшафту і відтворення ґрунтової родючості.

В основу сучасної парадигми природокористування покладений екологічний імператив, під яким розуміють вимоги збереження навколишнього середовища за умов екологічної рівноваги. На відміну від саморегулюючого функціонування природного ландшафту агроландшафт функціонує в режимі, заданому людиною. Його стійкість пов'язана із підтриманням заданих параметрів функціонування (певного фізико-хімічного стану ґрунтів, гідрологічного режиму тощо) ціною певних зусиль. Стійкість агроландшафту – це здатність його підтримувати задані виробничі і соціальні функції, зберігаючи біосферні. Екологічна стійкість агроландшафтів реалізується режимами: органічної речовини, біогенних елементів, реакції середовища, окисно-відновного потенціалу, структурного стану і складення ґрунту, повітря, вологи, тепла, біогенності, біологічної активності ґрунту, фітосанітарного стану агроценозів.

На відміну від природних екосистем, що орієнтовані на виживання за допомогою природних механізмів, агроекосистеми спрямовані на отримання певної величини урожайності та якості продукції. Екологічна стійкість перших незрівнянно вища, ніж других. Це визначає особливий інтерес до механізмів природної стійкості (природно, йдеться про екосистеми високої біопродуктивності і механізми її забезпечення), їх використання у процесі формування

агроландшафтів. В основі цих механізмів лежить біологічний колообіг речовин за великого видового різноманіття і високої чисельності організмів, що є головною передумовою забезпечення стійкості.

У більшості агроценозів біологічна продуктивність менша, ніж у природних ценозах, особливо велика відмінність за загальними запасами фітомаси. Поповнення запасів органічної речовини, підвищення біогенності ґрунтів – загальні умови підвищення стійкості агроландшафтів.

У процесі трансформації ландшафту для підтримання його нового стану необхідні спеціальні затрати, і в міру інтенсифікації виробництва зростає ціна екологічної стійкості. Ціна стійкості агроландшафту тим більша, чим сильніше відрізняються вимоги сільськогосподарських культур і тварин від агроекологічних умов ландшафту.

Ціна загальної стійкості агроландшафту включає затрати на забезпечення стійкості всіх видів: виробничої, екологічної і соціально-економічної [7].

Ціна екологічної стійкості агроландшафту включає затрати на заходи з охорони ґрунтів від руйнування і підтримання екологічних функцій. Вона має входити у затрати товаровиробника на отримання продукції і відповідно в ціну товару. Господарювання без плати за природні ресурси і без відповідальності за їх експлуатацію і виснаження породжує екологічні ризики, біди, нещастя і катастрофи. Товаровиробники зобов'язані забезпечувати екологічну стійкість агроландшафту і нести відповідальність за забруднення, ерозію та інші види деградації ландшафтів і ґрунтів. Держава повинна виконувати контролюючі функції і створювати сприятливі умови для виробничої і природоохоронної діяльності, регулюючи її економічними, юридичними та іншими засобами.

Якщо агротехнології адаптовані до ландшафту, то операції, спрямовані на досягнення певної продуктивності, сприяють підвищенню його екологічної стійкості. Наприклад, за зменшення поверхневого стоку протиерозійними заходами знижує інтенсивність ерозії і підвищує урожайність за рахунок додаткового вологонагромадження.

Проте, такий збіг часто не є повним. Затрати на запобігання деградації часто виявляються вищими за вартість приросту урожайності. Ще вищі затрати на подолання наслідків деградації, припинення яроутворення проведенням гідротехнічних, лісомеліоративних та інших затратних заходів.

Низька стійкість агроландшафтів, порівняно із природними ландшафтами, пов'язана із порушенням механізмів саморегуляції. Знищення природної рослинності супроводжується порушенням біологічного колообігу речовин, різким зниженням стійкості ґрунтів до ерозійних процесів. Інтенсивний обробіток спричиняє переущільнення ґрунтів. Усе це призводить до посилення поверхневого і зменшення ґрунтового стоку, висихання території, прискорення окиснювальних процесів, отже, до зниження вмісту органічної речовини в ґрунтах. Знижується чисельність і активність мікрофлори, чому сприяє застосування пестицидів. Різко зменшується ємність та інтенсивність біологічного колообігу речовин, збіднюється генофонд. Поява в агроценозах вільних екологічних ніш, доступних шкодочинним організмам, погіршує фітосанітарний стан, за повторних посівів спостерігається ґрунтовтома.

Необхідно орієнтуватися на такі режими функціонування агроєкосистем, за яких можна значно підвищити потенціал їх самореалізації. Чим ближче вони до природних, тим вони стійкіші.

Неодмінна умова екологізації агроландшафтів – створення їх оптимальної інфраструктури: улаштування екологічного каркасу у вигляді лісів, луків, водойм, що певною мірою забезпечує стабілізацію гідрорежимів, підтримання біологічного різноманіття, зокрема, чисельності видів (птиці, ентомофагів тощо), що конкурують з польовими шкідниками.

Оптимізація структури агроландшафту включає раціональне розміщення сівозмін, полів, виробничих ділянок, лісосмуг, протиерозійну і меліоративну організацію території. Важлива умова екологізації землеробства – захищеність поверхні ґрунту рослинами або рослинними рештками.

Щоб забезпечити екологічну стійкість агроландшафту, необхідно задати такі параметри виробництва, за яких технологічні навантаження знаходилися б у межах екологічної ємності агроландшафту.

Під екологічною ємністю агроландшафту розуміють антропогенне навантаження, яке здатне сприйняти агроландшафт, зберігаючи екологічну і виробничу стійкість. Необхідна оцінка земель за цими критеріями з метою встановлення екологічних регламентів агротехнологій і в цілому адаптивно-ландшафтних систем землеробства.

Екологічна ємність агроландшафту – поняття неоднозначне, воно не може бути охарактеризоване одним показником, оскільки різні види антропогенного навантаження (фізичного, хімічного, гідрогеохімічного тощо) сприймаються різними елементами системи за допомогою різних механізмів. Наприклад, здатність ґрунтів сприймати зростаючі дози добрив і пов'язане з ними підвищення концентрації ґрунтового розчину та його підкислення обумовлені буферністю ґрунту, його вбирними властивостями, а здатність того ж ґрунту витримувати пестицидне навантаження залежить від кількості і структури мікробного ценозу і енергетичного матеріалу для його функціонування. Більше того, одні й ті ж ґрунти протилежним чином можуть реагувати на різні навантаження. Наприклад, піщані і супіщані ґрунти, яким властива мінімальна екологічна ємність щодо хімічних навантажень (мінеральних добрив, пестицидів), водночас здатні сприймати максимальне гідро-геохімічне навантаження, тобто зрошення водами підвищеної мінералізації. Характеристика екологічної ємності агроландшафту і нормування техногенно-хімічних навантажень повинні завершувати агроекологічну оцінку земель. До основних умов, що визначають екологічну ємність агроландшафтів, В.І. Кірюшин відносить: типи геохімічних ландшафтів (елювіальні, елювіально-акумулятивні, транселювіальні тощо), геохімічні бар'єри (окисний, відновний, карбонатний тощо), тип водного режиму, ємність катіонного обміну ґрунтів, вміст органічної речовини (гумусу і лабільного вуглецю), гранулометричний склад, біологічну активність ґрунту (виділення CO₂) і крутизну схилів транзитних ландшафтів [7].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Глазовский Н.Ф. Десять лет после Рио – итоги и перспективы перехода на устойчивое развитие // Известия РАН. – Сер. геогр. – 2003. – №1. – С. 5-19.
3. Глазовский Н.Ф. Есть ли будущее у человечества / Н.Ф. Глазовский // Природа. – 2006. – №8. – С. 63-64.
4. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь / В.В. Докучаев [5-е издание в пользу пострадавших от неурожая]. – С.-Петербург: Типография Е. Евдокимова, 1892. – 96 с.
5. Вернадский В.И. Биосфера / В.И. Вернадский. – М.: Мысль, 1967. – 376 с.
6. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы / Н.Ф. Реймерс. – М.: Россия молодая, 1994. – 357 с.
7. Кірюшин В.І. Теорія адаптивно-ландшафтного землеробства і проектування агроландшафтів / В.І. Кірюшин. – М.: КолосС, 2011. – 443 с.

REFERENCES

1. 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.
2. Glazovskij N.F. Desjat' let posle Rio – itogi i perspektivy perehoda na ustojchivoe razvitie // Izvestija RAN. – Ser. geogr. – 2003. – №1. – S. 5-19.
3. Glazovskij N.F. Est' li budushhee u chelovechestva / N.F. Glazovskij // Priroda. – 2006. – №8. – S. 63-64.
4. Dokuchaev V.V. Nashi stepi prezhde i teper' / V.V. Dokuchaev [5-e izdanie v pol'zu postradavshih ot neurozhaja]. – S.-Peterburg: Tipografija E. Evdokimova, 1892. – 96 s.
5. Vernadskij V.I. Biosfera / V.I. Vernadskij. – M.: Mysl', 1967. – 376 s.
6. Rejmers N.F. Jekologija. Teorii, zakony, pravila, principy i gipotezy / N.F. Rejmers. – M.: Rossija molodaja, 1994. – 357 s.
7. Kirjushin V.I. Teorija adaptivno-landshaftnogo zemledelija i proektirovanie agrolandshaftov/ V.I. Kirjushin. – M.: KolosS, 2011. – 443 s.

Плодородие почвы и системы земледелия в контексте устойчивого развития, новой биосферной парадигмы природопользования и закона ноосферы В.И. Вернадского

И.Д. Примака, М.В. Войтовик

Освещено современное научное осмысление содержания плодородия почвы и системы земледелия в контексте устойчивого развития человечества, новой биосферной парадигмы природопользования и закона ноосферы В.И. Вернадского. Обоснована необходимость разработки и внедрения адаптивно-ландшафтных систем земледелия, безальтернативность интенсификации и экологизации аграрного сектора экономики в Украине.

Сосредоточено внимание на экономическом и экологическом аспектах развития земледельческой отрасли. Указано на необходимость соблюдения принципов рационального природопользования, законов и правил экологии, достижения гармонии между производственными и экологическими функциями агроландшафта.

Ключевые слова: плодородие почвы, системы земледелия, биосфера, парадигма природопользования, закон ноосферы, интенсификация, экология, агроландшафт.

Надійшла 01.11.2014 р.

УДК 633.111«324»:631.527:631.524.86

ВЛАСЕНКО В.А., д-р с.-г. наук

ОСЬМАЧКО О.М., БАКУМЕНКО О.М., аспіранти

Сумський національний аграрний університет

Osmachkolena@mail.ru

РЕЗИСТЕНТНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ПРОТИ БУРОЇ ІРЖІ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вивчали сорти пшениці м'якої озимої вітчизняної селекції за стійкістю до бурої іржі. Дуже високу стійкість мали сорти Смуглянка, Калинова та Ер 24220, висока стійкість виявлена у сортів Крижинка, Ремеслівна, Миронівська 65, Золотоколоса, Веснянка і Ер 24210. Сорти з пшенично-житніми компонентами є більш стійкі до бурої іржі, оскільки містять перенесені від жита гени резистентності. Ці сорти можна долучити в робочу колекцію, яка буде використана при створенні нового селекційного матеріалу як джерело стійкості проти збудника бурої іржі.

Ключові слова: пшениця озима, імунітет, сорт, гени стійкості, бура іржа.

Постановка проблеми. Пшениця озима в Україні, як найважливіша зернова культура, займає близько 6 млн га посівних площ. Висока насиченість сівозмін пшеницею призводить до погіршення фітосанітарного стану агробіоценозів [1].

Селекція стійких сортів – важливий напрям досліджень не тільки в Україні, а й інших країнах світу, оскільки нові сорти з часом втрачають стійкість через появу нових рас чи штамів патогенних організмів [2]. Основним напрямом вирішення проблеми створення сортів з тривалою стійкістю є використання в селекції різних джерел резистентності [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Стійкість до бурої іржі (*Puccinia recondita* f. *secalis* Rob. et Desm.) базується на гіпотезі американського вченого Флора «ген-на-ген», який стверджує, що ефективність одного й того ж гена неоднакова у різних регіонах і залежить від складу популяції паразита [4].

Для найважливіших польових культур, які вирощуються в Україні, наводяться 11 ефективних генів стійкості до расового складу бурої іржі, в тому числі Lr9, Lr13, Lr15, Lr24 [5].

Пшенично-житні транслокації (ПЖТ) набули широкого використання селекціонерами для покращення господарсько цінних ознак пшеничних генотипів. Серед сортів пшениці м'якої озимої розповсюдженими є пшенично-житні транслокації 1AL/1RS та 1BL/1RS, наявність яких забезпечує генетичний контроль продуктивності та адаптивності. Найбільш поширеною є транслокація 1BL/1RS, отримана в Німеччині від сорту жита Petkus (H. Ribesl) [6]. За узагальненими даними [7], транслокація 1BL/1RS несе комплекс генів, які забезпечують резистентність пшениці до ряду хвороб: борошниста роса (ген Pm8), стеблова іржа (ген Sr31), бура іржа (ген Lr26), жовта іржа (ген Yr9) та позитивно впливає на зернову продуктивність, але може знижувати показники хлібопекарської якості. На другому місці за поширенням транслокація 1AL/1RS, джерелом якої є американський сорт Amigo [8]. Наявність цієї транслокації у генотипі пшениці озимої покращує посухостійкість та стійкість до біотичних шкідливих чинників: бурої (Lr24) та стеблової іржі (Sr24) [9], борошнистої роси (Pm 17) [10], злакової попелиці (Gb2) [11]. У підсумку це підвищує врожайність та рівень білка [12].

На сьогодні у програмах селекції пшениці бракує стійких форм до хвороб листя. Отже варто проводити аналіз стійкості до бурої листової іржі у сортів вітчизняної і зарубіжної селекції та постійно ідентифікувати нові джерела резистентності до збудників цих хвороб.

Мета і завдання дослідження. Мета полягала у вивченні генетичного різноманіття сортів пшениці м'якої озимої за стійкістю проти бурої іржі в умовах природного інфекційного фону північно-східного Лісостепу України і формуванні робочої колекції генотипів для створення нового селекційного матеріалу.

Матеріал і методика дослідження. Матеріалом для досліджень слугували сорти (140) пшениці м'якої озимої, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2012 році, та деякі інші (168).

Польові досліді проводили у 2012-2014 рр. на дослідному полі Сумського національного аграрного університету. Поле розташоване в Сумському районі, який входить до північно-

східної частини Лісостепу України, попередник – гречка. Закладення досліду проводили на ділянках площею 1м² ручною сівалкою СР-1 у 3-кратній повторності, які розміщували систематичним способом. Фенологічні спостереження, обліки і оцінки, тестування стійкості сортів до бурі іржі на природному інфекційному фоні, з використанням сортів-накопичувачів інфекції (Sel/Elgin, Миронівська 10), збирання врожаю та його аналіз проводили згідно із загальноприйнятими методиками [13, 14].

Результати досліджень та їх обговорення. Один з основних чинників, який впливав на розвиток хвороби – це погодні умови. Оптимальними умовами для розвитку бурі іржі є температура від 2,5 до 31 °С, та достатня вологість [15]. Основний облік припав на другу декаду червня, цей період був теплим. Середньодобова температура повітря за місяць становила 22,5 °С, що на 3,7 °С вище багаторічного показника (18,8 °С). У другій декаді середня температура повітря була 22,8 °С, максимальна – 30 °С, мінімальна – 11,5 °С. Опадів випало 48,8 мм, що складає 73 %, за норми 67 мм. Середня відносна вологість повітря у другій декаді була 81 %. Отже, матеріали метеорологічного стану свідчать, що температурний режим та вологість були сприятливими для розвитку хвороби. Це дало можливість провести оцінку стійкості сортів на природному інфекційному фоні.

За результатами наших досліджень сорти були розподілені за ступенем стійкості на 5 груп – згідно зі шкалою [15]. Аналізом отриманих статистичних даних виявлено, що мінімальний показник був у групі сприйнятливих сортів і становив 3,1 бали, а максимальний – у групі з дуже високою стійкістю – 8,6 балів (табл. 1).

Коефіцієнт варіації в усіх групах не перевищував 10 %, що свідчить про незначну мінливість показника. Порівняно нижчий коефіцієнт варіації (1,1 %) виявився у першій групі, де сорти мали дуже високу стійкість. Найвищим цей показник (4,7 %) був у п'ятій групі.

Таблиця 1 – Середні статистичні показники сортів пшениці озимої за характером прояву бурі іржі у 2012-2014 рр.

Ступінь стійкості у сортів	№ групи	Ліміти варіації, бал		Розмах варіювання, бал	V, %	S $\bar{X}$, бал	$\bar{X}$, бал	Область похибки, бали
		min	max					
Дуже висока стійкість (9-8 балів)	1	8,2	8,6	0,4	1,1	0,35	8,4	8,05-8,75
Висока стійкість (8-7 балів)	2	7,2	8,0	0,8	4,2	0,10	7,6	7,50-7,70
Стійкість середня (7-6 балів)	3	6,2	6,8	0,6	3,8	0,09	6,5	6,41-6,59
Слабко сприйнятливі (6-4 балів)	4	4,8	5,5	0,7	4,0	0,04	5,2	5,16-5,24
Сприйнятливі (4-3 бали)	5	3,1	3,6	0,5	4,7	0,06	3,4	3,34-3,46

Розглянувши область похибки виявили достовірне відхилення між третьою, четвертою і п'ятою з першою та другою, а також між першою, другою та третьою групами з четвертою, оскільки вони не перекривають одна одну.

Розмах варіювання у сортів різних груп в межах 0,4-0,8 бали.

Дуже високу стійкість мали сорти Смуглянка, Калинова та Ер 24220, висока стійкість була у сортів Крижинка, Ремеслівна, Миронівська 65, Золотоколоса, Веснянка та Ер 24210. Їх можна використати при створенні нового селекційного матеріалу, як джерело стійкості проти збудника бурі іржі.

Аналізуючи показники стійкості до бурі іржі виявлено, що максимальний рівень стійкості спостерігався у сортів з 1 AL/1RS транслокацією, а мінімальний у сортів, які не містять транслокацій (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники стійкості до бурі іржі у сортів з пшенично-житніми транслокаціями та сортів без пшенично-житніх компонентів, 2012-2014 роки

Сорти	Ліміти варіації, бал		Розмах варіювання, бал	V, %	S $\bar{X}$, бал	$\bar{X}$, бал	Область похибки, бал
	min	max					
1 AL/1RS	7,3	8,2	0,9	2,6	0,06	7,5	7,4-7,6
1 BL/1RS	7,3	8,1	0,8	2,6	0,06	7,7	7,4-7,6
Сорти які не містять транслокацій	4,2	7,8	3,6	23,0	0,36	6,0	5,6-6,4

Коефіцієнт варіації у сортів з ПЖТ менший за 10 %, що свідчить про незначну мінливість, а у сортів, які не містять транслокацій вищий за 20 %, отже мінливість є значною. Область похибки виявила достовірне відхилення між сортами, які не містять транслокацій та сортами з ПЖТ, оскільки вони не

перекривають одна одну. Таким чином, сорти з пшенично-житніми транслокаціями є резистентними до бурої іржі. На нашу думку, це пояснюється тим, що вони містять перенесені від жита чинники стійкості (Lr26 або Lr24), котрі у кумулятивній дії з пшеничними генами протидіють прояву збудника.

Висновки і перспективи досліджень. У 2012-2014 роках метеорологічні умови вегетаційного періоду сприяли розвитку збудника бурої іржі, що дало можливість провести оцінку стійкості сортів на природному інфекційному фоні.

Дуже високу стійкість мали сорти Смуглянка, Калинова та Ер 24220. Висока стійкість виявлена у сортів Крижинка, Ремеслівна, Миронівська 65, Золотоколоса, Веснянка і Ер 24210.

Сорти з пшенично-житніми компонентами є більш стійкі до бурої іржі, оскільки містять перенесені від жита гени резистентності. Подальші дослідження пов'язані з долученням в робочу колекцію виділених сортів для використання в селекційному процесі пшениці озимої як донорів стійкості проти збудника бурої іржі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Перспективи виробництва зернових культур в Україні в 2013 році. Світ агротехнологій. Сайт АПК – інформ. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://WWW.google.com.ua>.
2. Пруцков Ф. М. Озимая пшеница / Ф. М. Пруцков. – М.: Колос, 1976. – 352 с.
3. Рассел Г. Э. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням / Г. Э. Рассел. – М.: Колос, 1982. – 421 с.
4. Flor H. H. Host-parasite interaction in flax rust its genetics and other implications / H. H. Flor // *Phytopathology*. – 1955. – № 45. – Р. 680-685.
5. Чекалін М. М. Селекція та генетика окремих культур: навч. посібник / М. М. Чекалін, В. М. Тищенко, М. С. Баташова. – Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. – 368 с.
6. Rabinovich S. V. Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. / S. V. Rabinovich // *Euphytica*. – 1998. – Vol. 100. – Р. 323-340.
7. Власенко В. А. Створення вихідного матеріалу для адаптивної селекції і виведення високопродуктивних сортів пшениці в умовах Лісостепу України: дисертація на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція рослин» / В. А. Власенко. – Одеса, 2008. – 419 с.
8. Собко Т. А. Изучение селекционной ценности пшенично-ржаной транслокации 1AL/1RS сорта озимой мягкой пшеницы Amigo / Т. А. Собко, А. Н. Хохлов // *Агробіотехнології рослин і тварин: Тез. докл. Міжнарод. конф.* – К., 1997. – С. 71-72.
9. 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. Междуна. науч.-практ. конф.; Санкт-Петербург, 13-16 ноября 2001 г.* – СПб.: ВИР, 2001. – С. 387-390.
10. Huen M. Chromosomal location of the powdery mildew resistance gene of Amigo wheat / M. Huen, B. Friebe, W. Bushuk // *Phytopathology*. – 1990. – Vol. 80. – Р. 1129-1133.
11. Sebesta E. E. Registration of Amigo wheat germplasm resistant to greenbug / E. E. Sebesta, E. A. Wood, D. R. Porter et al. // *Crop Sci.* – 1995. – Vol. 35. – Р. 293.
12. Селекційна еволюція миронівських пшениць / [В. А. Власенко, В. С. Кочмарський, В. Т. Колучий та ін.]; під заг. ред. В. А. Власенка. – Миронівка, 2012. – 330 с.
13. Руденко М. И. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы: Издание третье, переработанное / [М. И. Руденко, И. П. Шитова, В. А. Корнейчук]; под ред. В. Ф. Дорофеева. – Л., 1977. – 28 с.
14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
15. Бабаянц Л. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах членах СЭВ / Л. Бабаянц, А. Мештерхази, Ф. Бехтер. – Прага, 1988. – 321 с.

REFERENCES

1. Perspektyvy vyrobnytstva zernovykh kul'tur v Ukraini v 2013 rotsi. Svit ahrotekhnolohiy. Sayt APK – inform. [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <https://WWW.google.com.ua>.
2. Pruckov F. M. Ozimaya pshenica / F. M. Pruckov. – M.: Kolos, 1976. – 352 s.
3. Rassel G. E'. Selekcija rastenij na ustojchivost' k vreditelyam i boleznyam / G. E'. Rassel. – M.: Kolos, 1982. – 421 s.
4. Flor H. H. Host-parasite interaction in flax rust its genetics and other implications / H. H. Flor // *Phytopathology*. – 1955. – № 45. – Р. 680-685.
5. Chekalin M. M. Seleksiya ta henetyka okremykh kul'tur: navchal'nyy posibnyk / M. M. Chekalin, V. M. Tyshchenko, M. Ye. Batashova. – Poltava: FOP Hovorov S.V., 2008. – 368 s.
6. Rabinovich S. V. Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. / S. V. Rabinovich // *Euphytica*. – 1998. – Vol. 100. – Р. 323-340.
7. Vlasenko V. A. Stvorenniya vykhidnoho materialu dlya adaptivnoyi selektsiyi i vyvedennya vysokoproduktyvnykh sortiv pshenytsi v umovakh Lisostepu Ukrainy: dysertatsiya na zdobuttya nauk. stupenya doktora s.-h. nauk: spets. 06.01.05 «Seleksiya roslyn» / V. A. Vlasenko. – Odesa, 2008. – 419 s.
8. Sobko T. A. Izuchenie selekcionnoj cennosti pshenichno-rzhanoy translokacii 1AL/1RS sorta ozimoy myagkoj pshenicy' Amigo / T. A. Sobko, A. N. Xoxlov // *Agrobiotekhnologii rastenij i zhivotny'x: Tez. dokl. Mezhdunarod. konf.* – K., 1997. – S. 71-72.
9. Introgressivny'e linii pshenicy' s genami ustojchivosti k boleznyam i vreditelyam, sozdanny'e v Centre geneticheskikh resursov pshenicy' SShA / [S. V. Rabinovich, W. J. Raupp, T. Yu. Markova i dr.] // *Genet. resursy' kul'turny'kh rastenij. Probl. mobil., inventar.: Tez. dokl. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.; Sankt-Peterburg, 13-16 noyabrya 2001 g.* – SPb.: VIR, 2001. – S. 387-390.

10. Huen M. Chromosomal location of the powdery mildew resistance gene of Amigo wheat / M. Huen, B. Friebe, W. Bushuk // *Phytopathology*. – 1990. – Vol. 80. – P. 1129-1133.
11. Sebesta E. E. 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.
12. Seleksiynna evolyutsiya myroniv's'kykh pshenyts' / [V. A. Vlasenko, V. S. Kochmars'ky, V. T. Kolyuchyy ta in.]; pid zah. red. V. A. Vlasenka. – Myronivka, 2012. – 330 s.
13. Rudenko M. I. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoj kolekcii pshenicy: Izdanie tret'e, pererabotannoe / [M. I. Rudenko, I. P. Shitova, V. A. Kornejchuk]; pod red. V. F. Dorofeeva. – L., 1977. – 28 s.
14. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opy'ta / B. A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 352 s.
15. Babayanc L. Metody' selekcii i ocenki ustojchivosti pshenicy' i yachmenya k boleznyam v stranakh chlenakh SE'V / L. Babayanc, A. Meshterkhazi, F. Bekhter. – Praga, 1988. – 321 s.

Резистентность сортов пшеницы озимой отечественной селекции против бурой ржавчины в условиях Северо-восточной Лесостепи Украины

В.А. Власенко, О.М. Осьмачко, О.М. Бакуменко

Изучали сорта пшеницы мягкой озимой отечественной селекции на устойчивость к бурой ржавчине. Очень высокую устойчивость имели сорта Смуглянка, Калынова и Эр 24220, высокая устойчивость выявлена у сортов Крыжынка, Ремесливна, Мироновская 65, Золотоколоса, Веснянка и Эр 24210. Сорта с пшенично-ржавыми компонентами более устойчивые к бурой ржавчине, так как содержат перенесенные от ржи гены резистентности. Эти сорта можно добавить в рабочую коллекцию, которая будет использована при создании нового селекционного материала как источник устойчивости против возбудителя бурой ржавчины.

Ключевые слова: пшеница озимая, иммунитет, сорт, гены устойчивости, бурая ржавчина.

Надійшла 20.10.2014 р.

УДК 633.16:631.524.85

БОМЕ Н.А., д-р с.-х. наук

ФГБОУ ВПО Тюменский государственный университет

e-mail: bomena@mail.ru

**ВНУТРИВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЯЧМЕНЯ КУЛЬТУРНОГО
(HORDEUM VULGARE L.) ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ХЛОРИДНОМУ ЗАСОЛЕНИЮ**

Представлены результаты оценки 53 образцов ячменя из мировой коллекции ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова к хлоридному засолению в моделируемых условиях. Показана эффективность отбора форм ячменя по устойчивости к солевому стрессу по комплексу признаков, характеризующих способность семян к прорастанию и формирование биомассы проростков на провокационном фоне. Устойчивые к засолению 16 образцов ячменя были из пяти регионов Российской Федерации и шести зарубежных стран, относились к двум подвидам и восьми ботаническим разновидностям.

Ключевые слова: засоление, устойчивость, ячмень, морфометрические параметры, проросток, образец.

Постановка проблемы. Устойчивость любой открытой биологической системы, в том числе и растений, определяется способностью поддерживать гомеостаз посредством саморегулирующих защитных механизмов. В природных условиях растения часто подвергаются воздействию различных факторов: недостаток воды, освещения, элементов минерального питания, высокая температура, засоление почвы.

Анализ последних исследований и публикаций. Известно, что 25 % площади поверхности Земли, в том числе 10 % территории России, подвержены засолению, что наносит огромный ущерб сельскому хозяйству. Засоление – стрессовый, абиотический фактор, который является одной из основных причин снижения продуктивности сельскохозяйственных растений [1].

Высокие концентрации соли могут ингибировать рост, влияя на процессы деления и дифференцировки клеток. Подавление роста сопряжено с экспрессией некоторых генов (CBF1, DREB1 и ICK1), индуцируемых стрессорным воздействием и не экспрессирующихся в нормальных условиях. Продукты этих генов ингибируют процессы клеточного деления растяжения и подавляют рост [2].

Одним из заданий первостепенной важности является подбор культур и сортов, обладающих наибольшей солеустойчивостью и адаптированных для возделывания на засоленных почвах в

различных почвенно-климатических зонах. Ячмень относят к достаточно пластичным культурам, приспособляющимся к засолению почв [3].

В лесостепи Тюменской области распространено 602,1 тыс. га солонцовых и 158,7 тыс. га солонцеватых почв [4]. Недостаточно высокие и не всегда стабильные по годам урожаи различных культур обуславливаются особенностями видов, неблагоприятным влиянием биотических и абиотических факторов, недостаточной изученностью биологии растений и отсутствием сортов с высокими адаптивными свойствами. Вычленив интенсивность действия каждого из комплекса факторов в полевых условиях быстро и полно не всегда представляется возможным.

Для диагностики степени солеустойчивости растений разработан ряд методов: микроскопический, определение всхожести семян, учет скорости появления солевых ожогов у срезанных растений и др. Солеустойчивость растений повышается при намачивании семян в растворе микроэлементов, обработке гиббереллином – препарат увеличивает общую и рабочую поглощающую поверхность корней, что способствует поддержанию должного водного статуса клеток. На повышение устойчивости к хлоридному засолению положительное влияние оказывает предпосевная обработка семян парааминобензойной кислотой [5, 6].

Для получения информативных характеристик по солеустойчивости целесообразно применение лабораторных методов оценки, позволяющих в сравнительно короткие сроки на небольших лабораторных площадях с использованием провокационных фонов выявить формы, устойчивые к неблагоприятным воздействиям. Основным достоинством данных методов является возможность прогнозирования отбора ценных растений в раннем онтогенезе [7, 8, 9, 10].

Цель исследований – оценка образцов ячменя различного эколого-географического происхождения по устойчивости к хлоридному засолению в моделируемых условиях.

Были поставлены следующие задания: определить влияние NaCl на лабораторную всхожесть семян; изучить солеустойчивость ячменя по изменчивости признаков первичной корневой системы и побегов; распределить коллекционные образцы ячменя на группы по устойчивости к хлоридному засолению.

Материал и методика исследований. Материалом исследований послужили 53 образца ячменя из мирового генофонда Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. Образцы поступили из 12 зарубежных стран (Чехия, Беларусь, Швеция, Турция, Финляндия, Франция, Канада, Дагестан, Узбекистан, Дания, Япония, Украина) и 9 регионов России (Красноярский край, Белгородская обл., Московская обл., Воронежская обл., Кировская обл., Ленинградская обл., Ростовская обл., Челябинская обл., Самарская обл.).

Изученные образцы относятся к двум подвидам: двурядные (*Hordeum distichon* L.), включающие 15 разновидностей (*nutans*, *medicum*, *erectum*, *nudum*, *steudelii*, *persicum*, *deficiens*, *viride*, *zeocrithum*, *latispicatum*, *macrolepis*, *rimpaii*, *nigrinudum*, *daghestanicum*, *triceris*) и многорядные (*Hordeum vulgare* L.), представленные 13 разновидностями (*pallidum*, *ricotense*, *parallelum*, *pyramidatum*, *subcornutum*, *horsfordianum*, *latiglumatum*, *atriscipatum*, *griseinigrum*, *himalayense*, *griseirdunerme*, *ibericum*, *hypatherum*).

Определение солеустойчивости ячменя проводили в лаборатории биотехнологических и микробиологических исследований кафедры ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры Тюменского государственного университета по методике, изложенной В.В. Полевым [11].

Семена раскладывали в чашки Петри, предварительно прогретые при 17,5 °С в течение одного часа в сухожаровом шкафу, на фильтровальную бумагу в 0,98 %-ный раствор соли NaCl (7 атм) (опыт) и дистиллированную воду (контроль). Перед раскладкой семена обрабатывали в течение 10 минут 1%-ным раствором KMnO₄ для предотвращения развития плесени. Объем выборки 50 семян в каждой чашке, повторность опыта 4-кратная. Проращивание семян проводили в термостате ТПС-2 при постоянной температуре 22 °С.

Лабораторную всхожесть семян определяли через 7 суток после начала эксперимента. Для характеристики проростков по количественным признакам был проведен учет следующих параметров: количество зародышевых корней, длина и масса корней и побегов.

Математическая обработка экспериментальных данных выполнена по стандартным методам [12].

Результаты исследований и их обсуждение. При проращивании семян ячменя на провокационном фоне наблюдалось угнетение ростовых процессов. Особенно ярко оно проявлялось в достоверном снижении длины побега и корня, количества корней (табл. 1).

В то же время при выявленной общей закономерности отмечена специфическая реакция образцов на хлоридное засоление. На основе критерия достоверности изученные образцы разделили на три группы по проявлению морфометрических параметров проростков (количество корней, длина корней, длина побега). В первую группу вошли образцы, которые были достоверно выше контроля по проявлению названных признаков, во второй группе образцы со значением признака на уровне контроля и в третью группу отнесены образцы, находящиеся ниже контроля. У большинства изученных образцов признаки находились на уровне контроля или были достоверно ниже.

Таблица 1 – Влияние хлоридного засоления на морфометрические параметры проростков ячменя (среднее по 53 образцам)

Признаки	Контроль	Опыт
Количество корней, шт.	5,62±0,09	5,31±0,13*
Длина корней, мм	73,14±3,92	52,79±2,78**
Длина побега, мм	81,31±4,08	61,66±3,47**

** - различия между контролем и опытом достоверны при $P < 0,01$

* - различия между контролем и опытом достоверны при $P < 0,05$

Такой подход позволил предварительно оценить устойчивость образцов к засолению и разделить их на три группы: солеустойчивые (достоверные отличия с контролем максимум по одному признаку), чувствительные к засолению (достоверные отличия с контролем по двум признакам) и несолеустойчивые образцы (достоверные отличия по всем изученным морфологическим признакам).

Для более полной характеристики коллекции ячменя по солеустойчивости был проведен анализ изменчивости количественных признаков, характеризующих развитие корневой системы и побегов у каждого образца.

Так в группе солеустойчивых образцов проявление изученных признаков на засоленном фоне в сравнении с контролем было положительным, отрицательным и нейтральным (рис. 1). У трех образцов Jubilant (к-29889, Чехия), Челябинский 95 (к-30450, Челябинская обл.), Челябинский 1 (к-30819, Челябинская обл.) в условиях стресса отмечено увеличение количества корней. Ботаническая форма (к-24853) из Германии и сорт Сокол (к-30827) из Ростовской области на воздействие стрессового фактора отвечали достоверным увеличением длины побега. По длине корней солеустойчивые образцы в большинстве случаев находились на уровне контроля. Полученные данные могут косвенно указывать на относительную пригодность образцов этой группы для выращивания на засоленной почве.

Среди чувствительных к засолению образцов максимальным снижением признака количества корней на провокационном фоне характеризовались WW-7435 (к-30433) из Швеции и Мутант 11759 (к-30434) из России (Московская область).

У таких образцов как Нур (к-30820) из России (Московская обл.), Karls II (к-30252) из Швеции, ГБ-18 х Винер (к-30086) из Дагестана и Местный (к-4697) из Армении на засоленном фоне проростки формировали самые короткие первичные корни.

Наибольшее угнетение надземной части отмечено у образцов Obruk 86 (к-30320, Турция), Karls II (к-30252, Швеция), Arla (к-20508, Швеция), Местный (к-4697, Армения).

Сорт Зоряний (к-30469, Украина, Одесская обл.) единственный из этой группы повышал значения длины побега на провокационном фоне, что может служить одним из показателей стабильных всходов при выращивании на засоленной почве.

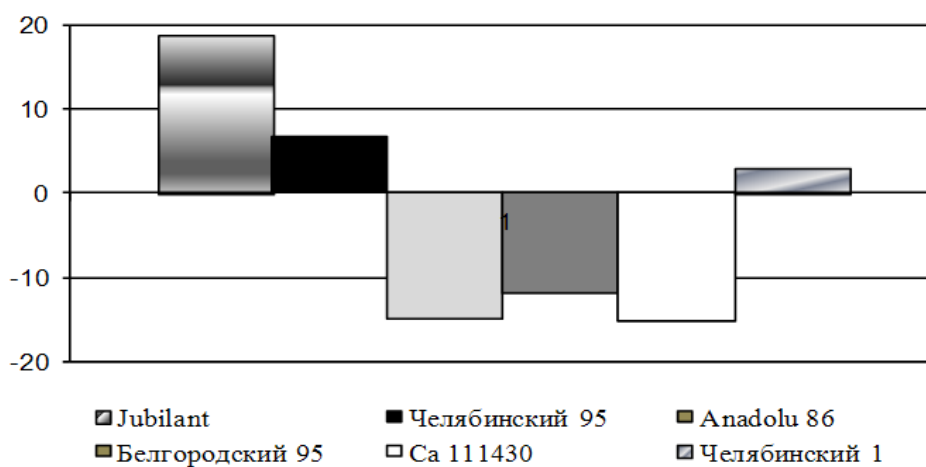
Образцы Karls II, Местный (к-4697), Мутант 11759 характеризовались снижением всех изученных признаков, что стало основанием для включения их в группу несолеустойчивых образцов.

Проявление всех морфологических признаков при засолении у сортов Ача (стандарт, Новосибирская обл.), Сталы (к-30212, Беларусь), Горинский (к-3081, Белгородская обл.), а также образца из Эфиопии (Л. АНOR2547/63) было минимальным, что позволяет сделать вывод о их низкой солеустойчивости. Семена образца Brenda (к-30464, Германия) в опытном варианте не образовали проростков, тогда как в контроле дали хорошие результаты (рис. 2).

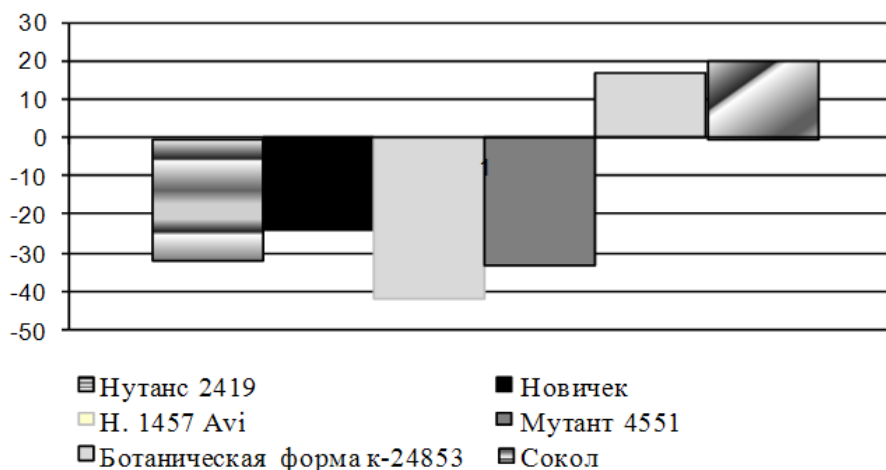
Следует обратить внимание на образец из России (Мутант 11764, к-30435, Воронежская обл.), Местный (к-14292) из Таджикистана и Зерноградский (к-30453, Ростовская обл.), у которых реакция на солевой стресс проявилась в виде увеличения количества зародышевых корней. Для образца из России (Мутант 11764) характерен небольшой процент снижения признаков длины побега и длины корней.

В структуре сырой биомассы на провокационном фоне наблюдалось преобладание массы корней по сравнению с контрольным вариантом при снижении доли побегов.

Анализ соотношения средних значений по коллекции абсолютно сухой массы корней и побегов у исследуемых образцов позволяет отметить, что в контрольном варианте побеги теряют массу сильнее, чем корни, что ведет к увеличению доли корней в сухой биомассе. В варианте с NaCl объемная доля корней в сухой биомассе уменьшается по сравнению с сырой, а побега соответственно увеличивается, что возможно связано с большим накоплением корнями влаги при засолении и активной ее потерей при высыхании (рис. 3).



А. Количество корней

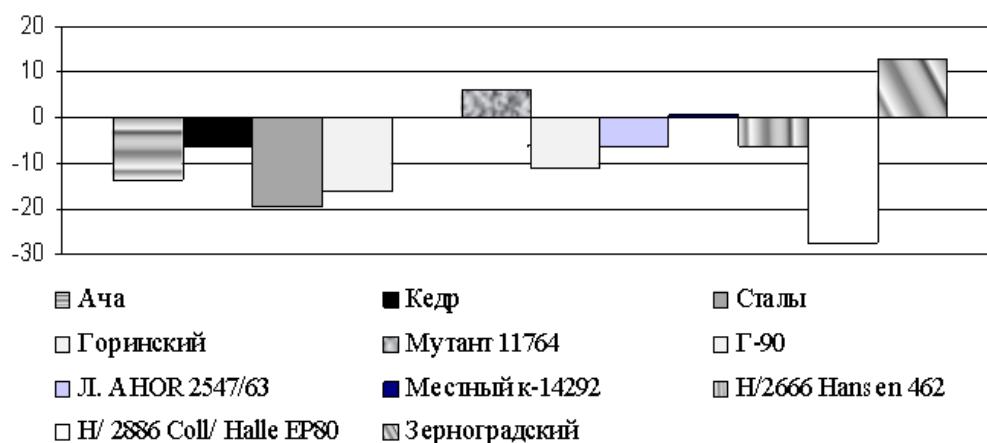


Б. Длина побега

Рис. 1. Изменение морфологических признаков проростков в варианте с NaCl у солеустойчивых образцов ячменя (% по отношению к контролю).

На основании оценки по комплексу признаков, характеризующих способность семян к прорастанию, и морфометрических параметров проростков коллекция ячменя разделена на три группы: солеустойчивые (16 шт. или 30,2 %), чувствительные к засолению (25 шт. или 47,2 %) и не-солеустойчивые (12 или 22, 6 %) образцы.

В группе солеустойчивых из 16 образцов основное большинство (11 образцов) относится к подвиду двурядного ячменя и пять к подвиду многорядного, преобладает разновидность *nutans* (табл. 2).



А. Количество корней



Б. Длина корней



В. Длина побега

Рис. 2. Изменение морфологических признаков проростков в варианте с NaCl у неселеустойчивых образцов ячменя (% по отношению к контролю).

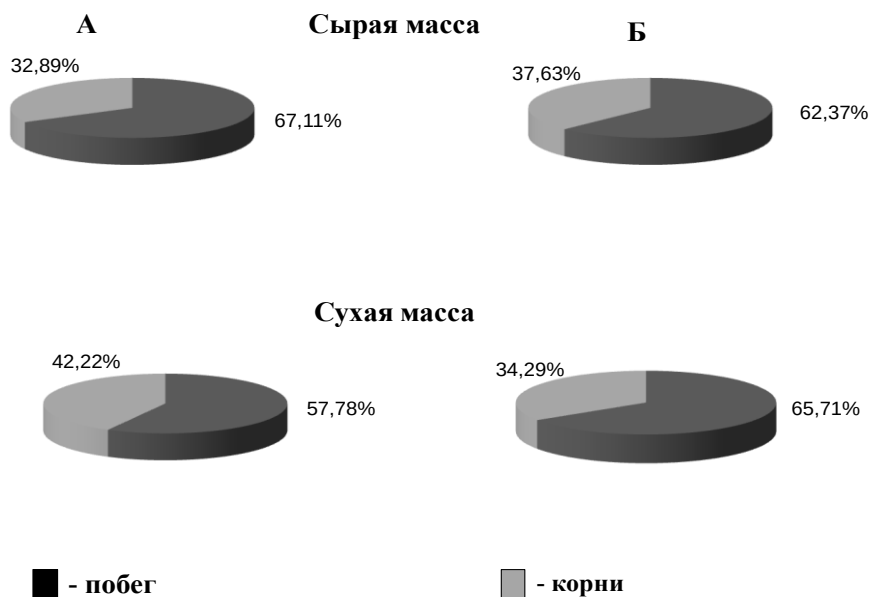


Рис. 3. Соотношение массы корней и побегов у исследуемых образцов ячменя в стандартных условиях и при засолении.

Таблица 2 – Характеристика устойчивых к засолению образцов ячменя

Образец, № по каталогу ВИР, происхождение	Подвид	Разновидность
Челябинский 1 (к-30819, Челябинская обл.)	двурядный	<i>nutans</i>
Нутанс 2419 (к-30536, Самарская обл.)	двурядный	<i>nutans</i>
Сокол (к-30827, Ростовская обл.)	двурядный	<i>nutans</i>
Новичок (к-30806, Кировская обл.)	двурядный	<i>nutans</i>
Зоряный (к-30496, Украина, Винницкая обл.)	двурядный	<i>nutans</i>
Ботаническая форма (к-24853, Германия)	двурядный	<i>tricolor</i>
Мутант 4033 (к-20225, Германия)	двурядный	<i>medicum</i>
Annabel (к-30821, Германия)	двурядный	<i>nutans</i>
Ca 111430 (к-3044, Дания)	двурядный	<i>nutans</i>
WW-7024 (к-30445, Швеция)	двурядный	<i>nutans</i>
Anadolu 86 (к-30319, Турция)	двурядный	<i>nutans</i>
к-19709 (Дания)	многорядный	<i>ibericum</i>
13662/8 (к-30429, Украина, Винницкая обл.)	многорядный	<i>ricotense</i>
Белгородский 95 (к-30449, Ленинградская обл.)	многорядный	<i>pallidum</i>
Л. АНОР 2553/66 (к-20045, Эфиопия)	многорядный	<i>griseinigrum</i>
Hause 563 (к-24811, Германия)	многорядный	<i>horsfordianum</i>

Выводы. 1. При проращивании семян ячменя на провокационном фоне (0,98%-ный раствор NaCl) наблюдалось угнетение ростовых процессов в раннем онтогенезе, что нашло отражение в снижении количественных признаков (длина и масса корней и побега). В условиях солевого стресса в структуре сырой биомассы проростков преобладала доля первичной корневой системы, в то же время при анализе абсолютно сухого вещества отмечалось увеличение доли побега.

2. Изученные образцы ячменя различались по способности семян к прорастанию в условиях засоления. Высокими показателями лабораторной всхожести характеризовались 15 образцов, из них 10 образцов зарубежного происхождения (Украина, Дания, Эфиопия, Германия, Пакистан, Финляндия) и 5 образцов – из регионов России (Челябинская обл., Самарская обл., Кировская обл., Ленинградская обл.). Образцы были представлены как двурядными (*viride*, *nutans*, *nigrinudum*), так и многорядными (*griseirdunerm*, *latiglumatum*, *pallidum*, *grseinigrum*, *ricotense*) формами.

3. Выявлена неоднозначная реакция образцов ячменя на воздействие засоления. Солеустойчивые образцы по проявлению признаков чаще были на уровне контроля, в некоторых случаях наблюдается эффект стимуляции ростовых процессов. У проростков не устойчивых к засолению образцов наблюдалось значительное отставание по всем изученным показателям (лабораторная всхожесть семян, морфометрические параметры и биомасса проростков).

4. Соотношение длины корней и побегов в контрольном и опытном вариантах отличалось большей стабильностью в группе солеустойчивых образцов и значительно варьировало у образцов с меньшей устойчивостью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранова, Е.Н. Проблемы и перспективы генно-инженерного подхода в проблеме решений вопросов устойчивости растений к засолению / Е.Н. Баранова, А.А. Гулевич // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – 1. – С. 39-52.
2. Физиология растений / Н.Д. Алехина, В.Ф. Гавриленко, Т.В. Жигалова и др. – М.: Академия, 2005. – 640 с.
3. Баташева, В.А. Устойчивость растений ячменя к солевому стрессу / В.А. Баташева, А.А. Альдеров // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – №5. – С. 56-60.
4. Гузеева, С.А. Состояние солонцовых почв юга Тюменской области и аспекты их освоения: автореф. дис. на соискание уч. степени кандидата биологических наук / С.А. Гузеева. – Тюмень, 2007. – 14 с.
5. Емельянов, А.Г. Водобор и стрессоустойчивость растений / А.Г. Емельянов, С.А. Алкуд. – Минск: Наука и техника, 1992. – 143 с.
6. Говорухина, А.А. Адаптивный потенциал ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области / А.А. Говорухина. – Екатеринбург: Тюменский государственный университет, 1998. – 19 с.
7. Оценка коллекционных образцов овса (*Avena L.*) по реакции на солевой стресс / А.Я. Боме, Н.А. Боме, А.О. Станиславчик, И.Г. Лоскутов // Биоразнообразие растений, микроорганизмов и методы их изучения. – Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2008. – С. 25-31.
8. Боме, Н.А. Создание эколого-генетической модели количественных признаков по реакции растений на биотические и абиотические стрессы / Н.А. Боме [и др.] // Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов: Тезисы докладов Международной конференции, г. Тюмень, 11-13 октября 2010 г. – Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2010. – С. 54-56.
9. Боме, А.Я. Исследование генофонда *Triticum aestivum* L. по реакции растений на пониженные температуры / А.Я. Боме // Естественные и технические науки. – Изд-во Спутник+. – №1(57). – 2012. – С. 117-121.
10. Изучение адаптивных продуктивных свойств растений *Triticum aestivum* L. при недостатке влаги / Н.А. Боме, Т.Ф. Ушакова, А.Я. Боме, Е.В. Зуев // Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов: Тезисы докладов V Международной конференции, г. Тюмень, 1-3 октября 2014 г. / под ред. А.В. Соромотина, А.В. Толстикова. – Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2014. – С. 43-45.
11. Полевой, В.В. Практикум по росту и устойчивости растений / В.В. Полевой, Т.В. Чиркова, Л.А. Лутова. – СПб: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2001. – 212 с.
12. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 295 с.

REFERENCES

1. Baranova, E.N. Problemy i perspektivy genno-inženernogo podhoda v probleme rešenij voprosov ustojčivosti rastenij k zasoleniu / E.N. Baranova, A.A. Gulevič // Sel'skohozjajstvennââ biologîâ. – 2006. – 1. – S. 39-52.
2. Fiziologîâ rastenij / N.D. Alehina, V.F. Gavrilenko, T.V. Žigalova i dr. – M.: Akademiâ, 2005. – 640 s.
3. Bataševa, V.A. Ustojčivost 'rastenij âčmenâ k solevomu stressu / V.A. Bataševa, A.A. Al'derov // Sel'skohozjajstvennââ biologîâ. – 2005. – №5. – S. 56-60.
4. Guzeeva, S.A. Sostoânîe soloncovyh počv ūga Tûmenskoj oblasti i aspekty ih osvoeniâ: avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni kandidata biologičeskikh nauk / S.A. Guzeeva. – Tûmen ', 2007. – 14 s.
5. Emel'ânov, A.G. Vodoobmen i stressoustojčivost 'rastenij / A.G. Emel'ânov, S.A. Alkud. – Minsk: Nauka i tehnika, 1992. – 143 s.
6. Govoruhina, A.A. Adaptivnyj potencial âčmenâ v usloviâh severnoj lesostepi Tûmenskoj oblasti / A.A. Govoruhina. – Ekaterinburg: Tûmenskij gosudarstvennyj universitet, 1998. – 19 s.
7. Ocenka kollekcionnyh obrazcov ovsa (*Avena L.*) po reakcii na solevoj stress / A.Â. Bome, N.A. Bome, A.O. Stanislavčik, I.G. Loskutov // Bioraznoobrazie rastenij, mikroorganizmov i metody ih izučeniâ. – Tûmen ': Izdatel'stvo Tûmenskogo gosudarstvennogo universiteta, 2008. – S. 25-31.
8. Bome, N.A. Sozdanie êkologo-genetičeskoj modeli količestvennyh priznakov po reakcii rastenij na biotičeskie i abiotičeskie stressy / N.A. Bome [i dr.] // Okružaûšââ sreda i menedžment prirodnyh resursov: Tezisy dokladov Meždunarodnoj konferencii, g. Tûmen ', 11-13 oktâbrâ 2010 g. – Tûmen ': Izdatel'stvo Tûmenskogo gosudarstvennogo universiteta, 2010. – S. 54-56.
9. Bome, A.Â. Issledovanie genofonda *Triticum aestivum* L. po reakcii rastenij na ponižennye temperatury / A.Â. Bome // Estestvennye i tehničeskie nauki. – Izd-vo Sputnik +. – №1 (57). – 2012. – S. 117-121.
10. Izučenie adaptivnyh produktivnyh svojstv rastenij *Triticum aestivum* L. pri nedostatke vlagi / N.A. Bome, T.F. Ušakova, A.Â. Bome, E.V. Zuev // Okružaûšââ sreda i menedžment prirodnyh resursov: Tezisy dokladov V Meždunarodnoj konferencii, g. Tûmen ', 1-3 oktâbrâ 2014 g. / Pod red. A.V. Soromotina, A.V. Tolstikova. – Tûmen ': Izdatel'stvo Tûmenskogo gosudarstvennogo universiteta, 2014. – S. 43-45.
11. Polevoj, V.V. Praktikum po rostu i ustojčivosti rastenij / V.V. Polevoj, T.V. Čirkova, L.A. Lutova. – SPb: Izdatel'stvo Sankt-Peterburgskogo universiteta, 2001. – 212 s.
12. Lakin, G.F. Biometriâ / G.F. Lakin. – M.: Vysšââ škola, 1990. – 295 s.

Внутрішньовидова різноманітність ячменю культурного (*Hordeum vulgare* L.) за стійкістю до хлоридного засолення Н.А. Боме

Представлені результати оцінки 53 зразків ячменю зі світової колекції ВНДІ рослинництва ім. Н.І. Вавилова до хлоридного засолення в модельованих умовах. Показана ефективність відбору форм ячменю щодо стійкості до соляного стресу за комплексом ознак, що характеризують здатність насіння до проростання та формування біомаси проростків на провокаційному фоні. Стійкі до засолення 16 зразків ячменю були з п'яти регіонів Російської Федерації і шести зарубіжних країн, належали до двох підвидів і восьми ботанічних різновидів.

Ключові слова: засолення, стійкість, ячмінь, морфометричні параметри, проросток, зразок.

Надійшла 11.11.2014 р.

УДК 582.657:632.2/4

ДЕМЧЕНКО О.А., здобувач; ЮЗВЕНКО Л.В., канд. біол. наук

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

РАДЧЕНКО В.Г., д-р біол. наук

Інститут еволюційної екології НАН України

ШЕВЧУК В.К., д-р с.-г. наук

Подільський державний аграрно-технічний університет

БОЙКО А.Л., д-р біол. наук

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ФІТОПАТОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛЕКЦІЇ

FAGOPYRUM TATARICUM GAERTN

Вивчення зразків гречки колекції *Fagopyrum tataricum Gaertn* до фітопатогених мікроорганізмів показало, що найбільш стійкими до комплексу хвороб виявились зразки походженням з Голландії (5162) та Італії (5134). Найбільш ураженими вірусом опіку гречки виявився зразок походженням з Китаю (5105) і становив 53,5 %. Ураження фузаріозом сягала 30,9 % на зразках походженням з Франції (5128). Найбільш ураженими бактеріозом виявились рослини походженням з Латвії (5138) і складало 60 %. Виділені зразки з колекції *Fagopyrum tataricum Gaertn*, можуть бути залучені у селекційну роботу з метою створення стійких сортів татарської гречки до хвороб.

Ключові слова: гречка, хвороби, колекційні зразки, стійкість.

Постановка проблеми. Серед цінних круп'яних культур, які вирощують в нашій країні, важливе місце займає гречка. Виробництво гречаної крупи на сьогодні ще не забезпечує потреб населення, а її урожаї у зв'язку з хворобами залишаються порівняно невисокими і нестабільними. Фітопатологічними дослідженнями на гречці виявили різні хвороби, які спричиняють бактеріальні [3, 6], грибні [5, 8] та вірусні інфекції [9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В біології гречки звичайної є ряд особливостей, які значно затрудняють її вирощування. Це обумовлено низьким зав'язуванням плодів за інтенсивного утворення квітів, одночасним проходженням кількох фаз онтогенезу (ріст, цвітіння квітів, плодоутворення), відносно поганим розвитком і швидким старінням кореневої системи та сприйнятливістю до хвороб і шкідників.

Селекційна робота досить часто пов'язана зі спробами поєднати в одному організмі цінні ознаки культурних рослин і їх диких родичів. Однак найбільш бажані результати в селекції отримані за використання диких родичів як донорів стійкості до найбільш шкідливих захворювань.

Гречка татарська *Fagopyrum tataricum Gaertn* найбільш близький вид у роді *Fagopyrum Mill* до *Fagopyrum esculentum Moench* [7]. Вона використовується в селекційному процесі з метою удосконалення біології існуючих сортів гречки звичайної як джерела біологічних флавоноїдів і білка [1, 2, 4]. Гречка татарська однорічна самозапильна рослина із родини *Polygonaceae*, яка широко культивується в багатьох країнах світу для використання як продукту харчування для отримання крупи, муки, з лікарською метою.

Серед диких видів, як родичів гречки, всіма відомими монографами цієї культури приводиться гречка татарська (*Fagopyrum tataricum Gaertn.*), гречка багаторічна (*Fagopyrum cymosum Meissn.*), гречка гігантська (*Fagopyrum giganteum Krot.*), гречка гімалайська (*Fagopyrum tataricum ssp. himalaicum*).

Гречка татарська – *Fagopyrum tataricum (L.) Gaertn* – самозапильний вид, тому формування зерна у неї менш залежить від впливу погодних умов, ніж у гречки звичайної. Це однорічна трав'яниста рослина висотою 50–180 см, стебло гіллясте, колінчасте, циліндричне, голе, гладеньке, зелене. Листки такої ж форми, як у гречки посівної, але більш округлі з помітною антоціановою плямою при основі. Квітки самозапильні, жовто-зелені, дрібні, мало помітні, без запаху, зібрані в рихлі подовжені китиці. Вісім тичинок, приблизно однакової довжини з маточкою, зав'язь верхня, одногніздна, тригранна. Нектароносні залози є, але вони майже не працюють. Маточка одна з трьома рильцями. Плоди сірого кольору, дрібні з нечітко вираженою тригранністю і крилатістю. Грані зморшкуваті, з борозенками посередині. Ребра тупі, городчасті.

Цікавість до гречки татарської обумовлена ще і тим, що вона забезпечує великий вихід з гектара зеленої маси і зерна. Врожай листостеблової маси в період цвітіння коливається від 26 до 39 ц/га (у відсотках на суху речовину), а зерна – до 37,5 ц/га.

Для створення високоврожайних сортів гречки важливо знати стійкість її до комплексу хвороб в процесі онтогенезу. На особливу увагу, щодо джерел стійкості до вірусу опіку гречки заслуговують філогенетично близькі види: *Fagopyrum tataricum* ssp. *Potanini* Batalin, *Fagopyrum cymosum* Meisn, *Fagopyrum giganteum* Krot, *Fagopyrum Ohnishi*, *Fagopyrum galiantum* Ohnishi, *Fagopyrum esculentum* Moench ssp. *ancestrale* Ohnishi, *Fagopyrum homotropicum* Ohnishi, *Fagopyrum statice* H. Gross., *Fagopyrum gracilipes*, *Fagopyrum pleoramosum* Ohnishi, *Fagopyrum capillatum* Ohnishi. Відмічено, що в польових умовах вони не уражувались вірусом опіку гречки [6].

Тому, **мета** нашого дослідження – виділити перспективні зразки *Fagopyrum tataricum* Gaertn, стійкі до збудників хвороб.

Матеріал і методика досліджень. Колекцію *Fagopyrum tataricum* Gaertn різного екологічного походження досліджували на стійкість проти комплексу хвороб в польових умовах на природному інфекційному фоні.

Матеріалом для виявлення стійких зразків до збудників хвороб слугувала колекція *Fagopyrum tataricum* Gaertn, походженням із України (1 зразок), Білорусії (1 зразок), Голландії (1 зразок), Індії (1 зразок), Італії (1 зразок), Канади (3 зразки), Китаю (9 зразків), Латвії (1 зразок), Росії (3 зразки), Франції (3 зразки), Швейцарії (2 зразки).

Ідентифікацію збудників проводили, як описано раніше за В. К. Шевчук [8].

Поширення та інтенсивність розвитку хвороб визначали за загальноприйнятими формулами в фітопатології.

Поширення хвороб в колекції рослин обчислювали за формулою:

$$P = \frac{a \times 100}{N},$$

де P – поширення хвороби в %;

a – кількість хворих рослин;

N – загальна кількість рослин в пробі.

Інтенсивність ураження – якісний показник хвороби, його визначали візуально за площею ураженої поверхні листової пластинки з використанням 4-бальної шкали.

Для переходу від балів до відсотків використовували загальноприйнятну формулу для визначення розвитку хвороби (ступеня ураження):

$$R = \frac{\sum a \times b}{K} \cdot N,$$

де R – розвиток хвороби (ступінь ураження), %;

$\sum(a \times b)$ – сума добутків кількості рослин (a) на відповідний бал ураження (b);

N – загальна кількість облікових рослин; K – найвищий бал шкали.

Результати досліджень та їх обговорення. В результаті проведених досліджень в польових умовах були виявлені такі збудники хвороб: вірусне захворювання (вірусний опік гречки), сіра гниль (*Botrytis cinerea* Fr.), фузаріоз (*Fusarium heterosporum*), бактеріоз (*Pseudomonas syringae*), кладоспоріоз (*Cladosporium herbarum* Lr.). Оцінка колекційних зразків *Fagopyrum tataricum* Gaertn до комплексу хвороб представлена в таблиці 1.

Стійкими до комплексу хвороб виявились зразки походженням з Голландії (5162), ураженість складала 0-8,0 % та Італії (5134) – 0-11,5 %.

Зразки походженням з Індії (5137) та Латвії (5138) в польових умовах не уражувались вірусом опіку гречки. Найбільш ураженим вірусом виявився зразок походженням з Китаю (5105) і становив 53,5 %.

Рослини татарської гречки походженням з Голландії (5162) не уражувались сірою гниллю, походженням із Латвії (5138) – уражувались до 37,5 % сірою гниллю.

Ураження фузаріозом сягало до 30,9 % на зразках походженням з Франції (5128). Найбільше ураження бактеріозом виявлено на рослинах *Fagopyrum tataricum* Gaertn походженням з Латвії (5138) і складало 60 %. Рослини походженням з Канади (5119; 5120), проявили стійкість до бактеріозу. Збудником кладоспоріозу деякі зразки досліджуваної колекції уражувались незначною мірою.

Таблиця 1 – Інтенсивність ураження зразків колекції *Fagopyrum tataricum* Gaertn фітопатогенними мікроорганізмами, 2014 р.

	Селекційний номер	Походження	Інтенсивність ураження, %				
			вірусний опік	сіра гниль	фузаріоз	бактеріоз	кломоспоріоз
1	5141	Україна	4,5	19,0	20,9	10,0	30
2	5139	Білорусія	7,5	13,0	6,0	2,5	0
3	5162	Голландія	5,0	0	8,0	5,0	0
4	5137	Індія	0	20,0	14,2	2,5	0
5	5134	Італія	5,5	11,5	2,0	2,5	0
6	5119	Канада	13,5	25,0	22,1	0	0
7	5120	Канада	0	16,0	19,9	0	0
8	5122	Канада	5,0	25,5	17,2	5,0	0
9	5101	Китай	7,5	13,0	21,3	8,8	0
10	5102	Китай	5,0	10,5	7,2	7,7	0
11	5103	Китай	1,5	32,0	24,7	25,7	5
12	5104	Китай	6,0	14,0	13,5	5,0	0
13	5105	Китай	53,5	13,0	2,2	2,2	0
14	5108	Китай	1,5	8,0	19,3	0,8	5
15	5109	Китай	4,0	6,5	7,0	7,5	0
16	5111	Китай	11,0	8,0	13,6	25,3	0
17	5116	Китай	2,5	23,5	16,0	50,0	3
18	5138	Латвія	0	37,5	0	60,0	5
19	5123	Росія	7,5	26,0	14,7	12,7	5
20	5140	Росія	3,5	15,0	28,0	10,0	0
21	5154	Росія	6,0	9,0	4,0	40,0	10
22	5118	Франція	15,5	5,0	21,5	33,5	0
23	5128	Франція	6,5	9,0	30,9	31,4	0
24	5132	Франція	12,5	14,0	7,0	20,2	0
25	5156	Швейцарія	6,0	7,0	14,0	5,0	0
26	5167	Швейцарія	19,0	8,0	5,0	10,0	0

Висновки. Вивчення рослин гречки колекції *Fagopyrum tataricum* Gaertn до фітопатогенних мікроорганізмів з метою виділення джерел для створення стійких сортів показує, що найбільш стійкими до комплексу хвороб виявились зразки походженням з Голландії, інтенсивність ураження до 8,0 % та Італії – 11,5 %.

Виявлено, що рослини гречки татарської походженням з Голландії взагалі не уражувалися сірою гниллю. Виділені зразки колекції *Fagopyrum tataricum* Gaertn можуть бути залучені для проведення селекційної роботи з метою створення стійких сортів гречки татарської до хвороб.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аведжанов Р.М. Типы бактериальной пятнистости гречи / Р.М. Аведжанов, Г.П. Аведжанова // БЮЛ.ВИЛ. – Л., 1982. – С. 82-65.
2. Кротов А.С. Гречиха *Fagopyrum* Mill / А.С. Кротов // Культурная флора СССР. – Ленинград: Сельхозиздат, 1975. – Т.3. – С.1-18.
3. Кротов А.С. Классификатор рода *Fagopyrum* Mill / А. С. Кротов, Е.Ф. Афанасьева, Р. М. Аведжанов // ВАСХНИЛ –Л.: ВИР, 1974. – 16 с.
4. Кротов А.С. Крупяные культуры / А.С. Кротов // Культурная флора СССР. –Л., 1975. – Т.1. – С.1-118.
5. Хохряков М.К. Определитель болезней сельскохозяйственных культур / М.К. Хохряков, В.И. Потпайчук, А.Я. Семенов // БЮЛ.ВИР. – 1982. – №124. – С. 62-65.
6. Шевчук В.К. Бактериозы гречки / В.К. Шевчук, М.М. Кирник, Р.І. Гвоздяк // Захист рослин. – 1998. – №6. – С. 14-15.
7. Шевчук Т.О. О филогенетическом родстве гречи обыкновенной *Fagopyrum esculentum* Moench. с видами рода *Rumex* L./ Т.О. Шевчук // БЮЛ.ВИР. – 1980. – Вып. 98. – С. 38-39.
8. Шевчук В.К. Хвороби гречки та заходи обмеження їх розвитку / В.К. Шевчук. – Кам. -Под., 2004. – 59 с.
9. Spivak M.Ya. Buckwheat burn virus in Ukraine / M.Ya. Spivak, L.V. Yuzvenko, V.K. Shevchuk // Advanced in buckwheat research Proceeding of the II-th International Symposium on Buckwheat. – Orel, 2010. – P. 410-418.

REFERENCES

1. Avezdzhinov R.M. Tipy bakterial'noj pjatnistosti grechihi / R.M. Avezdzhinov, G.P. Avezdzhanova // BJUL.VIL. – L., 1982. – S. 82-65.
2. Krotov A.S. Grechiha *Fagopyrum* Mill / A.S. Krotov // Kul'turnaja flora SSSR. –Leningrad: Sel'hozizdat, 1975. –Т.3. – S.1-18.
3. Krotov A.S. Klassifikator roda *Fagopyrum* Mill / A. S. Krotov, E.F. Afanas'eva, R. M. Avezdzhinov // VASHNIL – L.: VIR, 1974. – 16 s.
4. Krotov A.S. Krupjanye kul'tury / A.S. Krotov // Kul'turnaja flora SSSR. –L., 1975. – Т.1. – S.1-118.

5. Hohrjakov M.K. *Opredelitel' boleznej sel'skohozjajstvennyh kul'tur* / M.K. Hohrjakov, V.I. Potpajchuk, A.Ja. Semenov // BJuL.VIR. – 1982. – №124. – S. 62-65.
6. Shevchuk V.K. Bakteriozy grechky / V.K. Shevchuk, M.M. Kyrnyk, R.I. Gvozdjak // *Zahyst roslyn.* – 1998. – №6. – S. 14-15.
7. Shevchuk T.O. O filogeneticheskom rodstve grechihi obyknovennoj *Fagopyrum esculentum* Moench. s vidami roda *Rumex* L. / T.O. Shevchuk // BJuL.VIR. – 1980. – Vyp. 98. – S. 38-39.
8. Shevchuk V.K. Hvoroby grechky ta zahody obmezhenja i'h rozvytku / V.K. Shevchuk. – Kam. -Pod., 2004. – 59 s.
9. Spivak M.Ya. Buckwheat burn virus in Ukraine / M.Ya. Spivak, L.V. Yuzvenko, V.K. Shevchuk // *Advanced in buckwheat research Proceeding of the II-th International Symposium on Buckwheat.* – Orel, 2010. – P. 410-418.

Фитопатологические исследования коллекции *Fagopyrum tataricum* Gaertn

А.А. Демченко, Л.В. Юзвенко, В.Г. Радченко, В.К. Шевчук, А.Л. Бойко

Изучение образцов гречихи коллекции *Fagopyrum tataricum* Gaertn к фитопатогенным микроорганизмам показало, что наиболее устойчивыми к комплексу болезней оказались образцы происхождения из Голландии (5162) и Италии (5134). Наиболее пораженными вирусом ожога гречки оказался образец происхождения из Китая (5105) и составил 53,5 %. Поражение фузариозом достигало до 30,9 % в образцах происхождения из Франции (5128). Наиболее пораженными бактериозом оказались растения происхождения из Латвии (5138) и составляло 60 %. Выделенные образцы из коллекции *Fagopyrum tataricum* Gaertn, могут быть привлечены в селекционную работу с целью создания устойчивых сортов татарской гречихи к болезням.

Ключевые слова: гречиха, болезни, коллекционные образцы, устойчивость.

Надійшла 04.10.2014 р.

УДК 633/63–047.58:551.5

КАРПУК Л.М., КРИКУНОВА О.В., кандидати с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ПРИСЯЖНЮК О.І., канд. с.-г. наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

ПОЛІЩУК В.В., канд. с.-г. наук

Уманський національний університет садівництва

**МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ
ЗАЛЕЖНО ВІД КОМПЛЕКСНОГО ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ**

Представлено результати моделювання процесів росту та розвитку буряків цукрових залежно від комплексного впливу кліматичних факторів. Згідно з результатами досліджень з вивчення впливу погодних умов на ріст, розвиток рослин і продуктивність цукрових буряків, з використанням позакореневого підживлення мікроелементами та вирощуванням гібридів найдовшого періоду вегетації за оптимальної густоти насадження – 100 тис./га, було розроблено математичні моделі росту і розвитку культури. У ході аналізу отримано високі коефіцієнти множинної регресії (0,85–0,97), а також коефіцієнти детермінації (0,73–0,93), що свідчить не тільки про наявність зв'язку між досліджуваними ознаками, а й про те що експериментальні дані доволі точно описуються реальним рівнянням.

Ключові слова: буряки цукрові, процеси росту і розвитку, математичне моделювання, кліматичні фактори.

Постановка проблеми. На агроценоз в цілому діє низка абіотичних та біотичних факторів, які характеризуються складними функціональними взаємозв'язками. В кінцевому підсумку технологія вирощування цукрових буряків, як і інших сільськогосподарських культур, спрямована на отримання високоякісної продукції. Однак, повномірною реалізацією цього завдання можлива лише за умови рішення сукупності задач окремими елементами системного процесу, які є ключовими для досягнення поставленої мети і які неможливо дослідити повною мірою без застосування методів математичного моделювання.

У ракурсі моделювання рослинних систем основною матрицею даних для побудови обчислювальних алгоритмів механізмів та закономірностей функціонування посівів бурякової сівоzmіни є числове вираження показників біологічних процесів, які є функцією адитивної дії абіотичних, біотичних та антропогенних факторів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім часом створенню математичних моделей присвячені роботи багатьох вітчизняних та закордонних вчених, однак, варто відмітити, що багато створених моделей мають опосередковану прив'язку до умов навколишнього середовища і в переважній більшості просто моделюють деякі залежності між продуктивністю та кількістю внесених мінеральних добрив, або ж різними структурними елементами рослини, тощо. Такі під-

ходи до створення математичних моделей росту та розвитку рослин на нашу думку є хибними і потребують подальшого вдосконалення. А зокрема: потрібно більше уваги приділяти вивченню впливу кліматичних умов, таких як сума активних температур, кількість опадів, ГТК на ріст та розвиток рослин, використовувати комплексні математичні моделі, та проводити перевірку точності отриманих результатів [1–5].

Отримані математичні моделі можуть бути використані не тільки для імітаційного моделювання та прогнозування процесів росту та розвитку рослин цукрових буряків, а й для напрацювання баз даних управління продукційним процесом вирощування цукрових буряків.

Мета досліджень – розробити математичні моделі росту та розвитку буряків цукрових залежно від комплексного впливу кліматичних факторів.

Методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили на дослідному полі Білоцерківського національного аграрного університету (Білоцерківський НАУ) впродовж 2011–2014 рр. Технологія вирощування цукрових буряків на дослідних ділянках була загальноприйнятою для Лісостепу України, за виключенням елементів що вивчалися.

Для встановлення відмінностей між утворенням рослинами буряків цукрових листової маси та коренеплодів, ми опрацювали за допомогою методів множинної регресії дані з дослідів по вивченню впливу позакореневого підживлення рослин буряків цукрових мікроелементами з використанням гібридів найдовшого періоду вегетації за оптимальної густоти стояння рослин – 100 тис./га. Завданням цього дослідів є встановлення максимально можливої урожайності коренеплодів, гібридів цукрових буряків найдовшого періоду вегетації, з високою цукристістю в умовах нестійкого зволоження.

Схема дослідів передбачала дослідження таких факторів: фактор А – гібрид: Український ЧС 72, Леопард; фактор В – фаза внесення мікроелементів: без підживлення, змикання листків у рядку + змикання листків у міжряддях (136 днів від сівби); фактор С – норма внесення, л/га: 5.

Площа посівної ділянки – 64,8 м², облікової – 54,0 м², повторність – чотириразова. Розміщення варіантів у повторенні – рендомізоване, повторення – у два яруси.

Аналіз отриманих експериментальних даних, та встановлення параметрів регресійних рівнянь проводили відповідно до стандартних методик з використанням програми Statistica.

Для проведення моделювання росту цукрових буряків ми використовували множинні регресійні рівняння, що передбачають створення стандартної лінійної моделі виду:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + \dots + a_nX_n,$$

де $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ – параметри рівняння множинної регресії;

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ – факторні ознаки.

Уточнене регресійне рівняння можна описати наступною формулою:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2.$$

Результати досліджень та їх обговорення. На основі проведених досліджень і вивчення впливу опадів та суми активних температур повітря на масу коренеплодів буряків цукрових встановлено, що коефіцієнт множинної регресії високий (0,97), а також високий і коефіцієнт детермінації (0,93), який показує наскільки точно експериментальні дані описуються реальним рівнянням (табл. 1).

Як показують результати попередніх досліджень з аналізу впливу комплексу агроєкологічних факторів на масу коренеплодів буряків цукрових, станом на 01.07, позакореневе підживлення дозволяє отримати подібну реакцію рослин на зміни погодно-кліматичних умов у більш пізні строки (станом на 01.09).

Таблиця 1 – Параметри рівняння множинної регресії маси коренеплодів буряків цукрових від комплексу агроєкологічних факторів (01.09), г (середнє за 2011–2014 рр.)

Показник	Значення
Коефіцієнт множинної кореляції (Multiple R)	0,97
Коефіцієнт детермінації (Multiple R²)	0,93
Скоректований коефіцієнт детермінації (Adjusted R²)	0,93
Ф-критерій (2,93)	317,65
Ймовірність нульової гіпотези для Ф-критерію	0,00
Стандартна помилка оцінки (рівняння)	353,01

Отже, отримане нами наступне рівняння регресії, яке визначає залежність маси коренеплодів буряків цукрових (МК) від кількості опадів за попередній місяць (О) та суми активних температур (Т): $МК = -8519,83 + 263,76 Т - 15,33О$. Всі коефіцієнти рівняння значимі на 5% рівні ($p\text{-level} < 0,05$). Це рівняння пояснює 93% ($R^2 = 0,93$) варіації залежної змінної (табл. 2).

Таблиця 2 – Результати регресійного аналізу впливу комплексу агроекологічних факторів на масу коренеплодів буряків цукрових (станом на 01.09) (середнє за 2011–2014 рр.)

Показник	Коефіцієнт рівняння	Стандартна помилка β - коефіцієнта	Коефіцієнт рівняння регресії	Стандартна помилка коефіцієнта рівняння регресії	t-критерій	Імовірність нульової гіпотези
Вільний член рівняння			-8519,83	952,39	-8,95	0,00
Сума активних температур (серпень), С	0,83	0,04	263,76	13,54	19,47	0,00
Кількість опадів (серпень), мм	-0,26	0,04	-15,33	2,48	-6,19	0,00

У результаті проведених досліджень і вивчення впливу опадів та суми активних температур повітря на масу листків буряків цукрових станом на 01.09 встановлено, що коефіцієнт множинної регресії доволі високий (0,85), а також високий і коефіцієнт детермінації (0,71), який показує наскільки точно експериментальні дані описуються реальним рівнянням (табл. 3).

Таблиця 3 – Параметри рівняння множинної регресії маси листків буряків цукрових від комплексу агроекологічних факторів (01.09), г

Показник	Значення
Коефіцієнт множинної кореляції (Multiple R)	0,85
Коефіцієнт детермінації (Multiple R ²)	0,73
Скоректований коефіцієнт детермінації (Adjusted R ²)	0,71
F-критерій (2,93)	59,43
Ймовірність нульової гіпотези для F-критерію	0,00
Стандартна помилка оцінки (рівняння)	535,86

Параметри рівняння регресії, яке визначає залежність маси листків буряків цукрових (МЛ) від кількості опадів за попередній місяць (О) та суми активних температур (Т) наступні: $МЛ = 16017,05 - 173,18Т + 10,07О$. Всі коефіцієнти рівняння значимі на 5% рівні ($p\text{-level} < 0,05$). Це рівняння пояснює 71% ($R^2 = 0,71$) варіації залежної змінної (табл. 4).

Таблиця 4 – Результати регресійного аналізу впливу комплексу агроекологічних факторів на масу листків буряків цукрових (станом на 01.09)

Показник	Коефіцієнт рівняння	Стандартна помилка β - коефіцієнта	Коефіцієнт рівняння регресії	Стандартна помилка коефіцієнта рівняння регресії	t-критерій	Імовірність нульової гіпотези
Вільний член рівняння			16017,05	1445,69	11,08	0,00
Сума активних температур (серпень), С	-0,73	0,09	-173,18	20,56	-8,42	0,00
Кількість опадів (серпень), мм	0,23	0,09	10,07	3,76	2,68	0,01

Висновки. На основі проведених досліджень з вивчення впливу погодних умов на ріст, розвиток рослин і продуктивність цукрових буряків з використанням позакореневого підживлення мікроелементами та вирощуванням гібридів найдовшого періоду вегетації за оптимальної густоти насаджень – 100 тис./га розроблено математичні моделі росту і розвитку культури. У ході аналізу отримано високі коефіцієнти множинної регресії (0,85–0,97), а також коефіцієнти детермінації (0,73–0,93), що свідчить не тільки про наявність зв'язку між досліджуваними ознаками, а й про те що експериментальні дані доволі точно описуються реальним рівнянням. Отримані нами моделі свідчать про взаємозв'язок між масою коренеплодів та листків залежно від суми активних температур та опадів у період вегетації, і дозволяють з високим рівнем точності спрогнозувати параметри даних показників рослин буряків цукрових.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Хомяков Д. М. Основы системного анализа / Д. М. Хомяков, П. М. Хомяков. – М.: Изд-во мех.-мат. ф-та. МГУ, 1996. – 107 с.
2. Вергунова І. М. Математичні моделі поверхневого забруднення у ґрунтах: навч. посібник / І. М. Вергунова. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2008. – 148 с.
3. Чабан Г.В. Моделювання як метод прогнозування в сільському господарстві / Г.В. Чабан // Зб. наук. пр. Черкаського держ. техн. ун. – Сер.: Економічні науки. – 2003. – Вип.11. – С. 284–289.
4. Бродський Ю. Б. Економіко-математична модель оптимізації виробничої структури високотоварних сільськогосподарських підприємств / Ю. Б. Бродський, В. Є. Данкевич // Вісник Житомирського держ. техн. ун. № 1 (55). – 2011. – С. 180–183.
5. Тюрин Ю. П. Анализ данных на компьютере / Ю. П. Тюрин, А. А. Макаров. – М.: ИНФРА-М, Финансы и статистика, 1995. – 384 с.

REFERENCES

1. Homjakov D. M., Homjakov P. M. (1996). *Osnovy sistemnogo analiza [Basics of system analyzes]*. M.: Izd-vo meh.-mat. f-ta. MGU [in Russian].
2. Vergunova I. M. (2008). *Matematychni modeli poverhneвого zabrudnennja u gruntah [Mathematical models of surface contamination in soils]: Navch. Posibnyk*. – K.: NNC «IAE» [in Ukrainian].
3. Chaban G.V. (2003). *Modeljuvannja jak metod prognozuvannja v sil's'komu gospodarstvi [Modelling as a method of forecasting in agriculture]* / G.V. Chaban // Zb. nauk. pr. Cherkas'kogo derzh. tehn. un. – Ser.: Ekonomichni nauky [in Ukrainian].
4. Brod's'kyj Ju. B. (2011). *Ekonomiko-matematyczna model' optymizacii' vyrobnychoi' struktury vysokotovarnyh sil's'kogospodars'kyh pidpryemstv [Economical mathematical model of agricultural enterprisers productivity structure optimization]* / Ju. B. Brod's'kyj, V. Je. Dankevych // Visnyk Zhytomys'kogo derzh. tehn. un [in Ukrainian].
5. Tjurin Ju. P., Makarov A. A. (1995). *Analiz dannyh na komp'jutere [Data analysis on the computer]*. – M.: INFRA-M, Finansy i statistika [in Russian].

Моделирование процессов роста и развития свеклы сахарной в зависимости от комплексного влияния климатических факторов

Л.М. Карпук, Е.В. Крикунова, О.И. Присяжнюк, В.В. Полищук

Представлены результаты моделирования процессов роста и развития сахарной свеклы в зависимости от комплексного воздействия климатических факторов. Согласно результатам исследований по изучению влияния погодных условий на рост, развитие растений и продуктивность сахарной свеклы с использованием внекорневой подкормки микроэлементами и выращиванием гибридов длинного периода вегетации при оптимальной густоты насаждения – 100 тыс./га, были разработаны математические модели роста и развития культуры. В ходе анализа получены высокие коэффициенты множественной регрессии (0,85-0,97), а также коэффициенты детерминации (0,73-0,93), что свидетельствует не только о наличии связи между исследуемыми признаками, но и о том, что экспериментальные данные достаточно точно описываются реальным уравнением.

Ключевые слова: свекла сахарная, процессы роста и развития, математическое моделирование, климатические факторы.

Надійшла 11.10.2014 р.

УДК 633.16:631.527

ГУДЗЕНКО В.М., канд. с.-г. наук

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН
barleys@mail.ru

СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати багаторічних (2009-2014 рр.) досліджень понад 1000 колекційних зразків ячменю озимого різного еколого-географічного походження в умовах Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України. Виділено нові генетичні джерела для селекції за зимостійкістю, продуктивністю, стійкістю до борошнистої роси, смугастої, сітчастої, темно-бурої плямистостей, карликової іржі та вилягання. З використанням низки методик оцінки адаптивності проведено математично-статистичний аналіз урожайних даних 154 колекційних зразків за 2012-2014 рр. Виділені зразки з більш оптимальним співвідношенням продуктивності та параметрів пластичності і стабільності, які посіли вищі місця в рейтингу адаптивності сорту. Дані зразки рекомендовано використовувати для створення нового селекційного матеріалу адаптованого до умов Лісостепу України.

Ключові слова: ячмінь озимий, генетичні джерела, продуктивність, адаптивність, стійкість до хвороб, стійкість до вилягання.

Постановка проблеми. Останніми роками в Україні суттєво розширився ареал вирощування ячменю озимого та зросли його посівні площі, у тому числі, в центральних, західних та північних регіонах. У зв'язку з цим гостро стоїть питання про необхідність створення сучасних вітчизняних сортів ячменю озимого, адаптованих до названих умов, особливо з огляду на глобальні кліматичні зміни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальновизнано, що однією з основних передумов успішної селекційної роботи є достатня кількість вихідного матеріалу з необхідними ознаками і властивостями [1-2]. Слід відмітити, що якщо результати досліджень колекційних зразків ячменю ярого в Україні періодично висвітлюються в наукових працях [3-5], то публікації, що стосуються генофонду ячменю озимого практично відсутні. В умовах Лісостепу поодинокі пошуки проводились значно раніше, або ж стосувались обмеженої кількості генотипів. Таким чином, відмічаємо, що сучасний сортимент і генетична плазма ячменю озимого за умов змін клімату в центральній частині Лісостепу України залишаються практично не дослідженими. Натомість, слід відзначити збільшення, останнім часом, кількості публікацій зарубіжних авторів, присвячених саме дослідженням ячменю озимого [6-8]. Це свідчить про зростання наукового та виробничого інтересу до культури ячменю озимого.

Мета і завдання – оцінити генетичне різноманіття ячменю озимого в умовах Лісостепу України і виділити джерела цінних ознак для селекції.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили у лабораторії селекції ячменю Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України (МІП) у 2009-2014 рр. відповідно до загальноприйнятих методик [9-11]. Об'єкт досліджень – колекційні зразки ячменю різного еколого-географічного походження інтродуковані з Національного центру генетичних ресурсів рослин України, вітчизняних та зарубіжних селекційних установ, а також розсадники з міжнародного центру ICARDA. Для системної оцінки продуктивного та адаптивного потенціалу колекційних зразків ячменю озимого застосували інтегральний підхід, апробований нами раніше на ячмені ярому [12]. Він базується на використанні загальновідомих методичних підходів оцінки параметрів пластичності і стабільності з подальшим ранжируванням генотипів та розрахунком рейтингу адаптивності [13-16]. Використали показники гомеостатичності (Hom), селекційної цінності (Sc), загальної адаптивної здатності (ЗАЗ), варіансу специфічної адаптивної здатності ($\sigma^2\text{CAZi}$), відносну стабільність (Sgi) та селекційну цінність генотипу (СЦГі).

Результати досліджень та їх обговорення. Зимостійкість. Відомо, що “ахілесовою п'ятою” ячменю озимого, є відчутно нижчий порівняно з житом, тритикале та пшеницею, філогенетичний поріг зимо-морозостійкості. Зважаючи на це, першочерговим етапом досліджень була оцінка за зимостійкістю та виділення форм з найбільш високим її рівнем. Слід відмітити, що в умовах МІП, періодично має місце досить потужний природний відбір за зимостійкістю. Як приклад, “жорсткі” умови зимового періоду 2009-2010 та 2010-2011 рр. сприяли оцінці та диференціації за цією ознакою нових інтродукованих колекційних зразків. Зокрема, у 2009-2010 рр. серед висіяних 320 зразків перезимували лише 93 (29,1 %). У 2010-2011 рр. із висіяних 912 номерів на весну залишилось 149 (16,3 %). Найбільше збереглося зразків, у відсотку до кількості висіяних, походженням з України (91,7 %), Росії (69,4) та Німеччини (54,4 %) (табл. 1).

Таблиця 1 – Перезимівля колекційних зразків ячменю озимого залежно від країни походження, 2009-2011 рр.

Країна	2009-2010 рр.			2010-2011 рр.			Середній відсоток перезимівлі
	висіяно зразків, шт.	залишилось, шт.	% до висіяних зразків	висіяно зразків, шт.	залишилось, шт.	% до висіяних зразків	
SYR*	177	14	7,9	775	93	12,0	10,0
UKR	29	27	93,1	24	22	91,7	92,4
RUS	13	9	69,2	23	16	69,6	69,4
DEU	24	15	62,5	13	6	46,2	54,4
CZE	7	3	42,9	7	3	42,9	42,9
SRB	11	3	27,3	9	5	55,6	41,5
BGR	9	5	55,6	2	0	0	27,8
FRA	19	5	26,3	10	2	20,0	23,2
GBR	6	0	0	5	0	0	0,0
Інші	25	12	48,0	44	2	4,5	26,3
Всього	320	93	29,1	912	149	16,3	22,7

* – переважно розсадники міжнародного сортопробування

Однак і серед зразків, що перезимували, спостерігався доволі контрастний рівень зимостійкості, про що засвідчив підрахунок відсотка живих рослин навесні (рис. 1).

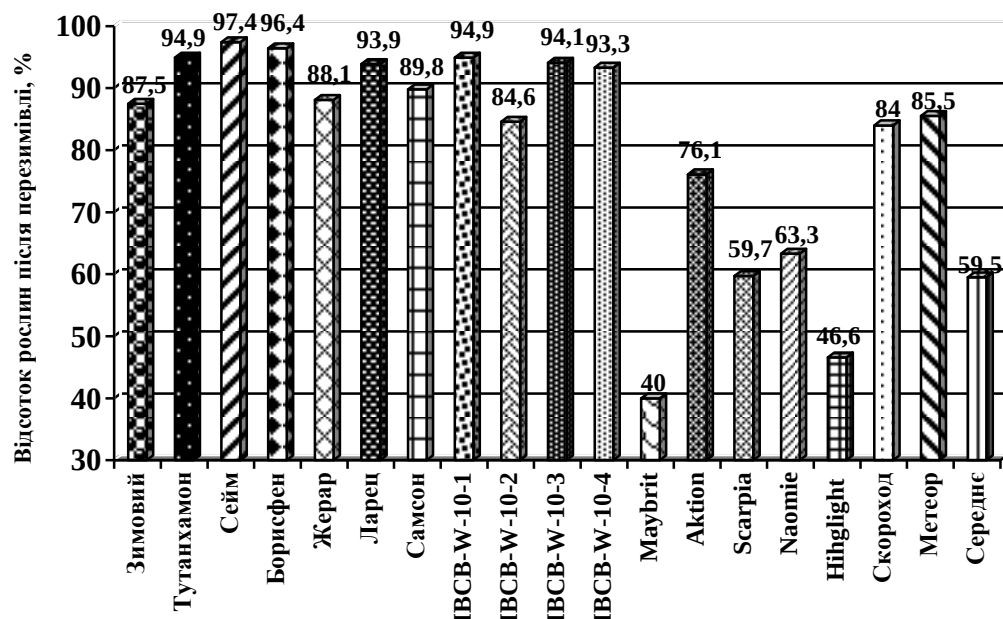


Рис. 1. Перезимівля (% живих рослин) зразків ячменю озимого в умовах МІП, 2010-2011 рр.

В цілому за період досліджень підвищеним рівнем зимостійкості (9-7 балів) у польових умовах МІП слід відзначити зразки – Сейм, Борисфен, Миронівський 87, Жерар, Селена стар (UKR); Ларец, Самсон, Скороход, Метеор (RUS); Novosadski 737 (SRB); Wysor (USA) та ін.

Колекційні зразки з високою та задовільною перезимівлею були включені до подальших досліджень у наступні роки і оцінені за продуктивним та адаптивним потенціалом, стійкістю до основних хвороб та вилягання.

Стійкість до хвороб. Погодні умови 2012-2014 рр. сприяли значному розвитку більшості основних збудників листових хвороб ячменю озимого для зони Лісостепу України – борошнистої роси (*Blumeria (Erysiphe) graminis* (DC) Speer f. sp. *hordei* Em. Marchal), смугастої (*Drechslera graminea* Ito), темно-бурої (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.), сітчастої плямистостей (*Drechslera teres* Ito) і карликової іржі (*Puccinia hordei* Otth.). Це підтверджується високою інтенсивністю (60-100 %) ураження виділених нами раніше, сприйнятливих контролів. Останні систематично розміщували в колекційному розсаднику і використовували одночасно як індикатори розвитку хвороби, так і накопичувачі інфекції для підвищення природного інфекційного фону. Для “жорсткішої” диференціації генотипів брали до уваги найбільший відсоток ураження (найнижчий бал стійкості) за роки досліджень. В цілому погодні умови та інфекційний фон дозволили оцінити зразки й виділити джерела стійкості.

Стабільно високу стійкість до борошнистої роси (8 балів) за роки випробувань мав сорт Existenz (DEU). Стійкістю та помірною стійкістю (7-6 балів) до даного патогена відзначались – Айвенго (UKR); Cinderella, Aktion, Maybrit (DEU); Cartel, Fallon (FRA); Fighter, Nevada (GBR), Wysor (USA), miss.162-420-32/4 (SYR) та ін.

Імунних (9 балів), або зразків, які мали стабільно високу стійкість (8 балів), впродовж усіх років досліджень, до темно-бурої та сітчастої плямистостей лиса не виявлено. Виділено номери переважно зі стійкістю на рівні 7-6 балів. Зокрема, до: сітчастої плямистості – Миронівський 87, Борисфен, Синельниківський 5, Манас (UKR); Ларец, Фьодор, Михайло, Козир, Ростовський 55 (RUS); Galeb (BGR); Pepite, Montana (FRA); Mattina (ITA); Novosadski 295 (SRB); Turkey, Radical/Cyclone/ICB-100002, Michailo/Dobrinia, Robur/ICB-101332 (SYR); Wysor (USA) та ін.; темно-бурої плямистості – Паллідум 77, Сейм, Борисфен, Ковчег, Тутанхамон, Синельниківський 5 (UKR); Михайло, Фьодор, Ларец, Козир, Ростовський 55, Kuban-19 (RUS); KM-914, KM-906 (CZE); Novosadski 557 (SRB); Alpha/Cum/CWB117-77-9-7/3/Sonata/305-44/Sararood-1, Radical/Birgit/K-304 (SYR) та ін.

Стійкістю (8-7 балів) до смугастої плямистості відзначались сорти – Тутанхамон, Селенастар (UKR); Фьодор, Мастер, Козир (RUS); Sympa, Mallard (FRA); Sonora (ITA); Vlaminis, Tamara (KGT); Tilek (KAZ); Novosadski 295, Novosadski 313 (SRB); складні гібриди – Gob/Humai10/3/Claudia-Bar/Ds4886/Shyri/4/Msel, Victoria/Sonata, 3896/1-3/4/1246/1-3/3/3887/28/3892/1-3/5/Grivita/6/YEA389-

3/YEA475-4, Roho//Alger/Ceres362-1-1/3/CWB117-77-9-7/4/GkOmega, Kc/MullersHeydla//SlS/3/GkOmega, Coss/OWB71080-44-1H/3/Alpha//Sul/Nacta, K-305-2/Narcis, Grivita/CWB117-5-9-5, Plaisant/Radical, 24569/5/F2//Radical/Karat/3/Radical/4/Xemus, Pamir-065/Pamir-149, Dobrinya/K-015, Michailo/Dobrinya, Alpha/Gumhuriyet//Sonate/3/Sararood, Mal1-4-3094-2//Alpha/Cum/3/Victoria/Mal1-4-3094-2, Roho/Mazurka//ICB-103020/3/YEA389-3/YEA475-4, K-304/Wysor (SYR) та ін.

Стійкість (7 балів) до карликової іржі в умовах епіфітотії 2013 р. мали – Стрімкий, Ігор, Айвенго (UKR), помірну стійкість (6 балів) – Радон (UKR); Maybrit, Aktion (DEU); Monarque (FRA); KM – 914 (CZE); Wysor (USA); YEA389-3/YEA475-4/Victoria (SYR).

Стійкість до вилягання. Погодні умови років досліджень (особливо 2013 р.) сприяли оцінці колекційних номерів за стійкістю до вилягання. Стабільно високу стійкість (9-8 балів) відмічено у західноєвропейських сортів – Nektaria, Salamandra, Cartel, (FRA); Maskara, Wintmalt, Maybrit, Existenz (DEU); Grecale (ITA); Vixen (GBR). Серед вітчизняних, високою стійкістю (8 балів) відзначились сорти – Ігор, Айвенго та Стрімкий (UKR).

Продуктивний та адаптивний потенціал. За продуктивним та адаптивним потенціалом оцінили 154 колекційні зразки, виділені на попередніх етапах досліджень. Характеристика зразків, які мали найкраще співвідношення продуктивності та параметрів адаптивності наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Характеристика колекційних зразків ячменю озимого за урожайністю та параметрами адаптивності, 2012-2014 рр.

Назва зразка	Урожайність, г/м ²						Параметри пластичності та стабільності												Середній ранг	х/середній ранг	Рейтинг
	x		min		max		ЗАЗ		σ ² CACi		Sgi		CЦГi		Hom		Sc				
	Ч*	Р**	Ч	Р	Ч	Р	Ч	Р	Ч	Р	Ч	Р	Ч	Р	Ч	Р	Ч	Р			
Стрімкий	606	1	505	1	669	6	223	1	7775	40	15	9	472	1	4151	4	458	1	7	85	1
Cartel	602	2	500	2	660	9	219	2	7738	39	15	10	468	2	4097	6	456	2	8	73	2
Айвенго	518	6	460	3	579	41	135	6	3474	8	11	3	429	3	4513	2	412	3	8	62	3
Michailo/ Dobrinya	526	3	459	4	597	31	143	3	4699	18	13	6	422	4	4011	7	405	4	9	59	4
Salamandra	496	9	448	6	563	47	113	9	3507	9	12	4	406	6	4113	5	395	6	11	44	5
Селенастар	505	7	450	5	606	27	122	7	7555	37	17	17	373	10	2924	11	375	8	14	35	6
Grivita/ CWB117-5-9-5	485	13	440	7	559	51	102	13	4130	14	13	7	387	7	3624	9	381	7	14	34	7
Existenz	498	8	424	9	575	44	115	8	5637	27	15	12	384	8	3283	10	367	10	15	33	8
Wintmalt	473	18	439	8	520	71	90	18	1708	2	9	2	410	5	5303	1	399	5	14	33	9
Nektaria	473	17	421	10	539	61	90	17	3558	10	13	5	382	9	3714	8	369	9	16	29	10
Igor	496	10	418	11	603	28	113	10	9146	48	19	21	350	11	2559	14	344	11	18	27	11
Maskara	520	5	417	12	650	10	137	5	14022	74	23	33	340	12	2281	18	334	12	20	26	12
Жерар- St	486	11	405	14	600	29	103	11	10253	57	21	26	332	13	2325	16	328	13	21	23	13
НІР ₀₅	38																				

Примітка: Ч* – числове значення показника; Р** – ранг показника

Висновки. Таким чином, у результаті всебічної оцінки більш ніж 1000 зразків генофонду ячменю озимого, в умовах Лісостепу України, виділено нові генетичні джерела підвищеної зимостійкості, продуктивного та адаптивного потенціалу, стійкості до основних хвороб і вилягання. Виділені зразки рекомендовано використовувати для створення сортів ячменю озимого адаптованих до умов Лісостепу України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика) / А. А. Жученко. – М.: Агрорус, 2004. – Т.1-2. – 1156 с.
- Дзюбенко Н. И. Управление и использование адаптивного потенциала зерновых культур / Н. И. Дзюбенко // Наук.-техн. бюл. Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН. – 2008. – Вип 8. – С. 59-74.
- Манзюк В. Т. Історія використання генетичних ресурсів ячменю в інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН / В. Т. Манзюк, В. К. Рябчун, Ю. О. Манзюк // Генетичні ресурси рослин. – 2006. – №3. – С. 87-93.
- Кір'ян М. В. Колекція ячменю ярого Устимівської дослідної станції рослинництва – джерело господарсько цінних ознак в селекції / М. В. Кір'ян, О. Г. Іллічов // Генетичні ресурси рослин. – 2010. – № 8. – С. 126-133.
- Іщенко В.А. Оцінка сортозразків ячменю ярого за стійкістю до хвороб в умовах Північного Степу / В.А. Іщенко, Т.В. Мостіпан, А.М. Темченко // Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Досягнення генетики, селекції і рослинництва для підвищення ефективності зерновиробництва», 18 червня 2014 р., Миронівка, 2014. – С. 26.
- Improved frost tolerance and winter survival in winter barley (*Hordeum vulgare*L.) by in vitro selection of proline overaccumulating lines / [H. Tantau, Ch. Balko, B. Brettschneider, et. al.] // Euphytica. – 2004. – V. 139. – P.19–32.

7. Tsvetkov St. M. Genetic sources with high cold resistance in breeding of poly-rowed barley (*Hordeum sativum* jess., ssp. *vulgare*): I. Cold resistance in F_1 / St. M. Tsvetkov, K. St. Tsvetkov and T. Petrova // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. – 2007. – V. 13. – P. 39-43.
8. Using genetics to advance breeding: the winter barley example / [T.H.Chen, P.M. Hayes, J.S. Skinner, P. Szücs] // *Cereal science and technology for feeding ten billion people: genomics era and beyond*. – Zaragoza: Ciheam / Irt, 2008. – P. 193-195.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 315 с.
10. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – М.: Колос, 1981. – 34 с.
11. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ / Л. Бабаянц, А. Мештерхази, Ф. Вехтер и др. – Прага, 1988. – 321 с.
12. Гудзенко В.М. Вихідний матеріал для селекції ячменю ярого на продуктивність та адаптивність у Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук: спеціальність 06.01.05 «Селекція і насінництво» / В.М. Гудзенко. – Київ, 2012. – 24 с.
13. Хангильдин В. В. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы / В. В. Хангильдин, Н. А. Литвиненко // *Науч.-техн. бюл. ВСГИ*. – 1981. – Вып. 1 (39). – С.8-14.
14. Кильчевский А. В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Сообщение I. Обоснование метода / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева // *Генетика*. – 1985. – Т. XXI. – № 9. – С. 1481-1489.
15. Снедекор Дж. У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии: Пер. с англ. В. Н. Перегудова / Дж. У. Снедекор. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 503 с.
16. Власенко В. А. Оцінка адаптивності сортів пшениці м'якої ярої / В. А. Власенко // *Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин*. – К.: Алефа, 2006. – С. 93-103.

REFERENCES

1. Zhuchenko A. A. *Jekologicheskaja genetika kul'turnyh rastenij i problemy agrosfery (teorija i praktika)* / A. A. Zhuchenko. – М.: Agrorus, 2004. – Т.1-2. – 1156 с.
2. Dzjubenko N. I. *Upravlenie i ispol'zovanie adaptivnogo potenciala zernovyh kul'tur* / N. I. Dzjubenko // *Nauk.-tehn. bjul. Mironivs'kogo institutu pshenicy imeni V. M. Remesla NAAN*. – 2008. – Vip 8. – S. 59-74.
3. Manzjuk V. T. *Istorija vykorystannja genetychnyh resursiv jachmenju v instytuti roslynnytva im. V.Ja. Jur'jeva UAAN* / V. T. Manzjuk, V. K. Rjabchun, Ju. O. Manzjuk // *Genetychni resursy roslyn*. – 2006. – №3. – S. 87-93.
4. Kir'jan M. V. *Kolekcija jachmenju jarogo Ustymiv's'koi' doslidnoi' stancii' roslynnytva – dzherelo gospodars'ko cinnih oznak v selekcii'* / M. V. Kir'jan, O. G. Illichov // *Genetychni resursy roslyn*. – 2010. – № 8. – S. 126-133.
5. Ishhenko V.A. *Ocinka sortozrazkiv jachmenju jarogo za stijkistju do hvorob v umovah Pivnichnogo Stepu* / V.A. Ishhenko, T.V. Mostipan, A.M. Temchenko // *Zbirnyk tez Mizhnarodnoi' naukoivo-praktychnoi' konferencii' molodyh vchenih «Dosjagnennja genetyky, selekcii' i roslynnytva dlja pidvyshhennja efektyvnosti zernovyrobnnytva»*, 18 chervnja 2014 r. – Myronivka, 2014. – S. 26.
6. Improved frost tolerance and winter survival in winter barley (*Hordeum vulgare* L.) by in vitro selection of proline overaccumulating lines / [H. Tantau, Ch. Balko, B. Brettschneider, et. al.] // *Euphytica*. – 2004. – V. 139. – P.19-32.
7. Tsvetkov St. M. Genetic sources with high cold resistance in breeding of poly-rowed barley (*Hordeum sativum* jess., ssp. *vulgare*): I. Cold resistance in F_1 / St. M. Tsvetkov, K. St. Tsvetkov and T. Petrova // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. – 2007. – V. 13. – P. 39-43.
8. Using genetics to advance breeding: the winter barley example / [T.H. Chen, P.M. Hayes, J.S. Skinner, P. Szücs] // *Cereal science and technology for feeding ten billion people: genomics era and beyond*. – Zaragoza: Ciheam / Irt, 2008. – P. 193-195.
9. Dospheov B.A. *Metodika polevogo opyta* / B.A. Dospheov. – М.: Kolos, 1985. – 315 s.
10. *Metodicheskie ukazanija po izucheniju mirovoj kolekcii jachmenja i ovsa*. – М.: Kolos, 1981. – 34 s.
11. *Metody selekcii i ocenki ustojchivosti pshenicy i jachmenja k boleznam v stranah-chlenah SJeV* / L. Babajanc, A. Meshterhazi, F. Vchter i dr. – Praha, 1988. – 321 s.
12. Gudzenko V.M. *Vyhidnyj material dlja selekcii' jachmenju jarogo na produktyvnist' ta adaptivnist' u Lisostepu Ukrainy: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupnja kandydata s.-g. nauk: special'nist' 06.01.05 «Selekcija i nasinnnytvo»* / V.M. Gudzenko. – Kyi'v, 2012. – 24 s.
13. Hangil'din V. V. *Gomeostaticnost' i adaptivnost' sortov ozimoi pshenicy* / V. V. Hangil'din, N. A. Litvinenko // *Nauch.-tehn. bjul. VSGL*. – 1981. – Vyp. 1 (39). – S.8-14.
14. Kil'chevskij A. V. *Metod ocenki adaptivnoj sposobnosti i stabil'nosti genotipov, diferencirujushhej sposobnosti sredy. Soobshhenie I. Obosnovanie metoda* / A. V. Kil'chevskij, L. V. Hotyleva // *Genetika*. – 1985. – Т. XXI. – № 9. – S. 1481-1489.
15. Snedekor Dzh. U. *Statisticheskie metody v primenenii k issledovanijam v sel'skom hozjajstve i biologii: Per. s angl. V. N. Peregudova* / Dzh. U. Snedekor. – М.: Sel'hozizdat, 1961. – 503 s.
16. Vlasenko V. A. *Ocinka adaptivnosti sortiv pshenicy m'jako'i' jaro'i'* / V. A. Vlasenko // *Sortovyvchennja ta ohorona prav na sorty roslyn*. – К.: Alefa, 2006. – S. 93-103.

Селекционная оценка коллекционных образцов ячменя озимого в условиях Лесостепи Украины**В.Н. Гудзенко**

Приведены результаты многолетних (2009-2014 гг.) исследований более 1000 коллекционных образцов ячменя озимого различного эколого-географического происхождения в условиях Мироновского института пшеницы имени В.Н. Ремесла НААН Украины. Выделены новые генетические источники для селекции по зимостойкости, продуктивности, устойчивости к мучнистой росе, полосатой, сетчатой, темно-бурой пятнистостям, карликовой ржавчине и полеганию. С использованием ряда методик оценки адаптивности проведен математическо-статистический анализ урожайных данных 154 коллекционных образцов за 2012-2014 гг. Выделены образцы с более оптимальным соотношением продуктивности и параметров пластичности и стабильности, которые заняли высшие места в рейтинге адаптивности. Данные образцы рекомендованы к использованию для создания нового исходного материала адаптированного к условиям Лесостепи Украины.

Ключевые слова: ячмень озимый, генетические источники, продуктивность, адаптивность, устойчивость к болезням, устойчивость к полеганию.

Надійшла 13.11.2014 р.

УДК 633.63.631531.12

ГЛЕВАСЬКИЙ В.І., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ВІТЧИЗНЯНОЇ, ІНОЗЕМНОЇ ТА СПІЛЬНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Проведеними дослідженнями була вивчена комплексна оцінка продуктивності сучасних гібридів цукрових буряків вітчизняної, зарубіжної та спільної селекції на посівах під час вегетації та у період технічної стиглості.

Одержані дані показують потенціал аналізованих матеріалів в умовах центральної частини Лісостепу України, які мають змогу забезпечити виконання всієї технології вирощування цієї технічної культури у повному обсязі.

Встановлено, що підвищення ефективності бурякоцукрового виробництва у зоні бурякосіяння кожного заводу залежить від вирощування гібридів ранньостиглих та таких, які досягають технічної стиглості в більш пізній період.

Ключові слова: цукрові буряки, гібрид, коренеплід, технічна стиглість, густина насаджень.

Постановка проблеми. На формування коренеплодів цукрових буряків з високою технологічною якістю впливає низка факторів [1], одним з найважливіших є його сортові особливості [2].

У середині 90 років минулого століття в Україну почало стихійно надходити насіння цукрових буряків різних зарубіжних фірм без перевірки технологічної якості коренеплодів у виробничих умовах. Широке впровадження в бурякоцукрове виробництво високопродуктивних іноземних гібридів, селекція яких здійснювалась у відмінних від вітчизняних ґрунтово-кліматичних умовах, а також технологій вирощування, не дало реального збільшення виходу цукру [3;4].

У зв'язку зі значним збільшенням частки гібридів іноземної селекції у промисловому буряківництві нами були проведені порівняльні дослідження продуктивності гібридів цукрових буряків різних селекцій, які мають найбільшу частку у виробничих посівах України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні технології виробництва цукрових буряків неможливі без використання високопродуктивних одонасінних гібридів. До державного реєстру сортів рослин України на 2013 рік занесено 137 гібридів цукрових буряків вітчизняної та іноземної селекції [5].

На 1 січня 2014 року в Реєстрі сортів рослин України міститься 151 гібрид цукрових буряків, в тому числі, 29 українських або 20 % та 122 іноземних (Німеччина 45 гібридів – 30 %, Бельгія 19 гібридів – 13 %, Франція – 18 гібридів – 12 %, Швеція 6 гібридів – 4 %, Італія 5 гібридів – 3 %).

За даними Державної комісії по випробуванню сортів на 01.01.2014 року із занесених у Реєстр сортів та гібридів рекомендовано для ґрунтово-кліматичних зон Степу (С) 9 гібридів, що становить 6 %, Лісостепу (Л) – 33 гібриди (22 %), Полісся (П) – 16 гібридів (10 %), Лісостепу, Полісся (ЛП) – 13 гібридів (9 %), Степу, Лісостепу (СЛ) – 20 гібридів (13 %), Степу, Полісся (СП) – 8 гібридів (5 %), Лісостепу, Степу, Полісся (ЛСП) – 52 гібриди (34 %).

Занесені до Реєстру сортів рослин України вітчизняні гетерозисні гібриди (ЧС гібриди) за продуктивністю не поступаються гібридам зарубіжної селекції, які теж за результатами сортового пробування заносяться до Реєстру сортів рослин України [5].

Багатьма дослідниками встановлено, що гібриди чутливі до ґрунтово-кліматичних умов різних регіонів, зовнішнього середовища, а також до біологічних особливостей вихідних матеріалів.

У роботах вітчизняних вчених відмічено, що продуктивність нових ЧС гібридів української селекції має потенціал урожайності коренеплодів на рівні 60 т/га і більше, збору цукру – 10-12 т/га.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень була комплексна оцінка продуктивності сучасних гібридів цукрових буряків вітчизняної, зарубіжної та спільної селекції на посівах під час вегетації та в період технічної стиглості.

Методика досліджень. Досліди з визначення комплексної оцінки продуктивності гібридів цукрових буряків вітчизняної, зарубіжної та спільної селекції проводили у 2013-2014 рр. на ННДЦ БНАУ. У польових дослідах облікова площа ділянки становила 25 кв. м., повторність – чотириразова.

Для досліджень були відібрані наступні гібриди цукрових буряків: гібриди української селекції (Рамзес, Приз, Уманський ЧС 90), гібрид спільної селекції (Ворсар), гібриди німецької селекції (Олеся КВС, Настя КВС – фірма КВС), гібриди шведської селекції (Газета, Атак – фірма Сенгента).

Результати досліджень та їх обговорення. Важливу роль у цукронакопиченні відіграє розвиток листової поверхні цукрових буряків у першій половині вегетаційного періоду [6]. Тому, з метою прогнозу урожайності та цукристості буряків здійснюють їх дослідження протягом вегетаційного періоду.

У пробах цукрових буряків, відібраних із досліджуваних ділянок гібридів різних селекцій через кожних 15 днів, починаючи з 1 серпня, ми визначали такі показники: середню масу гички, середню масу коренеплоду, цукристість. Відношенням показників середніх мас гички та коренеплоду на 1 вересня та 1 жовтня визначали ступінь стиглості цукрових буряків. За одержаними аналітичними даними обраховували зміну названих вище показників протягом останнього періоду вегетації.

Результати динаміки росту коренеплодів цукрових буряків у розрізі досліджуваних селекцій: показники середньої цукристості, маси коренеплоду та гички наведено на рис. 1-3.

Аналізуючи результати визначення показника середньої маси гички (рис. 1), можна відзначити, що високі показники протягом всього періоду вегетації були характерні для гібрида спільної селекції та гібридів зарубіжної селекції. Серед українських матеріалів відзначався Уманський ЧС 90 значним розвитком листової поверхні.

У кінці вегетації всі досліджувані матеріали мали показник “середня маса гички”, були на одному рівні.

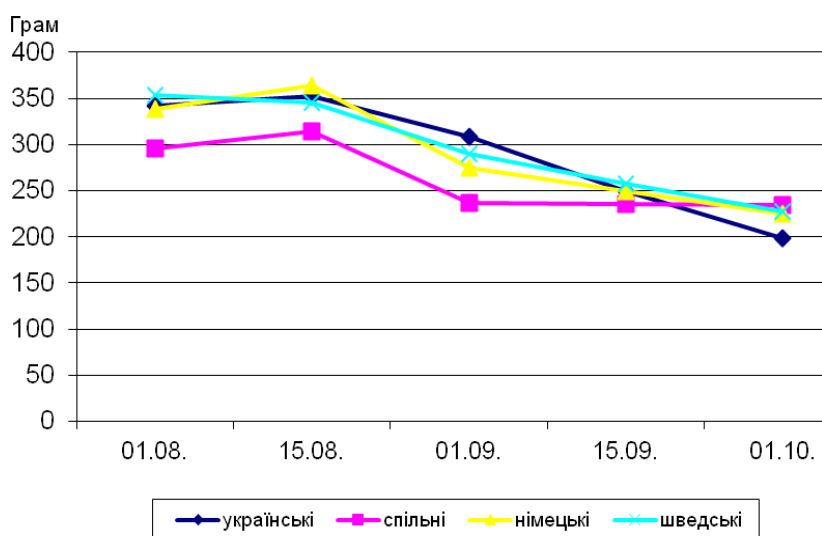


Рис. 1. Динаміка зміни показника середньої маси гички гібридів різних селекцій протягом вегетаційного сезону (середнє 2013-2014 рр.)

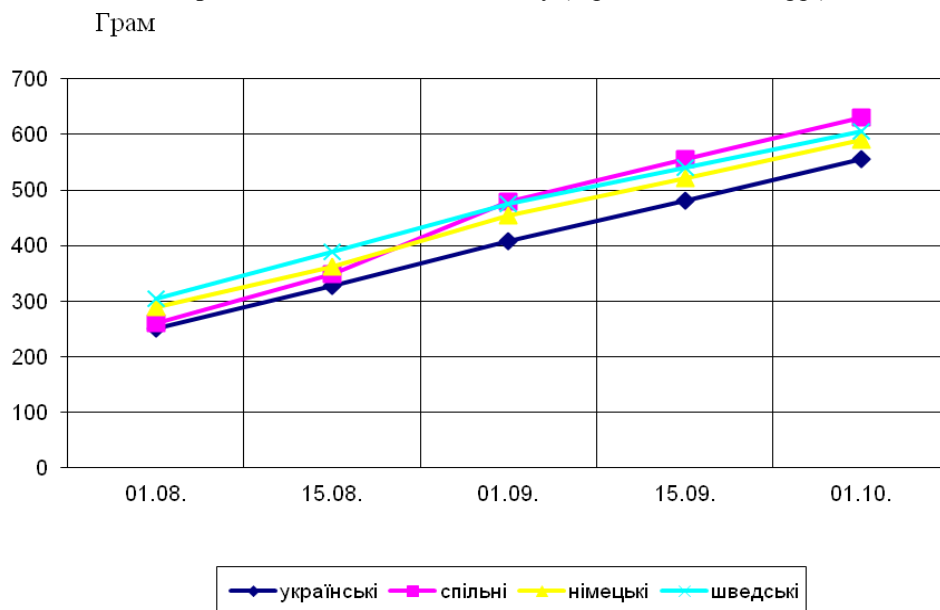


Рис. 2. Динаміка зміни показника середньої маси коренеплоду гібридів різних селекцій протягом вегетаційного періоду (середнє 2013-2014 рр.).

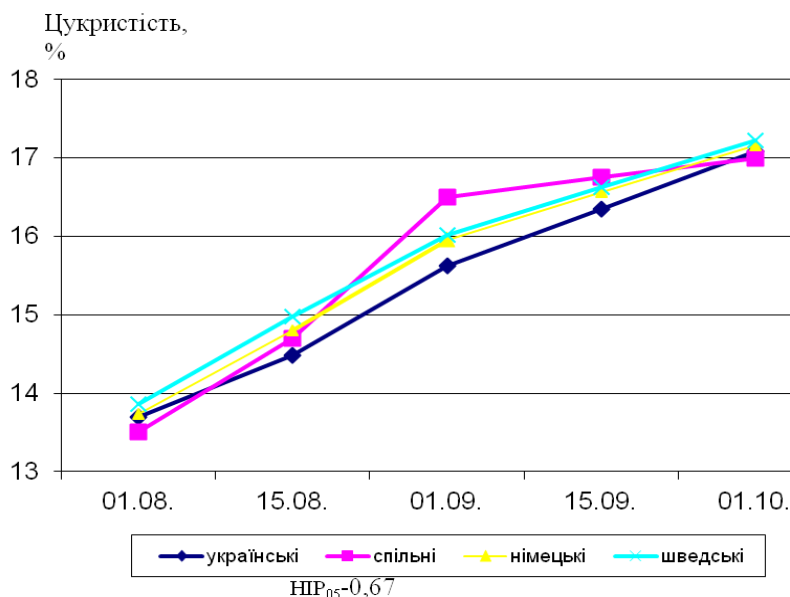


Рис. 3. Динаміка зміни показника цукристості гібридів різних селекцій протягом вегетаційного періоду (середнє 2013-2014 рр.).

Зміну показника “середня маса коренеплоду” наведено на рис. 2. У середньому вітчизняні матеріали відставали від зарубіжних та спільних гібридів на 1 вересня на 46-72 г, на 1 жовтня – на 35-75 г.

За показником цукронакопичення в середньому всі досліджувані сорти та гібриди мали однакову тенденцію – цукристість коренеплодів збільшувалась протягом всього періоду досліджень (рис. 3). На 1 серпня цукристість буряків становила: українських гібридів – 13,7 %, гібридів спільної селекції – 13,5 %, німецької селекції – 13,74 %, шведської селекції – 13,86 %. На 1 вересня приріст становив відповідно 1,92; 3,0; 2,22 та 2,16 %. На 1 жовтня, порівняно з цукристістю на 1 вересня, приріст цукрози українських гібридів становив 1,46 %, у гібридах спільної селекції 0,5 %, у гібридах німецької та шведської селекції 1,20 %.

У кращого гібрида серед українських матеріалів – Уманського ЧС 90 приріст цукристості на 1 вересня та 1 жовтня, порівняно з рівнем цукристості на 1 серпня, становив відповідно 2,0 та 1,7 %. Якщо порівняти ці показники з даними гібридів зарубіжної селекції, то слід відзначити, що в серпні приріст цукристості у нього на 7 % нижчий, а у вересні на 29 % вищий, ніж у німецьких та шведських матеріалів.

Гібриди спільної селекції характеризувались нижчими показниками середньої маси гички, середньої маси коренеплоду та цукристості на 1.08, а потім у період з 1.08 до 1.10 ці показники стали кращі, ніж у гібридів зарубіжної селекції. На період масового збирання середня маса коренеплоду становила – 630 г, середня маса гички – 234 г, цукристість – 17,0 %.

Кращий гібрид серед матеріалів німецької селекції Олеся характеризувався відмінним розвитком рослин протягом вегетації. На період масового збирання він мав середню масу коренеплоду – 573 г, середню масу гички – 234 г, цукристість – 16,9 %.

Кращий гібрид серед шведських матеріалів – Газета на 1.10 мав найвищі показники серед всіх досліджених матеріалів: середня маса коренеплоду – 633 г, середня маса гички – 189 г, цукристість – 17,7 %.

На 1 вересня в переважній більшості гібриди зарубіжної та спільної селекції наближаються до стану технічної стиглості, окремі гібриди (спільний гібрид – Ворсар, з німецьких – Олеся, з шведських Газета) уже досягли цього стану. Про це свідчить також рівень цукристості аналізованих матеріалів на 1 вересня. Порівняно з українськими матеріалами, гібрид спільної селекції має рівень цукристості вищий на 0,88 %, німецькі – на 0,34 %, шведські – на 0,4 %.

На 1 жовтня всі досліджувані матеріали були у стані технічної стиглості.

Аналізуючи кращий з українських гібридів Уманський ЧС 90, слід відзначити, що стану технічної стиглості він досягає в другій декаді вересня.

Кращий із німецьких гібридів Олеся – досягає стану технічної стиглості в першій декаді вересня, шведський гібрид Газета – в кінці серпня.

Гібрид спільної селекції досягає технічної стиглості у вересні (Ворсар).

Ці результати потрібно враховувати при визначенні черговості збирання цукрових буряків у зоні кожного цукрового заводу.

Показники продуктивності гібридів у кінці періоду вегетації є важливими як для буряковиробників, так і переробників сировини [7]. Вони є визначальними для прогнозування урожайності буряків, цукру та цукру з 1 га [8].

За показниками густоти насаджень, середньої маси коренеплодів та їх цукристості нами були визначені показники урожайності буряків та збору цукру з га посівів на початок виробничого сезону та на період технічної стиглості. Результати визначень наведені на рис. 4 та 5.

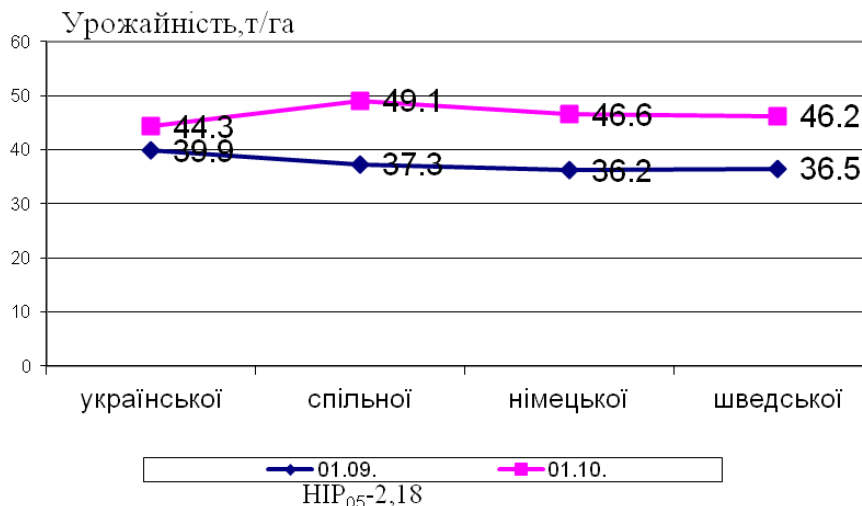


Рис. 4. Біологічний урожай цукрових буряків гібридів різних селекцій в кінці періоду вегетації (середнє 2013-2014 рр.).

Збір цукру,
т/га

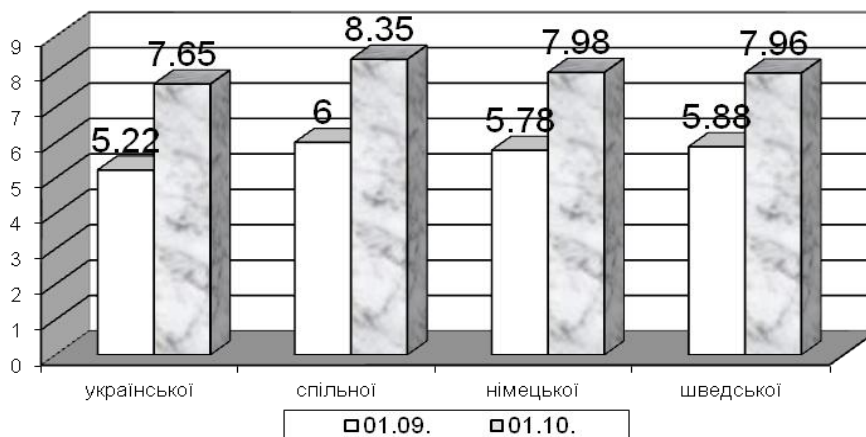


Рис. 5. Збір цукру з гібридів різних селекцій в кінці періоду вегетації (середнє 2013-2014 рр.).

На 1 вересня українські гібриди забезпечують урожайність коренеплодів 39,8 т/га, спільної селекції – 37,3 т/га, німецької – 36,2 т/га, шведської – 36,5 т/га; на 1 жовтня відповідно – 44,3; 49,6; 46,6 та 46,2 т/га.

На 1 вересня та 1 жовтня потенційний збір цукру з одного гектара гібридів української селекції становить – 5,22 та 7,65 т/га; спільної – 6,0 та 8,35 т/га; німецької – 5,78 та 7,98 т/га; шведської – 5,88 та 7,96 т/га.

Найнижчий приріст збору цукру за вересень – 1,6-2,1 т/га мають гібриди української селекції – Уманський ЧС 90, німецької – Олесья, тому їх можна рекомендувати збирати на початку виробничого сезону.

Якщо розглянути продуктивність гібрида Уманський ЧС 90, то він серед українських гібридів на 01.09 та 01.10 має найбільшу урожайність та збір цукру з одного гектара, відповідно – 33,1 і 5,1 т/га та 44,6 і 7,8 т/га.

Німецький гібрид – Настя за урожайністю та збором цукру з одного гектара знаходиться на рівні з Уманським ЧС 90 (46,5 та 7,8 т/га на 01.10). Шведський гібрид Газета має найвищу урожайність та збір цукрози серед досліджуваних матеріалів (53,1 та 9,3 т/га на 01.10).

Одержані нами дані показують потенціал аналізованих матеріалів в умовах центральної частини Лісостепу України, які мають змогу забезпечити виконання всієї технології вирощування цієї технічної культури у повному обсязі.

Таким чином, з метою підвищення ефективності бурякоцукрового виробництва в зоні бурякосіяння кожного заводу повинні вирощувати ранньостиглі гібриди та такі, які досягають технічної стиглості в більш пізній період.

Виконані нами дослідження підтверджують, що за результатами передзбирального обстеження можуть бути виділені цукрові буряки, які уже технічно стиглі. За нашими даними на початку виробничого сезону можна збирати гібриди української селекції (Уманський ЧС 90,) та окремі гібриди іноземних селекцій (Олеся, Газета).

Висновки. 1. Встановлено, що на 1 серпня найбільшу середню масу гички та коренеплоду мали гібриди іноземної селекції, на другому місці – гібриди спільної селекції; починаючи з 1 вересня, за показником середня маса коренеплоду найкращими були гібриди спільної селекції. У середньому коренеплоди вітчизняних матеріалів відставали від зарубіжних та спільних гібридів на 1 вересня на 46-72 г, на 1 жовтня – на 35-75 г. Серед українських матеріалів значним розвитком листової поверхні та коренеплоду відзначився Уманський ЧС 90.

2. Досліджено, що на початку виробничого сезону в переважній більшості гібриди зарубіжної та спільної селекції наближаються до стану технічної стиглості, гібриди вітчизняної селекції досягають такого стану через 10-15 днів.

3. Встановлено, що на початку виробництва найкраще співвідношення цукрози до маси сухих речовин у коренеплодах цукрових буряків мали гібриди шведської селекції, за ними були гібриди спільної селекції. Порівняно з українськими, гібриди спільної селекції мають рівень цукристості вищий на 0,88 %, німецькі – на 0,34 %, шведські – на 0,4 %. Серед українських гібридів кращі показники мав Уманський ЧС 90.

4. На 1 вересня біологічна урожайність українських сортів та гібридів становить 39,8 т/га, спільної селекції – 37,3 т/га; німецької – 36,2 т/га; шведської – 36,5 т/га; на 1 жовтня відповідно – 44,3; 49,6; 46,6 та 46,2 т/га.

5. На 1 вересня та 1 жовтня біологічний збір цукру з одного гектара посівів становив для гібридів української селекції 5,22 та 7,65 т/га; спільної – 6 та 8,35 т/га; німецької – 5,78 та 7,98 т/га; шведської – 5,88 та 7,96 т/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ольтман В. Селекция сахарной свеклы на улучшение качественных признаков / В. Ольтман, М. Бурба, Г. Болыц. – М.: Агропромиздат, 1986. – 175 с.
2. О методах технологической оценки сахарной свеклы / И.Ф. Бузанов, А.И.Остроушко, М.З. Хелемский и др. // Сахарная свекла. – 1973. – №12. – С. 31-33.
3. Влияние сортовых особенностей на формирование технологических качеств и хранение сахарной свеклы / В.В. Куянов, В.А. Князев, Е.Г. Томиленко и др. // Сахарная промышленность. – 1997. – №7. – С. 9-13.
4. Нунедина В.В. Комплексная оценка гибридов / В.В. Нунедина, А.А. Матасов // Сахарная свекла. – 2001. – № 10. – С. 19-21.
5. Реестри сортів рослин України на 2013-14 рр. – К.: Державна комісія по сортовипробуванню. – 2013 р., 2014 р. – 20 с.
6. Heller P. Verarbeitungswert verschiedener Rubenqualitäten Zuckerindustrie / P. Heller. – 1986. – № 8. – S. 739-741.
7. Salanski J. A repa minosegenek Kihatasa a technologiara / J. Salanski // Cukoripar. – 1965. – N 8–S. 217-230.
8. Stechova A. Stanoveni kyseliny mlecne v cukrovarnickych stavach kolorimetricky / A. Stechova, L. Slobodova, P. Kadlec // Listy Cukrovarnicke. – 1987. – №8. – S. 169-174.

REFERENCES

1. Ol'tman V. Selekcija sahamoj svekly na uluchshenie kachestvennyh priznakov / V. Ol'tman, M. Burba, G. Bol'c. – M.: Agropromizdat, 1986. – 175 s.
2. O metodah tehnologicheskoy ocenki sahamoj svekly / I.F. Buzanov, A.I.Ostroushko, M.Z. Helemskij i dr. // Sahamaja svekla. – 1973. – №12. – S. 31-33.
3. Vlijanie sortovyh osobennostej na formirovanie tehnologicheskikh kachestv i hranenie sahamoj svekly / V.V. Kujanov, V.A. Knjazev, E.G. Tomilenko i dr. // Sahamaja promyshlennost'. – 1997. – №7. – S. 9-13.

4. Nunedina V.V. Kompleksnaja ocenka gibridov / V.V. Nunedina, A.A. Matasov // Cahamaja svekla. – 2001. – № 10. – S. 19-21.
5. Rejestr sortiv roslyn Ukraїny na 2013-14 rr. – K.: Derzhavna komisija po sortovyprobuvannju. – 2013 r., 2014 r. – 20 s.
6. Heller R. Verarbeitungswert verschiedener Rubenqualitäten Zuckerindustrie / R. Heller. – 1986. – № 8. – S. 739-741.
7. Salanski J. A repa minosegenek Kihatasa a tehnologijara / J. Salanski // Cukoripar. – 1965. – N 8–S. 217-230.
8. Stechova A. Stanoveni kyseliny mlecne v cukrovamickych stavach kolorimetrycky / A. Stechova, L. Slobodova, P. Kadlec // Listy Cukrovarnicke. – 1987. – №8. – S. 169-174.

**Продуктивность корнеплодов гибридов сахарной свеклы отечественной, иностранной и совместной селекции
В.И. Глеваский**

Проведенными исследованиями была изучена комплексная оценка продуктивности гибридов сахарной свеклы отечественной, зарубежной и совместной селекции на посевах во время вегетации и в период технической спелости.

Получены нами данные показывают потенциал анализируемых материалов в условиях центральной части Лесостепи Украины, которые имеют возможность обеспечить выполнение всей технологии выращивания этой технической культуры в полном объеме.

Установлено, что повышение эффективности свеклосахарного производства в зоне свеклосеяния каждого завода также зависит от выращивания гибридов раннеспелых и таких, которые достигают технической спелости в более поздний период.

Ключевые слова: сахарная свекла, гибрид, корнеплод, техническая спелость, густота насаждения.

Надійшла 09.10.2014 р.

УДК 633.12:579

ГРИЦАСНКО З.М., д-р с.-г. наук

ДАЦЕНКО А.А., аспірант

Уманський національний університет садівництва

adatsienko86@mail.ru

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ ЗА ДІЇ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

Представлено результати досліджень з вивчення дії різних норм мікробіологічного препарату Діазобактерин (150, 175, 200 мл) та способів застосування регулятора росту рослин Радостим (обробка насіння перед сівбою – 250 мл/т, обприскування посівів – 50 мл/га) на урожайність гречки. Встановлено, що мікробіологічний препарат, внесений роздільно і в сумішах із регулятором росту рослин, значно впливає на формування врожайності гречки. Найвища урожайність зерна гречки формується в посівах за використання Діазобактерину у нормі 200 мл і Радостиму у нормі 250 мл/т для обробки насіння перед сівбою з наступним обприскуванням посівів.

Ключові слова: урожайність, гречка, регулятор росту рослин, мікробіологічний препарат.

Постановка проблеми. В умовах подальшого розвитку агропромислового комплексу країни пріоритетним завданням товаровиробників є підвищення економічної ефективності виробництва, збільшення обсягу валових зборів та поліпшення якості зерна сільськогосподарських культур. Проте створення високоприбуткових посівів можливе лише за умови раціонального використання засобів, що створюють оптимальне середовище для функціонування агрофітоценозів. Нині відомо, що підвищення продуктивності рослин можна досягти не лише методами селекції, внесенням необхідних доз добрив та пестицидів, а й за рахунок включення біологічних препаратів до комплексу послідовних технологічних операцій вирощування культур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Літературні дані засвідчують позитивний вплив мікробіологічних препаратів та регуляторів росту рослин на формування врожайності зернових культур [1–3]. Зокрема, за дії біопрепаратів наростає потужна коренева система рослини, яка слугує середовищем для розвитку корисних мікроорганізмів, що, з одного боку, забезпечує покращення водообміну та мінерального живлення, а з іншого – активізує фізіолого-біохімічні процеси (фотосинтез, дихання та ін.) у рослинах, що відображається на урожайності посівів [4–7].

Більшість вчених засвідчують позитивний вплив біопрепаратів на формування урожайності зернових культур [8–10]. Так, за даними В.А. Тінея [11], за використання біопрепаратів Екозорфу 1 та Байкалу ЕМ-1 прибавка врожаю гречки сорту Вікторія, вирощуваної після сидерату, становила 4,4 і 2,9 ц/га відповідно. Дослідженнями І.М. Гринюка [12] встановлено, що передпосівна обробка насіння проса рістрегулятором Емістим С (0,7 мл на 32–35 кг насіння) забезпечує середній приріст врожаю 4 ц/га, при цьому дохід від реалізації значно перевищує затрати на обробку насіння. Проте вплив комплексного використання біологічних препаратів на формування урожайності гречки є практично не вивченим.

У зв'язку з цим, доцільним було встановити як різні норми мікробіологічного препарату та способи внесення рістрегулятора впливають на формування врожайності гречки.

Мета і завдання досліджень полягали у з'ясуванні впливу передпосівної інокуляції насіння мікробіологічним препаратом Діазобактерин та різних норм і способів внесення регулятора росту рослин (РРР) Радостим на урожайність гречки.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження виконували в умовах дослідного поля Уманського національного університету садівництва. Закладання дослідів проводили за схемою, що включала варіанти з обробкою насіння перед сівбою мікробіологічним препаратом Діазобактерин (штами бактерій *Azospirillum brasilense* 18–21410) у нормах 150, 175 і 200 мл окремо та сумісно з регулятором росту рослин Радостим (Емістим С – 0,3 г/л, калієва сіль альфа-нафтилоцтова кислота – 1,0 мг/л та мікроелементи) у нормі 250 мл/т. На фоні застосування зазначених вище препаратів посіви гречки у фазу першої пари справжніх листків обприскували регулятором росту рослин Радостим у нормі 50 мл/га. Досліди закладали у посівах гречки сорту Єлена у триразовому повторенні систематичним методом. Облік врожаю виконували поділянковим, спочатку скошували у валки, після підсушування обмолочували з наступним зважуванням зерна та переведенням на стандартну вологість [13]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методами дисперсійного аналізу, описаними Б.А. Доспеховим [14].

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті проведених досліджень встановлено, що урожайність гречки формувалась залежно від погодних умов, які склалися у роки проведення досліджень, різних норм мікробіологічного препарату Діазобактерин та способів застосування регулятора росту рослин Радостим. Так, за використання мікробіологічного препарату Діазобактерин у нормах 150, 175, 200 мл для обробки насіння перед сівбою окремо та у комплексі з РРР Радостим найвища врожайність культури у варіантах дослідів формувалась у 2011 році, а найнижча – у 2012 році, що узгоджується з метеорологічними даними цього року щодо нестачі вологи та підвищених температур повітря, які значно впливали на формування продуктивності культури.

За обробки насіння перед сівбою мікробіологічним препаратом Діазобактерин у нормах 150, 175, 200 мл перевищення врожайності зерна гречки відносно контролю у 2010 складало 7–12 % відповідно до норм препарату (рис. 1). Суттєвої різниці у формуванні врожаю між варіантами дослідів відмічено не було. Значно вища врожайність спостерігалась у варіантах дослідів із обробкою насіння перед сівбою сумішшю препаратів Діазобактерин у нормах 150, 175, 200 мл і Радостим у нормі 250 мл/т. Так, урожайність гречки у даних варіантах дослідів на 0,27–0,35 т/га перевищувала показник у контролі. Очевидно, комплексне використання біопрепаратів для передпосівної обробки насіння забезпечувало покращення розвитку як надземної біомаси, так і кореневої системи рослин, особливо за дії рістрегулятора, що в свою чергу, сприяло зростанню колонізаційної ризосферної поверхні для інтродукованих мікроорганізмів, а отже, відбувалося покращення мінерального забезпечення рослинного організму, що є важливою умовою формування врожаю [15–17].

За обприскування посівів гречки Радостимом 50 мл/га на фоні обробки насіння Діазобактерином 150; 175 і 200 мл приріст зерна відносно контролю складав 0,2; 0,24 і 0,25 т/га відповідно, а щодо відповідних варіантів з комплексною обробкою насіння Діазобактерином і Радостимом перед сівбою він зменшувався на 0,07; 0,08 і 0,10 т/га відповідно.

Це узгоджується з даними інших вчених [18, 19], які засвідчують більш відчутну дію регуляторів росту рослин за використання їх для обробки насіння перед сівбою, ніж по вегетуючих рослинах.

Аналізуючи варіанти дослідів з використанням Діазобактерину 150; 175; 200 мл та Радостиму 250 мл/т для обробки насіння перед сівбою з наступною обробкою посівів Радостимом у нормі 50 мл/га, слід зазначити, що приріст зерна гречки зріс відносно контролю на 0,39; 0,42 і 0,48 т/га відповідно, відносно тих же варіантів, але без обробки вегетуючих рослин Радостимом – на 0,12; 0,12 і 0,13 т/га за НР₀₅ 0,11 т/га.

Подібна залежність з впливу досліджуваних препаратів на урожайність гречки простежувалась і в 2011 і 2012 роках. Проте як і в 2010 р. найвищі прирости зерна відносно контролю було відмічено у варіантах дослідів з Діазобактерином у нормах 150; 175 і 200 мл та Радостимом 250 мл/т, використаними для обробки насіння перед сівбою, з наступною обробкою посівів Радостимом у нормі 50 мл/га. У середньому за три роки досліджень ці ж варіанти дослідів також забезпечили найвищі показники врожайності, де перевищення контролю складало 0,38; 0,42 і 0,46 т/га відповідно. Одержані дані найвищої врожайності в цих варіантах дослідів узгоджуються з одержаними нами даними найвищої фізіологічно-біохімічної та мікробіологічної активності посівів, зокрема фотосинтетичної продуктивності, вмісту хлорофілів *a* і *b* у листках, ферментативної активності.

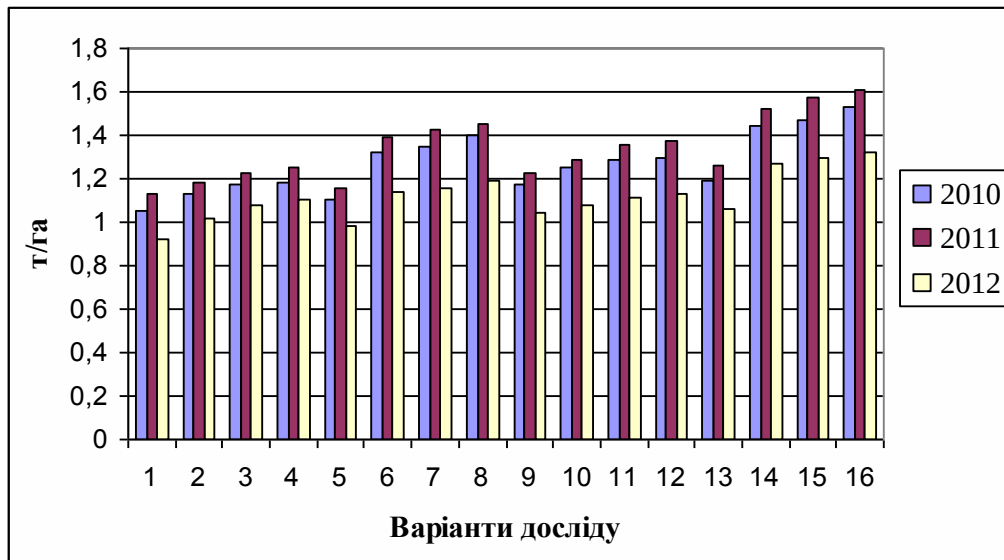


Рис. 1. Урожайність зерна гречки сорту Єлена за використання мікробіологічного препарату Діазобактерин та регулятора росту рослин Радостим (середнє за 2010–2012 рр. НІР₀₅ 0,10–0,12), т/га:

1. Без застосування препаратів (контроль). 2. Діазобактерин 150 мл. 3. Діазобактерин 175 мл. 4. Діазобактерин 200 мл. 5. Радостим 250 мл. 6. Діазобактерин 150 + Радостим 250 мл/т. 7. Діазобактерин 175 + Радостим 250 мл/т. 8. Діазобактерин 200 + Радостим 250 мл/т. 9. Радостим 50 мл/га. 10. Діазобактерин 150 + Радостим 50 мл/га. 11. Діазобактерин 175 + Радостим 50 мл/га. 12. Діазобактерин 200 + Радостим 50 мл/га. 13. Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га. 14. Діазобактерин 150 + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га. 15. Діазобактерин 175 + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га. 16. Діазобактерин 200 + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл.

Висновки. Мікробіологічний препарат Діазобактерин, внесений як роздільно, так і в сумішах із регулятором росту рослин Радостим, значною мірою впливає на формування врожайності зерна гречки. Проте найвища врожайність зерна гречки формується в посівах за використання Діазобактерину у нормі 200 мл і Радостиму у нормі 250 мл/т для обробки насіння перед сівбою з наступним обприскуванням посівів Радостимом у нормі 50 мл/га, що на 42 % перевищує показники контролю. Це свідчить про вплив різних способів застосування Радостиму (обробка насіння + обробка посівів) на ростові процеси рослин гречки, що в сукупності з мікробіологічними складовими Діазобактерину, для яких створюється більша колонізаційна поверхня кореневої системи, забезпечує активізацію фізіологічних процесів у рослинах, спрямованих на формування високої врожайності посівів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Машенко Ю.В. Вплив систем удобрення та ефективних мікроорганізмів на продуктивність гречки в умовах північного Степу України / Ю.В. Машенко // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. – Дніпропетровськ, 2009. – № 37. – С. 26–30.
2. Шевченко А.О. Регулятори росту. Принципово новий високоефективний елемент сільськогосподарських технологій / А.О. Шевченко, В.О. Тарасенко // Захист рослин. – 1998. – №1. – С. 17–19.
3. Шарафетдинов У.И. Влияние биологических препаратов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Волго-Вятского региона: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / У.И. Шарафетдинов. – Нижний Новгород, 2003. – 22 с.
4. Біологічні основи інтегрованої дії гербіцидів і регуляторів росту рослин / В.П. Карпенко, З.М. Грицаєнко, Р.М. Питуляк та ін. – Умань: «Сочинський», 2012. – 357 с.
5. Карпенко В.П. Активність окремих ферментів класу оксидоредуктаз у рослинах ячменю ярого за дії бакових сумішей гербіцидів і регулятора росту рослин / В.П. Карпенко // Зб. наукових праць Уманського НУС. – 2010. – Вип. 74. – С. 64–71.
6. Lucy M. Applications of free living plant growth-promoting rhizobacteria / M. Lucy, E. Reed, B. Click // Antonie van Leeuwenhoek. J. Microbiol. And Serol. – 2004. – Vol. 86. – №1. – P. 1–25.
7. Whipps J.M. Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere / J.M. Whipps // J. Experim. Botany. – 2001. – V.52. – P. 487–511.
8. Каленська С.М. Продуктивність озимого тритикале при застосуванні біостимуляторів росту / С.М. Каленська, Т.В. Першукова // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення». – Дніпропетровськ: Ін-т зернового господарства УААН, 2000. – С. 31.
9. Григор'єва О.М. Урожайність та якість зерна сої залежно від обробітку ґрунту, удобрення та біопрепаратів в умовах Північного Степу України / О.М. Григор'єва // Сільськогосподарська мікробіологія. – Вип. 17. – 2013. – С. 138–147.
10. Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry / ed. by E.A. Paul. – USA: Academic Press, 2007. – 514 p.

11. Тіней В.А. Інтенсифікація технології вирощування гречки в умовах південно-західного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / В.А. Тіней. – Кам'янець-Подільськ, 2007. – 19 с.
12. Гринюк І. М. Обробка насіннєвого матеріалу проса препаратом Емістим С і вплив на врожайність та господарські показники культури / І.М. Гринюк // Зб. наук. пр. Уманської ДАА, 2002. – С. 35–40.
13. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко. – К.: «Нічлава», 2003. – 320 с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
15. Дідович С.В. Ефективність симбіотичної азотфіксації в агроценозах України / С.В. Дідович, М.З. Толкачов, О.Ю. Бутвіна // Сільськогосподарська мікробіологія: Міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів. – 2008. – Вип. 8. – С. 117–125.
16. Шевніков М.Я. Урожайність та якість насіння сої залежно від строків сівби і використання біопрепаратів / М.Я. Шевніков, М.Ю. Кулібаба // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – №3. – С. 41–44.
17. Шевніков Д.М. Вплив мінеральних добрив та біопрепаратів на якість зерна пшениці твердої ярої / Д.М. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 4. – С. 153–157.
18. Продуктивність окремих сільськогосподарських культур за застосування регуляторів росту рослин / Л.С. Єремко, А.В. Сидоренко, Р.В. Олєпир, С.О. Агафанова // Вісник Полтавської аграрної академії. – 2009. – № 1. – С. 43–45.
19. Іщенко В.А. Ефективність використання Ризогуміну і Поліміксобактерину у поєднанні з мікродобривом та регулятором росту при вирощуванні гороху вусатого типу в Північному Степу / В.А. Іщенко // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2013. – Вип. 17. – С. 89–100.

REFERENCES

1. Mashhenko Ju.V. Vplyv system udobrennja ta efektyvnyh mikroorganizmiv na produktyvnist' grechky v umovah pivnichnogo Stepu Ukraïny / Ju.V. Mashhenko // Bjul. In-tu zern. gosp.-va. – Dnipropetrovs'k, 2009. – № 37. – С. 26–30.
2. Shevchenko A.O. Reguljatory rostu. Pryncypovo novyj vysokoefektyvnyj element sil'skogospodars'kyh tehnologij / A.O. Shevchenko, V.O. Tarasenko // Zahyst roslyn. – 1998. – №1. – С. 17–19.
3. Sharafetdynov U.Y. Vlyjanje byologicheskych preparatov na urozhajnost' y kachestvo zerna jarovoj pshenycy v uslovijah Volgo-Vjatskogo regyona: avtorefert dys. na soysk. uch. step. kand. s.-h. nauk: spec. 06.01.09 «Rastenjevodstvo» / U.Y. Sharafetdynov. – Nyzhnyj Novgorod, 2003. – 22 s.
4. Biologichni osnovy integrovanoi dii' gerbicydiv i reguljatoriv rostu roslyn / V.P. Karpenko, Z.M. Grycajenko, R.M. Prytuljak ta in. – Uman': «Sochyns'kyj», 2012. – 357 s.
5. Karpenko V.P. Aktyvnist' okremykh fermentiv klasu oksydoreduktaz u roslynah jachmenju jarogo za dii' bakovyh sumishej gerbicydiv i reguljatora rostu roslyn / V.P. Karpenko // Zb. naukovykh prac' Umans'kogo NUS. – 2010. – Vyp. 74. – С. 64–71.
6. Lucy M. Applications of free living plant growth-promoting rhizobacteria / M. Lucy, E. Reed, B. Click // Antonie van Leeuwenhoek. J. Microbial. And Serol. – 2004. – Vol. 86. – №1. – P. 1–25.
7. Whipps J.M. Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere / J.M. Whipps // J. Experim. Botany. – 2001. – V.52. – P. 487–511.
8. Kalens'ka S.M. Produktyvnist' ozymogo trytikale pry zastosuvanni biostymuljatoriv rostu / S.M. Kalens'ka, T.V. Pershukova // Tezy Vseukrai'ns'koi naukovo-praktychnoi konferencii «Naukovi problemy vyrobnytva zerna v Ukraïni ta suchasni metody i'h vyryshennja». – Dnipropetrovs'k: In-t zernovogo gospodarstva UAAN, 2000. – С. 31.
9. Grygor'jeva O.M. Urozhajnist' ta jakist' zerna soi' zalezjno vid obrobittu g'runtu, udobrennja ta biopreparativ v umovah Pivnichnogo Stepu Ukraïny / O.M. Grygor'jeva // Sil'skogospodars'ka mikrobiologija. – Vyp. 17. – 2013. – С. 138–147.
10. Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry / ed. by E.A. Paul. – USA: Academic Press, 2007. – 514 p.
11. Tinej V.A. Intensyfikacija tehnologij vyroshhuvannja grechky v umovah pivdenno-zahidnogo Lisostepu Ukraïny : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. s.-g. nauk: spec. 06.01.09 «Roslynnyctvo» / V.A. Tinej. – Kam'janec'-Podil's'k, 2007. – 19 s.
12. Grynjuk I. M. Obrobka nasinnjevog materialu prosa preparatom Emistym S i vplyv na vrozhajnist' ta gospodars'ki pokaznyky kul'tury / I. M. Grynjuk // Zb. nauk. pr. Umans'koi DAA, 2002. – С. 35–40.
13. Grycajenko Z.M. Metody biologichnyh ta agrohimičnyh doslidzhen' roslyn i g'runtiv / Z.M. Grycajenko, A.O. Grycajenko, V.P. Karpenko. – K.: «Nichlava», 2003. – 320 s.
14. Dospehov B.A. Metodyka polevogogo opyta / B.A. Dospehov. – M.: Agropromyzdat, 1985. – 350 s.
15. Didovych S.V. Efektyvnist' symbiotychnoi' azotifikacii' v agroceozah Ukraïny / S.V. Didovych, M.Z. Tolkachov, O.Ju. Butvina // Sil'skogospodars'ka mikrobiologija: Mizhvid. temat. nauk. zb. – Chernigiv. – 2008. – Vyp. 8. – С. 117–125.
16. Shevnikov M.Ja. Urozhajnist' ta jakist' nasinnja soi' zalezjno vid strokiv sivy i vykorystannja biopreparativ / M.Ja. Shevnikov, M.Ju. Kulibaba // Visnyk Poltavs'koi' derzhavnoi' agrarnoi' akademii'. – 2013. – №3. – С. 41–44.
17. Shevnikov D.M. Vplyv mineral'nyh dobyv ta biopreparativ na jakist' zerna pshenyci tvrdoj' jaroj' / D.M. Shevnikov // Visnyk Poltavs'koi' derzhavnoi' agrarnoi' akademii'. – 2013. – № 4. – С. 153–157.
18. Produktyvnist' okremykh sil'skogospodars'kyh kul'tur za zastosuvannja reguljatoriv rostu roslyn / L.S. Jeremov, A.V. Sydorenko, R.V. Olepir, S.O. Agafanova // Visnyk Poltavs'koi' agrarnoi' akademii'. – 2009. – № 1. – С. 43–45.
19. Ishhenko V.A. Efektyvnist' vykorystannja Ryzoguminu i Polimiksobakterynu u pojednanni z mikrodobryvom ta reguljatorom rostu pry vyroshhuvanni gorohu vusatogo typu v Pivnichnomu Stepu / V.A. Ishhenko // Sil'skogospodars'ka mikrobiologija. – 2013. – Vyp. 17. – С. 89–100.

Урожайность зерна гречихи под действием биологических препаратов

З.М. Грицаєнко, А.А. Даценко

Представлены результаты исследований по изучению действия различных норм микробиологического препарата Диазобактерин (150, 175, 200 мл) и способов применения регулятора роста растений Радостим (обработка семян перед посевом – 250 мл/т, опрыскивание посевов – 50 мл/га) на урожайности гречихи. Установлено, что микробиологический препарат, внесенный отдельно и в смесях с регулятором роста растений, значительно влияет на формирование урожайности гречихи. Высокая урожайность зерна гречихи формируется в посевах при использовании Диазобактерина в норме 200 мл и Радостима в норме 250 мл/т для обработки семян перед посевом с последующим опрыскиванием посевов.

Ключевые слова: урожайность, гречиха, регулятор роста растений, микробиологический препарат.

Надійшла 08.11.2014 р.

УДК 631.452/. 51/.81: 633.11, 324

КАРПЕНКО В.Г., канд. с.-г. наук

ПАНЧЕНКО О.Б., асистент

*Білоцерківський національний аграрний університет***ЗМІНА АГРОФІЗИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ**

Досліджено вплив різних систем обробітку (систематичної полицевої, безполицевої, комбінованої та тривалої мілкої), різних рівнів удобрення на зміну агрофізичних показників родючості (структури, будови) ґрунту, а також на продуктивність поля зайнятого гречкою. Встановлено, що заміна системи тривалого полицевого обробітку безполицевим призвела до збільшення об'ємної маси орного (0-30 см) шару ґрунту, на час сівби гречки, на неудобрених ділянках на 0,02 г/см³ і за внесення добрив на 0,02-0,03 г/см³, у комбінованій системі обробітку істотного збільшення щільності в цей період не спостерігалось. Продуктивність поля зайнятого гречкою була найбільшою при застосуванні комбінованої системи обробітку ґрунту. У варіанті із безполицевим обробітком спостерігалось істотне зниження урожайності зерна гречки. У варіанті із тривалим мілким обробітком істотного зниження урожайності гречки не було.

Ключові слова: гречка, агрофізичні показники, родючість, структура, щільність, продуктивність, урожайність, системи обробітку, удобрення.

Постановка проблеми. Важливу роль у збільшенні продуктивності 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 та 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 неодмінних умов прояву ґрунтової родючості, отримання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур.

Значення фізичних властивостей ґрунту для його родючості ніколи не підлягало сумніву. На сьогодні, за умов затяжної економічної і екологічної кризи, їх значення ще більше зростає. Одна з причин цього – все більший прояв фактів погіршення фізичних властивостей ґрунту внаслідок різкого зменшення внесення органічних, мінеральних і бактеріальних добрив, меліорантів, спрощення технологій, порушення строків і якості виконання агрозаходів та науково обґрунтованих сівозмін, застосування важкої сільськогосподарської техніки тощо.

Друга причина – підтримання фізичних властивостей в сприятливому інтервалі значень є необхідною умовою отримання запланованої віддачі від добрив, меліорантів і води, вартість яких на сьогодні дуже висока.

Обидві названі причини обумовлюють необхідність постійного підтримання оптимального для рослин фізичного стану ґрунту. Особливо це актуально для чорноземів, де найбільш високий рівень інтенсифікації землеробства [2].

Питання систем обробітку ґрунту та удобрення під зернові культури, в тому числі і під гречку [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 та інших.

Мета досліджень – вивчити і експериментальним шляхом встановити найбільш ефективну взаємодію систем механічного обробітку ґрунту і удобрення на зміну:

- а) агрофізичних властивостей (структура, будова) ґрунту;
- б) продуктивності гречки.

Методика проведення досліджень. Вивчення названих питань здійснювалось 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 дослідів – 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 ґною + $N_{26}P_{44}K_{44}$, подвійний – 8 т ґною + $N_{58}P_{80}K_{80}$ і потрійний – 12 т ґною + $N_{83}P_{116}K_{116}$ на 1 га сівозміни. Посівна площа ділянок першого порядку 684 м² (9 х 76), облікова 448 м² (7 х 64), посівна площа ділянок другого порядку 171 м² (9 х 19), облікова 112 м² (7 х 16). Спостереження, обліки і вимірювання проводили за загальноприйнятими методиками агрофізичних досліджень: аргументно цінна структура – методом качання сит за І.М. Бакшеевим, [3,4]; об'ємна маса – за М.А. Качинським [3,4].

Облік урожаю проводили роздільним методом. Техніка збирання гречки – комбайнуванням подільночно. Урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу.

Таблиця 1 – Системи обробітку ґрунту в зернопрорасній сівозміні

№ п/п	Культура сівозміни	Системи 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. Дослідні дані свідчать, що оптимальна щільність для більшості польових культур знаходиться здебільшого в межах від 1,1 до 1,3 г/см³. В окремих випадках її верхньою межею може бути 1,4 г/см³[5].

Дослідженнями встановлено, що заміна системи тривалого полицевого обробітку безполицевим призвела до збільшення об'ємної маси орного (0-30 см) шару ґрунту, на час сівби гречки, на неудобрених ділянках на 0,02 г/ см³ і за внесення добрив на 0,02-0,03 г/ см³, у комбінованій системі обробітку істотного збільшення щільності в цей період не спостерігалось (табл. 2).

Істотне збільшення об'ємної маси проти контролю на час сівби гречки було при застосуванні тривалої мілкої системи обробітку. На неудобрених ділянках на 0,03 г/ см³ та за внесення добрив 0,03–0,04 г/ см³ при НР₀₅ 0,02 г/ см³. Внесення добрив в цей період сприяло істотному зменшенню щільності ґрунту на 0,05–0,06 г/ см³, НР₀₅ 0,02 г/ см³, по всіх варіантах обробітку ґрунту.

Ґрунт з оптимальною (відмінною) структурою містить понад 80 % повітряно-сухих агрегатів розміром 0,25–10 мм і понад 70 % маси ґрунту – водотривких; з доброю – відповідно 80–60 і 70–55 %; задовільною – 60–40 і 55–40 %, з незадовільною – 40–20 і 40–20 % і з поганою структурою, коли повітряно-сухих і водотривких агрегатів менше 20 % [5].

Набагато краще складаються умови у макроструктурних ґрунтах, які мають більшу загальну пористість (близько 50–60 % об'єму ґрунту) і меншу щільність (1,1–1,2 г/см³). У структурних ґрунтах створюється сприятливе співвідношення між водою і повітрям. Вода в таких ґрунтах міститься в структурних агрегатах, а повітря – між ними або частково і всередині їх за недостатнього зволоження ґрунту.

Заміна полицевого обробітку безполицевим, комбінованим та тривалим мілким обробітком не призводила до значного збільшення вмісту водотривких агрегатів на час сівби гречки. Із збільшенням рівнів удобрення в цей період спостерігалось істотне збільшення вмісту водотривких агрегатів за всіх систем обробітку (6-10 % при НР₀₅ 2,2 %).

Протягом вегетації гречки вміст водотривких агрегатів збільшувався по всіх варіантах на 2,0–2,6 %, а щільність на 0,01–0,02 г/ см³.

Збільшення вмісту водотривких агрегатів протягом вегетації гречки можна пояснити регенеративною здатністю кореневої системи. Найбільший вміст водотривких агрегатів 73 % за щільності 1,23 г/ см³ був у варіанті із комбінованим обробітком з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг/га діючої речовини мінеральних добрив.

Таблиця 2 – Вплив систем обробітку ґрунту та рівнів удобрення на агрофізичні властивості орного (0-30 см) шару ґрунту під гречкою, (середнє за 2013-2014 рр.)

Системи обробітку ґрунту (фактор А)	Рівні удобрення (фактор В)	Час визначення			
		сівба		збирання	
		водотривкі агрегати, %	об'ємна маса, г/см ³	водотривкі агрегати, %	об'ємна маса, г/см ³
Тривала полицева	Без добрив	53	1,26	55	1,27
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	56	1,24	59	1,26
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	61	1,23	66	1,25
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	67	1,20	71	1,22
Безполицева	Без добрив	51	1,28	53	1,30
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	53	1,26	55	1,28
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	57	1,24	61	1,26
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	61	1,23	66	1,24
Комбінована	Без добрив	54	1,27	56	1,28
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	58	1,25	62	1,26
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	63	1,24	67	1,25
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	70	1,22	73	1,23
Тривала мілка	Без добрив	52	1,30	54	1,31
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	53	1,27	55	1,29
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	58	1,26	60	1,27
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	62	1,24	65	1,25
НІР ₀₅ , для фактора	A	1,8	0,02	1,2	0,01
	B	2,2	0,03	1,9	0,03
	AB	2,1	0,04	2,2	0,02

Продуктивність поля зайнятого гречкою була найбільшою при застосуванні комбінованої системи обробітку ґрунту (табл. 3). У варіанті із безполицевим обробітком спостерігалось істотне зниження урожайності зерна гречки (-0,3-0,6 т/га, при НІР₀₅ 0,18 т/га). У варіанті із тривалим мілким обробітком істотного зниження урожайності гречки не було. Із збільшенням рівнів удобрення було істотне збільшення урожайності зерна гречки (1,3-1,6 т/га, при НІР₀₅ 0,19 т/га) по всіх варіантах обробітку ґрунту, співвідношення зерно-солома також збільшувалося від 1,75 до 3,5, істотно збільшувався вихід сухої речовини (6,98-7,82 т/га, при НІР₀₅ 0,17 т/га), кормових одиниць (3,37-3,79 т/га, при НІР₀₅ 0,15 т/га) та перетравного протеїну (0,28-0,31 т/га, при НІР₀₅ 0,02 т/га).

Таблиця 3 – Вплив систем обробітку ґрунту та рівнів удобрення на продуктивність гречки, т/га (середнє за 2013-2014 рр.)

Системи обробітку ґрунту (фактор А)	Рівні удобрення (фактор В)	Урожайність зерна, т/га	Урожайність соломи, т/га	Зерно +солома, т/га		
				суха речовина	кормові одиниці	перетравний протеїн
Тривала полицева	Без добрив	1,2	2,1	2,78	1,79	0,15
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,7	3,8	4,63	2,76	0,23
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,2	5,5	6,49	3,75	0,32
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,8	9,8	10,60	5,58	0,46
Безполицева	Без добрив	0,9	1,6	2,11	1,35	0,11
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,3	2,9	3,54	2,11	0,18
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1,9	4,8	5,64	3,25	0,27
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,2	7,7	8,33	4,38	0,37
Комбінована	Без добрив	1,3	2,3	3,04	1,94	0,16
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,7	3,8	4,63	2,76	0,23
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,3	5,8	6,82	3,94	0,33
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,9	10,2	11,02	5,80	0,48
Тривала мілка	Без добрив	1,1	1,9	2,53	1,63	0,14
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,5	3,4	4,13	2,45	0,21
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,1	5,3	6,23	3,59	0,31
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,5	8,8	9,51	5,00	0,42
НІР ₀₅ , для фактора	A	0,18	0,17	0,17	0,15	0,02
	B	0,19	0,17	0,17	0,15	0,02
	AB	0,29	0,34	0,34	0,30	0,03

Висновки. Досліджено, що найвища продуктивність поля зайнятого гречкою була за системи комбінованого обробітку ґрунту. Істотне зменшення продуктивності було за системи безполицевого обробітку. Із збільшенням рівнів удобрення істотно збільшувалась продуктивність гречки 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 гречки / Р.Є. Грищенко // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – К., 1997. – Вип.1. – С. 109-111.

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. Dospehov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospehov. – 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 grechky / R.Je. Gryshhenko // Zb. nauk. prac' Instytutu zemlerobstva UAAN. – K., 1997. – Vyp.1. – S. 109-111.

Изменение агрофизических показателей плодородия почвы и продуктивности гречихи в зависимости от систем обработки почвы и удобрений

В.Г. Карпенко, О.Б. Панченко

Исследовано влияние разных систем обработки почвы, разных уровней удобрений на изменение агрофизических показателей плодородия почвы (структура, строение), а также продуктивности поля занятого гречихой. Установлено, что замена системы длительной плужной обработки плоскорезной привела к увеличению объемной массы пахотного (0-30 см) слоя почвы, во время посева гречихи, на участках без удобрений на 0,02 г/см³ и при внесении удобрений на 0,02-0,03 г/см³, в комбинированной системе обработки существенного увеличения плотности в этот период не наблюдалось. Продуктивность поля занятого гречихой была наибольшей при применении комбинированной системы обработки почвы. В варианте из плоскорезной обработкой наблюдалось существенное снижение урожайности зерна гречихи. В варианте из длительной мелкой обработкой существенного снижения урожайности не было.

Ключевые слова: гречиха, агрофизические показатели, плодородие, структура, плотность, продуктивность, урожайность, системы обработки, удобрения.

Надійшла 22.10.2014 р.

УДК 633.844:631.5:65.011.44(1-15)(292.485)

КОЗИНА Т.В., канд. с.-г. наук

Подільський державний аграрно-технічний університет

tana_olena@ukr.net

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

Представлено результати досліджень з вивчення особливостей росту і розвитку та формування насіннєвої продуктивності гірчиці білої, залежно від сортового складу, строків сівби, норм висіву насіння і обробки посівів регулятором росту «Вермібіомаг». На основі результатів підрахунку економічної ефективності вирощування гірчиці білої встановлено, що найвищий чистий дохід (9124 грн/га) і рівень рентабельності (235,4 %) та найнижчу собівартість 1 т насіння (1491 грн) забезпечує сорт Подольська за сівби в ранньовесняний строк і обробки посівів регулятором росту «Вермібіомаг» з нормою витрати препарату 8 л/га. До того ж, найкращі показники економічної ефективності вирощування гір-

чиці білої були за сівби сорту Подолька з нормами висіву 1,5 і 2,0 млн шт. схожих насінин на 1 га. При цьому, умовно чистий дохід становив – 8864-7530 грн/га, рівень рентабельності – 229,8-194,6 %.

Ключові слова: гірчиця біла, сорт, строк сівби, норма висіву, регулятор росту, урожайність насіння, економічна ефективність.

Постановка проблеми. В зв'язку зі світовою фінансово-економічною кризою, виснаженням земель у господарствах, низьким рівнем матеріально-технічної бази, зменшенням обсягів капіталовкладень, актуальним є питання досягнення максимального економічного ефекту за мінімальних витрат енергетичних засобів на вирощування гірчиці білої шляхом удосконалення елементів її технології в умовах Лісостепу західного.

В умовах сучасного ринку основною метою товарного виробництва, чи надання тих чи інших послуг, є одержання прибутку. Останній і є ефектом у такій формулі. Звідси підвищення економічної ефективності будь-якого матеріального виробництва безпосередньо залежить від рівнів формування двох її складових: а) зниження затрат поточної та уречевленої праці на виробництво одиниці продукції; б) реалізація її за цінами, що забезпечують окупність витрат. Проте, в рослинницьких галузях, де земля є основним і незамінним засобом виробництва та водночас обмежуючим його чинником, вельми важливо враховувати ефективність використання земельних ресурсів. Особливо це стосується підприємств з невеликими площами земельних угідь, а також тих, де виробництво сільськогосподарської продукції ведеться на високоінтенсивній основі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В сучасних умовах диспаритету цін на промислову та сільськогосподарську продукцію – високі ціни на техніку, паливно-мастильні матеріали, мінеральні добрива, засоби захисту рослин тощо, важливим фактором є можливість використовувати такі технології, які б забезпечували зменшення затрат на одиницю продукції і збільшували виробництво власної високоякісної і екологічно безпечної продукції [3, 7].

В результаті проведених наукових досліджень багатьма вченими виявлено, що навіть в умовах, які склалися завдяки використанню спеціальних технологічних заходів, можна досягти підвищення урожайності гірчиці білої й економічної ефективності її виробництва [4, 6].

Агроекологічні переваги вирощування гірчиці білої в Україні, її медико-біологічні властивості, висока рентабельність виробництва продукції сприяють подальшому розвитку ринку збуту, переробки та підвищення прибутковості культури.

Враховуючи різнобічне народногосподарське значення гірчиці білої й невибагливість до агрофону, вона останнім часом привертає увагу вчених і виробників як сировинна база для поповнення рослинних ресурсів у сільському господарстві [6, 8], це й визначило **мету досліджень**.

Методика досліджень. Польові дослідження виконували впродовж 2009-2011 рр. в умовах дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету.

Грунт дослідної ділянки – чорнозем вилугуваний, малогумусний, на карбонатних лесових суглинках. Фізична та агрохімічна характеристика 0-30 см шару ґрунту дослідної ділянки до закладки дослідів: щільність твердої фази – 2,58 г/м³, щільність зволоження – 1,17-1,25 г/м³, загальна шпаруватість – 51,6-54,7 %, вміст азоту за Корнфілдом – 111-121 мг/кг, фосфору та калію за Чириковим – 90-91 та 172-179 мг/кг, сума увібраних основ – 20,9-22,1 мг/екв. на 100 г ґрунту, гідролітична кислотність – 0,76-0,87 мг/екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 94,7-99,0 %. Вміст гумусу в орному горизонті ґрунту складає 3,86-4,11 %, що відповідає низькому рівню забезпеченості. Із глибиною кількість гумусу зменшується і в горизонті Phk складає 2,47 %. Воднофізичні властивості ґрунту добрі: максимальна гігроскопічність ґрунту – 5,2 %; найменша вологоємність – 23,4 %; повна польова вологоємність – 41,2 %.

Польові дослідження супроводжувалися спостереженнями, обліками та лабораторними аналізами:

– облік урожайності проводили методом суцільного збирання та зважування насіння з кожної ділянки. Бункерну масу зерна перераховували на урожайність з 1 га з урахуванням засміченості і вологості в перерахунок на 14 % (ДСТУ 4138-2002);

– розрахунок економічної ефективності вирощування гірчиці білої проводили згідно з технологічними картами, енергетичну ефективність – за методикою О.К. Медведовського, П.І. Іваненка «Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві» (1988) [1, 5].

Дисперсійний аналіз отриманих результатів проводили за Б.О. Доспеховим [2].

Результати досліджень та їх обговорення. Як свідчать результати наших досліджень, економічні показники змінювалися залежно від строків сівби і обробки посівів регулятором росту «Вермібіомаг» та норми висіву гірчиці білої (табл. 1).

На основі результатів підрахунку економічної ефективності вирощування гірчиці білої за різних норм висіву можна стверджувати, що вони мають значний вплив на урожайність гірчиці білої, економічні показники, собівартість однієї тонни насіння, отримання чистого доходу та рентабельність.

Таблиця 1 – Економічна ефективність вирощування гірчиці білої за різних норм висіву (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (Фактор А)	Норма висіву, млн/га (Фактор В)	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн/га	Затрати, грн/га	Чистий дохід	Собівартість, грн/т	Рівень рентабельності, %
Кароліна (к)	1,0 (к)	1,40	7000	3710	3290	2650	88,6
	1,5	1,56	7800	3780	4020	2423	106,3
	2,0	1,52	7600	3792	3808	2495	100,4
	2,5	1,25	6250	3675	2575	2940	70,1
Підпечерецька	1,0	1,79	8950	3790	5160	2117	136,1
	1,5	2,28	11400	3870	7530	1697	194,6
	2,0	2,02	10100	3825	6275	1894	164,0
	2,5	1,66	8300	3890	4410	2343	118,9
Подільська	1,0	2,0	10000	3840	6160	1920	160,4
	1,5	2,55	12750	3886	8864	1524	229,8
	2,0	2,28	11400	3870	7530	1698	194,6
	2,5	1,85	9250	3812	5438	2060	142,7

Так, на варіанті, де проводили посів гірчиці білої сорту Підпечерецька з нормою висіву 1,5 млн/га, умовно чистий дохід становив 7530 грн, що на 1370 грн/га більше, ніж за сівби 1,0 млн/га і на 3120 грн вище варіанта з нормою висіву 2,5 млн/га. Рівень рентабельності при цьому становив 194,6 %, що на 58,5 % більше, ніж при висіві 1,0 млн/га і на 75,7 % більше за сівби 2,5 млн/га схожих насінин. Собівартість однієї тонни насіння гірчиці білої становила 1697 грн, що на 420,0 грн менше порівняно з варіантом 1,0 млн/га і на 1646 грн менше, ніж за висіву 2,5 млн/га.

На варіанті, де проводили сівбу гірчиці білої 2,0 млн/га, умовно чистий дохід становив 6275 грн/га, що на 1115 грн/га більше, порівняно з нормою висіву 1,0 млн/га і на 2765 грн/га більше, ніж за норми висіву 2,5 млн/га.

Рівень рентабельності становив 164 %, що на 27,9 % більше, ніж за норми висіву 1,0 млн/га і на 45,1 грн/га більше за висіву 2,5 млн/га, відповідно.

Собівартість зменшувалася порівняно з варіантом, де висівалося 1,0 млн/га на 223 грн/т і на 439 грн/т за висіву 2,5 млн/га (рис. 1).

Найкращі економічні показники були на варіанті, де проводили сівбу гірчиці білої сорту Подільська з нормами висіву 1,5 і 2,0 млн/га. Умовно чистий дохід за висіву 1,5 млн/га був на 1700 грн/га більший порівняно з нормою висіву 1,0 млн/га і на 3506 грн/га більший порівняно з нормою висіву 2,5 млн/га, за висіву 2,0 млн/га він був на 1334 грн/га більший порівняно з нормою висіву 1,0 млн/га і на 3426 грн/га більший порівняно з нормою висіву 2,5 млн/га.

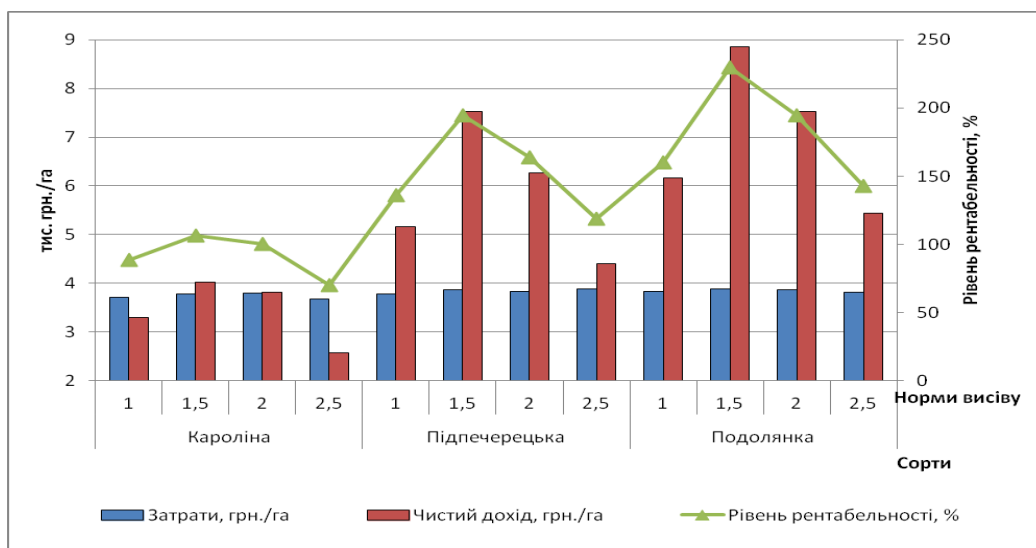


Рис. 1. Економічна ефективність вирощування гірчиці білої за різних норм висіву (середнє за 2009-2011 рр.).

Собівартість 1 т гірчиці білої за норми висіву 1,5 млн/га зменшувалася на 496 грн/га порівняно з нормою висіву 1,0 млн/га і на 436 грн/га – порівняно з нормою висіву 2,5 млн/га. За норми висіву 2,0 млн/га собівартість зменшилася на 223 грн/га порівняно з нормою висіву 1,0 млн/га і на 369 грн/га – порівняно з нормою висіву гірчиці білої 2,5 млн/га.

На економічні показники значно впливали і строки сівби, і обробка посівів досліджуваних сортів гірчиці білої регулятором росту «Вермибіомаг».

Розрахунки економічної ефективності вирощування гірчиці білої за різних строків сівби і обробки посівів регулятором росту «Вермибіомаг» наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Економічна ефективність вирощування гірчиці білої за різних строків сівби і обробки посівів регулятором росту «Вермибіомаг» (середнє за 2009–2011 рр.)

Сорт (Фактор А)	Строк сівби (Фактор В)	Внесення регулятора «Вермибіомаг» (Фактор С)	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн/га	Затрати на 1 га, грн	Чистий дохід, грн/га	Собівартість, грн/т	Рівень рентабель- ності %
Кароліна	перший	контроль (без регулятора)	1,35	6750	3720	3030	2756	81,5
		Вермибіомаг 6 л/га	1,49	7450	3760	3990	2523	106,1
		Вермибіомаг 8 л/га	1,63	8150	3780	4360	2319	115,3
	другий	контроль (без регулятора)	1,04	5200	3610	1590	3471	44,1
		Вермибіомаг 6 л/га	1,16	5800	3650	2150	3103	58,7
		Вермибіомаг 8 л/га	1,24	6200	3670	2530	2960	68,9
	третій	контроль (без регулятора)	0,90	4500	3592	908	3991	25,3
		Вермибіомаг 6 л/га	1,01	5050	3632	1418	3596	39,6
		Вермибіомаг 8 л/га	1,08	5400	3652	1748	3381	47,8
Піддерецька	перший	контроль (без регулятора)	1,77	8850	3730	5120	2107	137,2
		Вермибіомаг 6 л/га	2,07	10350	3800	6550	1836	183,6
		Вермибіомаг 8 л/га	2,21	11050	3835	7215	1735	188,1
	другий	контроль (без регулятора)	1,49	7450	3740	3710	2510	99,2
		Вермибіомаг 6 л/га	1,68	8400	3770	4630	2240	122,8
		Вермибіомаг 8 л/га	1,81	9050	3810	5240	2104	137,5
	третій	контроль (без регулятора)	1,21	6050	3670	2380	3034	64,9
		Вермибіомаг 6 л/га	1,37	6850	3706	3144	2705	84,8
		Вермибіомаг 8 л/га	1,52	7600	3736	3862	2459	103,3
Подільська	перший	контроль (без регулятора)	2,16	10800	3720	7080	1722	190,3
		Вермибіомаг 6 л/га	2,34	11700	3805	7895	1626	207,5
		Вермибіомаг 8 л/га	2,60	13000	3876	9124	1491	235,4
	другий	контроль (без регулятора)	1,68	8400	3720	4680	2214	125,8
		Вермибіомаг 6 л/га	1,91	9550	3780	5770	1979	152,6
		Вермибіомаг 8 л/га	2,09	10450	3817	6633	1826	173,8
	третій	контроль (без регулятора)	1,41	7050	3715	3335	2659	89,7
		Вермибіомаг 6 л/га	1,55	7750	3765	3985	2429	105,8
		Вермибіомаг 8 л/га	1,72	8600	3795	4805	2207	126,6

Одержані дані підтверджують, що економічна ефективність вирощування гірчиці білої на насіння значною мірою залежала від рівня урожайності, що формувалася у досліджуваних сортів залежно від строків сівби та обробки рослин регулятором росту «Вермибіомаг» під час вегетації.

Найкращі показники умовно чистого прибутку і рентабельності виробництва насіння були за ранньовесняної сівби (перший строк) гірчиці білої і обробки посівів регулятором росту «Вермибіомаг» в дозі 8 л/га. Так, за першого строку сівби гірчиці білої і обробки посівів регулятором росту «Вермибіомаг» в дозі 8 л/га умовно чистий дохід у сорту Подільська становив 9124 грн/га, що на 4319 грн/га більше, ніж за третього строку і на 2491 грн/га більше, ніж за другого строку сівби. Рівень рентабельності за першого строку сівби і обробки посівів регулятором росту «Вермибіомаг» в дозі 8 л/га становив 235,4 %, що на 61,6 % більше, ніж за другого строку і на 108,8 % більше, ніж за третього строку сівби.

Висновки. Найкращі економічні показники забезпечував ранньовесняний (перший) строк сівби гірчиці білої досліджуваних сортів з нормою висіву 1,5 та 2,0 млн/га схожих насінин за обприскування рослин під час вегетації регулятором росту «Вермибіомаг» в дозі 8 л/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Браженко І. П. Біоенергетична оцінка польових культур / І. П. Браженко, О. П. Райко, К. П. Удовенко // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 10. – С. 22–27.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Калінчик М. В. Адаптація сільського господарства України до природного і ринкового середовища / М. В. Калінчик, В. С. Луцько, М. О. Петровський // Вісник аграрної науки: спецвип. – К.: ВД «ЕСЕ», 2000. – С. 93–96.
4. Кудинов Н. Горчица – источник высоких доходов / Н. Кудинов // Зерновые и масличные культуры. – 1996. – № 11. – 44 с.
5. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 206 с.
6. Примак І.Д. Енергозберігаючі технології вирощування кормових культур / І.Д. Примак, О.С. Кузьменко. – К.: Урожай, 1990. – 200 с.
7. Супіханов Б. К. Олійні культури: історія, сорти, виробництво, торгівля / Б. К. Супіханов, Н. І. Петренко. – К.: УААН, Державна с.-г. бібліотека: ННЦ і АЕ УААН, 2008. – 126 с.
8. Шувар І.А. Гірчиця біла та ефективність її використання в біологізації землеробства / [І.А. Шувар, І.Є. Бойко, Н.М. Лис, Р.А. Верещинський]. – Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2009. – 50 с.

REFERENCES

1. Brazhenko I. P. Bioenergetychna ocinka pol'ovyyh kul'tur / I. P. Brazhenko, O. P. Rajko, K. P. Udovenko // Visnyk agrarnoi' nauky. – 1996. – № 10. – S. 22–27.
2. Dospheov B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospheov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
3. Kalinchyk M. V. Adaptacija sil's'kogo gospodarstva Ukrai'ny do pryrodnoho i rynkovogo seredovyshha / M. V. Kalinchyk, V. S. Luc'ko, M. O. Petrovs'kyj // Visnyk agrarnoi' nauky: specvyp. – K.: VD «ESE», 2000. – S. 93–96.
4. Kudinov N. Gorchica – istochnik vysokih dohodov / N. Kudinov // Zernovye i maslichnye kul'tury. – 1996. – № 11. – 44 s.
5. Medvedov's'kyj O. K. Energetychnyj analiz intensyvnyh tehnologij v sil's'kogospodars'komu vyrobnyctvi / O. K. Medvedov's'kyj, P. I. Ivanenko. – K.: Urozhaj, 1988. – 206 s.
6. Prymak I.D. Energozberigajuchi tehnologii' vyroshhuvannja kormovyh kul'tur / I.D. Prymak, O.S. Kuz'menko. – K.: Urozhaj, 1990. – 200 s.
7. Supihanov B. K. Olijni kul'tury: istorija, sorty, vyrobnyctvo, torgivlja / B. K. Supihanov, N. I. Petrenko. – K.: UAAN, Derzhavna s. g. biblioteka: NNC i AE UAAN, 2008. – 126 s.
8. Shuvar I.A. Girchycja bila ta efektyvnist' i'i' vykorystannja v biologizacii' zemlerobstva / [I.A. Shuvar, I.Є. Bojko, N.M. Lys, R.A. Vereshhyn's'kyj]. – L'viv: L'viv. nac. agrar. un-t, 2009. – 50 s.

Экономическая эффективность выращивания горчицы белой в условиях Лесостепи западной

Т.В. Козина

Представлены результаты исследований по изучению особенностей роста и развития и формирования семенной продуктивности горчицы белой в зависимости от сортового состава, сроков сева, норм высева семян и обработки посевов регулятором роста «Вермибиомат» в дозе 8 л/га. На основе результатов подсчета экономической эффективности выращивания горчицы белой установлено, что самый высокий чистый доход (9124 грн/га) и уровень рентабельности (235,4 %) и самую низкую себестоимость 1 т семян (1491 грн) обеспечивает сорт Подольнка при ранневесеннем сроке сева и обработке посевов регулятором роста «Вермибиомат» с нормой расхода препарата 8 л/га. К тому же, наилучшие показатели экономической эффективности выращивания горчицы белой были при посеве сорта Подольнка с нормами высева 1,5 и 2,0 млн шт. всхожих семян на 1 га. При этом, условно чистый доход составил (8864-7530 грн/га), уровень рентабельности – 229,8-194,6 %.

Ключевые слова: горчица белая, сорт, срок сева, норма высева, регулятор роста, урожайность семян, экономическая эффективность.

Надійшла 28.10.2014 р.

УДК 634.75:631.526.32

ЗАМОРСКАЯ И.Л., канд. с.-х. наук, (zil1976@mail.ru)

Уманский национальный университет садоводства

ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ, ВЫРАЩЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ МУЛЬЧИРОВАНИЯ, В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Представлены результаты исследований по хранению ягод земляники, выращенных при разных способах мульчирования почвы. Установлено, что применение мульчирования способствует накоплению меньшего количества сухих растворимых веществ, сахаров и аскорбиновой кислоты, при более высокой кислотности ягод. При хранении земляники в модифицированной газовой среде наблюдается убыль массы ягодами и расход органических веществ на дыхание. У ягод, выращенных с помощью мульчирования рядов черной пленкой и черной агротканью, убыль массы и потери органических веществ возрастают. Самые низкие потери во время хранения установлены у ягод сорта Дукат.

Ключевые слова: земляника, мульчирование, хранение, химический состав.

Постановка проблемы. Земляника – одна из наиболее ценных ягодных культур, что обусловлено высокими вкусовыми качествами ягод, ранними сроками созревания, значительным содержанием витаминов.

Интенсивные технологии выращивания земляники включают мульчирование пластиковой мульчей [1], черной [2] и красной полиэтиленовой пленкой [3], агротканью [4]. Из органических материалов используют торфяной субстрат, опилки, сосновую кору, компост, ржаную солому [5], а также биоразлагаемые пленки органического происхождения [6].

Анализ последних исследований и публикаций. Известно, что использование мульчирования при выращивании земляники ускоряет созревание ягод на 2-11 дней [7], увеличивает их массу [5], урожайность и выход товарной продукции [8].

Ягоды выращенные на холмах с использованием черной полиэтиленовой пленки накапливают больше органических веществ и имеют лучшие антиоксидантные свойства [2]. А ягоды, выращенные с мульчированием красной пластиковой мульчей содержат больше сахаров и ароматических веществ по сравнению с черной [9]. Использование пластиковой мульчи при выращивании земляники на холмах способствует снижению убыли массы и присутствия серой плесени при хранении, при интенсивном глянцевании ягод [1, 10].

Цель и задачи исследований – исследование влияния мульчирования почвы в рядах на изменение естественной убыли массы и химического состава ягод при хранении.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в 2011-2012 гг. согласно методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда [11] в холодильнике кафедры технологии хранения и переработки плодов и овощей Уманского национального университета садоводства с ягодами сортов Фестивальная ромашка (контроль), Дукат, Хоней, выращенных при разных способах содержания почвы в рядах: без мульчирования (контроль), мульчирования рядов черной пленкой и черной агротканью.

Ягоды земляники первого товарного сорта, собранные в потребительской стадии созревания, предварительно охлаждали при температуре $\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 2 часов, укладывали в перфорированные пластиковые коробочки массой до 0,5 кг, упаковывали в пакеты из пищевой полиэтиленовой пленки толщиной 50–60 микрон и герметизировали. Землянику хранили при температуре $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха – 90-95 % в течение 11 суток. Определяли естественную убыль массы, а также содержание компонентов химического состава ягод с учетом убыли массы: сухих растворимых веществ – рефрактометрическим методом по ГОСТ 28562-90, сахаров – феррицианидным методом по ГОСТ 8756.13-87, кислотность титрованием щелочью по ГОСТ 25555.0-82, аскорбиновую кислоту – йодометрическим методом по ГОСТ 24556-89.

Результаты исследований и их обсуждение. Во время хранения внутри упаковки в результате дыхания ягод и вследствие избирательной газовой проницаемости пленки создается модифицированная газовая среда с повышенным содержанием углекислого газа и пониженным содержанием кислорода [12].

В процессе хранения ягод наблюдалась естественная убыль массы в количестве от 0,9 до 2,2 %. Наибольшая убыль массы отмечена у ягод выращенных с мульчированием в рядах черной пленкой 2,0–2,2 % в зависимости от сорта, тогда как самая низкая (0,9–1,6) на контроле. У ягод сорта Фестивальная ромашка убыль массы была наибольшая – от 1,6 до 2,1 %.

Ягоды земляники содержали в своем составе 9,5–10,6 % сухих растворимых веществ (рис. 1). Высоким их содержанием характеризовались ягоды, выращенные без мульчирования – 10–10,6 %.

Среди исследуемых сортов наивысшее количество сухих растворимых веществ установлено в ягодах сорта Хоней – 10–10,6 %, наименьшую – у ягод сорта Фестивальная ромашка (9,5–10 %). Через трое суток хранения содержание сухих растворимых веществ (рис. 1) в ягодах снизилось на 1–8,5 %. Наибольшие потери сухих растворимых веществ отмечены в ягодах земляники, выращенных с мульчированием в рядах агротканью 1,5–8,5 %, что на 0,2–6,1 % выше против контроля. В течение следующих трех суток содержание сухих растворимых веществ снизилось еще на 0,2–2,7 %. В целом, в течение 11 суток хранения содержание сухих растворимых веществ в ягодах снизилось на 4,5–11,3 %. Наименьшие потери отмечены у ягод сорта Дукат – 4,5–8,2 %.

Содержание сахаров (рис. 2) в ягодах земляники выращенных без мульчирования составляло 6,4–9,5 %. У ягод, выращенных с мульчированием почвы в рядах агротканью, их количество было на 1–4 % ниже.

Наиболее сахаристыми были ягоды сорта Хоней – от 6,5 до 9,5 %. В течении первых трех суток хранения наименьшие потери зафиксированы у ягод выращенных с мульчированием в рядах черной пленкой – 13,5–15,3 %.

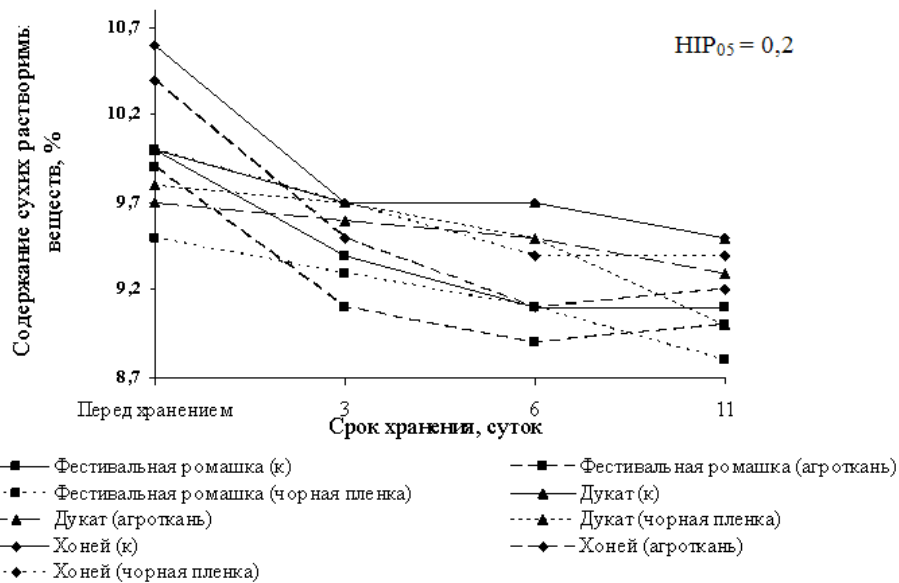


Рис. 1. Изменения содержания сухих растворимых веществ в ягодах земляники в процессе хранения.

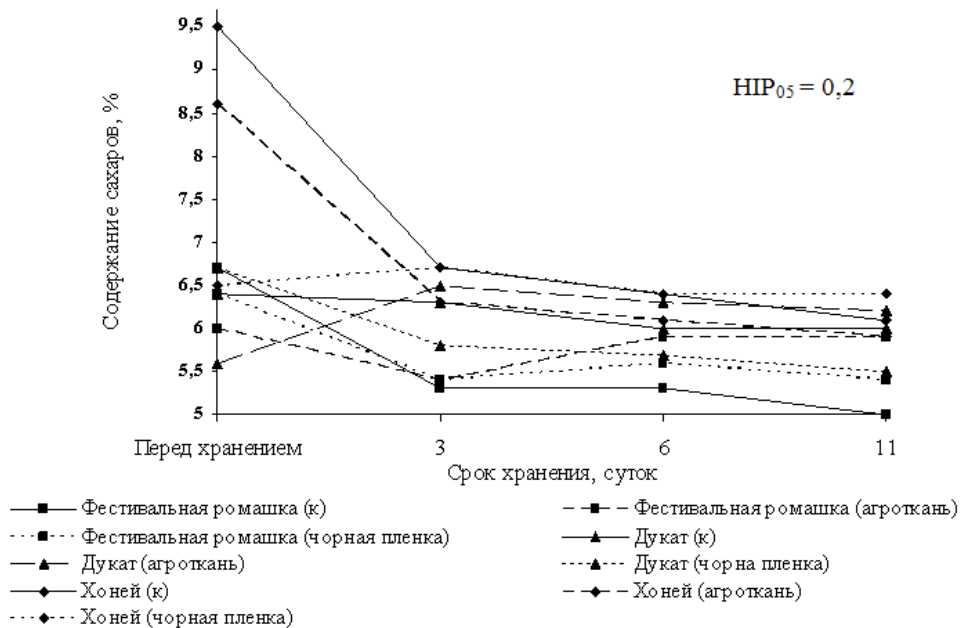


Рис. 2. Изменения содержания сахаров в ягодах земляники в процессе хранения.

В целом, в течение 11 суток хранения содержание сахаров в ягодах снизилось на 2,3–35,5 %. Наименьшие потери отмечены у ягод сорта Дукат – от 5,2 до 18,1 %. Можно предположить, что применение мульчирования при выращивании ягод способствовало стабилизации содержания сахаров в них при хранении. Их потери были ниже на 4,0–32,2 % в зависимости от вида мульчирования.

Содержание органических кислот в ягодах земляники (рис. 3) колебалось в пределах от 0,75 до 1,06 %. Более высокое их содержание установлено в ягодах, выращенных с мульчированием почвы в рядах черной пленкой 0,89–1,06 %. Наиболее кислыми были ягоды сорта Дукат (0,99–1,06 %).

При хранении содержание органических кислот в ягодах снижается, что обусловлено вовлечением их в процессы окисления, вследствие чего вкусовые качества ягод ухудшаются (рис. 3). Через три дня хранения содержание органических кислот увеличилось на 2,8–37,3 %, что связано с реакцией ягод на повышенное содержание углекислого газа внутри упаковки [12]. В целом, в течение 11 суток хранения наблюдалось снижение содержания органических кислот в ягодах – на 1,3–35,8 %. Мульчирование рядов привело к повышению потерь органических кислот при хранении ягод на 21,3–35,8 % против контроля.

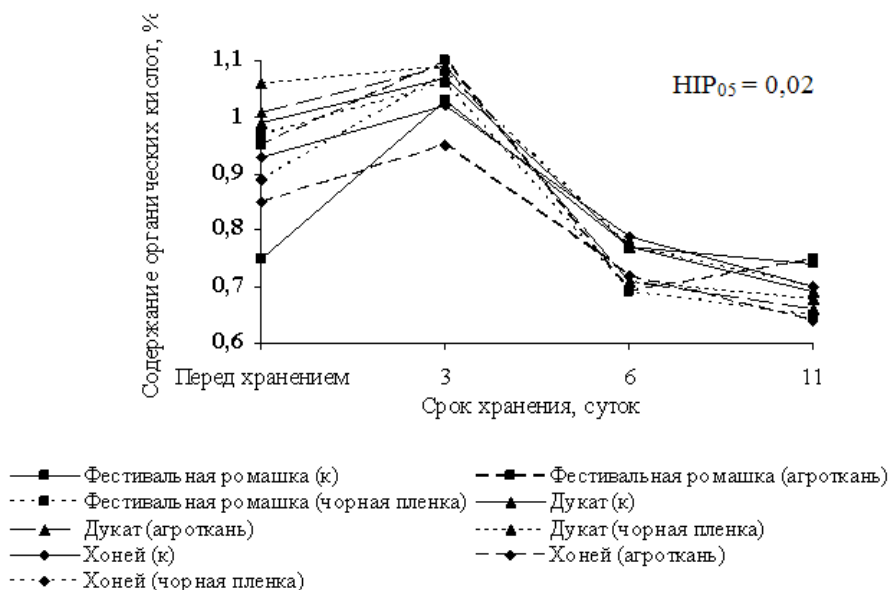


Рис. 3. Изменения содержания органических кислот в ягодах земляники.

Наибольшей витаминной ценностью перед хранением обладали ягоды земляники, выращенные без мульчирования – 57,1–99,8 мг/100 г аскорбиновой кислоты (рис. 4), тогда как применение агроткани в рядах способствовало ее снижению на 2–27,1 %. Высокое содержание аскорбиновой кислоты установлено у ягод сорта Фестивальная ромашка (74,8–99,8 мг/100 г).

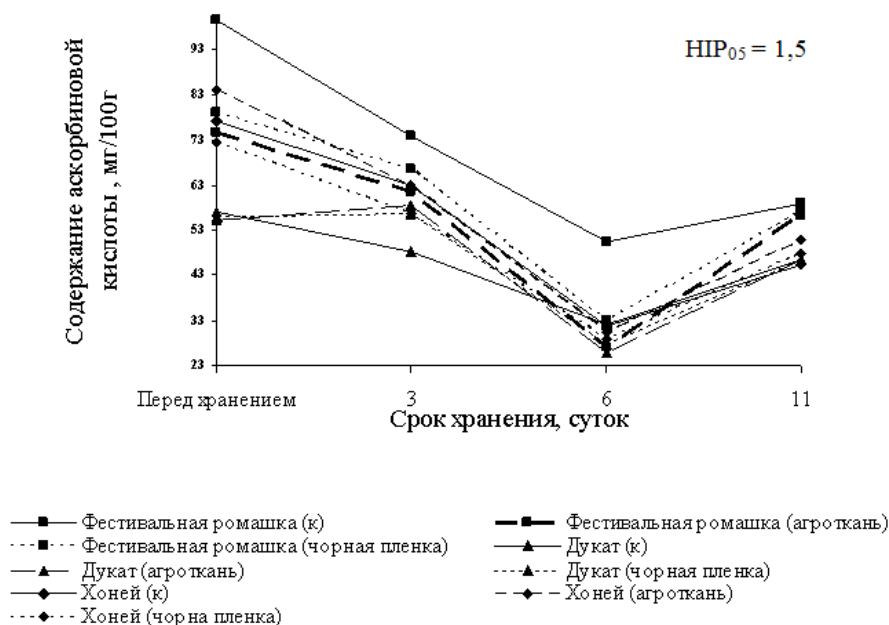


Рис. 4. Изменения содержания аскорбиновой кислоты в ягодах земляники в процессе хранения.

Наибольшие потери аскорбиновой кислоты во время хранения зафиксированы у ягод выращенных с мульчированием в рядах агротканью – 52,6–63,9 %, тогда как у ягод выращенных без мульчирования эти потери были на 9,2–20,5 % ниже. Высокое содержание аскорбиновой кислоты после хранения установлено в ягодах сорта Дукат – 45,6–46,2 мг/100 г.

Выводы. Хранение ягод, выращенных с мульчированием почвы, сопровождается повышенной убылью массы и расходом органических веществ. Самые низкие потери во время хранения установлены у ягод сорта Дукат.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Effect of mulching systems on fruit quality and phytochemical composition of newly developed strawberry lines / Fan L., Roux V., Dubé C. et al. // *Agricultural and Food Science*. – 2012. – Vol 21. – №2. – P. 132–140.
2. Wang Shiow Y. Cultural system affects fruit quality and antioxidant capacity in strawberries / Wang Shiow Y., Wei Zheng, Gene J. Galletta // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2002. – Vol 50. – №22. – P. 6534–6542.
3. Mulch types affect fruit quality and composition of two strawberry genotypes / Wang S. Y., Galletta G. J., Camp M. J. and Kasperbauer M. J. // *HortScience*. – 1998. – Vol 33. – №4. – P. 636–640.
4. Influence of Mulch Type and Fertilization System upon the Percentage of Fruits Set and Yield in Strawberry / Pop D. F., Mitre V., Mitre I. et al // *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca*. – Horticulture, 2012. – Vol. 69. – №1. – P. 297–302.
5. Frac M. The effect of mulch and mycorrhiza on fruit yield and size of three strawberry cultivars / Frac M., P. Michalski, L. Sas-Paszt // *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. – 2009. – Vol. 17. – № 2. – P. 85–93.
6. Preparation, characterisation and field-testing of a biodegradable sodium alginate-based spray mulch / Immirzia B., Santagata G., Voxb G., Schettini E. // *Biosystems Engineering*. – 2009. – Vol. 102. – №4. – P. 461–472.
7. Логинова С.Ф. Влияние мульчирования почвы темной пленкой на урожайность и качество ягод сортов земляники: дис. на соиск. науч. степ. канд. с.-х. наук: спец. 06.01.07 – плодородство, виноградарство / С.Ф. Логинова. – Санкт-Петербург, 2003. – 135 с.
8. Буцик Р.Н. Продуктивность земляники в зависимости от укрытия насаждений, мульчирования почвы и удобрения в Правобережной Лесостепи Украины: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Буцик Роман Николаевич. – Умань, 2011. – 20 с.
9. Kasperbauer Michael J. Light Reflected from Red Mulch to Ripening Strawberries Affects Aroma, Sugar and Organic Acid Concentrations / M.J. Kasperbauer, J.H. Loughrin, S.Y. Wang // *Photochemistry and photobiology*. – 2001. – Vol.74. – №1. – P. 103–107.
10. The effect of three production systems on the postharvest quality and phytochemical composition of Orléans strawberry / Fan L., Yu C., Fang C. et al // *Canadian Journal of Plant Science*. – 2011. – Vol.91. – №2. – P. 403–409.
11. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований / Под общей ред. С. Ю. Дженеева, В. И. Иванченко. – Ялта: Институт винограда и вина «Магарах», 1998. – 152 с.
12. Заморская И.Л. Хозяйственно-биологические особенности, формирование урожая и продуктивность земляники ананасной в условиях Правобережной Лесостепи Украины: дис. ... на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Заморская Ирина Леонидовна. – Умань, 2003. – 162 с.

REFERENCES

1. Effect of mulching systems on fruit quality and phytochemical composition of newly developed strawberry lines / Fan L., Roux V., Dubé C. et al. // *Agricultural and Food Science*. – 2012. – Vol 21. – №2. – P. 132–140.
2. Wang Shiow Y. Cultural system affects fruit quality and antioxidant capacity in strawberries / Wang Shiow Y., Wei Zheng, Gene J. Galletta // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2002. – Vol 50. – №22. – P. 6534–6542.
3. Mulch types affect fruit quality and composition of two strawberry genotypes / Wang S. Y., Galletta G. J., Camp M. J. and Kasperbauer M. J. // *HortScience*. – 1998. – Vol 33. – №4. – P. 636–640.
4. Influence of Mulch Type and Fertilization System upon the Percentage of Fruits Set and Yield in Strawberry / Pop D. F., Mitre V., Mitre I. et al // *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca*. – Horticulture, 2012. – Vol. 69. – №1. – P. 297–302.
5. Frac M. The effect of mulch and mycorrhiza on fruit yield and size of three strawberry cultivars / Frac M., P. Michalski, L. Sas-Paszt // *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. – 2009. – Vol. 17. – № 2. – P. 85–93.
6. Preparation, characterisation and field-testing of a biodegradable sodium alginate-based spray mulch / Immirzia B., Santagata G., Voxb G., Schettini E. // *Biosystems Engineering*. – 2009. – Vol. 102. – №4. – P. 461–472.
7. Loginova S.F. Vlianie mul'chirovaniia pochvy temnoy plenkoj na urozhajnost' i kachestvo jagod sortov zemljaniki: dis. na soisk. nauch. step. kand. s.-h. nauk: spec. 06.01.07 – plodovodstvo, vinogradarstvo / S.F. Loginova. – Sankt-Peterburg, 2003. – 135 s.
8. Bucik R.N. Produktivnost' zemljaniki v zavisimosti ot ukryvaniia nasazhdenij, mul'chirovaniia pochvy i udobrenija v Pravoberezhnoj Lesostepi Ukrainy: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.07 / Bucik Roman Nikolaevich. – Uman', 2011. – 20 s.
9. Kasperbauer Michael J. Light Reflected from Red Mulch to Ripening Strawberries Affects Aroma, Sugar and Organic Acid Concentrations / M.J. Kasperbauer, J.H. Loughrin, S.Y. Wang // *Photochemistry and photobiology*. – 2001. – Vol.74. – №1. – P. 103–107.
10. The effect of three production systems on the postharvest quality and phytochemical composition of Orléans strawberry / Fan L., Yu C., Fang C. et al // *Canadian Journal of Plant Science*. – 2011. – Vol.91. – №2. – P. 403–409.
11. Metodicheskie rekomendacii po hraneniju plodov, ovoshhej i vinograda. Organizacija i provedenie issledovanij / Pod obshej red. S. Ju. Dzheneeva, V. I. Ivanchenko. – Jalta: Institut vinograda i vina «Magarach», 1998. – 152 s.
12. Zamorskaja I.L. Hozjajstvenno-biologicheskie osobennosti, formirovanie urozhaja i produktivnost' zemljaniki ananasnoj v uslovijah Pravoberezhnoj Lesostepi Ukrainy: dis... na soiskanie uch. stepeni kand. s.-h. nauk: 06.01.07 / Zamorskaja Irina Leonidovna. – Uman', 2003. – 162 s.

Зміни хімічного складу ягід суниці, вирощених за допомогою мульчування, під час зберігання

І.Л. Заморська

Представлені результати досліджень щодо зберігання ягід суниці, вирощених за різних способів мульчування ґрунту. Встановлено, що застосування мульчування сприяє накопиченню меншої кількості сухих розчинних речовин, цукрів і аскорбінової кислоти, за більш високої кислотності ягід. Під час зберігання суниці в модифікованому газовому середовищі спостерігаються втрати маси ягодами і витрати органічних речовин на дихання. У ягід, вирощених з допомогою мульчування рядів чорною плівкою і чорною агротканиною, втрати маси і органічних речовин зростають. Найнижчі втрати під час зберігання встановлені у ягід сорту Дукат.

Ключові слова: суниця, мульчування, зберігання, хімічний склад.

Надійшла 08.11.2014 р.

УДК 581.5+633.527.3:351.7776

БУНЬО Л. В., мол. наук. співробітник; bioza@ukr.net

ЦВІЛИНЮК О. М., канд. біол. наук

ТЕРЕК О. І., д-р біол. наук

Львівський національний університет імені Івана Франка

**ВМІСТ НЕДОСТУПНОЇ ВОДИ ДЛЯ РОСЛИН-ФІТОМЕЛІОРАНТІВ
CAREX HIRTA L. У НАФТОЗАБРУДНеноМУ ҐРУНТІ**

Досліджено вміст недоступної води для рослин *C. hirta*, які росли на нафтозабрудненому ґрунті. Виявлено, що кількість недоступної води із збільшенням терміну деструкції нафти зменшувалась. Найвищу гідрофобність проявляв нафтозабруднений ґрунт із свіжорозливою нафтою.

Рослини *C. hirta* здатні рости за низького вмісту води у ґрунті. Практичні показники виявились вищими від розрахункових для даних рослин на такому ґрунті. Вирощування *C. hirta* на нафтозабрудненому ґрунті покращувало його водні властивості – кількість доступної води для рослин збільшувалась.

Ключові слова: гігроскопічність ґрунту, вологість стійкого в'янення рослин, вологість затримки росту рослин, нафтозабруднений ґрунт, *Carex hirta* L.

Постановка проблеми. Нафта та нафтопродукти є поширеним джерелом забруднення ґрунту. Потрапляючи у ґрунт, вони зумовлюють негативні зміни у водному режимі ґрунту [17], які позначаються на живих організмах, в першу чергу на судинних рослинах [13; 16]. Рослини реагують не тільки на вміст і склад нафти, але й на наявність доступної води [4]. У зв'язку з цим є актуальним дослідження вмісту недоступної води для рослин-фітомеліорантів у нафтозабруднених ґрунтах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У разі нафтового забруднення ґрунт набуває гідрофобних властивостей [3]. Наслідком цього є зниження спроможності забрудненого ґрунту поглинати вологу як з атмосфери, так і з глибини [12]. Речовини, які зумовлюють гідрофобність ґрунту, можуть бути як залишками нафти, так і продуктами життєдіяльності мікроорганізмів [3]. Гідрофобні властивості ґрунту залежать від концентрації забруднювача та його складових. Чим вища концентрація нафти, тим яскравіше проявляється гідрофобність. Легкі фракції нафти не впливають на гідрофобність ґрунтів навіть за дуже високих концентрацій [5]. Однак, якщо вони незворотно сорбовані на поверхні ґрунтових частинок, то можуть викликати сильну гідрофобність ґрунту [20]. Важкі фракції нафти різко збільшують гідрофобність ґрунтів [5]. Через це для більшості рослин такі ґрунти стають непридатними для росту [21]. Проте є деякі види рослин, які здатні рости на ґрунтах, забруднених вуглеводнями нафти. Вони прискорюють процеси деградації нафти [17] завдяки корневим виділенням і збільшенням кількості та активності ризосферних мікроорганізмів [19]. Такі рослини використовують для відновлення родючості нафтозабруднених ґрунтів [18].

Первинне заростання на розливах нафтового родовища у м. Борислав створює осока шорстковолосиста (*Carex hirta* L.) [14]. Даний вид утворює мікоризу [15] та має добре розвинену аеренхіму у кореневій частині [1], що дозволяє йому виживати за нафтового забруднення ґрунту. *C. hirta* запропонована [11] як перспективний фітомеліорант для нафтозабруднених ґрунтів.

Мета досліджень – встановити кількість недоступної води для рослин-фітомеліорантів *C. hirta* на нафтозабруднених ґрунтах.

Матеріал і методика досліджень. Для визначення кількості недоступної води у нафтозабрудненому дерново-підзолистому ґрунті було відібрано зразки з дослідних ділянок, які були закладені у м. Борислав [1]. Зразки у 5-кратній повторності відбирали з міжряддя і кореневої зони нафтозабрудненого (модельного) ґрунту (5 % нафти) та фоновому ґрунту, що слугував контролем.

Відбір зразків ґрунту з кореневої зони та міжряддя (20-25 см від кореня) здійснювали на 30, 395 та 760-ту добу росту рослин *C. hirta*, що відповідає 50, 415 та 780 добам деструкції нафти. На 30-ту добу росту рослини *C. hirta* перебували у фазі розетки (7-9 листків); на 395-ту – у фазі цвітіння та на 760 добу – у фазі молочної стиглості. Роботу проводили протягом 2010-2013 рр.

Про кількість недоступної води судили за показниками гігроскопічності, максимальної гігроскопічності та кількості води за якої настає в'янення рослин.

Гігроскопічність ґрунту визначали методом висушування повітряно-сухого ґрунту при 105 °C до постійної маси [7]. Максимальну гігроскопічну вологість визначали за А. В. Ніколаєвим шляхом максимального насичення з використанням насиченого розчину K₂SO₄ [7].

Вологість стійкого в'янення розраховували на основі значень максимальної гігроскопічності [7] та вегетаційним методом з добре розвиненими рослинами [9]. Для вегетаційного методу було закладено лабораторний дослід на кафедрі фізіології та екології рослин. У посудини об'ємом 2,5 л поміщали ґрунт відібраний з польових ділянок. Нафтозабруднений ґрунт відбирали з дослідних ділянок із різним терміном деструкції нафти. Контрольним показником слугував ґрунт, відібраний з ділянок без внесення нафти. Ґрунт відбирали з кореневої зони рослин *C. hirta* та міжряддя. Далі висаджували рослини *C. hirta* віргінського віку, які були однакові за розмірами та з подібно розвинутою кореневою системою.

Вологість затримки росту рослин розраховували на основі значень повної вологоємності та вологості стійкого в'янення [10].

Питому поверхню ґрунту визначали за Мітчерліхом [2]. Загальну питому поверхню ґрунту визначали методом Кутилека [6].

Результати досліджень та їх обговорення. Забруднення дерново-підзолистого ґрунту нафтою (5 %) призводило до зменшення показників гігроскопічності та максимальної гігроскопічності, особливо низькі ці показники були у міжрядді. Рослини *C. hirta*, що росли на нафтозабрудненому ґрунті, покращували дані показники (табл. 1).

Таблиця 1 – Показники недоступної води для рослин-фітомеліорантів *C. hirta* у нафтозабрудненому дерново-підзолистому ґрунті, %

Місце відбору проб	Показники	Гігроскопічність		Максимальна гігроскопічність		Теоретично розрахована вологість в'янення		Практично визначена вологість в'янення		Вологість затримки росту рослин	
	Варіанти	Фоновий ґрунт	Модельний ґрунт	Фоновий ґрунт	Модельний ґрунт	Фоновий ґрунт	Модельний ґрунт	Фоновий ґрунт	Модельний ґрунт	Фоновий ґрунт	Модельний ґрунт
Коренева зона	Термін відбору ґрунту										
	фаза розетки	3,46 ± 0,11	3,37 ± 0,12	4,65 ± 0,11	5,45 ± 0,14	9,30 ± 0,12	10,90 ± 0,18	5,62 ± 0,30	9,27 ± 0,64	22,26 ± 0,23	26,98 ± 0,42
	фаза цвітіння	3,59 ± 0,13	3,01 ± 0,12	4,76 ± 0,12	4,82 ± 0,14	9,52 ± 0,14	9,64 ± 0,18	6,51 ± 1,20	14,35 ± 1,31	22,74 ± 0,31	28,69 ± 0,42
Міжряддя	фаза молочної стиглості	4,03 ± 0,13	3,13 ± 0,13	4,87 ± 0,13	4,55 ± 0,15	9,74 ± 0,16	9,10 ± 0,10	6,39 ± 1,10	8,32 ± 1,40	22,38 ± 0,24	25,37 ± 0,39
	50 доба деструкції нафти	3,36 ± 0,11	3,54 ± 0,13	4,56 ± 0,12	5,62 ± 0,12	9,12 ± 0,14	11,24 ± 0,14	6,01 ± 0,72	9,34 ± 0,83	22,20 ± 0,18	27,10 ± 0,52
	415 доба деструкції нафти	3,35 ± 0,11	2,90 ± 0,18	4,59 ± 0,13	4,35 ± 0,15	9,18 ± 0,16	8,70 ± 0,10	6,80 ± 0,93	9,21 ± 1,20	23,08 ± 0,31	25,22 ± 0,72
	780 доба деструкції нафти	3,41 ± 0,12	2,96 ± 0,14	4,53 ± 0,12	4,42 ± 0,12	9,06 ± 0,14	8,84 ± 0,14	6,87 ± 0,82	8,73 ± 0,91	22,15 ± 0,12	29,33 ± 0,43

На початкових етапах деструкції нафти (50 доба) максимальна гігроскопічність забрудненого ґрунту була вищою відносно контролю на 17 % у кореневій зоні та на 23 % у міжрядді (табл. 1). На 415 добу деструкції нафти показники максимальної гігроскопічності знизились відносно 50 доби. У кореневій зоні дані показники на цей період наблизились до показників контролю. У міжрядді максимальна гігроскопічність нафтозабрудненого ґрунту була менша від контрольного варіанта на 5 % (табл. 1). У кінці експерименту (780 доба) показники максимальної гігроскопічності у модельному ґрунті були нижчими як у міжрядді, так і кореневій зоні відносно контролю (табл. 1).

З вологістю стійкого в'янення пов'язані численні фізіологічні процеси у вищих рослинах і мікроорганізмах. Саме за такої вологості припиняється утворення вузлових коренів, які відіграють важливу роль в подальших процесах метаболізму рослин, гальмуються процеси газообміну у багатьох мікроорганізмів [10]. Рослини різних видів і різних фаз розвитку при в'яненні залишають у одному і тому ж ґрунті різну кількість невикористаної води [9].

Розрахунок кількості води для рослин *C. hirta* у нафтозабрудненому дерново-підзолистому ґрунті (5 % нафти), за якої відбувається стійке в'янення показав, що на 50 добу вологість в'янення була на 17 % вища у кореневій зоні та на 23 % у міжрядді відносно контролю (табл. 1). Через рік, на 415 добу деструкції нафти дані показники дещо знизились: у кореневій зоні були на

рівні контролю, а у міжрядді на 5 % нижче від контролю. На третій рік (780 доба) вміст недоступної води у кореневій зоні та міжрядді був нижчим від контрольного варіанта на 7 та 2,4 % відповідно (табл. 1).

Лабораторний дослід з рослинами *C. hirta* показав, що вони можуть рости у більш висушеному ґрунті, а значить, здатні до виживання за меншої вологості ґрунту (табл. 1). Практичні показники вологості стійкого в'янення були меншими, ніж розрахункові як для фонових ґрунтів, так і для нафтозабрудненого ґрунту. Однак тенденція недоступної води у нафтозабрудненому ґрунті зберігалася: кількість недоступної вологи для рослин *C. hirta* була також більшою від контролю, так само як і при розрахунках (табл. 1). Проте, різниця між контрольним та нафтозабрудненим ґрунтом була більшою, ніж при розрахунках. На 65 % відносно контролю було більше недоступної вологи у кореневій зоні рослин *C. hirta*, які росли на ґрунті з терміном деструкції нафти 50 діб. На 415 добу у тій самій зоні, коли рослини перебували у фазі цвітіння кількість недоступної вологості ще збільшилась – на 120 % відносно контролю. На третій рік у кореневій зоні вміст недоступної вологи дещо зменшився відносно другого року, але все одно перевищував контрольні показники на 30 % (табл. 1). У міжрядді із збільшенням терміну деструкції нафти вміст недоступної води також зменшувався, але перевищував показники фонових ґрунтів на 55 % (50 доба деструкції), 35 % (415 доба) та на 27 % (780 доба) (табл. 1).

Ще задовго до того як вологість ґрунту знизиться до вологості стійкого в'янення, рослини починають потерпати від нестачі води. Дослідження багатьох авторів дозволяє виділити так звану першу точку в'янення. На цьому рівні в рослину поступає стільки води, що її вистачає лише для збереження життя, але ріст припиняється. Цю критичну межу вологості називають вологістю пригнічення росту [10].

На початкових етапах деструкції нафти, коли вміст вуглеводнів у ґрунті є ще досить високий, доступність води для рослин *C. hirta* є дуже мала. Із збільшенням терміну деструкції нафти вміст доступної вологи збільшується. На 50 добу деструкції нафти вологість, за якої відбувається затримка росту рослин *C. hirta* була вища на 21 % у кореневій зоні та на 22 % у міжрядді відносно фонових ґрунтів. На 415 добу деструкції нафти, коли рослини *C. hirta* перебували на стадії цвітіння, показник затримки росту рослин ще збільшився відносно контролю на 26 % у кореневій зоні і на 9 % у міжрядді (табл. 1).

На третій рік (780 доба) у міжрядді де деструкція нафти проходить повільніше ніж у кореневій зоні, вміст води, за якої відбувається затримання росту рослин, був найвищим як порівняно з іншими роками, так і з кореневою зоною (табл. 1). На цей період у ґрунті залишились важкі вуглеводні нафти, які є найбільш гідрофобними. Очевидно, що саме цей рівень набутої гідрофобності і обмежує ріст рослин у несприятливих за зволоженням роки.

Відомо [10], що максимальна гігроскопічність є своєрідною характеристикою дисперсності ґрунту. Отримані дані свідчать про диспергацію ґрунтових часточок за дії нафти. У результаті цього збільшується питома поверхня агрегатів і ґрунт більше адсорбує вологу, яка стає недоступною для живих організмів, порівняно з контролем (табл. 2). На 50 добу, коли вміст нафти у ґрунті був ще високим, дисперсність ґрунту була найвищою як у міжрядді, так і кореневій зоні рослин *C. hirta* (табл. 2). Збільшення диспергації під впливом вуглеводнів нафти спостерігав Є. В. Панасенко у чорноземі [8].

Таблиця 2 – Питома поверхня нафтозабрудненого дерново-підзолистого ґрунту (5 % нафти)

Місце відбору проб	Показники	Питома поверхня, м ² /г		Загальна питома поверхня, м ² /г	
	Термін відбору проб ґрунту	фоновий ґрунт	модельний ґрунт	фоновий ґрунт	модельний ґрунт
Коренева зона	фаза розетки	18,60 ± 0,24	21,80 ± 0,82	168,05 ± 10,12	196,96 ± 14,24
	фаза цвітіння	19,04 ± 0,48	19,28 ± 0,84	172,03 ± 12,32	174,19 ± 14,54
	фаза молочної стиглості	19,48 ± 0,63	18,20 ± 1,2	176,00 ± 13,65	164,44 ± 15,12
Міжряддя	50 доба деструкції нафти	18,24 ± 0,26	22,48 ± 0,44	164,80 ± 12,48	203,11 ± 12,18
	415 доба деструкції нафти	18,36 ± 0,64	17,40 ± 1,2	165,88 ± 13,45	157,21 ± 15,29
	780 доба деструкції нафти	18,12 ± 0,42	17,68 ± 0,42	163,71 ± 12,31	159,74 ± 12,62

Із збільшенням терміну, вміст нафти у ґрунті зменшується. Ґрунтові часточки злипаються, збільшується брилісткість ґрунту. Питома поверхня такого ґрунту зменшується. На 415 добу де-струкції нафти питома поверхня нафтозабрудненого ґрунту була нижче контрольного варіанта на 5 % у міжрядді та на рівні контролю у кореневій зоні (табл. 2). На 780 добу питома поверхня модельного ґрунту була нижче контрольного варіанта як у кореневій зоні, так і міжрядді (табл. 2).

Висновки. Нафтове забруднення дерново-підзолистого ґрунту у концентрації 5 % приводить до зменшення показників гігроскопічності та максимальної гігроскопічності. На початкових етапах де-струкції, коли вміст летких вуглеводнів нафти у ґрунті є ще досить високий, максимальна гігроскопічність є вищою, що може свідчити про дисперсність нафтозабрудненого ґрунту.

Вміст у нафтозабрудненому ґрунті недоступної вологи, за якої відбувається в'янення і припинення росту, є вищим від ґрунту, який не був забруднений.

Рослини *C. hirta*, які пропонуються для фіторекультиваци, здатні витримувати нижчі показники нестачі вологи, ніж ті які теоретично розраховані для даного типу ґрунту. Ріст рослин *C. hirta* покращує водні властивості нафтозабрудненого ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Активність мікрофлори нафтозабрудненого ґрунту у ризосферній зоні рослин *Carex hirta* L. / Л. В. Буньо, О. М. Цвілінюк, О. І. Терек та ін. // Біологічні студії / *Studia Biologica*. – 2010. – Т.4, № 3. – С. 55–62.
2. Вадюнина А. Ф. Методы исследования физических свойств почв / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
3. Габбасова И. М. Оценка состояния почв с давними сроками загрязнения сырой нефтью после биологической рекультивации / И. М. Габбасова, Ф. Х. Хазиев, Р. Р. Сулейманов // Почвоведение. – 2002. – № 10. – С. 1259–1273.
4. Влияние естественной загрязненности на развитие сельскохозяйственных культур / Р. С. Даурбекова, А. Я. Дугиева, Р. Д. Арчакова, З. Б. Эльдиева // Фундаментальные исследования. Биологические науки. – 2012. – № 9. – С. 268–272.
5. Ермакова О. Ю. Влияние нефтяного загрязнения на растительный покров и свойства почв: дис. канд. биол. наук / О. Ю. Ермакова. – Оренбург, 2011. – 158 с.
6. Королев В. А. Методы исследования физических свойств почв / В. А. Королев. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2005. – 27 с.
7. Лабораторно-практические занятия по почвоведению / М. В. Новицкий, И. Н. Донских, Д. В. Чернов и др. – СПб.: Проспект Науки, 2009. – 320 с.
8. Панасенко Є. В. Вплив вуглеводнів нафти на зміну деяких водних показників чорноземного ґрунту / Є. В. Панасенко // Вісник ХНАУ. Ґрунтознавство. – 2008. – № 2. – С. 132–135.
9. Прянишников Д. Н. Агрохимические методы исследования почв / Д. Н. Прянишников. – М.: НАУКА, 1965. – 436 с.
10. Ревут И. Б. Физика почв / И. Б. Ревут. – Л.: Колос, 1972. – 368 с.
11. Спосіб очищення ґрунтів, забруднених нафтою. Патент на корисну модель 16345 Україна, МПК (2006) A01B 79/00 A01B 79/02 (2006.01) A01C 21/00 / Н. М. Джура, О. І. Терек, О. М. Цвілінюк; Львівський національний університет імені Івана Франка – № U200511816; заявл. 12.12.2005; опубл. 15.08.06, Бюл. № 8. – 7 с.
12. Трофимов С. Я. Изменение свойств почв под влиянием нефтяного загрязнения / С. Я. Трофимов, М. С. Розанова; под общ. ред. акад. РАН Г.В. Добровольского // Деградация и охрана почв. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – С. 359–373.
13. Фарахова И. З. Влияние товарной нефти на некоторые агрофизические свойства серой лесной почвы и урожайности сельскохозяйственных культур / И. З. Фарахова, М. Ю. Гилязов, А. М. Уткузова // Материалы докладов VI съезда общества почвоведов им. В. В. Докучаева. Всероссийская междунар. научная конф. «Почвы России: современное состояние, перспективы изучения и использования», 13-18 августа 2012. – Петрозаводск-Москва, 2012. – С. 160–165.
14. Цайтлер М. Й. Зміни структури ценопопуляцій *Carex hirta* в умовах нафтового забруднення екотопів на Бориславському нафтовому родовищі / М. Й. Цайтлер // Екологія та ноосферологія. – 2000. – Вип. 9. № 1–2. – С. 127–132.
15. Мікориза у *Carex hirta* L. як одна із умов виживання в нафтозабрудненому ґрунті / О. М. Цвілінюк, Л. В. Буньо, О. Л. Карпин, О. І. Терек // Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. – 2012. – Вип. 60. – С. 320–326.
16. Шорина Т. С. Динамика геоботанических показателей в зависимости от водно-физических свойств нефтезагрязненных почв оренбургского предуралья / Т. С. Шорина // Материалы докладов VI съезда общества почвоведов им. В. В. Докучаева. Всероссийская междунар. научная конф. «Почвы России: современное состояние, перспективы изучения и использования», 13-18 августа 2012. – Петрозаводск-Москва, 2012. – С. 305–306.
17. Barua D. Certain physico-chemical changes in the soil brought about by contamination of crude oil in two oil fields of Assam, NE India / D. Barua, J. Buragohain, S. K. Sarma // European Journal of Experimental Biology. – 2011. – V.1 (3). – P. 154–161.
18. Meagher R. B. Phytoremediation of toxic elemental and organic pollutants / R. B. Meagher // Curr Opin Plant Biol. – 2000. – №3. – P. 153–162.
19. Emergencia y crecimiento de maíz en un suelo contaminado con petróleo crudo / E. E. Quiñones-Aquilar, R. Ferra-Cerrato, R. F. Gavi et al. // Agrobiología. – 2003. – V.37, № 6. – P. 585–594.

20. Roy J. L. Soil water repellency as a long term consequence of terrestrial oil spills / J. L. Roy, W. B. McGill // Canad. J. Soil Sc. – 1996. – V. 76. – P. 244.

21. Wyszowski M. Effect of soil contamination with diesel oil on yellow lupine, field and macro elements content plant soil environment / M. Wyszowski, S. Wyszokowska, A. Ziochowska. – 2004. – V. 50, № 5. – P. 218–226.

REFERENCES

1. Aktyvnist' mikroflory naftozabrudnenogo g'runtu u ryzosfernij zoni roslyn Sarex hirta L. / L. V. Bun'o, O. M. Cvilynjuk, O. I. Terek ta in. // Biologichni studii / Studia Biologica. – 2010. – T.4, № 3. – S. 55–62.

2. Vadjunina A. F. Metody issledovanija fizicheskikh svojstv pochv / A. F. Vadjunina, Z. A. Korchagina. – M.: Agropromizdat, 1986. – 416 s.

3. Gabbasova I. M. Ocenka sostojanija pochv s davnimi srokami zagriznenija syroj neft'ju posle biologicheskoy re-kul'tivacii / I. M. Gabbasova, F. H. Haziev, P. P. Sulejmanov // Pochvovedenie. – 2002. – № 10. – S. 1259–1273.

4. Vlijanie estestvennoj zagriznennosti na razvitie sel'skohozjajstvennykh kul'tur / R. S. Daurbekova, A. Ja. Dugieva, R. D. Archakova, Z. B. Jel'dieva // Fundamental'nye issledovanija. Biologicheskie nauki. – 2012. – № 9. – S.268–272.

5. Ermakova O. Ju. Vlijanie neftjanogo zagriznenija na rastitel'nyj pokrov i svojstva pochv: dis. kand. biol. nauk / O. Ju. Ermakova. – Orenburg, 2011. – 158 s.

6. Korolev V. A. Metody issledovanija fizicheskikh svojstv pochv / V. A. Korolev. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvennyj universitet, 2005. – 27 s.

7. Laboratorno-prakticheskie zanjatija po pochvovedeniju / M. V. Novickij, I. N. Donskih, D. V. Chernov i dr. – SPb.: Prospekt Nauki, 2009. – 320 s.

8. Panasenko Je. V. Vplyv vuglevodniv nafty na zminu dejakykh vodnykh pokaznykiv chornozemnogo g'runtu / Je. V. Panasenko // Visnyk HNAU. G'runtoznavstvo. – 2008. – № 2. – S. 132–135.

9. Prjanishnikov D. N. Agrohimicheskie metody issledovanija pochv / D. N. Prjanishnikov. – M.: Nauka, 1965. – 436 s.

10. Revut I. B. Fizika pochv / I. B. Revut. – L.: Kolos, 1972. – 368 s.

11. Sposib ochyshhennja g'runtiv, zabrudnenykh naftoju. Patent na korysnu model' 16345 Ukrai'na, MPK (2006) A01V 79/00 A01V 79/02 (2006.01) A01S 21/00 / N. M. Dzhura, O. I. Terek, O. M. Cvilynjuk; L'viv's'kyj nacional'nyj universytet imeni Ivana Franka – № U200511816; zajavl. 12.12.2005; opubl. 15.08.06, Bjul. № 8. – 7 s.

12. Trofimov S. Ja. Izmenenie svojstv pochv pod vlijaniem neftjanogo zagriznenija / S. Ja. Trofimov, M. S. Rozanova; pod obshh. red. akad. RAN G.V. Dobrovol'skogo // Degradacija i ohrana pochv. – M.: Izd-vo MGU, 2002. – S. 359–373.

13. Farahova I. Z. Vlijanie tovarnoj nefti na nekotorye agrofizicheskie svojstva seroj lesnoj pochvy i urozhajnost' sel'skohozjajstvennykh kul'tur / I. Z. Farahova, M. Ju. Giljazov, A. M. Utkuzova // Materialy dokladov VI s'ezda obshhestva pochvovedov im. V. V. Dokuchaeva. Vserossijskaja mezhdunar. nauchnaja konf. «Pochvy Rossii: sovremennoe sostojanie, perspektivy izuchenija i ispol'zovanija», 13-18 avgusta 2012. – Petrozavodsk-Moskva, 2012. – S.160–165.

14. Cajtler M. J. Zminy struktury cenopopuljacij Carex hirta v umovah naftovogo zabrudnennja ekotopiv na Boryslav's'komu naftovomu rodovysshi / M. J. Cajtler // Ekologija ta noosferologija. – 2000. – Vyp. 9. № 1–2. – S. 127–132.

15. Mikoryza u Carex hirta L. jak odna iz umov vyzhyvannja v naftozabrudnenomu g'runti / O. M. Cvilynjuk, L. V. Bun'o, O. L. Karpyn, O. I. Terek // Visnyk L'viv's'kogo un-tu. Serija biologichna. – 2012. – Vyp. 60. – S. 320–326.

16. Shorina T. S. Dinamika geobotanicheskikh pokazatelej v zavisimosti ot vodno-fizicheskikh svojstv neftezagriznennykh pochv orenburgskogo predural'ja / T. S. Shorina // Materialy dokladov VI s'ezda obshhestva pochvovedov im. V. V. Dokuchaeva. Vserossijskaja mezhdunar. nauchnaja konf. «Pochvy Rossii: sovremennoe sostojanie, perspektivy izuchenija i ispol'zovanija», 13-18 avgusta 2012. – Petrozavodsk-Moskva, 2012. – S.305–306.

17. Barua D. Certain physico-chemical changes in the soil brought about by contamination of crude oil in two oil fields of Assam, NE India / D. Barua, J. Buragohain, S. K. Sarma // European Journal of Experimental Biology. – 2011. – V.1 (3). – P. 154–161.

18. Meagher R. B. Phytoremediation of toxic elemental and organic pollutants / R. B. Meagher // Curr Opin Plant Biol. – 2000. – №3. – P. 153–162.

19. Emergencia y crecimiento de maíz en un suelo contaminado con petróleo crudo / E. E. Quiñones-Aguilar, R. Ferra-Cerrato, R. F. Gavi et al. // Agrociencia. – 2003. – V.37, № 6. – P. 585–594.

20. Roy J. L. Soil water repellency as a long term consequence of terrestrial oil spills / J. L. Roy, W. B. McGill // Canad. J. Soil Sc. – 1996. – V. 76. – P. 244.

21. Wyszowski M. Effect of soil contamination with diesel oil on yellow lupine, field and macro elements content plant soil environment / M. Wyszowski, S. Wyszokowska, A. Ziochowska. – 2004. – V. 50, № 5. – P. 218–226.

Содержание недоступной воды для растений-фитомелиорантов *Carex hirta* L. у нефтезагрязненной почве

Л. В. Бунько, О. Н. Цвилянчук, О. И. Терек

Исследовано содержание недоступной воды для растений *C. hirta*, которые росли на нефтезагрязненной почве. Выявлено, что количество недоступной воды с увеличением срока деструкции нефти уменьшалось. Наивысшую гидрофобность проявляла нефтезагрязненная почва с свежеразлитой нефтью.

Растения *C. hirta* способны расти при низком содержания воды в почве. Практические показатели оказались выше расчетных для данных растений на такой почве. Рост растений *C. hirta* улучшал водные свойства нефтезагрязненной почвы. Количество доступной воды для роста растений увеличивалось на участках, где проводили фиторекультивацию.

Ключевые слова: гигроскопичность почвы, влажность устойчивого завядания растений, влажность замедления роста растений, нефтезагрязненная почва, *Carex hirta* L.

Надійшла 10.11.2014 р.

УДК 633.41:631.5(1.15)(292.485)

ОВЧАРУК О.В., асистент

Подільський державний аграрно-технічний університет

ovcharuk@mail.ru

ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ БУРЯКІВ КОРМОВИХ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЮ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

Розглянуто результати досліджень високопродуктивних сортів буряків кормових, морфологічні ознаки коренеплодів та урожайність в умовах Лісостепу західного. За показником кількості листків на рослині виділялись сорт Адра – 16,3 шт., гібрид Кацпер – 16,9 шт. Найвища маса коренеплодів у фазу технічної стиглості відмічена у сортів: Київський – 706 г, Адра – 718 г, та гібридів: Кацпер – 699 г, Кракус – 694 г, відповідно. Врожайність коренеплодів у середньому за 2010-2013 роки найвищою була у сорту Адра – 64,6 т/га та гібрида Кракус – 62,4 т/га, що порівняно із контролем на 1,3 т/га нижче.

Ключові слова: буряк кормовий, сорт, гібрид, морфологічні ознаки, коренеплід, врожайність.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливу роль в збільшенні продуктивності буряка кормового відіграють сортові особливості цієї рослини. Виробництво кормових коренеплодів має важливе значення в забезпеченні тваринництва соковитими кормами. Згодовування тваринам коренеплодів в зимовий період найбільш повно наближує їх раціон до літнього пасовищного. За поживною цінністю буряки кормові займають основне місце серед кормових коренеплодів. Як відмічає В.О. Харченко (1948), кормові буряки забезпечують раціон тварин великою кількістю легкоперетравного корму, суттєво впливають на надой молока корів, легко поїдаються усіма видами тварин. З агрономічної точки зору вони менше виснажують верхні шари ґрунту та звільняють його від бур'янів.

А.М. Фомічов [2] відмічає, що кормові буряки за врожаю 500 ц/га коренеплодів і 150 ц/га гички дають 65-70 ц/га кормових одиниць. Тому, їх поживна цінність залежить від багатьох факторів, зокрема сортових властивостей та умов вирощування.

В стабільності врожаїв сільськогосподарських культур провідне місце належить сортовому насінню, через яке реалізуються потенційні можливості сорту. Вченими встановлено, що серед елементів технології вирощування на частку сорту припадає від 30 до 50 %. На сьогодні буряки кормові характеризуються великим сортовим різноманіттям.

Сорти буряків кормових відрізняються між собою: за формою, забарвленням коренеплодів, середньою масою, вмістом сухої речовини, врожайністю, стійкістю проти захворювань, лежкістю.

Важливим для вибору нового сорту буряків кормових є розміщення коренеплоду в ґрунті з метою механізованого його збирання, тоді як у більшості випадків коренеплоди збирають вручну, тому враховуючи цю ознаку сорти розглядають в поєднанні з механізованим збиранням. Окрім цього, необхідні сорти з сильно розвинутою кореневою системою і дружнім досяганням.

Метою досліджень було встановити структуру врожаю буряків кормових залежно від сорту та гібрида в умовах Західного Лісостепу.

Матеріал та методика досліджень. Експериментальну частину досліджень проводили впродовж 2010-2013 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету та НВА «Нива Оболоні».

Ґрунт – чорнозем глибокий малогумусний, середньосуглинковий на лесі. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в орному шарі – 3,5-3,7 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 11,3-12,5 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чіріковим) – 15,8 мг/100 г ґрунту, калію (за Чіріковим) – 23,0 мг/100 г ґрунту, рН (сольове) – 7,1.

Кліматичні умови Західного Лісостепу характеризуються достатньою кількістю тепла, але нестійким зволоженням. Значне підвищення температури спостерігається упродовж березня-квітня та квітня-травня. Літній період відзначається високими і сталими температурами: у липні – до 20 °С, у серпні – 22-23 °С. Теплий період триває в межах 230-265 днів, а період активної вегетації (температура вище 10 °С) коливається від 155 до 170 днів. Сума активних температур складає 2300-2750 °С, ГТК досягає 1,3-2,0, річна кількість опадів коливається в межах 498-675 мм, на заході – до 790 мм, за середньої температури повітря 7,8 °С.

Сівбу буряка кормового проводили 15-18 квітня широкорядним способом з міжряддям 45 см. Досліджувані сорти: Київський (контроль), Галицький, Дністер, Адра, та гібриди Кракус, Солідар, Кацпер. Загальна площа ділянки становила – 45,0 м², облікова – 25,2 м².

Результати досліджень та їх обговорення. Морфологічні ознаки рослини характеризують господарську якість продукції, яка визначає ефективність вирощування та оцінку сортів і гібридів буряків кормових. Морфологічні ознаки коренеплодів буряків кормових визначаються за формою, масою, заглибленням коренеплоду у ґрунт. Більшість цих показників коренеплоду відіграють важливе значення для механізованого вирощування і збирання врожаю.

Заглиблення коренеплоду у ґрунт, є однією із ознак сорту за використанням для механізованого збирання, що є надзвичайно важливим агротехнічним заходом, який і зумовлює генотип рослин. Важливою ознакою коренеплодів є їх форма.

Результатами досліджень визначено основні морфологічні ознаки коренеплодів буряків кормових в технічній стиглості на період збирання врожаю і показано в таблиці 1.

Аналізуючи морфологічні ознаки коренеплодів буряків кормових у технічній стиглості можна зробити висновок, що досліджувані сорти та гібриди мали різну форму коренеплоду. Так, у сорту Київський (контроль) коренеплоди характеризувались циліндрично-овальною формою, у сорту Галицький – овально-циліндричною, у сорту Дністер – циліндрично-конічною, сорту Адра і гібрида Кракус – циліндричною, гібрида Солідар – циліндрично-конічною і гібрида Кацпер – яйцеподібною.

Таблиця 1 – Морфологічні ознаки коренеплодів буряків кормових у технічній стиглості залежно від сортів і гібридів (середнє за 2010-2013 рр.)

Сорт, гібрид	Ознаки коренеплоду			
	форма	маса, г	заглиблення у ґрунт, %	забарвлення поверхні коренеплоду
Сорт				
Київський (контроль)	Циліндрично-овальна	706	50	Рожевого
Галицький	Овально-циліндрична	647	25	Жовтого
Дністер	Циліндрично-конічна	639	35	Жовтого
Адра	Циліндрична	718	30	Білувато-жовтого
Гібрид				
Кракус	Циліндрична	694	40	Жовтого
Солідар	Циліндрично-конічна	658	50	Жовтого
Кацпер	Яйцеподібна	699	40	Білого

Важливим показником, який у подальшому вплине на врожайність, є середня маса коренеплоду, яка у сортів та гібридів різниться, незалежно від форми коренеплоду. З високою масою коренеплодів виділяються сорти Адра – 718 г, Київський – 706 г, та гібриди Кацпер – 699 г, Кракус – 694 г. Найменшою маса коренеплоду була у сорту Дністер – 639 г та гібрида Солідар – 658 г, тощо.

Важливою морфологічною ознакою для коренеплодів буряків кормових залишається заглиблення коренеплоду у ґрунт. Тому, існують різні параметри для коренеплодів сорту, які можуть бути придатні для механізованого збирання. У наших дослідженнях дана ознака була різною і у більшості коливалася від 25 до 40 % своєї довжини, що дає можливість збирання врожаю проводити як механізовано так і вручну. Для сорту Київський і гібрида Солідар при 50 % заглибленні коренеплоду у ґрунт, в більшості випадків, врожай збирають механізовано.

За забарвленням поверхні коренеплодів у сортів переважає жовте. Тоді, як у сорту Київський (контроль) коренеплоди оранжевого кольору, гібрида Кацпер – білого.

Отже, вивчення і визначення основних морфологічних ознак коренеплодів буряків кормових буде залежати від впливу різних факторів: погодно-кліматичних, агротехнічних заходів та інших, а також від сортових особливостей. Все це допоможе вирішити наднові, практичні завдання з метою підвищення продуктивності рослин буряків кормових у поєднанні з іншими цінними ознаками.

Одним з елементів продуктивності рослин є кількість листків, що залежить від елементів технології вирощування, особливо від сорту, гібрида (табл. 2).

В середньому за роки досліджень кількість листків у фазу змикання рядків у різних сортів становила в межах від 14,1 до 16,3 шт., у гібридів від 13,5 до 16,9 шт. та могла змінюватись залежно від погодно-кліматичних умов в роки досліджень.

Таблиця 2 – Характеристика сортів і гібридів буряків кормових за кількістю листків на рослині

Сорт, гібрид	Середня кількість листків на рослині, шт.					± до контролю, шт.
	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє за 2010-2013 рр.	
Сорт						
Київський (контроль)	13,7	17,9	16,0	16,2	15,9	-
Галицький	12,0	17,7	15,4	16,0	15,2	-0,7
Дністер	11,5	16,9	13,8	14,3	14,1	-1,7
Адра	14,1	18,5	16,4	16,4	16,3	+0,4
Гібрид						
Кракус	12,3	15,3	13,2	13,3	13,5	-2,4
Солідар	11,9	16,4	15,1	15,4	14,7	-1,2
Кашпер	13,8	18,3	17,4	18,1	16,9	+1,0

В середньому за чотири роки за показником кількості листків на рослині найбільш стабільними були: гібрид Кацпер – 16,9 шт., сорти Адра – 16,3 шт., Київський (контроль) – 15,9 шт., Галицький – 15,2 шт. Найменшу кількість листків формували рослини гібрида Кракус – 13,5 шт. і Дністер – 14,1 шт. За погодно-кліматичними умовами найбільш сприятливими були 2011 і 2012 роки.

Важливим елементом у структурі врожаю буряків кормових є маса коренеплоду у фазі технічної стиглості, яка була різною залежно від сорту і гібрида.

Експериментальними дослідженнями встановлено, що із підвищеною масою коренеплодів виділяються сорти: Київський – 706 г та Адра – 718 г, гібриди Кацпер – 699 г та Кракус – 694 г (табл. 3).

Таблиця 3 – Характеристика сортів і гібридів буряків кормових за середньою масою коренеплодів

Сорт, гібрид	Маса коренеплоду у фазу технічної стиглості, г					±, до контролю, г
	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє за 2010-2013 рр.	
Сорт						
Київський (контроль)	594	797	701	734	706	-
Галицький	567	684	693	647	647	-59
Дністер	544	677	684	651	639	-67
Адра	561	780	771	763	718	+12
Гібрид						
Кракус	550	773	781	673	694	-12
Солідар	564	700	699	671	658	-48
Кацпер	583	699	706	691	699	-7

Результати аналізів маси коренеплодів у фазу технічної стиглості в середньому за чотири роки свідчать, що дані показники маси коренеплодів контрольного варіанта (сорт Київський) перевищують показники маси коренеплодів сортів Галицький на 59 г, Дністер – 67 г, гібридів Кракус на 12 г, Солідар – на 48 г і Кацпер на 7 г. Тільки по сорту Адра цей показник становить 718 г, що перевищує масу коренеплодів контрольного варіанта (сорт Київський) на 12 г.

Маса коренеплоду у фазу технічної стиглості впливає на урожайність коренеплодів буряків кормових.

На основі проведених досліджень встановлено, що урожайність сортів буряків кормових у середньому за роки досліджень коливалась у межах 57,4-64,6 т/га (табл. 4).

Таблиця 4 – Урожайність коренеплодів буряків кормових

Сорт, гібрид	Урожайність коренеплодів, т/га					±, до контролю	
	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє за 2010-2013 рр.	т/га	%
Сорт							
Київський (контроль)	53,4	71,7	63,0	66,0	63,7	-	
Галицький	51,0	61,5	62,3	58,2	58,2	-5,5	91,4
Дністер	48,9	60,9	61,5	58,5	57,4	-6,3	90,1
Адра	50,4	70,2	69,3	68,6	64,6	+0,9	101,4
Гібрид							
Кракус	49,5	69,5	70,2	60,5	62,4	-1,3	97,96
Солідар	50,7	63,0	62,9	60,3	59,2	-4,5	92,94
Кацпер	52,4	62,9	63,5	62,1	60,2	-3,5	94,5
<i>НІР₀₅</i>	2,4	3,6	3,6	2,8	<i>Sx% – 2,5</i>		

Як встановлено результатами досліджень, сорти буряків кормових характеризувались високою врожайністю коренеплодів. У середньому за чотири роки досліджень найвищою вона була у сорту Адра – 64,6 т/га, гібрида Кракус – 62,4 т/га. Тоді як від сортів Галицький врожайність становила 58,2 т/га, Дністер – 57,4 т/га, що порівняно із контрольним сортом Київський на 5,5 і 6,3 т/га нижче. Серед гібридів буряків кормових найвищу врожайність отримали від гібрида Кракус – 62,4 т/га, що порівняно із контрольним варіантом (сорт Київський) на 1,4 т/га нижче. У гібридів Солідар і Кацпер врожайність становила 59,2 і 60,2 т/га, що також нижче контрольного варіанта на 4,5 і 3,5 т/га відповідно.

Висновки. В результаті проведених досліджень нами встановлено, що середня маса коренеплодів буряків кормових суттєво впливає на їх врожайність.

Найвища маса коренеплодів у фазу технічної стиглості відмічена у сортів: Київський – 706 г, Адра – 718 г, та гібридів: Кацпер – 699 г, Кракус – 694 г, відповідно.

В середньому за чотири роки за показником кількості листків на рослині найбільш стабільними були: гібрид Кацпер – 16,9 шт., сорти Адра – 16,3 шт., Київський (контроль) – 15,9 шт., Галицький – 15,2 шт.

Врожайність коренеплодів у середньому за чотири роки досліджень найвищою була у сортів Адра – 64,6 т/га та Київський – 63,7 т/га. Серед гібридів найвищу врожайність отримали від гібрида Кракус – 62,4 т/га, що порівняно із контролем на 1,3 т/га нижче.

Отже, на сучасному етапі сільськогосподарського виробництва важливим фактором підвищення врожайності буряків кормових та одним із основних агротехнічних заходів є підбір високоврожайних сортів та гібридів, що забезпечують сталі врожаї.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Глеваський Г.В. Буряківництво / Г.В. Глеваський. – К.: Вища школа, 1991. – 320 с.
2. Гоменюк В.О. Буряківництво: навч. посібник / В.О. Гоменюк. – Вінниця: Континент-Прим, 1999. – 276 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Ігнат'єв М.О. Буряківництво / М.О. Ігнат'єв, М.І. Бахмат, І.А. Вітвіцький. – Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2002. – 208 с.
5. Роїк М.В. Буряки / М.В. Роїк. – К.: Видавництво «XXI вік» – РІА «ТРУД-КИЇВ», 2001. – 320 с.
6. Соловей Ф.М. Производство кормовой свеклы по интенсивной технологии / Ф.М. Соловей. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 191 с.
7. Фомічов А.М. Кормові коренеплоди / А.М. Фомічов. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 1987. – 248 с.
8. Шевцов І.А. Биология и агротехника кормовой свеклы / И.А. Шевцов, А.М. Фомичев. – К.: Наукова думка, 1980. – 252 с.

REFERENCES

1. Glevas'kyj G.V. Burjakivnyctvo / G.V. Glevas'kyj. – K.: Vyshha shkola, 1991. – 320 s.
2. Gomenjuk V.O. Burjakivnyctvo: navch. posibnyk / V.O. Gomenjuk. – Vinnycja: Kontynent-Prym, 1999. – 276 s.
3. Dospheov B. A. Metodyka polevogo opyta / B.A. Dospheov. – M.: Agropromyzdat, 1985. – 351 s.
4. Ignat'jev M.O. Burjakivnyctvo / M.O. Ignat'jev, M.I. Bahmat, I.A. Vitvic'kyj. – Kam'janec'-Podil's'kyj: Abetka-NOVA, 2002. – 208 s.
5. Roi'k M.V. Burjaky / M.V. Roi'k. – K.: Vydavnyctvo «NHI vik» – RIA «TRUD-KYIV», 2001. – 320 s.
6. Solovej F.M. Proyzvodstvo kormovoj svekly po yntensyvnoj tehnology / F.M. Solovej. – M.: Rosagropromyzdat, 1989. – 191 s.
7. Fomichov A.M. Kormovi koreneplody / A.M. Fomichov. – 2-e vyd., pererob. i dop. – K.: Urozhaj, 1987. – 248 s.
8. Shevcov I.A. Biologija i agrotehnika kormovoj svekly / I.A. Shevcov, A.M. Fomichev. – K.: Naukova dumka, 1980. – 252 s.

Влияние сортовых особенностей свеклы кормовой на структуру урожая в условиях Лесостепи западной

Е.В. Овчарук

Рассмотрены результаты исследований высокопродуктивных сортов свеклы кормовой, морфологические признаки коренеплодов и урожайность в условиях Лесостепи западной. По показателю количества листьев на растении выделялись сорта Адра – 16,3 шт., гибрид Кацпер – 16,9 шт. Самая высокая масса коренеплодов в фазу технической спелости отмечена у сортов: Киевский – 706 г, Адра – 718 г, и гибридов: Кацпер – 699 г, Кракус – 694 г, соответственно. Урожайность коренеплодов в среднем за 2010-2013 годы наивысшей была у сорта Адра – 64,6 т/га и гибрида Кракус – 62,4 т/га, что в сравнении с контролем на 1,3 т/га ниже.

Ключевые слова: свекла кормовая, сорт, гибрид, морфологические признаки, корнеплод, урожайность.

Надійшла 10.10.2014 р.

УДК 631.528.6:633/853/49"321".003.13

ІВКО Ю.О., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ОЦІНКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ МУТАНТНОГО ПОХОДЖЕННЯ РІПАКУ ЯРОГО ЗА ОСНОВНИМИ СТРУКТУРНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ

Наведено результати досліджень порівняння форм мутантного походження ріпаку ярого за висотою стебла, кількістю стручків на центральному суцвітті, довжиною стручка та кількістю насінин у стручку. Виділено за висотою стебла низькорослі форми – ІВР 11-1/7, ІВР 11-2/9, ІВР 10-3/2, ІВР 10-1/4, ІВР 11-1/5, що становлять практичний інтерес для селекційної роботи, як вихідний матеріал для створення короткостеблових сортів. За кількістю стручків на центральному суцвітті виявлено номери ІВР 10-1/4 (37,0 шт.), ІВР 11-2/9 (36,6 шт.), ІВР 10-1/2 (35,6 шт.), ІВР 11-2/8 (35,5 шт.), ІВР 11-3/1 (34,8 шт.), що значно перевищували вихідний сорт Магнат (25,9 шт.). Стабільність ознаки довжина стручка, впродовж двох років досліджень виявлено у форми мутантного походження ІВР 10-1/2. Найбільша зав'язуваність насіння відмічалася у номера ІВР 10-4/2, середнє за два роки досліджень становило 29,0 штук насінин. Крім того мутантна форма ІВР 10-4/2 перевищувала сорт-стандарт Марія на 5,5 насінин, а вихідний сорт Магнат – на 6,9 шт.

Ключові слова: ріпак ярий, форма мутантного походження, індукований мутагенез, селекція.

Постановка проблеми. В селекційній практиці особливого значення набуває використання індукованого мутагенезу для одержання вихідного матеріалу генофонду мутантних форм. Мутагенез є одним із методів створення нових ознак і властивостей рослин. Основне значення в еволюції рослин належить мутаціям, як джерелу генетичного різноманіття.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За допомогою експериментального мутагенезу можна індукувати появу нових типів мутацій, що полегшує роботу селекціонерів, надаючи їм більше варіантів для добору [1, 2].

Мутації відіграють важливе значення в еволюції рослин, в розпізнанні механізмів генетичних процесів, розширенні знань генетики та селекції окремих культур [3, 4].

Вперше метод експериментального мутагенезу в селекції рослин був використаний радянськими вченими, такими як Л.М. Делоне, А.О. Сапегін. В наукових працях цих вчених було отримано широкий спектр мінливості морфологічних ознак [5].

Метою досліджень було провести аналіз мінливості господарсько цінних ознак у номерів мутантного походження ріпаку ярого.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження виконували в умовах дослідного поля Білоцерківського національного аграрного університету у 2012-2013 рр. Контролями були вихідний сорт Магнат та сорт-стандарт Марія.

Біометричний аналіз виконували за Г.Ф. Лакінім [7] по середньому зразку 25 рослин, за такими показниками: висота стебла, кількість стручків на центральному суцвітті, довжина стручка та кількість насінин у стручку.

Отримані біометричні дані обробляли методом варіаційної статистики, дисперсійного аналізу за програмою "Statistica-7", за методиками Б.А. Доспехова (1973) та Г.Ф. Лакіна (1990).

Результати досліджень та їх обговорення. Основою росту є накопичення живої речовини, яке зумовлене редуплікацією генів, дію яких ми розпізнаємо за певними фенотипічними ознаками, що контролюються цими генами.

В основі морфологічної та фізіологічної диференціації рослинного організму лежать генетичні зміни в синтезі та діяльності ферментів, регуляторних і структурних білків. Ріст стебла у висоту є включення і виключення в окремих групах клітин конкретних генів на кожному етапі органогенезу.

Висота стебла безпосередньо не належить до елементів структури врожаю. Проте в сучасній селекції цьому показнику надається важливе значення. З висотою стебла пов'язана стійкість ріпаку до вилягання. Тому проблема короткостебловості як в теоретичному, так і практичному плані вивчається в багатьох країнах світу. Створення карликових та напівкарликових сортів полегшить збір урожаю ріпаку прямим комбайнуванням та знизить економічні витрати.

Зменшення висоти стебла у рослин номерів мутантного походження порівняно з контролями оригінального насіння сорту Магнат та сорту-стандарту Марія спостерігали на всіх варіантах (табл. 1).

Зменшення висоти стебла форм мутантного походження, порівняно з сортом-стандартом Марія, відбулося в межах 8,6-26,3 см, а за відношення до вихідного сорту Магнат – 8,0-25,7 см, залежно від зразка.

Таблиця 1 – Варіювання висоти стебла у ліній мутантного походження ріпаку ярого (2012-2013 рр.)

Номер мутантного походження	Висота стебла, см				Коефіцієнт варіації, V (%)	
	2012 р.	2013 р.	середнє за 2 роки	±від стандарту	2012 р.	2013 р.
Марія St	109,0±0,8	117,0±0,8	113,0	0,0	1,7	4,4
Магнат (контроль)	108,6±2,3	116,2±1,6	112,4	-0,6	6,7	4,2
IBP 10-1/2	97,7±1,2	103,7±0,7	100,7	-12,3	3,6	2,2
IBP 11-2/8	103,6±0,8	103,4±1,0	103,5	-9,5	2,5	3,0
IBP 11-3/1	85,7±0,8	112,4±1,3	99,1	-13,9	2,3	4,8
IBP 11-1/7	82,0±2,1	91,3±2,2	86,7	-26,4	7,3	8,5
IBP 11-2/9	84,0±1,0	99,2±0,9	91,6	-21,4	3,3	3,5
IBP 10-3/2	95,7±0,7	90,6±1,7	93,2	-19,9	2,3	5,6
IBP 10-1/4	93,9±0,8	94,3±0,5	94,1	-18,9	2,8	1,7
IBP 11-1/5	94,9±2,2	93,1±2,1	94,0	-19,0	7,6	6,9
IBP 10-4/2	106,8±0,4	102,0±1,3	104,4	-8,6	1,4	3,9

Найбільше зменшення висоти стебла впродовж двох років дослідження було відмічено у номера мутантного походження IBP 11-1/7 (82,0±2,1 і 91,3±2,2 см), що в середньому склало відповідно 86,7 см, що на 26,3 см менше за сорт-стандарт Марія та на 25,7 см – за вихідний сорт Магнат. Крім того, коефіцієнт варіації цієї форми ($V=7,3$ і $8,5$ %), також вказує на слабке варіювання за цією ознакою за роки проведення досліджень.

Значне зменшення висоти стебла, також відмічено у мутантних форм IBP 11-2/9, IBP 10-3/2, IBP 10-1/4, IBP 11-1/5, середнє за два роки в яких становить від 91,6 до 94,0 см, порівняно з сортом-стандартом – 113,0 см та вихідним сортом – 112,4 см.

Важливим елементом структури врожайності ріпаку є кількість стручків на центральному суцвітті (табл. 2).

Таблиця 2 – Варіювання кількості стручків на центральному суцвітті в номерів мутантного походження ріпаку ярого (2012-2013 рр.)

Номер мутантного походження	Кількість стручків на центральному суцвітті, шт.				Коефіцієнт варіації, V (%)	
	2012 р.	2013 р.	середнє за 2 роки	±від стандарту	2012 р.	2013 р.
Марія St	29,4±1,0	31,3±0,9	30,4	0,0	14,5	9,2
Магнат (контроль)	22,3±0,5	29,4±1,0	25,9	-0,5	23,6	22,5
IBP 10-1/2	34,0±2,2	37,1±1,5	35,6	5,2	20,3	12,5
IBP 11-2/8	33,9±1,4	37,1±1,5	35,5	5,1	13,4	12,5
IBP 11-3/1	42,6±1,8	26,9±0,8	34,8	4,4	13,0	9,8
IBP 11-1/7	36,4±1,4	28,1±0,6	32,3	1,9	12,0	6,4
IBP 11-2/9	48,2±1,3	25,0±0,3	36,6	6,2	8,8	3,8
IBP 10-3/2	32,5±2,3	26,5±0,9	29,5	-0,9	22,8	10,6
IBP 10-1/4	38,8±1,1	35,1±1,3	37,0	6,6	8,7	11,4
IBP 11-1/5	23,3±0,9	30,2±0,6	26,8	-3,7	12,1	6,6
IBP 10-4/2	39,0±1,2	24,0±0,3	31,5	1,1	9,4	3,9

Порівняно із сортом-стандартом Марія, кількість стручків на центральному суцвітті якого становила 30,4 шт. (середнє за 2012-2013 рр.), зразки мутантних форм показали значну різноманітність: починаючи із мутантної форми IBP 11-1/5, котра мала в середньому 26,8 шт. стручків і включаючи номери – IBP 10-1/4 (37,0 шт.), IBP 11-2/9 (36,6 шт.), IBP 10-1/2 (35,6 шт.), IBP 11-2/8 (35,5 шт.), IBP 11-3/1 (34,8 шт.).

Результати наших досліджень показали (табл. 2), що всі номери мутантного походження за кількістю стручків на центральному суцвітті перевищували вихідний сорт Магнат (25,9 шт.), а також сорт-стандарт Марія (30,4 шт.), крім форми IBP 10-3/2 (29,5 шт.).

Довжина стручків не є прямим елементом структури насінневої продуктивності. Рослини з довгими стручками можуть мати крупніше насіння, але кількість насінин у стручку може зменшуватися, тому довжина стручка не відіграє вирішального значення в селекції на підвищену врожайність насіння [8].

Проте є ряд досліджень, які вказують на те, що зі збільшенням довжини стручка збільшується і кількість насінин у ньому [9].

Довжина стручка є однією із важливих ознак (рис. 1).

При біометричних аналізах проведених протягом 2012-2013 років було досліджено рослини різних форм мутантного походження порівняно з сортом-стандартом Марія та вихідним сортом Магнат. Всі досліджувані форми показали відносно однакову довжину стручків, з позитивним

відхиленням від стандарту лише у деяких ліній IBP 11-2/8 (+0,6 см) та IBP 10-1/2 (+0,2 см) і контролю сорту Магнат на +0,5 і +0,1 см.

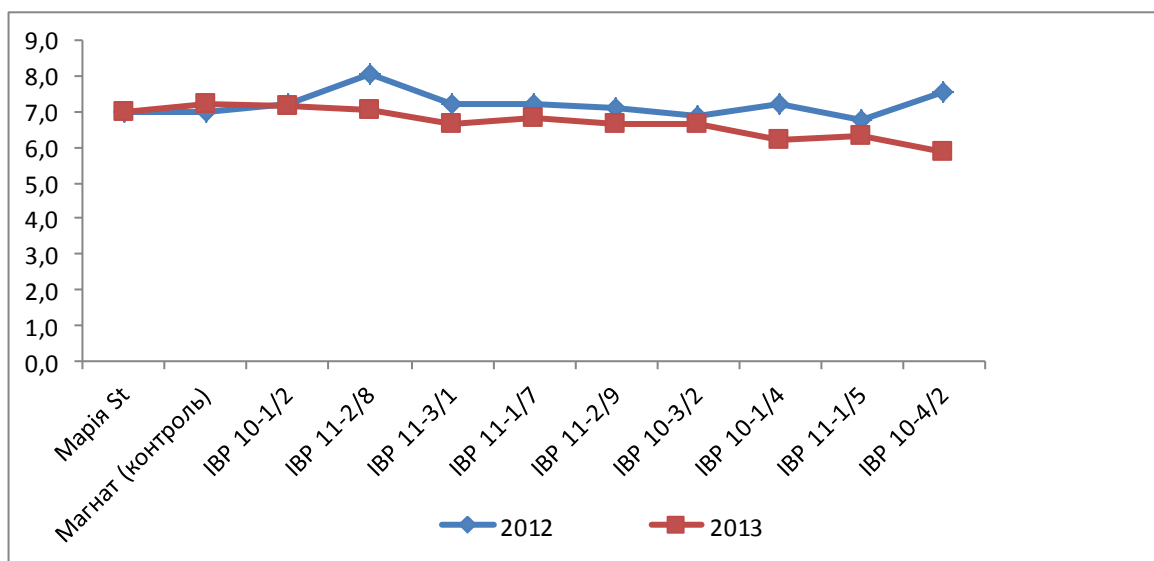


Рис. 1. Варіювання довжини стручка в ліній мутантного ріпаку ярого (2012-2013 рр.).

Мутантна форма IBP 11-1/7 сформувала довжину стручка на рівні стандарту – 7,0 см, такі форми як IBP 11-1/1 (6,9 см), IBP 11-2/9 (6,9 см), IBP 10-3/2 (6,8 см), IBP 10-1/4 (6,7 см), IBP 11-1/5 (6,6 см), IBP 10-4/2 (6,7 см) сформували довжину меншу за сорт-стандарт Марія на 0,1-0,4 см.

Стабільність ознаки впродовж двох років досліджень виявлено у форми мутантного походження IBP 10-1/2, в якій в 2012 році отримано $7,3 \pm 0,2$ см, а в 2013 р. – $7,2 \pm 0,2$ см. Отриманий коефіцієнт варіації ($V=7,4-8,8\%$) також вказує на слабе варіювання даної ознаки у мутантній формі.

В досліді ми визначали лише основні елементи структури урожаю, які відповідно до ідеальної моделі сорту широко використовуються в селекційних програмах на підвищену насінневу продуктивність.

Зокрема кількість насінин у стручку є основною селекційною ознакою ріпаку, що має високий ступінь успадкування.

Ступінь зав'язуваності насінин, тобто кількість насінин у стручку, певною мірою визначається генотипом і значно залежить від сорту та погодних умов вирощування.

Одним із важливих структурних елементів урожайності ріпаку є кількість насінин у стручку (табл. 3).

У 2012 році всі мутантні форми перевищували за цією ознакою сорт-стандарт Марія ($20,4 \pm 0,6$ шт.) та вихідний сорт Магнат ($19,3 \pm 0,4$ шт.). Найбільша зав'язуваність насіння відмічалась у номера IBP 10-4/2 – $31,2 \pm 1,3$ шт., який і в 2013 році сформував велику кількість насінин у стручку – $26,7 \pm 0,6$ шт., що в середньому за два роки досліджень склало 29,0 штук насінин. Крім того мутантна форма IBP 10-4/2 перевищувала сорт-стандарт Марія на 5,5 насінин, а вихідний сорт Магнат – на 6,9 шт. Аналізуючи коефіцієнт варіації у даної лінії за цією ознакою нами було виявлено слабе варіювання ($V=8,1$ і $11,0\%$).

Таблиця 3 – Варіювання кількості насінин у стручку в номерів мутантного походження ріпаку ярого (2012-2013 рр.)

Номер мутантного походження	Кількість насінин у стручку, шт.				Коефіцієнт варіації, V (%)	
	2012 р.	2013 р.	середнє за 2 роки	±від стандарту	2012 р.	2013 р.
Марія St	$20,4 \pm 0,6$	$26,7 \pm 0,3$	23,5	0,0	9,1	3,5
Магнат (контроль)	$19,3 \pm 0,4$	$25,0 \pm 0,4$	22,1	-1,4	6,5	5,7
IBP 10-1/2	$26,3 \pm 1,4$	$22,7 \pm 0,4$	24,5	1,0	16,2	6,2
IBP 11-2/8	$28,3 \pm 0,9$	$27,2 \pm 0,4$	27,8	4,3	9,7	5,1
IBP 11-3/1	$29,6 \pm 0,5$	$25,6 \pm 1,1$	27,6	4,1	5,3	14,2
IBP 11-1/7	$22,6 \pm 0,4$	$26,6 \pm 0,6$	24,6	1,1	6,0	7,1
IBP 11-2/9	$29,9 \pm 0,6$	$22,8 \pm 0,4$	26,4	2,9	6,8	6,1
IBP 10-3/2	$21,6 \pm 0,5$	$27,2 \pm 0,3$	24,4	0,9	7,0	3,8
IBP 10-1/4	$26,6 \pm 0,5$	$20,2 \pm 1,0$	23,4	-0,1	5,7	16,3
IBP 11-1/5	$20,5 \pm 0,2$	$21,4 \pm 0,9$	21,0	-2,5	3,4	13,3
IBP 10-4/2	$31,2 \pm 0,8$	$26,7 \pm 0,6$	29,0	5,5	8,1	11,0

За кількістю насінин у стручку нами також було виділено форму ІВР 11-2/8, в якій зав'язалося 27,8 шт. насінин, що на 4,3 шт. більше порівняно з стандартом та на 5,7 шт. – за відношення до вихідного сорту Магнат (6,9 шт.).

Також перевищували сорт-стандарт Марія такі номери мутантного походження як ІВР 11-3/1 (27,6 шт.), ІВР 11-2/9 (26,4 шт.), ІВР 11-1/7 (24,6 шт.), ІВР 10-1/2 (24,5 шт.), ІВР 10-3/2 (24,4 шт.). Лише у мутантних форм ІВР 11-1/5 та ІВР 10-1/4 спостерігали меншу зав'язуваність насіння в стручку за відношення до стандарту (табл. 3).

Незначну мінливість цієї ознаки впродовж двох років досліджень відмічено в номерів мутантного походження ІВР 11-2/8 та ІВР 11-1/5, які незалежно від різних погодних умов, сформувавши майже однакову кількість насінин у стручку.

Висновки. Виділено короткостеблові номери мутантного походження – ІВР 11-1/7 (86,7 см), ІВР 11-2/9 (91,6 см), ІВР 10-3/2 (93,2 см), порівняно із сортом-стандартом Марія (113,0 см). За кількістю стручків на центральному суцвітті, форми мутантного походження ІВР 10-1/4 (37,0 шт.), ІВР 11-2/9 (36,6 шт.), ІВР 10-1/2 (35,6 шт.), ІВР 11-2/8 (35,5 шт.), ІВР 11-3/1 (34,8 шт.), значно перевищували сорт-стандарт Марія (30,4 шт.). Найбільшу довжину стручка сформували мутантні форми ІВР 11-2/8 (7,6 см) та ІВР 10-1/2 (7,2 см), які характеризувалися незначною мінливістю ознаки ($V=6,2-8,8\%$). За кількістю насінин у стручку практичну цінність для подальшого залучення їх до селекційної роботи становлять номери мутантного походження ІВР 10-4/2 (29,0 шт.), ІВР 11-2/8 (27,8 шт.), ІВР 11-3/1 (27,6 шт.), ІВР 11-2/9 (26,4 шт.), які перевищували вихідний сорт та сорт-стандарт.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Батыгин Н. Ф. Мутабилиность системы, мутагенез и перспективы его использования в селекции / Н. Ф. Батыгин, М. А. Питиримова // Радиационная генетика в селекции. – М., 1986. – С. 10–11.
2. Солодюк Н. В. Индукованый мутагенез в селекции люпину / Н. В. Солодюк // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 236–244.
3. Дубинин Н. П. Новые методы селекции растений / Н. П. Дубинин. – М.: Колос, 1967. – 360 с.
4. Jambhulkar S. J. Mutagenesis: Generation and Evaluation of induced Mutations / S. J. Jambhulkar // Rapeseed Breeding. – 2007. – Vol. 45. – P. 417–434.
5. Моргун В. В. Спонтанна та індукована мутаційна мінливість і її використання в селекції рослин / В. В. Моргун // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 144–174.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1973. – 336 с.
7. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
8. Chay P. Variation in pod length in spring rape (*Brassica napus*) and its effect on seed yield and yield components / P. Chay, N. Thurling // J. Agr. Sci. – 1989. – № 2. – P. 139–147.
9. Batygina T. B. Periodization of development of reproductive structures. Critical periods / T. B. Batygina, V. E. Vasilyeva // Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. – 2003. – № 45. – P. 27–36.

REFERENCES

1. Batygin N. F. Mutabil'nost' sistemy, mutagenез i perspektivy ego ispol'zovaniya v selekcii / N. F. Batygin, M. A. Pitirimova // Radiacionnaya genetika v selekcii. – M., 1986. – S. 10–11.
2. Solodjuk N. V. Indukovanyj mutagenез v selekcii l'jupynu / N. V. Solodjuk // Genetyka i selekcija v Ukraїni na mezhi tysjacholit'. – K.: Logos, 2001. – T. 2. – S. 236–244.
3. Dubinin N. P. Novye metody selekcii rastenij / N. P. Dubinin. – M.: Kolos, 1967. – 360 s.
4. Jambhulkar S. J. Mutagenesis: Generation and Evaluation of induced Mutations / S. J. Jambhulkar // Rapeseed Breeding. – 2007. – Vol. 45. – P. 417–434.
5. Morgun V. V. Spontanna ta indukovana mutacijna minlyvist' i i'i' vykorystannja v selekcii' roslin / V. V. Morgun // Genetyka i selekcija v Ukraїni na mezhi tysjacholit'. – K.: Logos, 2001. – T. 2. – S. 144–174.
6. Dospehov B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospehov. – 3-e izd., pererab. i dop. – Moskva: Kolos, 1973. – 336 s.
7. Lakin G. F. Biometrija / G. F. Lakin. – 4-e izd., pererab. i dop. – M.: Vysshaja shkola, 1990. – 352 s.
8. Chay P. Variation in pod length in spring rape (*Brassica napus*) and its effect on seed yield and yield components / P. Chay, N. Thurling // J. Agr. Sci. – 1989. – № 2. – P. 139–147.
9. Batygina T. B. Periodization of development of reproductive structures. Critical periods / T. B. Batygina, V. E. Vasilyeva // Acta Biol. Cracov. Ser. Bot. – 2003. – № 45. – R. 27–36.

Оценка исходного материала мутантного происхождения рапса ярового по основным структурным элементам продуктивности

Ю.А. Ивко

Приведены результаты исследований сравнения номеров мутантного происхождения рапса ярового по высоте стебля, количеству стручков на центральном соцветии, длине стручка и количеству семян в стручке. Выделены по высоте стебля низкорослые формы – ІВР 11-1/7, ІВР 11-2/9, ІВР 10-3/2, ІВР 10-1/4, ІВР 11-1/5, что представляют практический интерес для селекционной работы, в качестве исходного материала для создания короткостебельных сортов. По количеству стручков на центральном соцветии обнаружено номера ІВР 10-1/4 (37,0 шт.), ІВР 11-2/9 (36,6 шт.), ІВР 10-1/2 (35,6 шт.), ІВР 11-2/8 (35,5 шт.), ІВР 11-3/1 (34,8 шт.), что значительно превышали исходный сорт Магнат (25,9 шт.). Стабильность признака длина стручка, в течение двух лет исследований выявлено у формы мутантного происхождения ІВР 10-1/2. Самая высокая завязываемость семян отмечалась в номера ІВР 10-4/2, среднее за два года исследований составило 29,0 штук семян. Кроме того мутантная форма ІВР 10-4/2 превышала сорт-стандарт Мария на 5,5 семян, а исходный сорт Магнат на 6,9 шт.

Ключевые слова: рапс яровой, форма мутантного происхождения, индуцированный мутагенез, селекция.

Надійшла 20.10.2014 р.

УДК [631.531.04+631.816.12] : [631.559:633.11 "321"]

РОЖКОВ А. О., д-р с.-г. наук

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва***ПОКАЗНИКИ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ СПОСОБІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ**

Висвітлено результати чотирирічних досліджень щодо впливу способів сівби та норм висіву на формування показників фотосинтетичної продуктивності посівів пшениці твердої ярої сорту Харківська 41. Встановлена висока ефективність смугового способу сівби на підвищення показників площі листків, зокрема верхнього, фотосинтетичного потенціалу продуктивності посівів, чистої продуктивності фотосинтезу.

За смугового способу сівби, досліджувані показники пшениці ярої досягали найвищого значення за норми висіву 550 нас./м², тоді як за рядкового способу сівби – за норми висіву 500 нас./м². Встановлена закономірність зумовлена послабленням конкурентної боротьби між рослинами на смугових посівах, що створює умови для повноцінного розвитку більшої кількості рослин на одиниці площі посіву.

Ключові слова: площа листків, прапорцевий листок, норма висіву, спосіб сівби, пшениця тверда яра, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу.

Постановка проблеми. Підвищення швидкості фотосинтезу являє собою значний резерв для рослинництва. Необхідно відзначити, що точні величини швидкості фотосинтезу, які необхідні для одержання максимальних врожаїв, не визначені й досі. Справа в тому, що швидкість фотосинтезу – це вирішальний чинник формування врожаїв у тих випадках, коли ліквідована лімітована дія більшості інших чинників (дефіцит елементів мінерального живлення та вологи, невирівняна структура посівів тощо).

Із постійним оновленням і впровадженням у виробництво нових високопродуктивних сортів пшениці ярої виникає потреба встановити, як змінюються показники фотосинтетичної діяльності у посівах залежно від умов мінерального живлення, адже між цими величинами та врожайністю рослин існує тісна пряма та зворотна кореляційна залежність [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Продуктивність фотосинтезу рослин залежить від площі асиміляційної поверхні й інтенсивності фотосинтетичного процесу на одиницю площі листків. Обидва процеси тісно пов'язані із площею живлення рослин [3, 4]. Підвищити врожайність означає покращити фотосинтетичну діяльність рослин, збільшити коефіцієнт використання рослинами сонячної енергії. Поглинання й акумулювання фотосинтетичної радіації, а також продуктивність посівів прямо залежать від розміру асиміляційної поверхні та тривалості її роботи [5].

Основним показником стану посівів як фотосинтезуючої системи є ріст і розвиток поверхні листків [6]. Від розмірів і конфігурації розміщення листків залежать величина поглинутої посівом світлової енергії, сумарна транспірація та можлива первинна продукція органічних речовин.

На наш погляд, представляє інтерес вивчення закономірностей та особливостей формування ФПП пшениці ярої за комплексного впливу норми висіву та способу сівби, до того ж існує думка щодо різної реакції ярих колосових на зростання щільності посівів, одним із проявів якої є різна закономірність формування біометричних показників у динаміці розвитку [7, 8].

На формування листової поверхні значною мірою впливають розміри окремих листків, період їх життя, тривалість вегетації, посухостійкість й ін. [9]. Розміри листків пшениці залежать від умов вирощування рослин, насамперед від зволоження. Особливо чутливим є верхній листок головного пагона [10]. За його розмірами можна зробити висновок про ступінь впливу нестачі води на формування листків різних еколого-географічних груп сортів пшениці.

У перший період росту рослин ФПП з оптимальною площею живлення може бути меншим за фотосинтетичну продуктивність загущених посівів, які раніше закривають ґрунт і більш повноцінно перехоплюють ФАР. Однак у подальшому в загущених посівах, через більше затінення нижніх листків, інтенсивність фотосинтезу знижується сильніше, ніж у посівах з оптимальною щільністю стеблостою [11].

Мета досліджень полягала у визначенні комплексного впливу способів сівби та норм висіву на формування показників фотосинтетичного потенціалу продуктивності посівів рослин пшениці ярої сорту Харківська 41.

Методика досліджень. Досліди було проведено протягом 2007–2010 рр. за поширеною методикою [12]. Об'єктом досліджень були рослини пшениці ярої сорту Харківська 41, предметом досліджень – способи сівби та норми висіву.

Сівбу пшениці ярої проводили рядковим та смуговим способами нормами висіву від 400 до 600 шт. нас./м² із кроком градації – 50 нас./ м². Сівбу рядковим способом проводили сівалкою СЗ–3,6, смуговим – сівалкою АПП-6. За смугового способу, насіння висівали у межах смуги 15 см завширшки за ширини між центрами смуг – 30 см. Різниця між способами сівби пояснюється конструктивними особливостями сівалок. Сівалка СЗ–3,6 забезпечує висів насіння дисковим сошником, у сівалки АПП-6 висівальним органом є культиваторна лапа, робоча ширина якої складає 40 см.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибокий важкосуглинковий на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі 4,4–4,7 %, рухомого фосфору (за Чириковим) – 13,8 мг, калію – 10,3 мг на 100 г ґрунту. Дослід було закладено методом розщеплених ділянок у чотириразовій повторюваності.

Район досліджень характеризується нестабільним зволоженням. Щодо вологозабезпеченості кращими були погодні умови 2008 р., що позитивно вплинуло на розвиток посівів і як результат – формування вищої урожайності рослин. Температурний режим періодів вегетації за роками досліджень, особливо в 2010 р., був значно вищим порівняно з середньобогаторічними показниками.

Відхилення погодних умов періоду вегетації рослин від середньобогаторічних показників, вносили значні корективи у процеси росту та розвитку рослин, формування їхньої зернової продуктивності. Водночас встановлені розбіжності за основними метеорологічними показниками дозволили більш повноцінно визначити вплив досліджуваних елементів технології на формування показників фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці твердої ярої.

Результати досліджень та їх обговорення. У проведених дослідженнях максимальна площа листків рослин пшениці твердої ярої формувалася у фазу колосіння: ІЛП (індекс листової поверхні) у цю фазу становив у середньому за чотири роки досліджень 2,57 (для порівняння: у фазу кушіння – 1,16, виходу у трубку – 1,67) (табл. 1).

Різниця між рядковим і смуговим способами сівби за показниками ІЛП з часом збільшувалася. Найменшою, однак достовірною (1,7 %) вона була у фазу кушіння, найбільшою (понад 3,0 %) – у фазу трубкування. Це пояснюється зростанням конкуренції між рослинами в посівах під час виконання ними генетичної програми розвитку. За цих умов смуговий спосіб сівби забезпечує більш повноцінний розвиток посівів завдяки більш вирівняному розподілу рослин по площі живлення. На рядкових посівах конкуренція між рослинами за чинники росту та розвитку з часом зростала через їх скупченість, отже, збільшувалася розбіжність між показниками площі листків за рядкової та смугової сівби.

Таблиця 1 – ІЛП рослин пшениці твердої ярої залежно від способу сівби та норми висіву (середнє за 2007–2010 рр.), тест Дункана

Норма висіву (А), нас./м ²	Спосіб сівби (В)	Фаза кушіння	Рангові групи	Фаза вихід у трубку	Рангові групи	Фаза колосіння	Рангові групи
450	1*	1,05	I	1,51	I	2,34	I
	2	1,05	I	1,52	I	2,35	I
500	1	1,12	I	1,62	I	2,50	I
	2	1,13	I	1,66	II	2,55	II
550	1	1,19	I	1,70	I	2,61	I
	2	1,21	I	1,76	II	2,69	II
600	1	1,23	I	1,75	I	2,67	I
	2	1,28	II	1,85	II	2,81	II
Середнє за чинником А	450	1,05	I	1,51	I	2,34	I
	500	1,13	II	1,64	II	2,53	II
	550	1,20	III	1,73	III	2,65	III
	600	1,26	IV	1,80	IV	2,74	IV
Середнє за чинником В	1	1,15	I	1,65	I	2,53	I
	2	1,17	II	1,70	II	2,60	II

* Спосіб сівби: 1 – рядковий; 2 – смуговий

На формування ЛПП пшениці твердої ярої впливала також норма висіву. Більшою мірою варіювання цього показника відзначено у фазу кушіння. Зокрема, зі збільшенням норми висіву з 450 до 600 шт. нас./м² ЛПП рослин зріс на 20 % (з 1,05 до 1,26). До фази колосіння, різниця між показниками ЛПП за впливу цього чинника дещо зменшувалася. Загальною закономірністю у досліді було збільшення різниці між показниками площі листків від кушіння до цвітіння залежно від способу сівби та нівелювання різниці між цими показниками від ранніх до більш пізніх періодів росту залежно від норми висіву.

Вплив способу сівби значною мірою залежав від норми висіву насіння. Різниця між рядковим та смуговим способом сівби за показником площі листків найбільшою була за максимальної досліджуваної норми висіву 600 нас./м². Знову-таки це стосується більш пізніх фаз розвитку, що зумовлено зростанням конкуренції у посівах за чинники росту та розвитку. Зокрема, за смугового способу сівби і норми висіву 450 шт. нас./м², ЛПП у фазу колосіння був на 0,01 більше, ніж за рядкового способу, тоді як за норми висіву 600 нас./м² – на 0,14.

Вплив норм висіву був значно вищим на смугових посівах у всі фази розвитку. Зокрема, зі збільшенням норми висіву з 450 до 600 нас./м², ЛПП на смугових посівах у фазу колосіння зростав на 19,6 % і лише на 14,1 % на рядкових.

У ході досліджень встановлено значні параметричні зміни верхнього листка пшениці твердої ярої залежно від впливу досліджуваних чинників. В усі фази проведення обліків ефект оптимізації розподілу рослин за площею живлення був рівнозначним. Зокрема, за смугового способу сівби площа верхнього листка у фазі колосіння, цвітіння та початку МВС була у середньому на 9,0 % більшою, ніж за рядкового способу (табл. 2).

Таблиця 2 – Площа верхнього листка рослин пшениці твердої ярої залежно від норми висіву та способу сівби, см² (середнє за 2007–2010 рр.), тест Дункана

Норма висіву, нас./м ² (А)	Спосіб сівби (В)	Фаза колосіння	Рангові групи	Фаза цвітіння	Рангові групи	Фаза МВС	Рангові групи
450	1*	11,07	I	13,05	I	13,61	I
	2	11,37	II	13,58	II	14,10	II
500	1	10,48	I	12,47	I	12,90	I
	2	11,20	II	13,44	II	13,95	II
550	1	9,90	I	11,87	I	12,21	I
	2	11,00	II	13,12	II	13,60	II
600	1	9,14	I	1,05	I	11,31	I
	2	10,72	II	12,76	II	13,11	II
Середнє за чинником А	450	11,22	I	13,32	I	13,86	I
	500	10,84	II	12,96	II	13,43	II
	550	10,45	III	12,50	III	12,90	III
	600	9,93	IV	11,91	IV	12,21	IV
Середнє за чинником В	1	10,15	I	12,11	I	12,51	I
	2	11,07	II	13,22	II	13,69	II

* Спосіб сівби: 1 – рядковий; 2 – смуговий

За площею верхнього листка, різниця між способами сівби була найменшою за норми висіву 450 нас./м²: на смугових посівах площа верхнього листка у фазу колосіння на 2,7 % перевищувала цей показник на рядкових посівах; за норми висіву 500 нас./м² – на 6,9 %; 550 нас./м² – на 11,1 %; 600 нас./м² – на 17,3 %. Аналогічною була закономірність у фазі цвітіння та МВС.

Вплив смугового способу сівби, порівняно з рядковим, на зміну площі верхнього листка був значно вищим на варіантах з більшою нормою висіву. Зокрема, у фазу колосіння збільшення площі верхнього листка на варіантах смугового способу порівняно з рядковими посівами, за норм висіву 450, 500, 550, 600 нас./м² становило відповідно 5,5; 8,1; 11,8 і 16,8 %. Аналіз часткових порівнянь ефектів способу сівби довів істотну перевагу смугового способу.

Оптимізація площі живлення зменшувала розбіжності у показниках площі верхнього листка зі збільшенням норми висіву. Зокрема, площа верхнього листка у фазу колосіння, залежно від норми висіву варіювала на рядкових посівах у межах від 9,14 до 11,07 см², на смугових – від 11,37 до 10,72 см². Аналогічною була закономірність у фазу цвітіння та на початку МВС.

Для характеристики потужності асиміляційного апарату прийнято визначати фотосинтетичний потенціал посіву (ФПП) – величину, що характеризує можливість посівів використовувати для фотосинтезу ФАР. Найбільший ФПП у фазу кушіння – 172,4 тис. $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$ був на смугових посівах з нормою висіву 550 нас./ м^2 . За рядкового способу, з тією ж нормою висіву, ФПП був на 16,0 % нижчим, що пов'язано з меншим ЛП рослин (табл. 3).

Таблиця 3 – Динаміка фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці твердої ярої залежно від способу сівби та норми висіву (середнє за 2007–2010 рр.)

Чинник А – норма висіву, нас./ м^2	Чинник В – спосіб сівби	ФПП, тис. $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$				
		кушіння	вихід у трубку	колосіння	цвітіння	сума за вегетацію
450	Рядковий	144,4	294,5	163,8	199,8	1332,7
	Смуговий	149,6	296,4	164,5	220,2	1418,2
500	Рядковий	148,4	320,0	175,0	213,7	1429,0
	Смуговий	161,0	327,9	184,9	238,0	1523,9
550	Рядковий	148,8	340,0	195,8	210,8	1472,5
	Смуговий	172,4	347,6	188,3	238,4	1616,9
600	Рядковий	141,4	354,4	213,6	207,0	1482,4
	Смуговий	169,6	370,0	217,8	239,5	1668,1
Середнє за чинником А	450	147,0	295,5	164,2	210,0	1375,5
	500	154,7	323,9	180,0	225,9	1476,5
	550	160,6	343,8	192,1	224,6	1544,7
	600	155,5	362,9	215,7	223,3	1575,3
Середнє за чинником В	Рядковий	145,8	327,2	187,1	207,8	1429,2
	Смуговий	163,2	335,5	188,9	234,0	1556,8

У цілому за вегетацію найбільший ФПП – 1668 тис. $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$, мали смугові посіви з висівом 600 нас./ м^2 . Порівняно з нормою висіву 550 нас./ м^2 ФПП зріс більш ніж на 3 %. На рядкових посівах зі збільшенням норми висіву з 550 до 600 нас./ м^2 , підвищення ФПП не було. Розбіжність за показниками ФПП між способами сівби була найбільшою за висіву 600 нас./ м^2 : 1482,4 тис. $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$ – за рядкового способу сівби і 1668 тис. $\text{м}^2 \times \text{діб/га}$ – за смугового.

Максимальна чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) за рядкового способу сівби була у фазу трубкування (11,4 г/м^2 за добу), за смугового – у фазу колосіння (12,3 г/м^2 за добу). Найбільше зниження показника ЧПФ на рядкових посівах від фази трубкування до колосіння відбувалося за більшої норми висіву (з 11,7 до 8,1 г/м^2 за добу) (табл. 4).

Таблиця 4 – Чиста продуктивність фотосинтезу пшениці твердої ярої за фазами росту залежно від способу сівби та норми висіву (середнє за 2007–2010 рр.)

Чинник А – норма висіву, нас./ м^2	Чинник В – спосіб сівби*	ЧПФ, г/м^2 за добу				
		сходи	кушіння	вихід у трубку	колосіння	середнє за вегетацію
450	Рядковий	3,5	7,0	10,6	10,0	7,0
	Смуговий	3,6	6,8	10,8	10,7	7,1
500	Рядковий	3,9	7,6	11,4	10,1	7,5
	Смуговий	3,9	7,3	11,8	11,7	7,8
550	Рядковий	4,0	8,4	11,8	8,9	7,8
	Смуговий	4,2	7,7	12,2	14,4	8,3
600	Рядковий	4,3	9,5	11,7	8,1	8,1
	Смуговий	4,4	8,7	12,6	12,4	8,6
Середнє за чинником А	450	3,6	6,9	10,7	10,4	7,1
	500	3,9	7,5	11,6	10,9	7,7
	550	4,1	8,1	12,0	11,7	8,1
	600	4,4	9,1	12,2	10,3	8,4
Середнє за чинником В	Рядковий	3,9	8,1	11,4	9,3	7,6
	Смуговий	4,0	7,6	11,9	12,3	8,0

За смугового способу сівби ЧПФ була на 5,3 % вищою, ніж за рядкового. Різниця між показниками ЧПФ за різних способів сівби з підвищенням норми висіву поступово

збільшувалася. Зокрема, за норми висіву 450 нас./м² вона становила 0,1 г/м² за добу; 500 нас./м² – 0,3 г/м²; 600 нас./м² – 0,5 г/м² за добу.

Регресійним аналізом встановлено різної сили залежності між сумарним ФПП за вегетацію рослин і рядом досліджуваних показників. Найбільш тісний прямий зв'язок ФПП у фазу колосіння був із сирою вегетативною масою рослин з одиниці посівної площі ($r = 0,902$), та з середнім показником ЧПФ за вегетацію рослин ($r = 0,935$) (рис. 1).

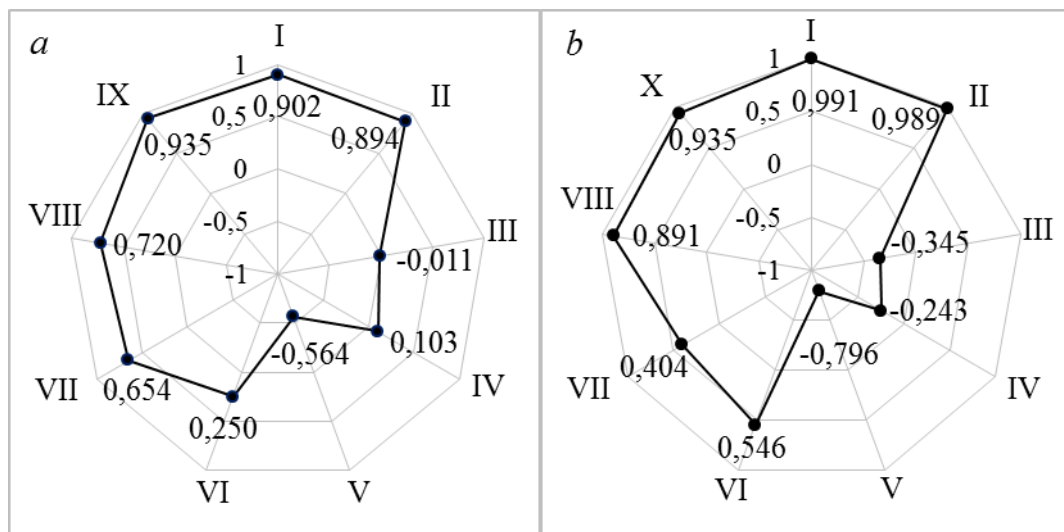


Рис. 1. Ступінь зв'язків сумарного ФПП (а) та середнього показника ЧПФ за період вегетації рослин пшениці твердої ярої (б) з біометричними показниками рослин у фазу колосіння:

(I – маса рослин з одиниці площі; II – ЛЛП; III і IV – площа верхнього і другого листка; V – маса рослини; VI – висота рослин; VII і VIII – ЧПФ і ФПП у фазу колосіння; IX – ЧПФ у середньому за вегетацію рослин; X – сумарний ФПП за вегетацію).

Середньої сили прямий зв'язок ($r = 0,654$) був між сумарним ФПП і ЧПФ у фазу колосіння, а також із ФПП у цю фазу розвитку ($r = 0,720$). Середньої сили зворотній зв'язок між сумарним ФПП та сирою біомасою однієї рослини логічно пояснюється збільшенням норми висіву, яке викликає зростання маси рослин з одиниці площі посіву, однак, через зростання конкурентної боротьби між рослинами в посівах, приводить до зменшення маси окремо взятої рослини.

Середні показники ЧПФ за вегетацію рослин мали тісний прямий зв'язок із вегетативною масою рослин з одиниці посівної площі ($r = 0,991$) та з ЛЛП і ФПП у фазу колосіння ($r = 0,989$ і $r = 0,891$ відповідно).

Висновок. 1. Дослідженнями встановлено можливість управління формуванням показників фотосинтетичного потенціалу посівів пшениці твердої ярої. Оптимізація розподілу рослин по площі живлення сприяє значному підвищенню показників ФПП і ЧПФ.

2. Доведено високу ефективність взаємодії досліджуваних елементів технології на варіабельність показників, що визначають фотосинтетичний потенціал посівів. Більш високі показники ЛЛП, площі верхнього листка, ФПП і ЧПФ формувалися на смугових посівах за норми висіву 550 шт. нас./м².

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дружбатырова С. С. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность яровой твердой пшеницы при разных сроках и нормах высева / С. С. Дружбатырова // Зерновое хозяйство. – 2001. – №3 (6). – С. 24-25.
2. Підручна О. В. Вплив мінеральних добрив на врожай і якість зерна ярої твердої пшениці в умовах зрошення півдня України: дис... канд. с.-г. наук: 06.01.04 / О. В. Підручна. – Національний аграр. ун-т. – К., 2000. – 145 с.
3. Кочурко В. И. Развитие фотосинтетической поверхности озимого тритикале под влиянием азотного питания и нормы высева / В. И. Кочурко // Аграрная наука. – 2000. – №7. – С. 21.

4. Семененко Н. Н. Адаптивная система применения минеральных удобрений под яровое тритикале на деградированных торфяных почвах: метод. указания / Н. Н. Семененко, В. А. Журавлев. – Минск, 2006. – 19 с. – (Ин-т мелиорации и луговодства НАН Беларуси).
5. Орлов А. Н. Влияние способов посева и норм высева на урожайность яровой пшеницы / А. Н. Орлов, О. А. Ткачук // Изв. Оренбургского гос. аграр. ун-та. – 2010. – 4 (28). – С. 24-37.
6. Куперман Ф. М. Биологический контроль за развитием растений на метеорологических станциях (микрофенология) / Ф. М. Куперман, Ю. И. Чирков. – Л., 1970. – 246 с.
7. Агроекологічні аспекти застосування мікробних препаратів на посівах тритикале озимого / П. В. Писаренко, В. В. Москалець, Т. З. Москалець, В. І. Москалець // Вісн. Полтавськ. держ. аграр. академії. – 2012. – № 3. – С. 11-19.
8. Нарзанов Х. М. Влияние нормы высева и уровня обеспеченности питательными веществами на урожай зеленой массы озимого тритикале / Х. М. Нарзанов // Вестн. Алтайск. гос. аграр. ун-та. – Барнаул, 2011. – №12 (86). – С. 26-29. – (Алтайск. гос. аграр. ун-т).
9. Кумаков В. А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В. А. Кумаков. – М.: Агропромиздат, 1995. – 270 с.
10. Мухитов Л. А. Влияние условий водообеспеченности на формирование листовой поверхности разных экотипов яровой пшеницы в лесостепи Оренбургского Предуралья / Л. А. Мухитов // Известия Оренбургск. гос. аграр. ун-та. – 2010. – 4(28). – С. 35-37.
11. Епифанов В. С. Оптимальный фитопотенциал зерновых культур / В. С. Епифанов, И. Я. Яковлев и др. // Зерновые культуры. – 1988. – № 2. – С. 41-43.
12. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / В.О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; за ред. В. О. Єщенка. – К.: Дія, 2005. – 288 с.

REFERENCES

1. Druzhbatyrova S. S. Fotosinteticheskaja dejatel'nost' i produktivnost' jarovoj tverdoj pshenicy pri raznyh srokah i normah vyseva / S. S. Druzhbatyrova // Zernovoe hozjajstvo. – 2001. – №3 (6). – S. 24-25.
2. Pidruchna O. V. Vpliv mineral'nih dobriv na vrozhaj i jakist' zerna jaroi' tverdoi' pshenicy v umovah zroshennja pivdnja Ukraїni: dis... kand. s.-g. nauk: 06.01.04 / O. V. Pidruchna. – Nacional'nij agrar. un-t. – K., 2000. – 145 s.
3. Kochurko V. I. Razvitie fotosinteticheskoy poverhnosti ozimogo tritikale pod vlijaniem azotnogo pitaniya i normy vyseva / V. I. Kochurko // Agrarnaja nauka. – 2000. – №7. – S. 21.
4. Semenenko N. N. Adaptivnaja sistema primeneniya mineral'nyh udobrenij pod jarovoe tritikale na degradirovannyh torfjanyh pochvah: metod. ukazaniya / N. N. Semenenko, V. A. Zhuravlev. – Minsk, 2006. – 19 s. – (In-t melioracii i lugovodstva NAN Belarusi).
5. Orlov A. N. Vlijanie sposobov poseva i norm vyseva na urozhajnost' jarovoj pshenicy / A. N. Orlov, O. A. Tkachuk // Izv. Orenburgskogo gos. agrar. un-ta. – 2010. – 4 (28). – S. 24-37.
6. Kuperman F. M. Biologicheskij kontrol' za razvitiem rastenij na meteorologicheskikh stancijah (mikrofenologija) / F. M. Kuperman, Ju. I. Chirkov. – L., 1970. – 246 s.
7. Agroekologichni aspekti zastosuvannja mikrobnyh preparativ na posivah tritikale ozimogo / P. V. Pisarenko, V. V. Moskalec', T. Z. Moskalec', V. I. Moskalec' // Visn. Poltav'sk. derzh. agrar. akademii'. – 2012. – № 3. – S. 11-19.
8. Narzanov H. M. Vlijanie normy vyseva i urovnja obespechennosti pitatel'nyimi veshhestvami na urozhaj zelenoj massy ozimogo tritikale / H. M. Narzanov // Vestn. Altajsk. gos. agrar. un-ta. – Barnaul, 2011. – №12 (86). – S. 26-29. – (Altajsk. gos. agrar. un-t).
9. Kumakov V. A. Fiziologicheskoe obosnovanie modelej sortov pshenicy / V. A. Kumakov. – M.: Agropromizdat, 1995. – 270 s.
10. Muhitov L. A. Vlijanie uslovij vodoobespechennosti na formirovanie listovoj poverhnosti raznyh jekotipov jarovoj pshenicy v lesostepi Orenburgskogo Predural'ja / L. A. Muhitov // Izvestija Orenburgsk. gos. agrar. un-ta. – 2010. – 4(28). – S. 35-37.
11. Epifanov V. S. Optimal'nyj fitopotencial zernovyh kul'tur / V. S. Epifanov, I. Ja. Jakovlev i dr. // Zernovye kul'tury. – 1988. – № 2. – S. 41-43.
12. Osnovi naukovih doslidzen' v agronomii': pidruchnik / V.O. Jeshhenko, P. G. Kopitko, V. P. Oprishko, P. V. Kostogriz; za red. V. O. Jeshhenka. – K.: Dija, 2005. – 288 s.

Показатели фотосинтетического потенциала пшеницы яровой в зависимости от способов посева и норм высева

А. А. Рожков

Освещены результаты четырёхлетних исследований относительно влияния способов посева и норм высева на формирование показателей фотосинтетической продуктивности посевов пшеницы твёрдой яровой сорта Харьковская 41. Установлена высокая эффективность полосного способа посева на увеличение показателей площади листьев, в частности верхнего, фотосинтетического потенциала продуктивности посевов, чистой продуктивности фотосинтеза.

При полосном способе посева, исследуемые показатели пшеницы яровой достигали наибольшего значения при норме высева 550 зёрен/м², тогда как при рядовом способе – при норме высева 500 зёрен/м². Установленная закономерность обусловлена ослаблением конкурентной борьбы между растениями на полосных посевах, что создаёт условия для полноценного развития большего количества растений на единице площади посева.

Ключевые слова: площадь листьев, флаговый лист, норма высева, способ посева, пшеница твёрдая яровая, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза.

Надійшла 11.11.2014 р.

УДК 634.75:631

ГАМОР А.Ф., САДОВСЬКА Н.П., кандидати біол. наук

ЦІП Л.В., магістр

ДВНЗ "Ужгородський національний університет"

hamor@online.ua

ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ

Наведені результати ефективності вирощування суниці (сорт Клері) в закритому ґрунті методом гідропоніки на кокосовому субстраті порівняно з традиційною технологією у відкритому ґрунті. Вивчено проходження рослинами фенофаз, а саме початок вегетації, масове відростання листків, висування квітконосів, відростання столонів, цвітіння, дозрівання врожаю та поява вусиків. Проведені біометричні вимірювання та визначено середню кількість листків, розміри листової пластинки, кількість розеток, ріжків, квітконосів та вусиків на рослину. Здійснено облік врожаю, визначено товарність та якість плодів за обох способів вирощування. Встановлено ряд переваг гідропонного методу вирощування у закритому ґрунті порівняно з традиційною технологією, що проявлялося в отриманні більш раннього і якісного урожаю за високого рівня рентабельності.

Ключові слова: суниця, сорт, відкритий ґрунт, закритий ґрунт, кокосовий субстрат, урожайність, економічна ефективність.

Постановка проблеми. Суниця є цінною ягідною культурою завдяки своєму хімічному складу та лікарським властивостям. Високі повноцінні врожаї цієї рослини можна отримати вже в наступному році після закладання насаджень. Ягоди суниці мають необмежений попит у населення, широко використовуються для технічної переробки і тому її вирощування може бути високорентабельним виробництвом. В Україні в останні роки площі під цією культурою зросли до 8,6 тис. га, а валові річні збори сягають 50–60 тис. тонн. Це на 20–30 % більше порівняно з іншими ягідними культурами, але разом з тим, щорічне споживання ягід суниці в Україні на душу населення становить всього 1,24 кг. Значною мірою така ситуація склалася через використання застарілих традиційних технологій вирощування суниці, які не забезпечують отримання раннього, високого та якісного врожаю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сучасному етапі розвитку рослинництва надзвичайно актуальним є розробка та впровадження інноваційних технологій виробництва плодів і ягід, зведення до мінімуму використання ресурсів, що не відновлюються, гостро постає необхідність дотримання екологічної безпеки у виробництві тощо.

Вирощування суниці у відкритому ґрунті дозволяє отримувати свіжі ягоди протягом короткого періоду тривалістю 2-3 тижні, а середня урожайність промислових плантацій коливається від 6 до 20 т/га [3, 4]. За таких умов основне надходження продукції припадає з другої декади травня по перше червня.

Набагато кращі можливості за вирощування суниці дає використання споруд закритого ґрунту, що дозволяє значно раніше організувати основне надходження свіжої продукції.

Найпростішою технологією вирощування суниці у закритому ґрунті є грядкова з використанням підготовленого, удобреного ґрунтового субстрату. Але при беззмінній культурі такий субстрат втрачає свої водно-фізичні властивості, нагромаджує патогенну мікрофлору, збудників хвороб і шкідників, боротьба з якими вимагає великих коштів і є трудомісткою [2]. У цьому контексті перспективним є використання гідропонного методу, що має багато переваг і відкриває великі можливості для автоматизації виробничих процесів.

Перші досліді з вирощування овочевих культур методом гідропоніки показали, що у цьому випадку складним питанням є підбір субстратів, вибір складу поживного розчину тощо. І якщо для вирощування овочевих культур вже є певні відомості з використання цієї технології, то при вирощуванні ягідних культур виникає багато питань і, зокрема, який субстрат краще сприяє отриманню високих врожаїв відмінної якості [7].

Метою дослідження було порівняння ефективності двох технологій вирощування суниці (традиційної у відкритому ґрунті і з використанням гідропонного методу на кокосовому субстраті у закритому ґрунті) шляхом визначення продуктивності насаджень, вивчення морфолого-біологічних особливостей рослин та встановлення рівня економічних показників.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили у 2012-2013 роках. Об'єктом досліджень слугував сорт суниці Клері. За гідропонного методу вирощування як субстрат використовували кокосову стружку. Це дуже стабільний субстрат, з нейтральним рН, має високу вологоємність (утримує вологу в 7 разів більше своєї ваги) та повітропроникність, не змінює в процесі використання своїх властивостей і не впливає на склад та концентрацію розчину для поливу. На відміну від інших субстратів сприяє кращому розвитку кореневої системи і може використовуватися багаторазово [4].

Для закладки насаджень використовували садивний матеріал – розсаду в фазі трьох листків, яку висаджували у кокосові мати (5 рослин на 1 м/пог.). Мати розміщали на двох'ярусних стелажах.

Режим живлення передбачав щоденну ранкову подачу водного поживного розчину комплексного добрива серії Плантафол, а ввечері в систему подавалася тільки вода. Співвідношення формули N:P:K за вегетацію змінювалося 4 рази відповідно до фаз росту й розвитку.

У відкритому ґрунті суницю висаджували на грядках. Схема посадки 20x25 см. У закритому ґрунті суницю висаджували на матах за такою ж схемою. Площа облікової ділянки складала 10 м/пог. у теплиці, у відкритому ґрунті – 5 м². Кількість облікових рослин у теплиці і у відкритому ґрунті становила 50. Повторність дослідів – 3-кратна.

Догляд за насадженням у закритому ґрунті передбачав гідропонне підживлення рослин комплексними добривами, а у відкритому ґрунті – всі агротехнічні прийоми, передбачені для таких насаджень.

Під час досліджень проводили такі спостереження, обліки та аналізи: фенологічні спостереження (початок вегетації, масове відростання листків, висування квітконосів, відростання столонів, фаза цвітіння, дозрівання врожаю, поява вусиків); біометричні вимірювання (кількість листків та розміри листової пластинки, кількість розеток, ріжків, квітконосів та вусиків на рослину). Облік та збір урожаю проводили в міру досягання плодів поділяково-ваговим методом. Сорткування продукції проводили згідно з ДСТУ 2660-94. Отримані результати обробляли статистично [6].

Економічну ефективність розраховували на основі аналізу чистого прибутку, собівартості продукції і рівня рентабельності [1].

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті вивчення особливостей росту й розвитку суниці при технологічно різних способах вирощування встановлено, що строки настання та тривалість фенофаз відрізнялися залежно від технологій вирощування.

При застосуванні гідропонного методу у рослин суниці на кокосовому субстраті вже через 14 днів після висадки розсади почалося інтенсивне наростання вегетативної маси. Подальший розвиток рослин залежав також від розташування на стелажі. Зокрема, у верхній частині стелажа рослини розвивалися більш інтенсивно, і перш за все, за рахунок вищої температури (на 1,5-2 °C), про що свідчив швидший початок фенофаз розвитку.

За вирощування суниці у відкритому ґрунті початок вегетації був зафіксований на 8 днів пізніше, перш за все через погодні умови відкритого ґрунту (табл. 1).

Фаза масового відростання листків у закритому ґрунті розпочалася на 12 день і тривала практично до кінця збору врожаю, тобто до середини травня. У відкритому ґрунті ця фенофаза розпочалася із помітним запізненням (24 день вегетації) і тривала до середини періоду збору врожаю.

Таблиця 1 – Строки проходження фенофаз рослинами суниці (сорт Клері) за різних технологій вирощування (середнє за 2012-2013 рр.)

Фази вегетації	Закритий ґрунт			Відкритий ґрунт		
	поч.	мас.	закін.	поч.	мас.	закін.
Початок вегетації	24.02	20.04	26.05	04.03	05.05.	07.06
Масове відростання листків	8.03	14.03	18.05	28.03	30.04.	25.05
Висування квітконосів	20.03	25.03	08.04	09.04	15.04	22.04
Відростання столонів	27.04	4.05	10.05	30.04	18.05	28.05
Фаза цвітіння	1.04	11.04	17.04	20.04	28.04	10.05
Дозрівання врожаю	20.04	5.05	12.05	10.05	19.05	03.06
Поява вусиків	28.04	3.05	11.06	7.05	18.05	17.06
Період вегетації суничного куща до плодоношення	55			68		

Висування квітконосів у тепличних рослин розпочалося 20 березня, і тривало 19 днів, тоді як у відкритому ґрунті ця фенофаза настала на дві декади пізніше, а тривалість її скорочувалася до 13 днів.

Відростання стелонів у рослин суниці в обох випадках розпочалося майже одночасно (27 та 30 квітня відповідно), хоча загальна тривалість цієї фази була більшою у відкритому ґрунті (майже місяць).

Що стосується фази дозрівання ягід, то тут теж простежувалися певні закономірності. В цілому, період вегетації суничного куща до кінця плодоношення у закритому ґрунті тривав 55 днів, а в умовах відкритого ґрунту розтягувався до 68 днів.

Технологічно різні способи вирощування суниці впливали і на морфометричні параметри рослин та їх мінливість. Так, за гідропонного методу вирощування, середня кількість пагонів на рослину склала 16 шт. проти 17,5 шт. у відкритому ґрунті (табл. 2).

Довжина пагонів суниці у закритому ґрунті теж характеризувалася меншими величинами порівняно з відкритим ґрунтом і становила відповідно 13,5 см проти 17,0 см.

Що стосується такої ознаки як кількість розеток на рослину, то цей показник виявився практично незмінним незалежно від технології і умов вирощування рослин, і їх кількість коливалася в межах від 2 до 3-х штук на рослину за середнього значення 2,7 шт. (закритий ґрунт) та 3,0 шт. (відкритий ґрунт).

Таблиця 2 – **Морфометричні показники суниці (сорт Клері) за різних технологій вирощування** (середнє за 2012-2013 рр.)

Морфологічні ознаки	Закритий ґрунт		Відкритий ґрунт	
	сер.	ліміти	сер.	ліміти
Кількість пагонів, шт./рослину	16,0	12-19	17,5	14-21
Довжина пагонів, см	13,5	12-17	17,0	16-28
Кількість розеток, шт./рослину	2,7	2-3	3,0	2-3
Кількість ріжків, шт./рослину	1,7	1-3	1,7	1-3
Кількість квітконосів, шт./рослину	3,5	2-5	3,5	2-5
Кількість вусиків, шт./рослину	3	2-5	3,5	2-6

Досить стабільними ознаками виявилися кількість ріжків та кількість квітконосів на рослині. В середньому величини цих ознак за роки досліджень становили 1,7 та 3,5 шт. відповідно, незалежно від технології вирощування.

І, нарешті, величина такої ознаки як кількість вусиків була майже незмінною і досягала відповідно 3 та 3,5 шт./рослину за умов різних технологій.

Проведені нами дослідження показали, що сорт суниці Клері створює досить велику і об'ємну вегетативну масу впродовж вегетаційного періоду.

Відмінність морфометричних показників рослин суниці за різних умов та технологій вирощування вплинула і на їх врожайність, товарність та якість плодів.

Кількісні та якісні показники врожайності суниці наведені в таблиці 3. Як видно з даних таблиці, рослини, що зростали в відкритому ґрунті, формували плоди зі значно більшою масою, ніж за гідропонного методу вирощування. Так, середня маса ягід вирощених за традиційною технологією становила 27,5 г, що на 5,0 г більше, ніж за вирощування на кокосовому субстраті.

Водночас, загальний рівень врожайності в перерахунку на квадратний метр був більшим за вирощування суниці у закритому ґрунті (3,0 кг/м²) проти 2,9 кг/м² у відкритому ґрунті. Значно вищою була і товарність ягід за вирощування суниці на кокосовому субстраті. В цьому випадку вона досягала 99 % проти 95 % у відкритому ґрунті.

Таблиця 3 – **Урожайність суниці (сорт Клері) за різних технологій вирощування** (середнє за 2012-2013 рр.)

Технологія вирощування	Маса ягід, г		Товарність, %	Урожайність, кг/м ²
	сер.	ліміти		
Гідропонний метод	22,5	10-45	99	3,0
Традиційна технологія	27,5	10-55	95	2,9

Об'єктивна оцінка тієї чи іншої технології вирощування культурних рослин неможлива без аналізу економічних показників, які засвідчують ефективність виробництва.

При закладанні насаджень суниці у закритому ґрунті загальні витрати в перерахунку на 1 гектар склали 205150 грн. Найбільші витрати (75000 грн) були пов'язані із закупівлею та монтажем стела-

жив, кокосового субстрату, системи краплинного зрошення. Вартість садивного матеріалу, оплата праці, електроенергії та накладні витрати склали відповідно 47250, 45700 та 14350 грн. У цілому середня собівартість за роки досліджень склала 68383,3 грн, а рівень рентабельності 284,0 %.

Що стосується економічної ефективності вирощування суниці у відкритому ґрунті, то тут загальні витрати в перерахунку на 1 га склали 150835 грн. Найбільша стаття витрат була пов'язана із оплатою праці (52000 грн) та закупівлею садивного матеріалу 47200 грн. Інші затрати, такі як оплата засобів захисту рослин, ПММ та добрива склали 15500, 6200 та 9700 грн відповідно. Середня собівартість за роки досліджень склала 50278,3 грн, а рівень рентабельності 110,1 %.

Висновок. Дослідження ефективності вирощування суниці в закритому ґрунті методом гідропоніки на кокосовому субстраті дало змогу встановити ряд переваг такої технології порівняно з традиційним вирощуванням у відкритому ґрунті, а саме:

- дозрівання врожаю наступало на три тижні раніше;
- товарність ягід була дуже високою – 99 %;
- рівень рентабельності досяг 284,0 %, що більше ніж у 2,5 рази перевищує цей показник у відкритому ґрунті.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бурлака А.І. Економічна оцінка типів насаджень ягідних культур і сортів смородини та суниці / А.І. Бурлака // Агроінком. – 2006. – № 2. – С. 33-36.
2. Горб В.М. Кореневі субстрати в тепличному овочівництві / В.М. Горб // Пропозиція. – 2003. – №10. – С. 23.
3. Дмитраш Н.І. Проект “Розвиток плодово-ягідного сектора у Вінницькій області: посібник / Н.І. Дмитраш, О.В. Босий. – Вінниця: Міжнародна фінансова корпорація, 2008. – 71 с.
4. Дмитрієнко Г. В. Критерії вибору субстрату і його підготовка при вирощуванні суниці (*Fragaria ananassa* Duch.) методом гідропоніки / Г.В. Дмитрієнко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Вип. 133: Збірник наукових праць / редкол. Д. О. Мельничук. – К.: НУБПУ, 2009. – С. 315-320.
5. Копылов В.И. Земляника: пособие / В.И. Копылов. – Симферополь: ПолиПРЕСС, 2007. – 368 с.
6. Мойсейченко В. Ф. Основы научных исследований в агрономии / В. Ф. Мойсейченко, В. О. Щенко. – К.: Вища школа, 1994. – 333 с.
7. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: учеб. пособие для агр. учеб. заведений I-IV уровней аккредитации по спец. 1310 “Агрономия” / [Е.Н. Белогубова, А.М. Васильев, Л.С. Гиль и др.]. – К.: ОАО Изд-во. “Киев. Правда”, 2006. – 528 с.

REFERENCES

1. Burlaka A.I. Ekonomichna ocinka typiv nasadzhen' jagidnyh kul'tur i sortiv smorodiny ta sunyici / A.I. Burlaka // Agroinkom. – 2006. – № 2. – S. 33-36. [in Ukrainian].
2. Gorb V.M. Korenevi substraty v teplychnomu ovochivnyctvi / V.M. Gorb // Propozycja. – 2003. – №10. – S. 23. [in Ukrainian].
3. Dmytrash N.I. Proekt “Rozvytok plodovo-jagidnogo sektora u Vinnyts'kij oblasti: posibnyk / N.I. Dmytrash, O.V. Bosyj. – Vinnytsja: Mizhnarodna finansova korporacija, 2008. – 71 s. [in Ukrainian].
4. Dmytrijenko G.V. Kryterii' vyboru substratu i jogo pidgotovka pry vyroshhuvanni sunyici (*Fragaria ananassa* Duch.) metodom gidroponiky / G.V. Dmytrijenko // Naukovyj visnyk Nacional'nogo universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukrainy. Vyp. 133: Zbimyk naukovykh prac' / redkol. D. O. Mel'nychuk. – K.: NUBPU, 2009. – S. 315-320 [in Ukrainian].
5. Kopylov V.I. Zemljnika: posobie / V.I. Kopylov. – Simferopol': PoliPRESS, 2007. – 368 s. [in Russian].
6. Mojsejchenko V. F. Osnovy naukovykh doslidzhen' v agronomii' / V. F. Mojsejchenko, V. O. Jeshhenko. – K.: Vyshha shkola, 1994. – 333 s. [in Ukrainian].
7. Sovremennoe ovoshhevodstvo zakrytogo i otkrytogo grunta: ucheb. posobie dlja agr. ucheb. zavedenij I-IV urovnej akkreditacii po spec. 1310 “Agronomija” / [E.N. Belogubova, A.M. Vasil'ev, L.S. Gil' i dr.]. – K.: OAO Izd-vo. “Kiev. Pravda”, 2006. – 528 s. [in Russian].

Эффективность современных технологий при выращивании земляники

А.Ф. Гамор, Н.П. Садовская, Л.В. Цип

Приведены результаты эффективности выращивания земляники (сорт Клери) в защищенном грунте гидропонным способом на кокосовом субстрате в сравнении с традиционной технологией в открытом грунте. Изучены прохождения растениями фаз, а именно начало вегетации, массовое отрастание листьев, выдвижения цветоносов, отрастание столонов, цветение, созревание урожая и появление усиков. Проведены биометрические измерения и определено среднее количество листьев, размеры листовой пластинки, количество розеток, рожков, цветоносов и усиков на растение. Осуществлен учет урожая, определены товарность и качество плодов при обоих способах выращивания. Установлен ряд преимуществ гидропонного метода выращивания в закрытом грунте по сравнению с традиционной технологией, что проявлялось в получении более раннего и качественного урожая при высоком уровне рентабельности.

Ключевые слова: земляника садовая, сорт, открытый грунт, защищенный грунт, кокосовый субстрат, урожайность, экономическая эффективность.

Надійшла 24.10.2014 р.

УДК 635. 64:631. 528:632.5

ШОТИК М.В., канд. с.-г. наук

Інститут садівництва НААН

КУБРАК С.М., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЯРЕМЕНКО С.С., мол. наук. співробітник

Інститут садівництва НААН

СЕЛЕКЦІЯ НА ШКІДЛИВІСТЬ ДО ALTERNARIA SOLANI (ELL. ET MART) NEERG НА ПОМІДОРАХ В УМОВАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Викладено результати досліджень (2010–2014 рр.) оцінки більше 10 тисяч сортів та гібридів сприйнятливості селекційних зразків помідора щодо збудника альтернаріозу. Виділені лінії, яким властива відносна польова стійкість в умовах Київської області і які будуть використані в селекційному процесі як донори при створенні нових сортів та гібридів.

В результаті проведених досліджень відносно стійкі склали 0,1 %, слабосприйнятливі – 0,2 %, середньосприйнятливі – 2,2 %, сприйнятливі – до 22,0 %, сильносприйнятливі – 75,4 %. Встановлено, що виділені сорти та гібриди відносно стійкі та слабосприйнятливі до альтернаріозу входять до груп ранньо- та середньостиглих сортів, період їх вегетації коливається в межах 99–113 днів, а врожайність була 50,2–82,0 т/га.

Ключові слова: помідор, збудник, альтернаріоз, сорт, гібрид, лінії.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні роки в умовах України відмічаються різкі зміни кліматичних умов, які сприяють інтенсивному розвитку та збільшенню шкодочинності альтернаріозу на помідорах. Ця хвороба відома також під назвою макроспоріоз, рання плямистість, рання суха плямистість, суха концентрична плямистість. Збудником її на помідорах визнано гриб роду *Alternaria solani* (Ell. et Mart) Neerg. Цей збудник є найбільш поширеною листовою формою альтернаріозу на помідорах, але викликає також захворювання і інших органів рослин: сім'ядоліхних та справжніх листків, черешків, стебел, плодів.

Втрати врожаю від цієї хвороби становлять 20–30 %, а в епіфітотійні роки 40–50 % [2].

На розвиток альтернаріозу значною мірою впливають погодні умови. Оптимальними умовами для розвитку збудника альтернаріозу є температура 24–28 °C і вологість повітря в межах 70–100 %. Протягом вегетаційного періоду збудник утворює декілька поколінь конідій, що сприяє швидкому розповсюдженню хвороби [7]. За екологічною класифікацією інфекційних хвороб альтернаріоз віднесений до аерогенно-насіньових [8]. Збудник слабо уражує низькопродуктивні, стерильні, середні і пізньостиглі зразки з індетермінантним типом куща. В умовах України генетична стійкість помідора до альтернаріозу вивчена недостатньо. Це обумовлюється тим, що дане захворювання на території України хоч і було поширене, проте не завдавало значної шкоди виробникам помідора. Стійкість до альтернаріозу контролюється однією парою генів з частковим домінуванням сприйнятливості. Стійких сортів проти даного збудника на сьогодні практично немає.

Метою наших досліджень було скринінг сортів помідора щодо альтернаріозу, дати оцінку зразкам в польових умовах та виділити відносно стійкі з метою використання їх в селекційному процесі.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили в умовах Київської дослідної станції протягом 2010–2014 рр. на рослинах помідора в полі. Об'єктом дослідження були сорти та гібриди колекційного, конкурсного, попереднього, гібридів F₁ та інших розсадників.

Основними методиками, які застосовувалися в нашому селекційному процесі були: вивчення селекційних зразків за основними господарсько цінними ознаками [1,4], державного сортовипробування [5], оцінки стійкості до хвороб [2,8,9]. Статистичний аналіз отриманих даних здійснювали методами описаними Б.А. Доспеховим [3]. Оцінку селекційного матеріалу на стійкість проводили в полі в умовах природного фону.

Результати досліджень та їх обговорення. За період 2010–2014 рр. в полі оцінено більше десяти тисяч сортів та гібридів помідора різного еколого-географічного походження з метою

створення колекції джерел стійкості до *Alternaria solani* (Ell. et Mart) Neerg. За період проведення досліджень протягом п'яти років погодні умови для росту і розвитку рослин та формування врожаю плодів помідора були досить строкатими [6]. Проаналізувавши матеріал який вивчали протягом останніх п'яти років, було відмічено, що урожайність плодів досягла досить високих показників враховуючи зону вирощування. Так по кращих зразках та гібридних комбінаціях вона сягала 8,0 т/га (це зразки Фастівський, Оберіг, Заказний 280 х Доля), дещо нижчою була у Миролубівського (7,6) та гібридних комбінаціях Золоте руно х лінія 10, Боян х Світанок (7,9 т/га) (табл. 1).

Величина товарного плоду та його товарний вигляд за останні роки селекційного процесу покращився також відповідно на 20-25 %, скоростиглість зразків також була покращена шляхом отримання більш скоростиглих форм (Зорень, Фастівський, Заказний 280 х Зорень, Миролубівський). Біохімічний склад кращих досліджених зразків також вдалося покращити на дещо менший відсоток на 10-15 (у дослідних зразків Ураган х *L.pimpenefolium*, Заказний 280 х Доля, Данило х Заказний 280), у яких вміст сухої речовини складав 5,8 мг%, цукрів 3,3 %, аскорбінової кислоти 28,9 %. Відповідно були отримані хороші результати по оцінці дослідних зразків до нових рас патогену фітофторозу T_0 та T_1 , альтернаріозу.

В результаті проведених досліджень селекційний матеріал за ознакою стійкості до альтернаріозу розподілився в наступні групи зразків: відносно стійкі (із ступенем розвитку хвороби до 25 %) – складала 0,1 % від числа проаналізованих; слабосприйнятливі (ступінь розвитку хвороби від 25,1 до 37,5 %) – 0,2 %; середньосприйнятливі (від 37,6 до 50,0 %) – 2,2 %; сприйнятливі (від 50,1 до 75 %) – 22,0 %; сильносприйнятливі (від 75,1 % і більше) – 75,4 %. Як видно з викладених вище даних оцінки рослин на сприйнятливість до збудника альтернаріозу, стійких зразків не виявлено. Оцінку на стійкість проводили за методами викладеними у Скляревської В.В., Ковбасенко В.М., та ін. (2001 р.).

За результатами фенологічних спостережень встановлено, що виділені сорти та гібриди відносно стійкі та слабосприйнятливі до альтернаріозу входять до груп ранньо- та середньостиглих сортів, період їх вегетації коливається в межах 99-113 днів, а урожайність була 50,2-82,0 т/га.

Таблиця 1 – Господарсько цінні ознаки кращих зразків помідора, що виділилися за ознакою стійкості проти альтернаріозу (середнє 2010-2014 рр.)

Назва сортів та гібридів	Ступінь розвитку хвороби, %	Урожайність		Середня маса плода, г	Тривалість вегетаційного періоду, днів
		т/га	$\pm$ до S t		
Лагідний-стандарт	30,0	6,8		84	107
Сяйво х Боян	25,0	7,2	0,4	95	112
Заказний 280 х Зорень	25,0	7,1	0,3	113	104
Миролубівський	25,0	7,6	0,8	100	102
Зорень	25,0	6,1	-0,7	120	100
Фастівський	47,5	8,0	1,2	98	99
Оберіг	42,5	8,0	1,2	88	108
Оберіг х Лагідний	37,5	7,6	0,8	88	108
Золоте руно х лінія 10	42,5	7,9	1,1	132	110
Данило х Заказний 280	30,0	6,8	-	142	110
Колхозная королева	42,5	6,7	-0,1	136	112
Доля	42,5	6,9	0,1	102	113
Заказний 280 х Доля	25,0	8,0	1,2	75	111
Боян х Світанок	25,0	7,9	1,1	85	109
Ураган х <i>L.pimpenefolium</i>	25,0	6,9	0,1	82	111
НІР _{0,5}			0,4		

Для вивчення характеру успадкування стійкості щодо збудника до *Alternaria solani* (Ell. et Mart) Neerg та добору стійких форм проводили серію схрещувань (Ураган х *L. pimpenefolium*,

Данило х *L. pimprenefolium*, Зорень х *L. pimprenefolium* та ін.). Відібрані в колекційному розсаднику відносно стійкі сорти схрещували з сортами, що виділилися комплексом господарсько цінних ознак.

У досліджуваних комбінаціях стійкість проти патогену успадковувалась як домінантна, проміжна або рецесивна ознака. Одержано якісно новий вихідний матеріал відносно стійкий та слабосприйнятливий проти альтернаріозу, який проходить вивчення в селекційних розсадниках.

Висновки. Протягом 2010-2014 рр. оцінено більше 10 тисяч сортів та гібридів помідора на стійкість проти альтернаріозу в умовах природної інфекції.

В результаті проведених досліджень відносно стійкі складали 0,1 %, слабосприйнятливі – 0,2 %, середньосприйнятливі – 2,2 %, сприйнятливі – до 22,0 %; сильносприйнятливі – 75,4 %. Стійких зразків помідора до збудника який вивчали не виявлено, але проведений аналіз дозволив розбити дослідні зразки на групи стійкості і відібрати толерантні, які можливо використовувати в подальшому селекційному процесі як донори.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Горова Т.К. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / Т.К. Горова, К.І. Яковенко. – Харків: Основа, 2001. – 114–133 с.
2. Генетические ресурсы и селекция растений на устойчивость к болезням и абиотическим факторам. – Ленинград, 1981. – 231 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевых исследований / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
4. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции. – Ленинград, 1988. – 39 с.
5. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. (Картопля, овочі та баштанні культури) – Київ, 2001. – 369 с.
6. Метеореологічні дані метеопоста Київської дослідної станції (2006-2014 рр.).
7. Райчук Т.М. Суха плямистість томатів / Т.М. Райчук, В.Г. Сергієнко // Карантин і захист. – 2004. – №12. – 5–7 с.
8. Анализ устойчивости коллекционного материала томата к ранней сухой пятнистости (сообщение 11) / Черненко Е.М., Черненко В.Л., Лисак З.В. [та ін.]. // Овочівництво і баштанництво. – 2005. – Вип. 51. – С. 120–123.
9. Скляревська В.В. Методи визначення стійкості овочевих і баштанних культур до основних хвороб та шкідників / Скляревська В.В., Ковбасенко В.М., Черненко В.Л. [та ін.]. // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. – Харків, 2001. – 114–188 с.

REFERENCES

1. Gorova T.K. Suchasni metody selekcii' ovochevyh i bashtannyh kul'tur / T.K. Gorova, K.I. Jakovenko. – Harkiv: Osnova, 2001. – 114–133 s.
2. Geneticheskie resursy i selekcija rastenij na ustojchivost' k boleznjam i abioticheskim faktoram. – Leningrad, 1981. – 231 s.
3. Dospjehov B.A. Metodyka pol'ovogo doslidu / B.A. Dospjehov. – M.: Kolos, 1979. – 415 s.
4. Metodicheskie ukazaniya po izucheniju i podderzhaniju mirovoj kolekcii. – Leningrad, 1988. – 39 s.
5. Metodyka derzhavnogo sortovyprobuvannja sil'skogospodars'kyh kul'tur. (Kartoplja, ovochi ta bashtanni kul'tury) – Kyi'v, 2001. – 369 s.
6. Meteoreologichni dani meteoposta Kyi'vs'koi' doslidnoi' stancii' (2006-2014 rr.).
7. Rajchuk T.M. Suha pljamystist' tomativ / T.M. Rajchuk, V.G. Sergijenko // Karantyn i zahyst – 2004. – №12. – 5–7 s.
8. Analiz ustojchyvosti kolekcyonnogo materyala tomata k rannej suhoj pjatnystosti (soobshhenye 11) / Chernenko E.M., Chernenko V.L., Lysak Z.V. [ta in.]. // Ovochivnyctvo i bashtannyctvo. – 2005. – Vyp. 51. – S. 120–123.
9. Skljarevs'ka V.V. Metody vyznachennja stijkosti ovochevyh i bashtannyh kul'tur do osnovnyh hvorob ta shkidnykiv / Skljarevs'ka V.V., Kovbasenko V.M., Chernenko V.L. [ta in.]. // Suchasni metody selekcii' ovochevyh i bashtannyh kul'tur. – Harkiv, 2001. – 114–188 s.

Селекция на вредоносность *Alternaria solani* (Ell. et Mart) Neerg на томатах в условиях Киевской области Н.В. Шотик, С.М. Кубрак, С.С. Яременко

Изложены результаты исследований (2010-2014 гг.) оценки более 10 тысяч сортов и гибридов устойчивых селекционных образцов томата относительно возбудителя альтернариоза. Выделены линии, которым свойственна относительная полевая устойчивость в условиях Киевской области, которые будут использованы в селекционном процессе при создании гибридов и сортов. В результате проведенных исследований относительно устойчивые составляют 0,1 %, слабОВОСПРИИМЧИВЫЕ – 0,2 %, средневосприимчивые – 2,2 %, восприимчивые – 22,0 %; сильновосприимчивые – 75,4 %. Установлено, что выделенные сорта и гибриды относительно устойчивые и слабОВОСПРИИМЧИВЫЕ к альтернариозу входят к группам ранне- и среднеспелых сортов, период их вегетации колеблется в пределах 99-113 дней, а урожайность составляла 50,2-82,0 т/га.

Ключевые слова: томат, возбудитель, альтернариоз, сорт, гибрид, линии.

Надійшла 16.10.2014 р.

УДК 633.67:635.667

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

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ПІД ВПЛИВОМ СТРОКІВ СІВБИ

Проаналізовано результати польових досліджень із вивчення впливу строків сівби на ріст, розвиток і продуктивність рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах центрального Лісостепу України. Наведені дані щодо тривалості міжфазних періодів, періоду вегетації, площі листкової поверхні, сухої речовини та урожайності зеленої маси кукурудзи. За сівби гібридів кукурудзи при температурі ґрунту на глибині загортання насіння 10-12 °С формуються максимальні значення вказаних показників. Найвищою продуктивністю серед досліджуваних гібридів відзначається середньопізній Бистриця 400 МВ – 46,2-51,0 т/га.

Ключові слова: кукурудза, гібриди, строки сівби, продуктивність, зелена маса, міжфазні періоди, площа листкової поверхні, суха речовина.

Постановка проблеми. Створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин кукурудзи є основою для формування високої продуктивності цієї культури. Одними з головних елементів у технології вирощування кукурудзи є правильний добір гібридів стосовно ґрунтово-кліматичної зони і встановлення оптимальних строків сівби.

Гібриди кукурудзи вітчизняної і закордонної селекції силосного напрямку використання відрізняються швидкістю формування площі листкової поверхні, накопиченням сухої речовини та урожайністю зеленої маси залежно від умов вирощування. У комплексі біологічних і господарських ознак та властивостей гібридів кукурудзи, окрім врожайності, враховуються ступінь втрати вологи зерном після настання фізіологічної стиглості, посухостійкість, стійкість до вилягання, міцність стебла, кореня, стійкість до хвороб і шкідників.

Пристосування кукурудзи до дефіциту ефективних температур у початковий період росту і розвитку рослин має особливе значення для продовження їх нормальної вегетації, що забезпечує повне використання агрокліматичних ресурсів. За сприятливого температурного режиму гібриди кукурудзи можуть швидко компенсувати припинення або уповільнення росту при недостатній кількості тепла, що сприяє прискоренню ювенільного розвитку. Тому, варто залежно від ґрунтово-кліматичних умов і напрямку господарського використання проводити вирощування гібридів різних груп стиглості.

Оптимізації строків сівби кукурудзи надавалось багато уваги, але, в основному, всі дослідники робили акцент на гібридах зернового напрямку і в той же час практично не вивченим залишається питання вирощування цієї культури на силос. З появою нових гібридів кукурудзи, які різняться за скоростиглістю та морфо-біологічними ознаками і властивостями, виникає необхідність подальшого уточнення і розробки оптимальних заходів сортової технології, зокрема, строків сівби. Вирощування ранньостиглих, середньоранніх, середньостиглих і середньопізніх гібридів із відсотком у структурі посівних площ відповідно 25-30, 20-30, 30-40 і 10-20 % забезпечує умови для створення ефективного силосного конвеєру. Почергове їх збирання в оптимальну фазу росту і розвитку культури протягом 20-25 днів забезпечує надходження силосної маси високої якості [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним з важливих технологічних заходів у вирощуванні кукурудзи, що безпосередньо впливає на процеси росту й розвитку рослин та формування їх продуктивності є строки сівби. При цьому, головним фактором, що визначає оптимальні строки сівби, є температура ґрунту на глибині загортання насіння. Тепловий режим ґрунту для росту кукурудзи у весняний період має більше значення, ніж тепловий режим повітря, оскільки для нього не характерні такі різкі коливання температури, як для атмосферного повітря.

В умовах Лісостепової зони України кращі умови для росту і розвитку рослин кукурудзи складаються за сівби не пізніше 5 травня при стійкому прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 10-12 °С, але більш економічно доцільним є ранній строк – початок третьої декади квітня [2]. За даними В.С. Цикова [3], за температури ґрунту нижче 10 °С насіння кукурудзи про-

ростає повільно, сходи з'являються через 18-20 днів пізніше, і тому, до встановлення середньодобової температури на глибині загортання 10 °С насіння висівати недоцільно.

Як вказують Ю.М. Пашенко і О.І. Кордін [4], за швидкого наростання активних температур повітря в початковий період росту і розвитку кукурудзи (більше 10 °С, за квітень – 114 °С) ранні строки сівби ефективніші за оптимальні, але за сівби в непрогрітий ґрунт і настання заморозків поступаються їм. Кукурудза ранніх строків сівби менше вилягає і більш стійка до пошкодження стебловим метеликом [5]. Більш ранні строки сівби дозволяють раніше розпочинати збір кукурудзи на силос і забезпечують максимальний вихід сухої речовини з урожаєм та високу продуктивність [3].

З іншого боку В.Н. Самикін, В.Д. Соловйченко [6] стверджують, що пізні строки сівби кращі за ранні, оскільки при однаковій масі качанів спостерігається підвищення урожайності зеленої маси. За більш пізніх строків сівби збільшується площа листової поверхні рослин кукурудзи на одиницю поверхні ґрунту. Це пояснюється високою та стабільною температурою повітря і збільшенням надходження сонячних променів.

Пізніші строки сівби сприяють підвищенню продуктивності середньостиглих і середньопізніх гібридів, що обумовлено їх генетичною природою, подовженістю міжфазних періодів продуктивної стадії або проявом ремонтантності [7].

Водночас, при значному запізненні з сівбою верхній шар ґрунту швидко пересихає, що негативно впливає на появу дружніх сходів. Пізні строки подовжують період вегетації, зменшують ступінь утворення насіння в качанах і не забезпечують своєчасного дозрівання зерна. У дослідях І.В. Дюрягина та ін. [8], сівба кукурудзи пізніше на 10-15 діб оптимальних термінів не призводить до зниження врожайності зеленої маси, проте, при силосуванні якості корму сильно погіршується через недостатню стиглість початків та незначну їх частку в структурі рослин. Особливо небажаним є сівба кукурудзи на силос у першій-другій декадах червня, коли неможливо отримати якісної сировини для силосування. Порівняно з оптимальним строком сівби, збір сухої речовини в цьому випадку знижується більш як удвічі [9].

Гібриди кукурудзи різних груп стиглості мають суттєві відмінності за реакцією на температурний режим протягом вегетації. Так, ранньостиглі гібриди більш стійкі до низьких температур і забезпечують вищий врожай за сівби на початку оптимальних строків, ніж при сівбі в кінці [10]. Деякі автори пропонують розпочинати сівбу з пізньостиглих та закінчувати ранньостиглими гібридами. Це пов'язують з тим, що рослини гібридів, які дозрівають пізно, при запізненні з сівбою можуть пошкоджуватись ранньоосінніми заморозками [11].

Таким чином, наукові дослідження вказують на значний вплив строків сівби на ріст, розвиток і формування продуктивності гібридів кукурудзи, а також неоднакову реакцію рослин на зміни умов зовнішнього середовища. З впровадженням гібридів силосного напрямку виникає необхідність визначення і оптимізації заходів вирощування кожного з них.

Метою досліджень було встановити оптимальні строки сівби гібридів кукурудзи різних груп стиглості, які забезпечують підвищення продуктивності і поживності силосної сировини.

Матеріал і методика досліджень. Польові досліді проводили протягом 2011-2013 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 Тюрніним і Кононовою) – 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 2011–2013 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.

В схему досліді були включені гібриди різних груп стиглості селекції Інституту сільського господарства степової зони НААН України: ранньостиглий Товтряньський 188 СВ, середньоранній Білозірський 295 СВ, середньостиглий Моніка 350 МВ і середньопізній Бистриця 400 МВ, які

висівали в три строки: I – при настанні температури ґрунту на глибині загортання насіння 6-8 °С, II – 8-10 °С (контроль), III – 10-12 °С.

Попередник у досліді – пшениця озима. Повторність – 3-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” [12] і “Методика проведення польових дослідів із кукурудзою” [13]. Збирання гібридів кукурудзи на силос проводили подільно у фазі молочно-воскової стиглості зерна.

Результати досліджень та їх обговорення. Строки сівби істотно впливають на ріст і розвиток різних за стиглістю гібридів кукурудзи. Це добре помітно за сівби в ранні строки, коли середньодобові температури мають значний вплив на швидкість проходження окремих фенофаз та загальну довжину вегетації рослин кукурудзи.

За даними наших досліджень, за першого строку сівби період від сівби до появи повних сходів суттєво подовжувався, що обумовлювалось, перш за все, температурним режимом ґрунту, в період проростання насіння, а також біологічними властивостями досліджуваних форм.

У середньому за три роки, тривалість періоду від сівби до появи сходів за першого строку сівби була 16-19 діб, за другого – 14-16 діб, за третього – 11-12 діб (табл. 1).

Таблиця 1 – Тривалість міжфазних періодів гібридів кукурудзи (середнє за 2011-2013 рр.), діб

Гібрид	Строк сівби*	Сівба-сходи	Сходи-цвітіння волоті	Цвітіння волоті – молочна стиглість зерна	Сходи-воскова стиглість зерна
Товтрянський 188 СВ	I	16	62	19	101
	II	14	60	18	98
	III	11	59	18	97
Білозірський 295 СВ	I	17	63	20	104
	II	14	62	19	102
	III	11	62	18	102
Моніка 350 МВ	I	19	66	19	109
	II	15	65	18	106
	III	12	64	18	105
Бистриця 400 МВ	I	19	70	18	115
	II	16	69	18	113
	III	12	68	17	112

Примітка: * Тут і далі в таблицях I – перший строк сівби при температурі ґрунту на глибині загортання насіння 6-8 °С, II – другий строк при 8-10 °С, III – третій строк при 10-12 °С.

У варіанті з сівбою гібридів за температури ґрунту – 6-8 °С найкоротшим періодом появи сходів відзначався ранньостиглий Товтрянський 188 СВ – 16 діб, у середньораннього Білозірський 295 СВ – 17 діб, у середньостиглого Моніка 350 МВ і середньопізннього Бистриця 400 МВ він становив 19 діб, що вище контролю відповідно на 2, 3, 4 і 3 доби.

У гібридів кукурудзи різних груп стиглості період “сходи-цвітіння волоті” змінювався таким чином: найкоротшим він був у ранньостиглого Товтрянський 188 СВ (59-62 діб), на 2-3 доби довшим у середньораннього Білозірський 295 СВ, у середньостиглого Моніка 350 МВ і середньопізннього Бистриця 400 МВ він становив 64-66 і 68-70 діб.

Відмічено скорочення у всіх досліджуваних гібридів періоду «цвітіння волоті-молочна стиглість зерна» за сівби в більш пізні строки в міру підвищення температури повітря і ґрунту. Найкоротшим він був у ранньостиглого Товтрянський 188 СВ – 18-19 діб, довшим на 1 добу у середньораннього Білозірський 295 СВ і практично однаковим у гібридів Моніка 350 МВ і Бистриця 400 МВ – 17-19 діб. Тривалість періоду від фази молочної стиглості зерна до воскової у гібридів за різних строків сівби практично не змінювалася.

Тривалість вегетації досліджуваних гібридів значною мірою залежала від погодних умов, що склалися для варіантів різних строків сівби. Так, на варіанті з сівбою кукурудзи за температури ґрунту – 10-12 °С, завдяки кращому забезпеченню теплом, вегетаційний період у всіх досліджуваних гібридів був найкоротшим і становив у Товтрянського 188 СВ – 97 діб, Білозірського 295 СВ – 102 доби, Моніка 350 МВ – 105 діб, Бистриця 400 МВ – 112 діб. З підвищенням показників ФАО період вегетації у гібридів зростав.

Нашими дослідженнями встановлено, що площа листової поверхні у всі періоди визначення залежала від строку сівби гібрида та погодних умов року. Так, за сівби кукурудзи в більш пізні строки спостерігалось збільшення листової поверхні гібридів різних груп стиглості в сприятливих умовах 2011 і 2013 рр. та навпаки її зменшення в стресовому 2012 р. Максимальна площа листової поверхні однієї рослини формувалась у фазу цвітіння волотей та коливалась у межах – 34,7-50,1 тис. м²/га залежно від гібрида (табл. 2). Показники її були більшими за другого і третього строків сівби, а серед гібридів перевага за даним показником була за середньопізним гібридом Бистриця 400 МВ (48,2-50,1 тис. м²/га).

У фазу молочно-воскової стиглості зерна площа листової поверхні досліджуваних гібридів зменшувалась порівняно з фазою цвітіння волотей у гібрида Товтряньський 188 СВ на 7,1-8,1 %, Білозірський 295 СВ – 5,0-5,8 %, Моніка 350 МВ – 6,0-6,9 % та Бистриця 400 МВ – 4,7-6,3 %.

Таблиця 2 – Зміна площі листової поверхні рослин гібридів кукурудзи залежно від строків сівби (середнє за 2011-2013 рр.), тис. м²/га

Гібрид	Строк сівби	Фаза росту і розвитку		
		цвітіння волоті	молочна стиглість зерна	молочно-воскова стиглість зерна
Товтряньський 188 СВ	I	34,7	32,3	31,9
	II	35,0	32,9	32,5
	III	35,6	33,2	33,0
Білозірський 295 СВ	I	41,8	40,1	39,4
	II	42,4	41,0	40,3
	III	42,9	41,4	40,6
Моніка 350 МВ	I	44,7	42,6	42,0
	II	45,5	43,1	42,6
	III	45,8	43,7	43,0
Бистриця 400 МВ	I	48,2	46,6	45,9
	II	49,6	47,1	46,5
	III	50,1	47,5	46,9

Менш інтенсивно процес відмирання листків відбувався у середньораннього та середньопізннього гібридів.

Нашими дослідженнями було встановлено, що наростання вегетативної маси у гібридів кукурудзи закінчувалося у фазу молочної стиглості зерна, а накопичення сухої речовини продовжувалося до воскової стиглості зерна і відбувалось за рахунок переміщення поживних речовин із вегетативних органів в репродуктивні.

Найвищий вміст сухої речовини у рослин кукурудзи в усі фази росту і розвитку був у варіанті за сівби при температурі ґрунту на глибині загортання насіння – 8-10 °С, що на 0,2-1,4 % більше ніж на інших варіантах (табл. 3).

Таблиця 3 – Вміст сухої речовини в рослинах гібридів кукурудзи залежно від строків сівби (середнє за 2011-2013 рр.), %

Гібрид	Строк сівби	Молочна стиглість зерна	Молочно-воскова стиглість зерна	Воскова стиглість зерна
Товтряньський 188 СВ	I	24,5	26,0	27,6
	II	25,1	26,7	28,5
	III	24,8	26,4	28,1
Білозірський 295 СВ	I	25,7	27,2	28,6
	II	26,2	27,9	29,4
	III	26,0	27,6	29,0
Моніка 350 МВ	I	26,8	28,6	30,5
	II	27,9	29,7	31,3
	III	28,0	29,5	31,1
Бистриця 400 МВ	I	27,3	28,9	31,1
	II	28,6	30,3	32,3
	III	28,5	30,1	31,9

У середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ і середньопізннього Бистриця 400 МВ різниця за вмістом сухої речовини між другим і третім строком сівби була незначною і становила лише 0,1-0,4 %. Вміст сухої речовини у рослин гібридів кукурудзи збільшувався на 2,9-3,7 % у фазу воскової стиглості зерна порівняно з фазою молочно-воскової стиглості.

Серед досліджуваних гібридів кукурудзи за вмістом сухої речовини у фазу воскової стиглості зерна середньопізній Бистриця 400 МВ мав максимальні значення цього показника – 31,1-32,3 % і переважав решту гібридів на 0,6-3,8 %. Ранньостиглий Товтрянський 188 СВ характеризувався найменшим вмістом сухої речовини – 27,6-28,5 %, що пояснюється біологічною особливістю даного гібрида.

За даними дослідників [3, 6, 9], ранньостиглі гібриди забезпечують вищу врожайність при великій кількості опадів у першій половині літа, а середньостиглі та пізньостиглі краще використовують опади другої половини літа. Середньостиглі і середньопізні гібриди в сировинному конвесері дещо перевищують ранньостиглі за врожаєм зеленої маси, проте, останні забезпечують більші врожаї якісної сировини у відносно ранні строки. При цьому, зниження продуктивності ранньостиглих гібридів до певної міри може бути компенсоване збільшенням кількості цих рослин на площі.

У наших дослідженнях продуктивність кукурудзи на силос значною мірою визначали погодні умови, що склалися в роки досліджень. Так, в посушливому 2012 р. спостерігалось зниження врожайності зеленої маси гібридів кукурудзи на 7,1-66,4 % порівняно з більш сприятливими 2011 і 2013 рр. (табл. 4).

Таблиця 4 – Урожайність зеленої маси гібридів кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості зерна залежно від строків сівби, т/га

Гібрид	Строк сівби	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Середнє	Приріст до контролю
Товтрянський 188 СВ	I	48,6	35,4	45,9	43,3	0,4
	II	49,8	32,5	46,3	42,9	-
	III	50,6	33,0	47,2	43,6	0,7
Білозірський 295 СВ	I	50,1	34,2	49,4	44,6	-1,1
	II	52,5	33,9	50,8	45,7	-
	III	54,0	31,8	52,1	46,0	0,3
Моніка 350 МВ	I	52,1	32,2	50,2	44,8	-4,8
	II	56,8	36,8	55,2	49,6	-
	III	60,6	30,4	58,3	49,8	0,2
Бистриця 400 МВ	I	53,7	32,7	52,3	46,2	-4,7
	II	58,9	36,1	57,6	50,9	-
	III	62,8	29,5	60,8	51,0	0,1
НІР _{0,5} т/га, для	гібридів	1,7	1,4	1,6		
	строків сівби	1,2	1,1	1,2		
	взаємодії	2,7	2,4	2,6		

У цей рік вищу врожайність зеленої маси в ранньостиглого і середньораннього гібрида забезпечив перший строк сівби, а у середньостиглого і середньопізнього – другий. За сприятливих умов вирощування в 2011 і 2013 рр. і достатнього вологозабезпечення в другій половині вегетації вищою продуктивністю відзначались посіви кукурудзи, висіяні за температури ґрунту – 10-12 °С (3-й строк сівби). У пізньостиглих гібридів Моніка 350 МВ і Бистриця 400 МВ зростання врожайності зеленої маси на цьому варіанті становило 3,1-3,9 т/га, а у скоростиглих Товтрянський 188 СВ і Білозірський 295 СВ – 0,8-1,5 т/га.

В середньому за три роки найвища урожайність зеленої маси у досліджуваних гібридів відмічена у варіанті сівби при температурі ґрунту – 10-12 °С, у гібрида Товтрянський 188 СВ – 43,6 т/га, Білозірський 295 СВ – 46,0 т/га, Моніка 350 МВ – 49,8 т/га, Бистриця 400 МВ – 51,0 т/га. Але в середньораннього, середньостиглого і середньопізнього гібридів різниця між другим і третім строком сівби була незначною, і в несприятливих умовах більш високу урожайність забезпечують посіви висіяні за температури ґрунту – 8-10 °С.

Серед гібридів максимальною продуктивністю характеризувався середньопізній Бистриця 400 МВ – 46,2-51,0 т/га.

Висновки. За результатами досліджень було встановлено, що найтривалішим вегетаційний період у досліджуваних гібридів кукурудзи був за першого і найкоротшим – за третього строку сівби. За сівби гібридів кукурудзи при температурі ґрунту на глибині загортання насіння – 10-12 °С формується максимальна площа листової поверхні, найвищий вміст сухої речовини та урожайність зеленої маси. Найвищими значеннями вказаних показників серед досліджуваних гібридів відзначається середньопізній Бистриця 400 МВ – 48,2-50,1 тис. м²/га, 31,1-32,3 % і 46,2-51,0 т/га відповідно. За несприятливих погодних умов вищою продуктивністю відзначаються посіви висіяні за температури ґрунту – 6-8 °С (Товтрянський 188 СВ і Білозірський 295 СВ) та 8-10 °С (Моніка 350 МВ і Бистриця 400 МВ).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пашенко Ю.М. Строки сівби різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи / Ю.М. Пашенко, О.І. Кордін // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 23–24. – С. 154–158.
2. Панькін В.С. Формування агроекологічних умов для гібридів кукурудзи різних груп стиглості в залежності від строків сівби в умовах центрального Лісостепу України / В.С. Панькін, О.О. Павлюк // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2004. – № 4. – С. 16–19.
3. Циков В.С. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи / В.С. Циков, Ю.М. Пашенко, Ю.В. Костенко // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1996. – № 1. – С. 63–68.
4. Пашенко Ю.М. Строки сівби різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи / Ю.М. Пашенко, О.І. Кордін // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 23–24. – С. 154–158.
5. Андрієнко А.Л. Вплив строків сівби гібридів кукурудзи різних груп стиглості на продуктивність та передзбиральну во-логість зерна // Матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених „Проблеми сучасного землекористування” – Київ-Чабани, 2002. – С. 156–157.
6. Самыкин В.Н. Влияние элементов агротехники на продуктивность и качество кукурузы на силос / В.Н. Самыкин, В.Д. Соловйченко // Земледелие. – 2009. – № 6. – С. 29–31.
7. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / В.С. Циков. – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 296 с.
8. Дюрятин И.В. Эффективность выращивания кукурузы на силос / И.В. Дюрятин, А. Панфилов, Е. Иванова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – № 5. – С. 61–67.
9. Производство кукурузы на силос / В.Н. Киреев [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 159 с.
10. Пашенко Ю.М. Біологічна реакція пристосованості гібридів кукурудзи до строків сівби в умовах східної підзони Степу / Ю.М. Пашенко, Є.В. Деряга // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2001. – № 17. – С. 15–19.
11. Танчик С.П. Оптимізація строків сівби кукурудзи в Лісостепу України / С.П. Танчик, В.А. Мокрієнко // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – К., 2003. – Вип. 3. – С. 51–54.
12. Методика проведення дослідів з кормовиробництва / Під ред. А.О. Бабича. – Вінниця, 1994. – 87 с.
13. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. – Дніпропетровськ: ІЗГ УААН, 2008. – 27 с.

REFERENCES

1. Pashhenko Ju.M. Stroky sivby riznyh za holodostijkistju gibrydiv kukurudzy / Ju.M. Pashhenko, O.I. Kordin // Bjul. In-tu zem. gosp-va UAAH. – Dnipropetrovs'k, 2005. – № 23–24. – S. 154–158.
2. Pan'kin V.S. Formuvannja agroekologichnyh umov dlja gibrydiv kukurudzy riznyh grup styglosti v zalezhnosti vid strokiv sivby v umovah central'nogo Lisostepu Ukrai'ny / V.S. Pan'kin, O.O. Pavljuk // Visnyk Poltav'skoi' derzhavnoi' agrarnoi' akademii'. – 2004. – № 4. – S. 16–19.
3. Cykov V.S. Stroky sivby ta produktyvnist' gibrydiv kukurudzy / V.S. Cykov, Ju.M. Pashhenko, Ju.V. Kostenko // Bjul. In-tu zem. gosp-va UAAH. – Dnipropetrovs'k, 1996. – № 1. – S. 63–68.
4. Pashhenko Ju.M. Stroky sivby riznyh za holodostijkistju gibrydiv kukurudzy / Ju.M. Pashhenko, O.I. Kordin // Bjul. In-tu zem. gosp-va UAAH. – Dnipropetrovs'k, 2005. – № 23–24. – S. 154–158.
5. Andrijenko A.L. Vplyv strokiv sivby gibrydiv kukurudzy riznyh grup styglosti na produktyvnist' ta peredzbyral'nu vologist' zerna // Materialy nauk.-prakt. konf. molodyh vcheny „Problemy suchasnogo zemlekorystuvannja” – Kyi'v-Chabany, 2002. – S. 156–157.
6. Samykin V.N. Vlijanie jelementov agrotehniky na produktivnost' i kachestvo kukuruzy na silos / V. N. Samykin, V. D. Solovichenko // Zemledelie. – 2009. – № 6. – S. 29–31.
7. Cikov V.S. Kukuruza: tehnologija, gibridy, semena / V.S. Cikov. – Dnepropetrovsk: Zorja, 2003. – 296 s.
8. Djurjagin I.V. Jeffektivnost' vyrashhivannja kukuruzy na silos / I. V. Djurjagin, A. Panfilov, E. Ivanova // Kormlenie sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – 2010. – № 5. – S. 61–67.
9. Proizvodstvo kukuruzy na silos / V.N. Kireev [i dr.]. – M.: Rossel'hozizdat, 1985. – 159 s.
10. Pashhenko Ju.M. Biologichna reakcija prystosovanosti gibrydiv kukurudzy do strokiv sivby v umovah shidnoi' pidzony Stepu / Ju.M. Pashhenko, Je.V. Derjaga // Bjul. In-tu zem. gosp-va UAAH. – Dnipropetrovs'k, 2001. – № 17. – S. 15–19.
11. Tanchyk S.P. Optymizacija strokiv sivby kukurudzy v Lisostepu Ukrai'ny / S.P. Tanchyk, V.A. Mokrijenko // Zb. nauk. prac' Instytutu zemlerobstva UAAH. – K., 2003. – Vyp. 3. – S. 51–54.
12. Metodyka provedennja doslidiv z kormovyrobnyctva / Pid red. A.O. Babycha. – Vinnycja, 1994. – 87 s.
13. Metodyka provedennja pol'ovyh doslidiv z kukurudzoju. – Dnipropetrovs'k: IZG UAAH, 2008. – 27 s.

Формирование продуктивности гибридов кукурузы различных групп спелости под влиянием сроков сева М.Б. Грабовский, Т.О. Грабовская, С.В. Ображей

Проанализированы результаты полевых исследований по изучению влияния сроков сева на рост, развитие и продуктивность растений гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях центральной Лесостепи Ук-раины. Приведены данные по продолжительности межфазных периодов, периода вегетации, площади листовой поверхности, сухого вещества и урожайности зеленой массы кукурузы. Высевание гибридов кукурузы при тем-пературе почвы на глубине заделки семян 10–12 °С позволяет получить максимальные значения указанных пока-зателей. Наивысшей производительностью среди исследуемых гибридов отмечается среднепоздний Быстрица 400 МВ – 46,2–51,0 т/га.

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, сроки сева, производительность, зеленая масса, межфазные периоды, пло-щадь листовой поверхности, сухое вещество.

Надійшла 02.10.2014 р.

УДК 635.21:631. 531.03

ГОРОДЕЦЬКИЙ О.С., канд. с.-г. наук*Білоцерківський національний аграрний університет***ГУБАР М.І.**, канд. с.-г. наук, ст. наук. співробітник**ГУБАР Н.О.**, наук. співробітник*Інститут садівництва НААНУ*

УРОЖАЙНІСТЬ РАННЬОЇ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ПЕРЕДСАДИВНОЇ ПІДГОТОВКИ БУЛЬБ ТА СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Висвітлено результати досліджень щодо вивчення продуктивності районованих ранньостиглих сортів картоплі, залежно від способів передсадивної підготовки бульб. Виявлено суттєвий вплив способів передсадивного пророщування бульб на товарний урожай ранньостиглих сортів. Визначено спосіб передсадивного пророщування бульб, який дає змогу на 60-й день від садіння одержати найвищу товарну урожайність ранньої картоплі. Передсадивне пророщування бульб картоплі сприяє підвищенню врожаю ранньої картоплі. Пророщування бульб у палетах дає змогу на 60-й день від садіння отримати найвищий товарний урожай ранньої картоплі у сортів Нагорода – 15,4 т/га, Тирас – 15,2 т/га, Сантарка – 13,9 т/га.

Ключові слова: картопля, ранньостиглі сорти, способи пророщування, урожайність.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Картопля – одна з найбільш поширених сільськогосподарських культур у світі. В Україні картопля – продукт повсякденного харчування і сировина для переробної промисловості. Для переважної більшості населення за умов самозабезпечення вона становить основу продовольчої безпеки. Тому збільшення її валового збору і подовження періоду споживання є актуальним завданням сьогодення [1, 3, 7]. Для одержання високих врожаїв ранньої картоплі велике значення має вдало підібраний сорт, способи передсадивної підготовки бульб і умови вирощування. Вдало підібраний сорт і спосіб передсадивної підготовки бульб, дає можливість максимально використати ґрунтові і погодні умови зони, забезпечити найвищу продуктивність [2, 5, 6].

Для колективних, особливо селянських господарств, городників і дачників значний інтерес становить група ранньостиглих і середньоранніх сортів, що пояснюється можливостями одержання молоді картоплі в ранні строки.

Мета досліджень – вивчити продуктивність нових районованих і перспективних ранньостиглих сортів картоплі по віддачі раннього урожаю залежно від способів пророщування в умовах правобережного Лісостепу.

Матеріали і методика досліджень. У 2011–2013 роках на Київській дослідній станції ІОБ, відділі селекції овочевих рослин Інституту садівництва вивчали продуктивність нових районованих і перспективних ранньостиглих сортів картоплі по віддачі раннього урожаю залежно від способів пророщування. Дослідження проводили методом польового досліду з сортами: Вимір, Ведруска, Завія, Карлик, Мелодія, Нагорода, Скарбниця, Сантарка, Тирас, за такою схемою: 1 – не пророщені бульби (контроль); 2 – бульби пророщені на світлі; 3 – бульби пророщені в палетах.

Для пророщування бульб на світлі використовували світле приміщення – яровизатор, де підтримували температуру на рівні 12–16 °С, а відносну вологість – 75–80 %. Бульби масою 50–80 г розміщували в решітчастих ящиках шаром товщиною 1–2 бульби і протягом 45 днів пророщували. На час садіння бульби мали паростки завдовжки 1,0–1,5 см з кореневими горбиками.

Спосіб пророщування бульб в палетах: авторське свідоцтво на винахід №151072. Суть його полягає в наступному. З поліетиленової плівки товщиною 80–120 мк виготовляють палети шириною 60 см і довжиною 80 см, які по довжині прошивають на окремі секції, ширину яких визначають за розміром бульб. В кожную таку секцію в один ряд розміщують бульби масою 50–80 г. Це забезпечує рівномірне освітлення кожної бульби по всій поверхні. Заповнені палети скріплювали металевою скріпкою, щоб бульби не висипалися. За 30–40 днів до садіння палети розміщували у світлому приміщенні, де підтримували температуру на рівні 12–16 °С. На час садіння бульби мали паростки довжиною 1,0–1,5 см з кореневою мичкою.

Ґрунти дослідної ділянки – темно-сірі опідзолені легкосуглинкові з такими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюріним) – 2,1–2,3 %; рН сольової витяжки 5,9; сума увібраних

основ – 14-17 мг/екв на 100 г ґрунту; рухомого фосфору (за Кірсановим) – 12,0-14,7 мг; обмінного калію (за Масловою) – 5,7-7,8 мг на 100 г ґрунту.

Площа облікової ділянки 30 м², повторність досліду чотириразова. Схема садіння 70х30 см. У досліді проводили фенологічні спостереження і біометричні обліки, визначали урожайність методом динамічних підкопувань, якість продукції – згідно із загальноприйнятими методиками. Дослідження проводили відповідно до методичних рекомендацій з проведення досліджень з картоплею [4].

Результати досліджень та їх обговорення. В умовах правобережного Лісостепу на темно-сірих опідзолених ґрунтах досліджувані сорти відзначались неоднаковим ростом і розвитком протягом вегетації. Фенологічні спостереження, проведені за сортами картоплі, показали, що тривалість періоду садіння-сходи зумовлена сортовими особливостями і способами пророщування бульб. Передсадивне пророщування бульб впливало на швидкість появи сходів на всіх досліджуваних сортах (табл. 1). Так, у варіантах, де проводилось пророщування бульб, сходи з'явилися на 5-10 днів раніше, ніж на контролі. Найкоротший період "садіння-сходи" – 19-20 днів відмічено у сортів Нагорода, Мелодія, у варіанті де бульби пророщували в палетах. Найдовший період "садіння-сходи" – 31-32 дні було відмічено у сортів Ведруска, Карлик у варіанті де бульби не пророщували. Така закономірність спостерігалась під час проходження сортами наступних фаз бутонізації та цвітіння.

Таблиця 1 – Тривалість періоду садіння-сходи залежно від способів пророщування і сортових особливостей (середнє за 2011-2013 рр.)

Способи передсадивного пророщування бульб	Тривалість періоду садіння-сходи, кількість днів				
	Вимір	Ведруска	Завія	Карлик	Мелодія
1. Не пророщені бульби (контроль)	30	31	30	32	29
2. Бульби пророщені на світлі	25	26	25	27	23
3. Бульби пророщені в палетах	21	23	22	24	20
	Нагорода	Скарбниця	Сантарка	Тирас	
	29	29	29	29	
1. Не пророщені бульби (контроль)	29	29	29	29	
2. Бульби пророщені на світлі	24	24	25	24	
3. Бульби пророщені в палетах	19	20	22	21	

Результати динамічних підкопувань на 60-й день від садіння свідчать про те, що урожайність ранньої картоплі значно залежить від способів передсадивного пророщування бульб і сортових особливостей. Більш інтенсивне накопичування раннього врожаю картоплі відбувалось у пророщених сортів Нагорода, Тирас (табл. 2).

На 60-й день від садіння, найбільшу товарну урожайність одержано у сортів Нагорода – 15,4 т/га, Тирас – 15,2 т/га, Сантарка – 13,9 т/га, бульби яких пророщували в палетах. Дещо менші аналогічні показники були у сортів Вимір – 12,5 т/га, Мелодія – 12,7 т/га, Скарбниця – 13,5 т/га. Аналізуючи результати досліджень, слід відмітити закономірність у збільшенні величини врожаю від способів пророщування бульб. Так, світлове пророщування бульб підвищувало товарну урожайність у всіх досліджуваних сортів на 2,0-3,0 т/га порівняно з контролем. При цьому найвищий приріст раннього врожаю – 4,3-5,9 т/га встановлено у варіанті, де бульби пророщували в палетах.

Структурний аналіз раннього врожаю досліджуваних сортів свідчить про те, що у варіантах, де проводилось передсадивне пророщування бульб, зафіксовано більшу кількість товарних бульб під одним кушем. За результатами досліджень було виявлено, що приріст товарного врожаю відбувався не тільки за рахунок збільшення кількості бульб під кушем, а й за рахунок їх маси.

На час другого підкопування (на 70-й день від садіння) прирости врожаю за декаду у досліджуваних сортів сягали 3,4-7,3 т/га. Найвищу товарну урожайність на цей період сформували сорти Тирас – 1,98 т/га, Нагорода – 20,1 т/га, Сантарка – 20,5 т/га у варіанті де бульби пророщували в палетах. При збиранні картоплі за біологічної стиглості бульб із досліджуваних сортів найвищу урожайність забезпечували сорти Тирас – 26,3 т/га, Нагорода – 28,9 т/га, Скарбниця – 30,4 т/га.

Таблиця 2 – Урожайність ранньостиглих сортів картоплі залежно від способів передсадивного пророщування (середнє за 2011-2013 рр.)

Сорт	Способи передсадивного пророщування бульб	Товарна урожайність на 60-й день від садіння, т/га	Приріст до контролю	
			т/га	%
Вимір	1. Не пророщені бульби (контр.)	8,0	-	-
	2. Бульби пророщені на світлі	10,1	2,1	26
	3. Бульби пророщені в палетах	12,5	4,5	56
Ведруська	1. Не пророщені бульби (контр.)	7,6	-	-
	2. Бульби пророщені на світлі	9,8	2,2	29
	3. Бульби пророщені в палетах	12,21	4,6	61
Завія	1. Не пророщені бульби (контр.)	7,9	-	-
	2. Бульби пророщені на світлі	9,9	2,0	30
	3. Бульби пророщені в палетах	12,3	4,4	56
Карлик	1. Не пророщені бульби (контр.)	7,5	-	-
	2. Бульби пророщені на світлі	9,6	2,1	28
	3. Бульби пророщені в палетах	11,8	4,3	57
Мелодія	1. Не пророщені бульби (контр.)	8,3	-	-
	2. Бульби пророщені на світлі	10,4	2,1	25
	3. Бульби пророщені в палетах	12,7	4,4	53
Нагорода	1. Не пророщені бульби (контр.)	9,5	-	-
	2. Бульби пророщені на світлі	12,3	2,8	29
	3. Бульби пророщені в палетах	15,4	5,9	62
Скарбниця	1. Не пророщені бульби (контр.)	8,8	-	-
	2. Бульби пророщені на світлі	11,4	2,6	30
	3. Бульби пророщені в палетах	13,5	4,7	53
Сантарка	1. Не пророщені бульби (контр.)	8,5	-	-
	2. Бульби пророщені на світлі	11,5	3,0	35
	3. Бульби пророщені в палетах	13,9	5,4	64
Тирас	1. Не пророщені бульби (контр.)	9,9	-	-
	2. Бульби пророщені на світлі	12,5	2,6	26
	3. Бульби пророщені в палетах	15,2	5,3	54
НІР _{0,5 т/га}		1,4 - 1,6		

Висновки. Для одержання ранньої продукції картоплі в умовах правобережного Лісостепу України найбільш придатними були сорти Нагорода, Тирас, Сантарка. Передсадивне пророщування бульб картоплі сприяло підвищенню врожаю бульб ранньої картоплі. Пророщування бульб у палетах дало змогу на 60-й день від садіння отримати найвищий товарний урожай ранньої картоплі у сортів Нагорода – 15,4 т/га, Тирас – 15,2 т/га, Сантарка – 13,9 т/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Горкуценко О.В. Виробництво ранньої картоплі / О.В. Горкуценко, Б.О. Бенюх, В.І. Заєць. – К.: Урожай, 1988. – 164 с.
- Картопля / За ред. А.А. Бондарчука, М.Я. Молоцького, В.С. Куценка. – Біла Церква, 2007. – Т. 3. – 536 с.
- Картопля: вирощування, якість, збереженість / За ред. А.А. Бондарчука, В.А. Колтунова. – К.: КИТ, 2009. – 231 с.
- Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. – Немішаєво, 2002. – 182 с.
- Молоцький М.Я. Поради картопляру-аматору / М.Я. Молоцький, А.А. Бондарчук. – Біла Церква, 2005. – 168 с.
- Писарев Б.А. Производство раннего картофеля / Б.А. Писарев. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 287 с.
- Цікаве картоплярство / За ред. П.С. Теслюка, Л.П. Теслюка. – Луцьк: Надстиря, 2009. – 290 с.

REFERENCES

- Gorkucenko O.V. Vyrobnictvo rann'oi' kartopli / O.V. Gorkucenko, B.O. Benjuh, V.I. Zajec'. – K.: Urozhaj, 1988. – 164 s.
- Kartoplija / Za red. A.A. Bondarchuka, M.Ja. Moloc'kogo, V.S. Kucenka. – Bila Cerkva, 2007. – T. 3. – 536 s.
- Kartoplija: vyroshhuvannja, jakist', zberezhenist' / Za red. A.A. Bondarchuka, V.A. Koltunova. – K.: KYT, 2009. – 231s.
- Metodychni rekomendacii' shhodo provedennja doslidzhen' z kartopleju. – Nemishajevo, 2002. – 182 s.
- Moloc'kyj M.Ja. Porady kartopljaru-amatoru / M.Ja. Moloc'kyj, A.A. Bondarchuk. – Bila Cerkva, 2005. – 168 s.
- Pisarev B.A. Proizvodstvo rannego kartofelja / B.A. Pisarev. – M.: Rossel'hozizdat, 1986. – 287 s.
- Cikave kartopljarnstvo / Za red. P.S. Tesljuka, L.P. Tesljuka. – Luc'k: Nadstyrja, 2009. – 290 s.

Урожайность раннего картофеля в зависимости от способов предпосадочной подготовки клубней и сортовых особенностей в Правобережной Лесостепи Украины

А.С. Городецкий, Н.И. Губар, Н.А. Губар

Изложены результаты исследований относительно изучения производительности районированных раннеспелых сортов картофеля в зависимости от способов предпосадочной подготовки клубней. Установлено влияние способов предпосадочного проращивания клубней на товарную урожайность раннеспелых сортов. Определен способ предпосадочного проращивания клубней, который обеспечивает на 60-й день от посадки наибольшую товарную урожайность раннего картофеля. Предпосадочное проращивание клубней картофеля способствует увеличению урожая раннего картофеля. Проращивание клубней в палетах способствует на 60-й день от посадки получить наивысший товарный урожай раннего картофеля у сортов Нагорода – 15,4 т/га, Тирас – 15,2 т/га, Сантарка – 13,9 т/га.

Ключевые слова: картофель, раннеспелые сорта, способы проращивания, урожайность.

Надійшла 07.10.2014 р.

УДК 635.11:631.55 (477.46)

КЕЦКАЛО В.В., канд. с.-г. наук

Уманський національний університет садівництва

viktoriya_keckalo@ukr.net

УРОЖАЙНІСТЬ БУРЯКУ СТОЛОВОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено результати дослідження придатності сортів та гібридів буряку столового зарубіжної селекції до вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено особливості настання та проходження фенологічних фаз розвитку рослин залежно від сортових особливостей в умовах проведення дослідження. Визначено біометричні показники рослин у фазу пучкової стиглості та в період збирання врожаю. Проаналізовано показники рівня загальної врожайності та всіх її складових в структурі врожаю. Відзначено високий показник товарності одержаної продукції. Встановлено продуктивність сортів і гібридів вітчизняної і зарубіжної селекції та визначено основні біометричні показники товарних коренеплідів.

Ключові слова: буряк столовий, сорт, гібрид, коренеплід, урожайність.

Постановка проблеми. З метою збільшити врожайність буряку столового, підвищити загальний вихід товарних коренеплідів та подовжити строки надходження продукції споживачам, виникає необхідність у підборі максимально врожайних сортів і гібридів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Буряк столовий – рослина з високим рівнем потенціальної урожайності [1]. В овочівництві у збільшенні товарної продукції 30–50 % належить сорту чи гібриду [2]. Нові сорти і гібриди стають вирішальним чинником не лише для овочевих рослин, а й в інтенсифікації виробництва усіх сільськогосподарських культур. Важлива роль сорту в технології вирощування пов'язана з можливістю впливати на нього адаптивно-природною реакцією на технологічні чинники вирощування та селекційними методами [3]. Генетичного вдосконалення структури рослини досягають за рахунок збільшення листової поверхні, зміни індексу врожайності (відношення маси репродуктивних органів до маси вегетативних), збільшення накопичених асимілянтів у запасуючих органах тощо [4]. В останні роки серед технологічних розробок для підвищення продуктивності овочевих культур фундаментального значення набувають біотехнологічні дослідження [5].

Отже, сорт чи гібрид може реалізувати весь комплекс господарсько-біологічних властивостей за оптимальних умов вирощування, коли існує пряма відповідність між потребами у факторах життя в кожен фазу росту й розвитку рослин у поєднанні з місцевими природно-кліматичними умовами [6].

Метою дослідження було підвищення врожайності буряку столового в Правобережному Лісостепу України шляхом підбору високопродуктивних сортів і гібридів. Згідно з поставленою метою у завдання дослідження входило визначення серед сортів і гібридів зарубіжної селекції більш ефективних, які краще задовольняють потреби сільгоспвиробників і споживачів.

Матеріал і методика дослідження. Експериментальну частину дослідження проводили впродовж 2011–2013 рр. на дослідному полі кафедри овочівництва Уманського національного університету садівництва. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі [7]. Кліматичні умови типові для Правобережного Лісостепу України [8].

Досліджували сорти Гарольд (США) та Детройт (Франція). Контролем слугував вітчизняний сорт Гопак (Дніпропетровська ДС ІОБ НААН). Для гібридів Боро F₁ та Пабло F₁ (Голландія) контролем був гібрид Зепо F₁ (Нідерланди). Досліди закладали за загальноприйнятою методикою [9]. Сівбу проводили у другій декаді квітня за схемою 45×10 см (222,2 тис. шт/га). Технологічні роботи виконували відповідно до вимог росту й розвитку буряку столового. Урожай для закладання на зберігання збирали у першій декаді жовтня та сортували згідно з вимогами ДСТУ 7033:2009 „Буряк столовий свіжий. Технічні умови”.

Дослідження проводили за рекомендованими методиками [10, 11]. Після сівби відзначали дати з'явлення сходів, появи першої пари листків, початок утворення коренеплідів, фазу пу-

чкової та технічної стиглості, збирання врожаю. Відповідно до плану дослідження, у визначені строки вимірювали довжину листків, їх кількість визначали методом підрахунку, розрахунковим методом визначали листову масу (у відсотках до маси рослини).

Результати дослідження та їх обговорення. За фенологічними спостереженнями та характеристикою сортів і гібридів до ранньостиглих відносять Боро F₁, Пабло F₁, Зепо F₁ та Гарольд. Вони придатні на пучкову продукцію для літнього споживання через 65–95 діб від повних сходів.

Сортові особливості істотно впливають на біометричні показники рослин. У фазу пучкової стиглості більше облиствленим був вітчизняний сорт Гопак (контроль). Менше на 10 листків сформували рослини сорту Детройт. Облиствленість гібридів становила 22–28 шт. і більше листків має гібрид Зепо F₁ (контроль), а менше – гібрид Боро F₁ (табл. 1).

Таблиця 1 – Біометричні показники рослин буряку столового (середнє за 2011–2013 рр.)

Сорт, гібрид	Фаза пучкової стиглості			Фаза технічної стиглості		
	кількість листків, шт.	довжина листків, см	маса листків (% до загальної маси рослин)	кількість листків, шт.	довжина листків, см	маса листків (% до загальної маси рослин)
Гопак – контроль	30	19,5	28,7	16	11,7	13,3
Гарольд	24	20,7	27,6	13	13,2	16,0
Детройт	20	20,2	24,2	9	11,3	12,6
Зепо F ₁ – контроль	28	16,5	26,2	14	8,8	11,0
Пабло F ₁	25	16,8	24,6	13	9,6	11,8
Боро F ₁	22	15,3	22,0	10	8,0	10,3

Дослідження облиствленості буряку столового у фазу технічної стиглості свідчить, що більше листків мали рослини сорту Гопак та гібрида Зепо F₁ – 16 та 14 штук відповідно. У фазу пучкової стиглості більшою довжина листової пластинки була у сортів і становила 19,5–20,7 см, тоді як у гібридів даний показник коливався в межах 15,3–16,8 см. Аналогічна тенденція відмічена у фазу технічної стиглості коренеплодів. Маса листків до загальної маси рослини в середньому за дослідом у фазу пучкової стиглості становила 22,0–28,7 %, а в технічній 10,3–16,0 %.

Рівень врожайності є основним критерієм за вибору сорту чи гібрида кожної овочевої рослини, у тому числі і буряку столового. Загальна врожайність по досліді становила 39,0–62,5 т/га (табл. 2). Вирощування сортів дало змогу отримати 46,8–51,8 т/га, а гібриди забезпечили 39,0–62,5 т/га коренеплодів. Серед сортів вищий показник загальної врожайності мав сорт Гарольд – 51,8 т/га, що перевищувало контрольний варіант на 5 т/га. Серед гібридів кращим був гібрид Боро F₁ – 62,5 т/га. Показник його врожайності переважав показник контрольного варіанта на 23,5 т/га.

Таблиця 2 – Урожайність сортів і гібридів буряку столового, т/га (середнє за 2011–2013 рр.)

Сорт, гібрид	Урожайність, т/га			Товарність, %
	загальна	товарна	нетоварна	
Гопак – контроль	46,8	40,8	6,0	87
Гарольд	51,8	47,5	4,3	92
Детройт	48,1	43,0	5,1	89
Зепо F ₁ – контроль	39,0	36,7	2,3	94
Пабло F ₁	56,1	51,5	4,6	92
Боро F ₁	62,5	55,7	6,8	89

Загальний урожай поділяли на товарний і нетоварний. У результаті дослідження встановлено, що гібриди мають вищу товарну врожайність, ніж сорти (табл. 3).

Нижчу урожайність і товарність коренеплодів серед сортів отримали у контрольному варіанті – 40,8 т/га. Більший вихід товарної продукції відмічено у сорту Гарольд – 47,5 т/га з товарністю коренеплодів 92 %. За вирощування гібридів показники були нижчими у контролі і становили 36,7 т/га, проте, товарність коренеплодів була на рівні 94 %. Вищий вихід товарної продукції серед гібридів зафіксовано у гібрида Боро F₁ – 55,7 т/га з товарністю коренеплодів 89 %. Вирощування гібридів Боро F₁ та Пабло F₁ дало змогу додатково отримати відповідно 19,0 та 14,8 т/га товарної продукції, тоді як у сортів надбавка до контролю становила 2,2 та 6,7 т/га.

Таблиця 3 – Товарна урожайність буряку столового, т/га

Сорт, гібрид	Роки			Середнє за 2011–2013 рр.	Відхилення від контролю	
	2011	2012	2013		т/га	%
Гопак – контроль	44,6	38,0	39,8	40,8	0	0
Гарольд	49,5	44,9	48,2	47,5	+ 6,7	+ 16
Детройт	47,3	39,5	42,3	43,0	+ 2,2	+ 5
<i>HIP 05</i>	1,0	1,7	2,2	–	–	–
Зепо F ₁ – контроль	39,0	33,6	37,6	36,7	0	0
Пабло F ₁	54,5	48,7	51,2	51,5	+ 14,8	+ 40
Боро F ₁	58,8	53,6	54,7	55,7	+ 19,0	+ 52
<i>HIP 05</i>	1,0	5,1	4,8	–	–	–

На врожайність рослин впливають маса та діаметр коренеплоду, що прямо пропорційно залежать від його розміру та форми. Згідно з середніми даними за 2011–2013 рр. серед сортів значної різниці за даними показниками не встановлено (табл. 4).

Таблиця 4 – Маса та діаметр товарних коренеплодів буряку столового (середнє за 2011–2013 рр.)

Сорт, гібрид	Маса, г				Діаметр, см			
	Роки дослідження							
	2011	2012	2013	середнє	2011	2012	2013	середнє
Гопак – контроль	235	205	210	217	9,8	8,6	9,2	9,2
Гарольд	260	220	245	242	9,2	8,0	8,6	8,6
Детройт	245	215	220	227	9,0	8,0	9,0	8,7
<i>HIP 05</i>	15	8	12	–	0,2	0,1	0,2	–
Зепо F ₁ – контроль	210	150	190	183	9,7	9,5	9,0	9,4
Пабло F ₁	285	235	260	260	9,5	8,9	9,0	9,1
Боро F ₁	315	285	290	297	9,3	8,3	8,8	8,8
<i>HIP 05</i>	13	31	28	–	0,1	0,3	0,1	–

Більші коренеплоди масою 242 г сформував сорт Гарольд, а менші показники отримали у контрольного варіанта (сорт Гопак) – 217 г. Діаметр коренеплодів становив 8,6–9,2 см і більший показник зафіксовано у контрольного сорту Гопак. У сортів Детройт та Гарольд діаметр коренеплодів істотно не відрізнявся і становив 8,7 та 8,6 см відповідно.

За вирощування гібридів більша маса товарного коренеплоду відмічена у гібрида Боро F₁ (297 г), а менша – у гібрида Зепо F₁ (183 г), що слугував контролем. Діаметр коренеплоду гібридів буряку столового в середньому по досліді становив 8,8–9,4 см.

Висновки. У результаті дослідження встановлено, що досліджувані сорти і гібриди буряку столового зарубіжної селекції придатні до вирощування в Правобережному Лісостепу України. Настання та проходження фенологічних фаз рослинами у гібридів відбувається швидше, порівняно зі сортами. За біометричними показниками у фазу пучкової та технічної стиглості вищі параметри зафіксовано у сортів. Доведено, що вирощування гібридів дає змогу отримати більше товарної продукції з одиниці площі, порівняно з сортами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Scott T. Meissner Studies of red beet (*Beta vulgaris* L.) / T. Scott. – Cornell University, May, 1994. – 1130 p.
2. Бакулина В. А. Сорт – основа технології / В. А. Бакулина // Картофель и овощи. – 1988. – № 1. – С. 14.
3. Różnorodność jako dynamiczny współczynnik potencjalnego nasilenia buraków cukrowych [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://plnauka.com/botanika-i-selskoe-hoz-vo/32627-Sort-kak-dinamichnyiy-faktor-potenciala-intensifikacii-sveklvodstva.html>
4. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии / А. А. Ничипорович // Фотосинтез и продукционный процесс. – М.: Наука, 1988. – С. 5–28.
5. Bhagyalakshmi Neelwarne. Red Beet Biotechnology: Food and Pharmaceutical Applications, 2012. – 447 p.
6. Игнатъева И. П. Плодовые и овощные культуры СССР / Игнатъева И. П., Постников А. Н., Борисов Н. В. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 184 с.
7. Тихоненко Д. Г. Грунтознавство / Тихоненко Д. Г. – К.: Вища школа, 2005. – 703 с.
8. Краткий агроклиматический справочник Украины / Под ред. К. Т. Логвинова. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1976. – С. 255.
9. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. – Х.: Основа, 2001. – 369 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. Основи наукових досліджень в агрономії / [Сценко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В.]. – К.: Дія, 2005. – 286 с.

REFERENCES

1. Scott T. Meissner Studies of red beet (*Beta vulgaris* L.) / T. Scott. – Cornell University, May, 1994. – 1130 p.
2. Bakulina V. A. Sort – osnova tehnologii / V. A. Bakulina // *Kartofel' i ovoshhi*. – 1988. – № 1. – S. 14.
3. Różnorodność jako dynamiczny współczynnik potencjalnego nasilenia buraków cukrowych [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupu: <http://plnauka.com/botanika-i-selskoe-hoz-vo/32627-Sort-kak-dinamichnyy-faktor-potenciala-intensifikacii-sveklovodstva.html>
4. Nichiporovich A. A. Fotosinteticheskaja dejatel'nost' rastenij kak osnova ih produktivnosti v biosfere i zemledelii / A. A. Nichiporovich // *Fotosintez i produkcionnyj process*. – M.: Nauka, 1988. – S. 5–28.
5. Bhagyalakshmi Neelwarne. Red Beet Biotechnology: Food and Pharmaceutical Applications, 2012. – 447 p.
6. Ignat'eva I. P. Plodovye i ovoshhnye kul'tury SSSR / Ignat'eva I. P., Postnikov A. N., Borisov N. V. – M.: VO Agropromizdat, 1990. – 184 s.
7. Tyhonenko D. G. G'runtovnavstvo / Tyhonenko D. G. – K.: Vyshha shkola, 2005. – 703 s.
8. Kratkij agroklimaticheskij spravochnik Ukrainy / Pod red. K. T. Logvinova. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1976. – S. 255.
9. Bondarenko G. L. Metodyka doslidnoi' spravy v ovochivnyctvi i bashtannyctvi / G. L. Bondarenko, K. I. Jakovenko. – H.: Osnova, 2001. – 369 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.

Урожайность свеклы столовой в Правобережной Лесостепи Украины

В.В. Кецкало

Представлены результаты исследования пригодности сортов и гибридов свеклы столовой зарубежной селекции для выращивания в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Установлены особенности наступления и прохождения фенологических фаз развития растений в зависимости от сортовых особенностей в условиях проведения исследования. Определены биометрические показатели растений в фазу пучковой спелости и в период уборки урожая. Проанализированы показатели уровня общей урожайности и всех ее составляющих в структуре урожая. Отмечен высокий показатель товарности полученной продукции. Установлено производительность сортов и гибридов отечественной и зарубежной селекции и определены основные биометрические показатели товарных корнеплодов.

Ключевые слова: свекла столовая, сорт, гибрид, корнеплод, урожайность.

Надійшла 02.10.2014 р.

УДК 635.11: 631.81/.86

БЕЗВІКОННИЙ П.В., канд. с.-г. наук

Подільський державний аграрно-технічний університет

peterua@meta.ua

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ РОСЛИН БУРЯКА СТОЛОВОГО В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Відображено результати впливу позакореневого підживлення столових буряків мікроелементами на продуктивність корнеплодів. За результатами досліджень встановлено, що позакореневе підживлення мікроелементами позитивно вплинуло на рівень урожайності корнеплодів буряка столового досліджуваних сортів. Найвищу урожайність корнеплодів сорту Гарольд отримали від норми внесення 5,00 кг/га (бору) – 41,6 т/га, що на 2,7 т/га вище контрольного варіанта. Аналогічні показники і у сорту Кестрел, в середньому за три роки, отримали урожайність 56,2 т/га, на цьому самому варіанті (5,00 кг/га), що вище контролю на 2,9 т/га. Від обробки рослин мікроелементом (молібден), встановлено також підвищення врожайності. Найбільш ефективною нормою виявилась 0,200 кг/га, у сорту Гарольд в середньому за три роки отримали урожайність 40,3 т/га, що перевищує контроль на 1,6 т/га, сорту Кестрел – 54,7 т/га, на 1,8 т/га відповідно. При позакореному підживленні мікроелементом (мідь) із досліджуваних варіантів найбільш ефективною нормою встановлено 2,00 кг/га.

Ключові слова: столові буряки, корнеплоди, позакореневе підживлення, урожайність, удобрення, сорт.

Постановка проблеми. Одержання високих і сталих врожаїв столових буряків як і інших сільськогосподарських культур обумовлюється трьома факторами: високоякісним насіннєвим матеріалом, чітко відпрацьованою технологією вирощування та сприятливими погодними умовами [11].

Особливо важливого значення в одержанні високого врожаю товарної продукції столових буряків з високими якісними показниками набуває застосування мікроелементів під час позакореневого підживлення рослин, за якого мікроелементи поглинаються рослинами безпосередньо через листки. Застосування цього способу дає можливість зменшити витрати добрив, а також провводити обробки рослин в різні періоди їх росту і розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для отримання високих урожаїв овочевих рослин потрібно створити оптимальні умови їх росту та розвитку, забезпечити їх у потрібній кількості всіма елементами живлення. Оптимізація живлення рослин, підвищення ефективності використання добрив пов'язані з забезпеченням оптимального співвідношення в ґрунті макро- та мікроелементів. При вирощуванні овочевих рослин за інтенсивними технологіями їх потреба в мікроелементах збільшується. Водночас внесення органічних добрив, які є основним джерелом поповнення ґрунту мікроелементами, дуже скоротилося. Крім того, внесення підвищених доз азоту, фосфору і калію змінює іонну рівновагу ґрунтового розчину часто в бік, несприятливий для поглинання рослинами мікроелементів [10, 15].

Застосування мікроелементів покращує обмін речовин у рослинах і сприяє кращому проходженню фізіологічних і біохімічних процесів, також впливає на процеси синтезу хлорофілу і підвищує інтенсивність фотосинтезу. Мікродобрива позитивно впливають і на якість коренеплодів столового буряка: при цьому в них підвищується вміст білків, вуглеводів, жирів та вітамінів [13, 14].

Проведені дослідження свідчать [6], що позакореневе підживлення сільськогосподарських рослин мікродобривами на фоні повного мінерального удобрення сприяє приросту врожайності зерна кукурудзи на 4–7 ц/га, гороху – на 3–5, коренеплодів цукрових буряків – на 15–20, бульб картоплі – на 20–40 ц/га.

Відсутність мікроелементів зумовлює у буряка скручування і ламкість листя, а відсутність бору призводить до “загнивання сердечка” коренеплоду [1].

Мікроелементи покращують засвоєння рослинами поживних речовин із зовнішнього середовища і перетворення їх в процесі внутрішнього обміну, а також в процесі росту і розвитку в конституційні, запасні матеріали, із яких в кінцевому результаті формується врожай [12].

У зв'язку з цим **метою** наших досліджень було встановити доцільність застосування мікродобрив під час вирощування буряка столового. Згідно з поставленою метою, були окреслені для вирішення наступні основні завдання досліджень:

- обґрунтувати ефективність застосування мікроелементів при позакореному підживленні рослин буряка столового;
- провести математичну обробку результатів досліджень та встановити їх достовірність.

Методика досліджень. Вивчення впливу позакореневого підживлення мікродобривами на урожай і якість столових буряків проводили протягом 2011–2013 років на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем вилугуваний, малогумусний, середньосуглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в шарі ґрунту 0–30 см становить 4,1 %. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються, (за Корнфілдом) становить 127 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) – 167 мг/кг (високий) і обмінного калію (за Чіріковим) – 173 мг/кг ґрунту (високий). Сума увібраних основ в межах 208 мг-екв./кг. Гідролітична кислотність становить 22 мг-екв./кг, рН (сольове) – 6,2.

Агротехніка вирощування буряка столового загальноприйнята для даної зони і відповідала ДСТУ 6014:2008 «Морква столова і буряк столовий. Технологія вирощування» [5]. Розмір посівної ділянки становить 20 м², облікової – 15 м², повторність досліду – чотирикратна. Вирощували столові буряки сортів Кестрел та Гарольд.

Позакореневе підживлення рослин проводили у фазі утворення 4–6 листків (інтенсивний ріст). Для проведення досліджень використовували мікроелементи: бор, молібден, мідь. Бор – борна кислота ГОСТ 18704-78 [2] («Спектр-Хімія» ПП Дніпропетровськ, Україна). Молібден – молібденовокислий амоній ГОСТ 3765-78 [4] (ООО «Хімфармінвест», Київ, Україна). Мідь – мідний купорос ГОСТ 19347-99 [3] (ТзОВ «Агрохімпак», Рівненська обл.).

Фенологічні спостереження, біометричні і фізіолого-біохімічні дослідження проводили за методиками Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка, Мойсейченка В.Ф. [7, 8]. Дисперсійний аналіз отриманих результатів проводили за Б.О. Доспеховим [9].

Результати досліджень та їх обговорення. Результатами досліджень встановлено, що позакореневе підживлення мікроелементами позитивно вплинуло на рівень урожайності коренеплодів буряка столового досліджуваних сортів (табл. 1).

У роки проведення досліджень спостерігались відмінності за рівнем урожайності залежно від норми внесення мікроелементів у позакореневе підживлення. Так, у 2011 році найбільшим показником урожайності характеризувались варіанти де вносили борні мікроелементи з нормою внесення (5,00 та 5,50 кг/га) відповідно, у сорту Гарольд, цей показник становив – 41,1 і 40,6 т/га. Залежно від біологічних особливостей у сорту Кестрел аналізований показник мав найбільше значення, відповідно 53,2 і 53,3 т/га. Аналогічну закономірність відмічали і в наступні роки досліджень. Протягом 2012-2013 років внесення борних мікроелементів зумовлювало більш суттєвий ефект, ніж внесення мідних та молібденових мікроелементів. Так, у 2012 році у варіантах, де вносили борні мікроелементи з нормою внесення (5,00 та 5,50 кг/га) урожайність коренеплодів становила 42,3 і 42,8 т/га у сорту Гарольд, та 58,7 і 58,0 т/га у сорту Кестрел, відповідно.

У 2013 році відбувалось зменшення урожайності порівняно до 2012 року і при цьому урожайність коренеплодів складала 41,3 і 41,4 т/га та 56,8 і 56,7 т/га, відповідно. Дещо меншу урожайність відмічено за внесення молібденових та мідних мікроелементів з різними нормами внесення протягом всього періоду досліджень.

Найнижча урожайність коренеплодів відмічалась в 2011 р., найвища у 2012 та 2013 рр. Порівнюючи умови зволоження за роками, слід зазначити, що найбільш сприятливим для росту і розвитку рослин буряка столового та формування високого врожаю був 2012 рік.

Таблиця 1 – Урожайність коренеплодів буряка столового залежно від позакореневого підживлення мікроелементами, т/га

Назва мікроелемента (фактор А)	Норма внесення мікроелементів, кг/га (фактор В)	Сорт (фактор С)									
		Гарольд					Кестрел				
		роки			середнє за 2011-2013 рр.	± до конт-ролю, т/га	роки			середнє за 2011-2013 рр.	± до конт-ролю, т/га
		2011 р.	2012 р.	2013 р.			2011 р.	2012 р.	2013 р.		
Бор (борна кислота)	Без обробки рослин (к)*	38,0	39,8	39,0	38,9	×	50,5	55,5	54,0	53,3	×
	4,00 кг/га	38,9	40,7	39,6	39,7	0,8	51,6	56,0	55,3	54,3	1,0
	4,50 кг/га	39,3	41,3	40,7	40,4	1,5	52,8	57,2	55,9	55,3	2,0
	5,00 кг/га	41,1	42,3	41,3	41,6	2,7	53,2	58,7	56,8	56,2	2,9
	5,50 кг/га	40,6	42,8	41,4	41,6	2,7	53,3	58,0	56,7	56,0	2,7
Молібден (молібденово-кислий амоній)	Без обробки рослин (к)*	38,9	38,8	38,4	38,7	×	50,1	54,8	53,7	52,9	×
	0,150 кг/га	39,0	40,2	39,0	39,4	0,7	50,6	55,0	54,4	53,3	0,4
	0,175 кг/га	39,1	40,8	39,4	39,8	1,1	50,9	55,9	54,9	53,9	1,0
	0,200 кг/га	39,3	41,7	40,0	40,3	1,6	51,8	56,9	55,3	54,7	1,8
	0,225 кг/га	39,4	41,3	40,1	40,3	1,6	51,4	56,8	55,2	54,5	1,6
Мідь (мідний купорос)	Без обробки рослин (к)*	35,6	38,0	36,9	36,8	×	48,4	53,4	52,7	51,5	×
	1,50 кг/га	36,2	39,7	37,0	37,6	0,8	48,8	54,8	53,0	52,2	0,7
	1,75 кг/га	36,9	40,0	37,8	38,2	1,4	49,4	55,7	53,9	53,0	1,5
	2,00 кг/га	37,0	40,5	38,8	38,8	2,0	50,4	56,4	54,3	53,7	2,2
	2,25 кг/га	37,1	40,3	38,4	38,6	1,8	50,3	56,2	54,4	53,6	2,1

Примітка: *(к) – контроль

2011 р.: НІР₀₅ – 3,75; Фактор А – 1,19; Фактор В – 1,53; Фактор С – 0,97; Взаємодія АВ – 2,65;

Взаємодія АС – 1,68; Взаємодія ВС – 2,17.

2012 р.: НІР₀₅ – 3,92; Фактор А – 1,24; Фактор В – 1,60; Фактор С – 1,01; Взаємодія АВ – 2,77;

Взаємодія АС – 1,75; Взаємодія ВС – 2,26.

2013 р.: НІР₀₅ – 3,50; Фактор А – 1,11; Фактор В – 1,43; Фактор С – 0,90; Взаємодія АВ – 2,47;

Взаємодія АС – 1,56; Взаємодія ВС – 2,02.

Отримані результати досліджень підтверджують, що урожайність коренеплодів буряка столового залежить від індивідуальної продуктивності рослин, сорту, також норми внесення мікроелементів в позакореневому підживленні.

В середньому за роки досліджень, від позакореневого підживлення бором найвищу урожайність коренеплодів сорту Гарольд отримали від норми внесення 5,00 кг/га – 41,6 т/га, що на 2,7 т/га вище

контрольного варіанта. Аналогічні показники і у сорту Кестрел, в середньому за три роки, отримали урожайність 56,2 т/га, на цьому самому варіанті (5,00 кг/га), що вище контролю на 2,9 т/га.

Від обробки рослин мікроелементом (молібден), встановлено також підвищення врожайності. Найбільш ефективною нормою виявилась 0,200 кг/га, у сорту Гарольд в середньому за три роки отримали урожайність 40,3 т/га, що перевищує контроль на 1,6 т/га, сорту Кестрел – 54,7 т/га, на – 1,8 т/га відповідно.

Високі показники врожайності коренеплодів отримали від позакореневого підживлення мікроелементом (мідь), із досліджуваних варіантів найбільш ефективною нормою встановлено 2,00 кг/га.

Так, сорту Гарольд в середньому за 2011-2013 роки експериментальних досліджень врожайність коренеплодів становила 38,8 т/га, що вище на 2,0 т/га контрольного варіанта. Показники врожайності коренеплодів сорту Кестрел були аналогічними і становили 53,7 т/га, що вище контролю на 2,2 т/га.

Висновки. Проведеними експериментальними дослідженнями встановлено, що позакореневе підживлення рослин буряка столового мікроелементами бор, молібден та мідь впливають на величину врожаю коренеплодів та дають можливість отримати якісну продукцію. Найбільш ефективними нормами для позакореневого підживлення є: бору (борної кислоти) – 5,00 кг/га, молібдену (молібденово-кислий амоній) – 0,200 кг/га, міді (мідний купорос) – 2,00 кг/га. Отримано підвищену урожайність сорту Гарольд – 41,6; 40,3; 38,8 т/га, сорту Кестрел – 56,2, 54,7; 53,7 т/га, відповідно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агапов С.П. Столовая свекла / С.П. Агапов, Б.А. Герасимов, Н.Н. Тарбеева. – М.: Сельхозгиз, 1931. – 53 с.
2. ГОСТ 18704-78 Кислота борная. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 16 с.
3. ГОСТ 19347-99 Купорос медный. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 2001. – 26 с.
4. ГОСТ 3765-78 Аммоний молибденовокислый. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 8 с.
5. ДСТУ 6014:2008 Морква столова і буряк столовий. Технологія вирощування. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 18 с. – (Національний стандарт України).
6. Заришняк А.С. Позакореневе внесення добрив при вирощуванні цукрових буряків / А.С. Заришняк // Цукрові Буряки. – 2012. – №4. – С. 17-19.
7. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [під ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка]. – Харків: Основа, 2001. – 869 с.
8. Методика опытного дела в плодоводстве и овощеводстве / [под ред. Моисейченко В.Ф.]. – К.: Вища школа, 1998. – 141 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 362 с.
10. Петриченко В.Н. Влияние микроудобрений на качество овощей / В.Н. Петриченко // Химизация сельского хозяйства, 1990. – №4. – С. 19.
11. Сивашинский И.И. Овощи впрок / И.И. Сивашинский, А.В. Романова, С.В. Максимов. – М.: Стройиздат, 1991.
12. Усик Г. Е. Овочівництво / Г. Е. Усик, О. Ю. Барабаш. – Київ: Вища школа, 1988. – 269 с.
13. Beitzten-Heineke C. Bor- und Mangandüngung weiterhin wichtig / C. Beitzten-Heineke // Zuckerrübe. – 2008 – № 3. – P. 135-137.
14. Study on the physiological mechanism of boron utilization efficiency in rape cultivars / C. W. Du, Y. H. Wang, F. S. Xu et al. // J. Plant Nutr. – 2002. – 25 № 2. – P. 231-244.
15. La betterave a salade (Beta vulgaris var. esculenta L.) // Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic. – 2002. – Vol. 34, №3 – P. 183-184.

REFERENCES

1. Agapov S.P. Stolovaja svekla / S.P. Agapov, B.A. Gerasimov, N.N. Tarbeeva. – M.: Sel'kolhozgiz, 1931. – 53 s.
2. GOST 18704-78 Kislota bornaja. Tehnicheskie uslovija. – M.: Izdatel'stvo standartov, 1992. – 16 s.
3. GOST 19347-99 Kuporos mednyj. Tehnicheskie uslovija. – M.: Izdatel'stvo standartov, 2001. – 26 s.
4. GOST 3765-78 Ammonij molibdenovokislyj. Tehnicheskie uslovija. – M.: Izdatel'stvo standartov, 1989. – 8 s.
5. DSTU 6014:2008 Morkva stolova i burjak stolovyj. Tehnologija vyroshhuvannja. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2010. – 18 s. – (Nacional'nyj standart Ukrainy).
6. Zaryshnjak A.S. Pozakoreneve vnesennja dobryv pry vyroshhuvanni cukrovyh burjakiv / A.S. Zaryshnjak // Cukrovi Burjaky. – 2012. – №4. – S. 17-19.
7. Metodyka doslidnoi' spravy v ovochivnyctvi i bashtannyctvi / [pid red. G.L. Bondarenka, K.I. Jakovenka]. – Harkiv: Osнова, 2001. – 869 s.
8. Metodika opytnogo dela v plodovodstve i ovoshhevodstve / [pod red. Moisejchenko V.F.]. – K.: Vishha shkola, 1998. – 141 s.
9. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta. / B.A. Dosphehov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 362 s.
10. Petrichenko V.N. Vlijanie mikroudobrenij na kachestvo ovoshhej / V.N. Petrichenko // Himizacija sel'skogo hozjajstva, 1990. – №4. – S. 19.
11. Sivashinskij I.I. Ovoshhi vprok / I.I. Sivashinskij, A.V. Romanova, S.V. Maksimov. – M.: Strojizdat, 1991.
12. Usyk G. E. Ovochivnyctvo / G. E. Usyk, O. Ju. Barabash. – Kyi'v: Vyshha shkola, 1988. – 269 s.
13. Beitzten-Heineke C. Bor- und Mangandüngung weiterhin wichtig / C. Beitzten-Heineke // Zuckerrübe. – 2008 – № 3. – P. 135-137.
14. Study on the physiological mechanism of boron utilization efficiency in rape cultivars / C. W. Du, Y. H. Wang, F. S. Xu et al. // J. Plant Nutr. – 2002. – 25 № 2. – P. 231-244.
15. La betterave a salade (Beta vulgaris var. esculenta L.) // Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic. – 2002. – Vol. 34, №3 – P. 183-184.

Эффективность внекорневой подкормки растений свеклы столовой в условиях Западной Лесостепи Украины П.В. Безвиконный

Отображены результаты влияния внекорневой подкормки столовой свеклы микроэлементами на продуктивность корнеплодов. По результатам исследований установлено, что внекорневая подкормка микроэлементами положительно влияла на уровень урожайности корнеплодов свеклы столовой исследуемых сортов. Наивысшую урожайность корнеплодов сорта Гарольд получили от нормы внесения 5,00 кг/га – 41,6 т/га, что на 2,7 т/га выше контрольного варианта. Аналогичные показатели и у сорта Кестрел, в среднем за три года, получили урожайность 56,2 т/га, на этом же варианте (5,00 кг/га), что выше контроля на 2,9 т/га. От обработки растений микроэлементом (молибден), установлено также повышение урожайности. Наиболее эффективной нормой оказалась 0,200 кг/га, у сорта Гарольд в среднем за три года урожайность составила 40,3 т/га, что превышает контроль на 1,6 т/га, сорта Кестрел – 54,7 т/га, что на 1,8 т/га выше контроля. При внекорневой подкормке микроэлементом (медь) с исследуемых вариантов наиболее эффективной нормой была 2,00 кг/га.

Ключевые слова: свекла столовая, корнеплоды, внекорневая подкормка, урожайность, удобрения, сорт.

Надійшла 21.10.2014 р.

УДК 635.646:631.526

КУЛИКОВ Ю.А., канд. с.-г. наук

ДАНИЛЮК Г.П., наук. співробітник

КУЛІКОВА Н.М., канд. с.-г. наук

Інститут садівництва НААН

СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО МЕТОДОМ ГАМЕТОФІТНОГО ДОБОРУ

Представлено результати з дворазового відбору за гаметофітом, що дозволяє виділити цінний вихідний матеріал з комплексною стійкістю до низькотемпературного фактора. Були створені лінії Нежність х ХПТТ (0,78 кг/роsl., 103 діб), ХПТТ х Довірчивий (0,90 кг/роsl., 116 діб), Лінія Джеменія F₇ (0,93 кг/роsl., 95 діб), Зр-5 (0,25 кг/роsl., 98 діб), КДО-16 (0,46 кг/роsl., 100 діб), КДО-35 (0,77 кг/роsl., 110 діб), які мають високу здатність до зав'язування плодів у несприятливих умовах середовища і високу продуктивність. Створені лінії можуть бути використані для подальшої селекційної роботи та прискорити селекційний процес при створенні адаптивних сортів і гібридів перцю солодкого до екстремальних факторів середовища.

Ключові слова: перець солодкий, спорофіт, гаметофіт, добір, стресові температури, лінія, вихідний матеріал.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із методів, який дозволяє значно скоротити селекційний процес, останнім часом вважається метод гаметного добору. Можливість добору гамет з метою підвищення стійкості спорофітного покоління до різних абіотичних факторів заснована на припущенні про вираженість частини спорофітного геному в гаметофітній фазі життєвого циклу рослини.

Ефективність мікрогаметофітного добору доведена численними експериментами на різних культурах: томати, бавовник, капуста, кукурудза.

Одним із завдань селекції на даному етапі є отримання сортів перцю солодкого, стійких до екстремальних умов середовища. Актуальним є вивчення можливості селекції на гаплоїдному рівні генотипів, стійких до знижених температур [1-3].

Метою роботи було вивчення впливу добору в F₁ мікрогаметофітів, стійких до низьких та високих температур, на структуру та якість спорофітного покоління, що утворюється у перцю солодкого.

Матеріали і методика досліджень. Науково-дослідну роботу проводили в Інституті садівництва у відділі селекції овочевих рослин у 2011-2014 роках. Досліди закладали у плівкових теплицях на сонячному обігріві площею 1000 м².

Селекційну роботу та методи добору рослин з гібридних популяцій проводили згідно з «Методическими указаниями по селекции сортов и гибридов томатов для открытого и защищенного грунта» (1986) та «Сучасними методами селекції овочевих і баштанних культур» (2001) [5-6].

Оцінку холодостійкості зразків за спорофітом на стадії пророщування насіння визначали згідно з методикою ВІР (1990) за швидкістю проростання насіння при t 10–12 °C. На стадії гаметофіту холодостійкість визначали в умовах in vitro за здатністю пилку проростати при t 10–12 °C [7].

Для створення вихідного матеріалу з комплексною стійкістю до знижених температур на різних стадіях розвитку нами було запропоновано проведення поетапного відбору: 1 етап – на стадії пророщування насіння (спорофіт), 2 етап – у період цвітіння на основі індивідуальної оцінки пи-

лку (мікрогаметофіт) всередині відібраної групи, 3 етап – у фазу плодоношення за оцінкою продуктивності. При цьому враховували прояв інших господарсько цінних ознак.

Статистичну обробку врожайності перцю та томата в розсаднику попереднього сортовипробування проводили відповідно до методики Б.А. Доспехова [8].

Достовірність різниці господарсько цінних ознак при вивченні колекційних і гібридних зразків встановлювали за Плохінським Н.А. [9].

Генетичний аналіз популяцій, фенотипові кореляції обрахували за Рокицьким П.Ф. [10].

Типи генетичного взаємозв'язку, ступінь домінування, спадковості визначали за Брюбейкером Дж. [28].

Аналіз даних проводили за допомогою пакетів програм STATISTICA 6.0 та Excel XP. Критичне значення рівня значимості приймалося рівним 5 %.

Результати досліджень та їх обговорення. В результаті проведеного багатоступінчастого відбору як перехідного матеріалу були виділені лінії з комплексною стійкістю до низькотемпературного стресу як за спорофітом, так і за гаметофітом. Важливо відзначити, що переважна кількість зразків, які досліджували, мали високу врожайність і скоростиглість в умовах захищеного ґрунту.

У зв'язку з тим, що при висадці розсади культури перцю у плівкові теплиці, мікроклімат характеризується різкими перепадами денних і нічних температур, а сума середньодобових позитивних температур за вегетаційний період в умовах Північного Лісостепу в кращому випадку складає 2000 °С за необхідних 3000 °С, тому використання холодостійких форм особливо актуально при створенні сортів для плівкових теплиць даної зони. Проведена оцінка отриманого холодостійкого матеріалу показала, що в умовах закритого ґрунту у більшості зразків спостерігається тенденція до збільшення продуктивності та зменшення тривалості вегетаційного періоду порівняно з вихідною популяцією (табл. 1). Необхідно відзначити, що найвищою продуктивністю відізнялися зразки ХПТТ (0,99 кг/рослину), Нежность х ХПТТ (0,78 кг/рослину), Лінія Джеменія (0,93 кг/рослину), ХПТТ х Довірчивий (0,90 кг/рослину).

Про холодостійкість сортозразків судили за показником відносної холодостійкості (ВХ), на підставі якого зразки поділили на 3 групи стійкості за шкалою ВІР (1990): І група – холодостійкі, ВХ = 100-75 %; ІІ група – середньо холодостійкі, ВХ = 31-74 %; ІІІ група – не холодостійкі, ВХ = 0-30 %.

Найбільш скороспілими (98-100 діб) в умовах закритого ґрунту були зразки, що мають конусоподібну форму плоду: Зр-5, КДО-16, КДО-35 і зав'язували плоди середньою масою 52-100 г. Високою продуктивністю характеризувалися лінії ХПТТ, Лінія Джеменія – 0,91-0,75 кг/рослини.

Таблиця 1 – Характеристика господарсько цінних ознак холодостійких форм перцю солодкого відібраного за спорофітом та гаметофітом (2011-2012 рр.)

Зразок	Продуктивність, кг/рослини		Веgetаційний період, діб		Маса плодів, г	Товарність, %	Група холодостійкості за гаметофітом *
	вихідна	відбір	вихідна	відбір			
Зр-5	0,18	0,25	100	98	52	94	ІІ
КДО-35	0,29	0,77	110	99	55	65	ІІ
КДО-16	0,45	0,46	105	100	100	75	І
F ₈ Лінія 42	0,44	0,50	108	108	66	76	ІІІ
F ₇ Лінія 96	0,69	0,61	105	105	111	61	ІІ
F ₉ Біанка жовта	0,68	0,70	102	101	150	84	ІІ
F ₇ Боссанова	0,39	0,50	120	122	130	51	ІІ
F ₇ Джеменія	0,75	0,93	100	95	130	81	ІІ
F ₆ Лінія Сиртакі	0,45	0,70	110	109	120	80	ІІ
Нежность х ХПТТ	0,55	0,78	102	103	95	94	ІІ
ХПТТ	0,91	0,99	108	104	141	88	ІІІ
ХПТТхДовірчивий	0,42	0,90	123	116	113	89	ІІ
НСР ₀₅	0,2	0,26	1,5	1,7			

* І – холодостійкі; ІІ – середньохолодостійкі; ІІІ – не холодостійкі.

Таким чином, найбільш перспективними лініями для закритого ґрунту є: Нежность х ХПТТ, ХПТТ х Довірчивий, Лінія Джеменія, Зр-5, КДО-16, КДО-35, які мають хорошу здатність до зав'язування плодів у несприятливих умовах середовища і високу продуктивність. Необхідно відмітити, що лінія Зр-5 має маркерну ознаку – жовте забарвлення точки росту, що має велике значення за промислового виробництва гібридного насіння.

Низькотемпературний стрес на стадії проростання насіння не впливає на функціональні показники пілку (життєздатність) у досліджуваних зразків при оцінці її холодостійкості.

В результаті проведеного багатоступінчастого відбору як перехідного матеріалу були виділені лінії з комплексною стійкістю до низькотемпературного стресу, як за спорофітом, так і гаметофітом.

Таким чином, дворазовий відбір за спорофітом і гаметофітом дозволяє виділити цінний вихідний матеріал з комплексною стійкістю до низькотемпературного фактора для подальшої селекційної роботи та прискорити селекційний процес при створенні адаптивних сортів і гібридів перцю солодкого до екстремальних факторів середовища. У схрещування для створення гібридів із комплексною стійкістю, доцільно включати зразки з різним рівнем стійкості за спорофітом і гаметофітом.

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено, що дворазовий відбір за спорофітом і гаметофітом дозволяє виділити цінний вихідний матеріал з комплексною стійкістю до низькотемпературного фактора для подальшої селекційної роботи та прискорити селекційний процес при створенні адаптивних сортів і гібридів перцю солодкого до екстремальних факторів середовища. Були створені лінії Нежность х ХПТТ, ХПТТ х Довірчивий, Лінія Джеменія, Зр-5, КДО-16, КДО-35, які мають хорошу здатність до зав'язування плодів у несприятливих умовах середовища і високу продуктивність.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Виноградова В.В. Оценка холодостойкости овощных и тыквенных культур / В.В. Виноградова // С.: Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. – Л., 1988. – С. 75-84.
2. Коваль В.С. Использование гаметного отбора в селекции на адаптивность / В.С. Коваль, Н.Н. Макарова // Сб.: Задачи селекции и пути их решения в Сибири. – 2000. – С. 227-231.
3. Методы гаметной и зиготной селекции томатов / А.Н. Кравченко, В.А. Лях, Л.Г. Тодераш и др. – Кишинёв: Штиинца, 1988. – 152 с.
4. Кравченко В.А. Создание сортов и гетерозисных гибридов томата, устойчивых к неблагоприятным условиям / В.А. Кравченко // НТБ ВИР, 1992. – Вып. 228. – С. 60-65.
5. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищённого грунта. – М.: ВАСХНИЛ, 1986. – 112 с.
6. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / За редакцією Т.К. Горової, К.І. Яковенка. – Х., 2001. – 642 с.
7. Методические указания по селекции сортов и гибридов перца, баклажана для открытого и защищённого грунта. – М., 1997. – С. 37-38.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1978. – 336 с.
9. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – Новосибирск: Сибирское отд. АН СССР, 1961. – 364 с.
10. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Высшая школа, 1973. – 320 с.

REFERENCES

1. Vinogradova V.V. Ocenka holodostojkosti ovoshnyh i tykvennyh kul'tur / V.V. Vinogradova // S.: Diagnostika ustojchivosti rastenij k stressovym vozdeystvijam. – L., 1988. – S. 75-84.
2. Koval' B.C. Ispol'zovanie gametnogo otbora v selekcii na adaptivnost' / B.C. Koval', N.N. Makarova // Sb.: Zadachi selekcii i puti ih reshenija v Sibiri. – 2000. – S. 227-231.
3. Metody gametnoj i zigotnoj selekcii tomatov / A.N. Kravchenko, V.A. Ljah, L.G. Toderash i dr. – Kishin'ov: Shtiinca, 1988. – 152 s.
4. Kravchenko V.A. Sozdanie sortov i geterozisnyh gibridov tomat, ustojchivyh k neblagoprijatnym uslovijam / V.A. Kravchenko // NTB VIR, 1992. – Vyp. 228. – S. 60-65.
5. Metodicheskie ukazaniya po selekcii sortov i gibridov tomat dlya otkrytogo i zashhishhjonnoho grunta. – M.: VASHNIL, 1986. – 112 s.
6. Suchasni metody selekcii' ovochevyh i bashtannyh kul'tur / Za redakciju T.K. Gorovoi, K.I. Jakovenka. – H., 2001. – 642 s.
7. Metodicheskie ukazaniya po selekcii sortov i gibridov perca, baklazhana dlja otkrytogo i zashhishhjonnoho grunta. – M., 1997. – S. 37-38.
8. Dospheov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospheov. – M.: Kolos, 1978. – 336 s.
9. Plohinskij N.A. Biometrija / N.A. Plohinskij. – Novosibirsk: Sibirskoe otd. AN SSSR, 1961. – 364 s.
10. Rokickij P.F. Biologicheskaja statistika / P.F. Rokickij. – Minsk: Vysshaja shkola, 1973. – 320 s.

Создание исходного материала перца сладкого методом гаметофитного отбора

Ю.А. Куликов, Г.П. Данилюк, Н.Н. Куликова

Представлены результаты с двукратного отбора по гаметофиту, что позволяет выделить ценный исходный материал с комплексной устойчивостью к низкотемпературному фактору. Были созданы линии Нежность х ХПТТ (0,78 кг/раст., 103 суток), ХПТТ х Довірчивий (0,90 кг/раст., 116 суток), Линия Джеменія F₇ (0,93 кг/раст., 95 дней), Зр-5 (0,25 кг/раст., 98 дней), КДО-16 (0,46 кг/раст., 100 дней), КДО-35 (0,77 кг/раст., 110 дней), которые имеют высокую способность к завязыванию плодов в неблагоприятных условиях среды и высокую производительность. Созданные линии могут быть использованы для дальнейшей селекционной работы и ускорить селекционный процесс при создании адаптивных сортов и гибридов перца сладкого к экстремальным факторам среды.

Ключевые слова: перец сладкий, спорофит, гаметофит, отбор, стрессовые температуры, линия, исходный материал.

Надійшла 16.10.2014 р.

УДК 635.132:631.811.98:631.559:581.19

ПОТАПСЬКИЙ Ю.В., канд. с.-г. наук

*Подільський державний аграрно-технічний університет***ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ
ТА БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД КОРЕНЕПЛОДІВ МОРКВИ**

Представлені результати досліджень з вивчення впливу стимуляторів росту на урожайність та біохімічний склад коренеплодів моркви. Встановлено, що у варіанті із застосуванням стимулятора росту Івін з нормою обробки 2,0 мг/л води і намочуванням одну добу врожайність коренеплодів складає 61,4 т/га, що перевищує контроль на 4,0 т/га. Тоді, як у варіанті із обробкою насіння Емістимом С в нормі 0,5 мл/л води із намочуванням вісім годин, в середньому за три роки складає 61,7 т/га, що перевищує контроль на 4,3 т/га. Встановлено також певні тенденції у формуванні вмісту каротину в коренеплодах, залежно від обробки насіння стимуляторами росту, погодних умов в роки вирощування та впливу різних факторів, які вивчались.

Ключові слова: морква, стимулятори росту, урожайність, якість.

Постановка проблеми. Особлива цінність моркви для живлення людини полягає в тому, що в коренеплодах оранжевого забарвлення міститься в значних кількостях провітамін А (каротин). Характерний смак і велика кількість цукру роблять моркву смачним і дієтичним продуктом. Окрім цього, морква містить в невеликих кількостях біологічні незамінні амінокислоти, пектинові речовини, білок, жири, а також ефірне масло додає специфічний морквяний запах. За вмістом бору морква знаходиться на першому місці серед інших овочів [1, 2].

Завдяки багатому вмісту вітамінів і мінеральних речовин морква має велике харчове значення для людини і широко використовується в кулінарії і консервній промисловості. Морквяний сік є одним з найважливіших компонентів в організації раціонального харчування дітей [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасному рослинництві стимулятори росту та розвитку рослин застосовують з метою певною мірою стимулювати процеси проростання насіння. Експериментальними дослідженнями встановлено, що Івін та Емістим С підвищують енергію проростання різних сільськогосподарських культур. За допомогою їхньої дії можна вплинути на процеси життєдіяльності та досягти максимальної реалізації потенціалу, закладеного у рослинному організмі [5].

Метою роботи було вивчення та дослідження впливу стимуляторів росту на урожайність та якісні показники коренеплодів моркви.

Методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2006-2008 рр. на ділянках кафедри плодовоовочівництва, лісового та садово-паркового господарства, навчально-наукового саду Подільського державного аграрно-технічного університету. Ґрунт дослідного поля – чорнозем вилугуваний, малогумусний, середньосуглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в шарі ґрунту 30 см становить 3,6–4,2 %. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються, (за Корнфілдом) становить 98–139 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) – 143–185 мг/кг (високий) і обмінного калію (за Чіріковим) – 153–185 мг/кг ґрунту (високий). Сума увібраних основ коливається в межах 158–209 мг-екв/кг. Гідролітична кислотність становить 17–22 мг-екв/кг, ступінь насичення основами – 90 %. Водно-фізичні властивості ґрунту: щільність твердої фази – 2,58 г/см³, щільність будови – 1,14-1,25 г/см³, загальна шпаруватість – 52-59 %. Максимальна гігроскопічність ґрунту 5,2 %; найменша вологемність – 23,4 %, повна польова – 41,2 %.

Розмір посівної ділянки при вирощуванні на товарну продукцію становив 20 м², облікова 15 м², повторення варіантів чотириразове. Висівали моркву сорту Шантане сквірська.

Збір врожаю проводили поділяночно. Під час збирання продукцію сортували на товарну і нетоварну [4].

Результати досліджень та їх обговорення. У роки проведення досліджень спостерігались відмінності за рівнем урожайності залежно від норми внесення стимуляторів росту. Аналіз урожайності товарних коренеплодів моркви за 2006-2008 роки свідчить, що найвищий показник відмічено в 2007 році, при цьому у варіанті з обробкою стимулятором росту Івіном з нормою 2,0 мг/л води урожайність становила 62,3 т/га, а з обробкою Емістимом С з нормою 0,5 мл/л води – 62,0 т/га, відповідно.

Таблиця 1 – Урожайність товарних коренеплодів моркви сорту Шантане сквирська, залежно від обробки насіння стимуляторами росту

Обробка насіння стимуляторами росту	Урожайність, т/га			
	2006 р.	2007 р.	2008 р.	середнє за 2006-2008 рр.
Насіння без обробки – контроль	56,3	57,1	58,9	57,4
Намочування насіння у воді (дві доби)	57,8	59,8	60,0	59,2
Івін				
1,5 мг/л води, 24 год	59,9	59,3	58,7	59,3
2,0 мг/л води-/-	60,7	62,3	61,4	61,4
2,5 мг/л води-/-	58,4	59,2	59,3	58,9
НІР ₀₅ т/га	1,6	1,5	1,7	
Емістим С				
0,25 мл/л води, 8 год	58,4	59,2	59,0	58,8
0,5 мл/л води-/-	61,4	62,0	61,7	61,7
0,75 мл/л води-/-	59,2	59,7	58,7	59,2
НІР ₀₅ т/га	1,8	1,6	1,9	

Найменший показник врожайності відмічено в 2006 році. Так, у варіантах, де вносили стимулятор росту Івін 2,5 мг/л води урожайність коренеплодів була на рівні 58,4 т/га, а за норми внесення 1,5 мг/л води – 59,9 т/га. Кращим був варіант із внесенням стимулятора росту Івін з нормою 2,0 мг/л води, при цьому урожайність коренеплодів моркви становила 60,7 т/га. Це в першу чергу залежить від погодно-кліматичних умов, а саме кількості опадів за період вегетації. Урожайність коренеплодів моркви в 2008 році була на рівні 2007 року.

В середньому за 2006-2008 роки, найнижча врожайність за нормами обробки насіння моркви стимулятором росту Івін встановлено у варіанті із нормою 2,5 мг/л води з намочуванням одну добу і складає 58,9 т/га і нормою 1,5 мг/л – 59,3 т/га. Хоча порівняно із контролем ці показники врожайності на 1,5 та 1,9 т/га вищі. Тоді, як у варіанті з нормою обробки стимулятором росту Івін 2,0 мг/л води і намочування одну добу врожайність коренеплодів складає 61,4 т/га, що перевищує контроль на 4,0 т/га.

Аналогічні показники відмічали і за обробки насіння моркви Емістимом С. Найвища врожайність коренеплодів відмічена у варіанті із обробкою насіння Емістимом С в нормі 0,5 мл/л води із намочуванням вісім годин, в середньому за три роки складає 61,7 т/га, що перевищує контроль на 4,3 т/га.

Досліджуючи стимулятори росту при застосуванні обробки насіння моркви встановлено, що вміст основних біохімічних показників товарної продукції коренеплодів моркви деякою мірою відрізняється як за роками, так і залежно від норм обробки насіння стимуляторами (табл. 2).

Таблиця 2 – Характеристика коренеплодів моркви за біохімічним складом у фазі технічної стиглості залежно від застосування стимуляторів росту

Обробка насіння стимуляторами росту	Суша речовина, %				Каротин, мг/100 г сирої маси				Цукри, %			
					роки проведення досліджень							
	2006	2007	2008	середнє	2006	2007	2008	середнє	2006	2007	2008	середнє
Насіння без обробки – контроль	14,2	14,3	14,1	14,2	16,4	16,6	16,5	16,5	7,7	7,9	7,9	7,8
Намочування насіння у воді (2 год)	14,3	14,4	14,8	14,5	16,5	16,7	16,6	16,6	7,7	7,8	8,0	7,8
Івін												
1,5 мг/л води, 24 год	14,6	14,7	14,5	14,6	16,8	16,8	16,7	16,7	7,8	7,8	7,9	7,8
2,0 мг/л води-/-	14,8	15,1	15,0	14,9	17,0	17,5	17,3	17,2	7,9	8,3	8,0	8,0
2,5 мг/л води-/-	14,7	14,8	14,7	14,7	16,8	17,0	16,8	16,8	7,8	7,8	7,9	7,8
НІР ₀₅ , т/га	0,2	0,2	0,2		0,2	0,2	0,2		0,98	0,98	0,98	
Емістим С												
0,25 мл/л води, 8 год	14,5	14,5	14,4	14,4	16,7	16,8	16,6	16,7	7,9	8,0	7,9	7,9
0,5мл/л води-/-	14,8	14,7	14,7	14,7	16,8	16,9	16,7	16,8	7,9	8,1	8,1	8,1
0,75 мл/л води-/-	14,6	14,5	14,6	14,6	16,5	16,6	16,6	16,5	7,8	7,9	7,8	7,8
НІР ₀₅	0,3	0,3	0,3		0,3	0,3	0,3		0,1	0,1	0,1	

Встановлено певні тенденції у формуванні вмісту каротину в коренеплодах залежно від обробки насіння стимуляторами росту, погодних умов в роки вирощування та впливу різних факторів, які вивчалися.

В різні роки вирощування рослин щодо вмісту біохімічних показників у коренеплодах моркви, особливих змін не відмічено, але обробка насіння стимуляторами росту була різною. Так, від обробки насіння Івіном в нормі 2,0 мг/л з намочуванням насіння протягом однієї доби вміст сухої речовини в середньому за три роки становить 14,9 %, що порівняно із контролем на 0,7 % вище. В цьому ж варіанті найвищий вміст каротину становить 17,2 мг/100 г сирої маси і цукру 8,0 % відповідно, що перевищує контрольний варіант.

За обробки насіння стимулятором росту Емістим С у варіанті з нормою обробки насіння 0,5 мл/л води з намочуванням впродовж 8 годин найвищий вміст сухої речовини встановлено в середньому за три роки 14,7 %, каротину 16,8 мг/100г сирої маси і масова частка цукрів коливалась в межах 7,8-8,1 %.

Отже, найвищі показники вмісту сухої речовини, каротину, цукрів спостерігалися у коренеплодах з обробкою стимуляторами росту Івіном – 2,0 мг/л води, 24 год, Емістимом С – 0,5 мл/л води, 8 годин. Максимальний вміст біохімічних показників формувалася в більш сприятливому 2007 році.

Висновки. В середньому за роки досліджень, найвищу врожайність коренеплодів моркви встановлено від обробки насіння стимуляторами росту Івіном (2,0 мг/л води, 24 год.) – 61,4 т/га, Емістимом С (1 мл/2 л води, 8 год.) – 61,7 т/га, що перевищує контроль на 4,0-4,3 т/га. Найвищі показники вмісту сухої речовини, каротину, цукрів спостерігалися у коренеплодах з обробкою стимуляторами росту Івіном – 2,0 мг/л води, 24 год., Емістимом С – 0,5 мл/л води, 8 годин. Одержані результати досліджень свідчать, що стимулятори росту впливають на урожайність та біохімічний склад коренеплодів моркви.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Адрианов С.А. Это поможет вырастить высококачественные корнеплоды / С.А. Адрианов // Картофель и овощи. – 2001. – №2. – С.39.
2. Андреев Ю.М. Овощеводство / Ю.М. Андреев. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 257 с.
3. Барабаш О.Ю. Строки сівби моркви на Львівщині / О.Ю. Барабаш // Картопля, овочі та баштанні культури. – К.: Урожай, 1966. – Вип. 3.
4. Бондаренка Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенко. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
5. Музыкантов В.П. Эффективный регулятор роста овощных культур / В.П. Музыкантов, Д.Б. Дорохов // Защита и карантин растений. – 2000. – №1. – С.23.

REFERENCES

1. Adrianov S.A. Jeto pomozhet vyrastit' vysokokachestvennyye korneplody / S.A. Adrianov // Kartofel' i ovoshhi. – 2001. – №2. – S.39.
2. Andreev Ju.M. Ovoshhevodstvo / Ju.M. Andreev. – M.: ProfObrIzdat, 2002. – 257 s.
3. Barabash O.Ju. Stroky sivby morkvy na L'vivshhyni / O.Ju. Barabash // Kartoplja, ovochi ta bashtanni kul'tury. – K.: Urozhaj, 1966. – Vyp. 3.
4. Bondarenka G.L. Metodyka doslidnoi' spravy v ovochivnyctvi i bashtannyctvi / G.L. Bondarenka, K.I. Jakovenko. – H.: Osнова, 2001. – 369 s.
5. Muzykantov V.P. Jeффективnyj reguljator rosta ovoshhnyh kul'tur / V.P. Muzykantov, D.B. Dorohov // Zashhita i karantin rastenij. – 2000. – №1. – S.23.

Влияние стимуляторов роста на урожайность и биохимический состав корнеплодов моркови

Ю.В. Потапский

Представлены результаты исследований по изучению влияния стимуляторов роста на урожайность и биохимический состав корнеплодов моркови. По результатам исследований установлено, что в варианте с применением стимулятора роста Ивин с нормой обработки 2,0 мг/л воды с намачиванием на протяжении суток урожайность корнеплодов составляет 61,4 т/га, что превышает контроль на 4,0 т/га. Тогда, как в варианте с обработкой семян Емистимом С в норме 0,5 мл/л воды с намачиванием на протяжении восьми часов, в среднем за три года составляет 61,7 т/га, что превышает контроль на 4,3 т/га. Установлено также определенные тенденции в формировании содержания каротина в корнеплодах в зависимости от обработки семян стимуляторами роста, погодных условий года выращивания и влияния различных факторов, которые изучались.

Ключевые слова: морковь, стимуляторы роста, урожайность, качество.

Надійшла 23.10.2014 р.

УДК 633.11:632.08:581.13

ДУБОВИЙ О.В., канд. с.-г. наук

Київський національний університет культури і мистецтв

**ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В РІЗНИХ УМОВАХ ЖИВЛЕННЯ
ДОВГОТРИВАЛОГО СТАЦІОНАРНОГО ДОСЛІДУ**

Показано, що за вирощування рослин пшениці озимої, пересаджених в умови ґрунтової оранжереї восени після вирощування її в різних умовах живлення в довгостроковому стаціонарному досліді, порівняно вищим вміст білка був у зернах тих рослин, які попередньо вирощували по попереднику горох, ніж по кукурудзі на силос. Ці показники в середньому по роках становили відповідно 11,2 і 9,0 %. Така залежність відмічається і за вирощування рослин в оранжереї після пересаджування їх весною. Встановлено, що умови живлення рослин на перших етапах органогенезу суттєво впливають на якість зерна пшениці озимої, і слід відмітити, що основа врожаю пшениці озимої закладається під час її сівби.

Ключові слова: пшениця озима, якість зерна, умови живлення, попередник, ґрунтова оранжерея.

Постановка проблеми. Пшениця озима в зоні Лісостепу, порівняно з іншими зерновими колосовими, найпродуктивніша, але для одержання максимальних її врожаїв необхідно застосовувати науково обґрунтовану систему удобрення. Для створення врожаю зернові культури використовують значну кількість поживних речовин. Так, із урожаєм пшениці озимої 60 ц/га, її посівами вилучаються 210 кг азоту, 72 кг фосфору і 156 кг калію. Забезпечити таке живлення можна тільки шляхом внесення повного мінерального добрива в оптимальних нормах, що не перевищують граничнодопустимих, встановлених з метою захисту навколишнього середовища та одержання екологічно чистої продукції [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Удобрення – один з головних факторів підвищення врожайності зерна та продуктивності сільського господарства в цілому. За даними вітчизняних і зарубіжних вчених, участь добрив у формуванні врожаю становить 30–50 %, у прирості врожаю – 50–80 %. Витрати на їх застосування коливаються в межах 10–25 % усіх витрат у рослинництві [2].

Норма використання рослинами окремих елементів живлення залежить від багатьох факторів і посилюється при зростанні забезпеченості іншими поживними речовинами. У Лісостепу на чорноземах типових посилюється дія фосфорних добрив у зв'язку з дуже незначною рухомістю фосфатів ґрунту. Ефективність калійних добрив невисока, найпомітніший їх вплив у поєднанні з азотними та фосфорними [3, 4].

Мінеральні добрива за невідповідних норм завдають більше шкодочинної, ніж позитивної дії ґрунтово-біологічному комплексу [5]. Так, 27-разове застосування міндобрив (як окремо взятий агрозахід) знижувало рівень родючості ґрунту з 60 до 46 балів [6].

Мета і завдання досліджень – визначення впливу умов осіннього живлення пшениці озимої залежно від різних доз удобрення та попередника на подальшу якість зерна.

Матеріал і методика досліджень. У польових умовах довгострокового стаціонарного досліді сорт пшениці озимої Миронівська 65 висівали після двох попередників: гороху та кукурудзи на силос з розрахунку 5,5 млн схожих насінин на 1 га в оптимальні строки сівалкою СЗ-3,6 в агрегаті з трактором МТЗ-80. Схема досліді: 0. Контроль. 1. Гній 30 т/га. 2. Гній 30 т/га + $N_{60}P_{40}K_{40}$. 3. $N_{60}P_{40}K_{40}$. 4. P_{40} . 5. $N_{60}P_{40}$. 6. $N_{120}P_{80}K_{80}$. 7. $P_{40}K_{40}$. 8. $N_{60}K_{40}$. Мінеральні добрива: селітра аміачна, суперфосфат простий, калій хлористий.

Фенологічні спостереження та аналіз елементів структури врожаю проводили згідно з методикою Державної служби з охорони сортів рослин України.

Восени, після завершення осінньої вегетації, і весною, після відновлення вегетації, відбирали по 75 рослин з кожного варіанта і висаджували в ґрунтову оранжерею фітотрона.

Вегетаційні дослідження проводили в ґрунтовій оранжереї фітотрона, в ґрунтових ваннах і поліетиленових циліндрах.

Перед висаджуванням рослини в ґрунтову оранжерею за допомогою сапки робили бороздки-рядки глибиною 4–5 см, в які розкладали рослини через 3–4 см і присипали кореневу систему ґрунтом. Після завершення висаджування рослин проводили їх полив.

Технологічні показники якості зерна визначали в сертифікованій лабораторії якості зерна Інституту агроєкології та природокористування НААН України. Загальний вміст сполук азоту в рослинах визначали фотометричним методом з реактивом Неслера. Фосфор визначали фотометрично за методом Деніже в модифікації А. Левицького. Калій визначали за допомогою полуменевого фотометра.

Результати досліджень та їх обговорення. При складанні системи удобрення, як відомо, йдеться про те, щоб виявити параметри вмісту в ґрунті поживних речовин та їх форми, які забезпечують максимальний врожай культур за високої його якості, а також необхідний рівень норм та співвідношення добрив для підтримання цих параметрів [7].

Численними дослідженнями засвідчено, що чим родючіший ґрунт і чим більша кількість внесених мінеральних добрив, тим нижчий коефіцієнт їх використання. З цього приводу результати польових досліджень Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла, одержані на типових чорноземах за різних фонів удобрення ($N_{60-120}P_{60-90}K_{60-90}$), свідчать, що пшениця озима здатна використовувати азот з мінеральних добрив у межах 40–45 %, фосфор – 10–19, а калій – не більше 60 %. Отже, розробка способів підвищення коефіцієнта використання поживних речовин з мінеральних добрив є досить актуальним завданням. Достатньо сказати, що в Англії підвищення коефіцієнта використання азоту з мінеральних добрив лише на один відсоток дало економію в межах цієї держави в три мільйони фунтів стерлінгів [8].

В результаті людської діяльності в ґрунті відбуваються істотні, інколи незворотні зміни в структурі і функціях ґрунтового покриву.

При аналізі вмісту білка в зерні пшениці озимої, вирощеної в польових умовах довготривалого стаціонарного дослідження залежно від умов живлення і попередника (кукурудза на силос та горох) встановлено, що в середньому за 2008–2010 рр. порівняно більший вміст білка одержано за вирощування пшениці озимої по гороху – 9,5 % (табл. 1), тоді як по попереднику кукурудза на силос 8,7 % (табл. 2). Слід відмітити, що по роках порівняно вищим цей показник був в 2009 році, що пояснюємо більш сприятливими умовами вегетаційного періоду.

Таблиця 1 – Вміст білка в зерні пшениці озимої сорту Миронівська 65 в середньому по роках по попереднику горох залежно від варіантів удобрення, %

Варіант	Поле			X	Оранжерея, весна			X	Оранжерея, осінь			X
	рік				рік				рік			
	2008	2009	2010		2008	2009	2010		–	2009	2010	
Контроль б/у	8,8	8,3	8,5	8,5	10,8	9,7	10,0	10,2	–	11,5	10,3	10,9
Гній 30 т/га + N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀	10,5	12,0	9,4	10,6	10,2	10,5	10,3	10,3	–	12,2	10,3	11,3
Гній 30 т/га	9,7	11,4	9,7	10,3	11,1	10,0	10,0	10,4	–	11,7	11,7	11,7
N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀	9,3	10,0	9,7	9,7	10,8	10,5	10,3	10,5	–	11,4	10,8	11,1
P ₄₀	8,0	9,4	8,0	8,5	10,0	9,5	10,3	9,9	–	12,3	10,8	11,5
N ₆₀ P ₄₀	8,5	10,9	8,0	9,1	10,3	10,8	9,7	10,3	–	11,1	10,8	10,9
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀	10,0	12,0	10,0	10,7	11,1	11,0	10,0	10,7	–	11,5	11,1	11,3
P ₄₀ K ₄₀	9,3	9,2	7,7	8,7	11,3	10,9	9,7	10,6	–	11,6	10,3	10,9
N ₆₀ K ₄₀	8,8	10,8	9,7	9,8	11,4	10,7	9,7	10,6	–	11,7	10,3	11,0
X	9,2	10,4	9,0	9,5	10,8	10,4	10,0	10,4	–	11,6	10,7	11,2
HP ₀₅	1,13				0,8				0,56			

За вирощування рослин пшениці озимої, пересаджених в умови ґрунтової оранжереї восени після вирощування її в різних умовах живлення в довгостроковому стаціонарному досліді відмічаємо, що порівняно вищим вміст білка був у зернах тих рослин, які попередньо вирощували по попереднику горох, ніж по кукурудзі на силос. Ці показники в середньому по роках становили відповідно 11,2 і 9,0 % (табл. 3). Така залежність відмічається і за вирощування рослин в оранжереї після пересаджування їх весною. По попереднику горох в середньому по роках вміст білка в зерні становив 10,4 % (табл. 1), тоді як по попереднику кукурудза на силос 9,9 % (табл. 2). Ця різниця становила 0,5 %, тоді як при пересаджуванні рослин восени вона становила 2,2 %.

Що стосується варіантів удобрення по конкретному попереднику в польових умовах, слід відмітити, і це підтверджується багатьма дослідниками, що повне мінеральне добриво в комплексі із органічними ($N_{60}P_{40}K_{40} + 30$ т/га гною), а також повне мінеральне добриво за норми $N_{120}P_{80}K_{80}$ забезпечує порівняно вищий вміст білка в зерні.

Рослини цих варіантів живлення, пересаджені як восени, так і весною, забезпечують тенденцію підвищення вмісту білка за подальшого пересаджування їх в умови ґрунтової оранжереї.

Слід відмітити, що вміст білка в зерні пшениці в середньому по роках і попередниках був вищим за вирощування рослин в ґрунтовій оранжереї. По роках і варіантах удобрення зерно із рослин, що пересаджені восени і весною, мали однаковий вміст білка в зерні (10,1 %), тоді як в польових умовах, цей показник становив 9,1 % (табл. 3).

Таблиця 2 – Вміст білка в зерні пшениці озимої сорту Миронівська 65 в середньому по роках по попереднику кукурудза на силос залежно від варіантів удобрення, %

Варіант	Поле			X	Оранжерея, весна			X	Оранжерея, осінь			X
	рік				рік				роки			
	2008	2009	2010		2008	2009	2010		–	2009	2010	
Контроль б/у	7,7	10,3	5,4	7,8	11,0	10,9	7,4	9,8	–	11,1	6,8	8,9
Гній 30 т/га + N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀	9,1	12,0	10,8	10,6	10,8	12,0	8,0	10,3	–	11,7	6,8	9,2
Гній 30 т/га	6,8	10,7	9,4	9,0	11,1	11,8	9,4	10,8	–	12,5	6,5	9,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀	7,8	10,0	9,7	9,2	10,8	11,1	8,0	10,0	–	10,8	7,4	9,1
P ₄₀	5,8	9,1	8,8	7,9	10,8	11,4	7,1	9,8	–	10,8	7,1	8,9
N ₆₀ P ₄₀	6,8	10,0	6,8	7,9	10,7	10,8	8,0	9,8	–	10,0	6,5	8,2
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀	11,1	12,1	8,8	10,7	11,0	10,0	6,5	9,2	–	9,7	6,8	8,2
P ₄₀ K ₄₀	7,7	9,2	5,4	7,4	10,7	10,9	6,8	9,5	–	9,6	9,7	9,6
N ₆₀ K ₄₀	6,8	10,0	7,1	8,0	12,0	10,5	6,8	9,8	–	10,8	8,3	9,5
X	7,7	10,4	8,0	8,7	11,0	11,0	7,6	9,9	–	10,8	7,3	9,0
HP ₀₅	2,03				1,05				1,47			

Щодо вмісту азоту в зерні пшениці озимої слід відмітити, цей показник віддзеркалює реальну картину щодо вмісту білка.

Аналізуючи результати вмісту фосфору в зерні пшениці озимої залежно від попередника, років дослідження та варіантів удобрення, слід відмітити, що в варіантах із внесенням повного мінерального добрива в комплексі із органічним і окремо подвійної норми внесення мінеральних добрив, абсолютні величини по цих варіантах були порівняно вищими. В цілому також відмічається, що в умовах ґрунтових оранжерей при пересаджуванні рослин восени і навесні абсолютні показники за вмістом фосфору в зерні пшениці озимої були вищими порівняно з польовими. Ці показники становили відповідно 1,02; 1,09 і 0,88 %.

Що стосується по окремих попередниках, то слід відмітити, що по попереднику кукурудза на силос вміст фосфору в зерні пшениці озимої був порівняно вищим, ніж по попереднику горох і склав відповідно при пересаджуванні восени 1,02 і весною – 1,09 %, а по попереднику горох відповідно 0,99 і 1,07 %.

Щодо умов живлення рослин на ранніх етапах розвитку, то слід відмітити тенденцію до збільшення вмісту фосфору у варіантах, де вносили гній 30 т/га і повне мінеральне добриво (N₆₀P₄₀K₄₀) порівняно з контролем.

Таблиця 3 – Вміст білка в зерні пшениці озимої сорту Миронівська 65 в середньому по роках і по попередниках залежно від варіантів удобрення, %

Варіант	Поле			X	Оранжерея, весна			X	Оранжерея, осінь			X
	рік				рік				рік			
	2008	2009	2010		2008	2009	2010		–	2009	2010	
Контроль	8,2	9,3	6,9	8,1	10,9	10,3	8,7	10,0	–	11,3	8,5	9,9
Гній 30 т/га + N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀	9,8	12,0	10,1	10,6	10,5	11,3	9,1	10,3	–	11,9	8,5	10,2
Гній 30 т/га	8,2	11,0	9,5	9,6	11,1	10,9	9,7	10,6	–	12,1	9,1	10,6
N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀	8,5	10,0	9,7	9,4	10,8	10,8	9,1	10,2	–	11,1	9,1	10,1
P ₄₀	6,9	9,2	8,4	8,2	10,4	10,4	8,7	9,8	–	11,5	8,9	10,2
N ₆₀ P ₄₀	7,6	10,4	7,4	8,5	10,5	10,8	8,8	10,0	–	10,5	8,6	9,5
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀	10,5	12,0	9,4	10,6	11,0	10,5	8,2	9,9	–	10,6	8,9	9,7
P ₄₀ K ₄₀	8,5	9,2	6,5	8,1	11,0	10,9	8,2	10,0	–	10,6	10,0	10,3
N ₆₀ K ₄₀	7,6	10,4	8,4	8,8	11,7	10,6	8,2	10,2	–	11,2	9,3	10,2
X	8,4	10,4	8,5	9,1	10,9	10,7	8,8	10,1	–	11,2	9,0	10,1
HP ₀₅	1,24				0,73				0,74			

Аналізуючи вміст калію в зерні пшениці озимої залежно від попередника та варіантів удобрення по роках в довготривалому стаціонарному досліді в польових умовах і за пересаджування цих рослин із різних варіантів удобрення в ґрунтову оранжерею восени і навесні слід відмітити, що в польових умовах цей показник значно менший порівняно із показниками ґрунтових оранжерей – 0,47, 0,59 і 0,78 % відповідно.

Що стосується конкретного попередника, то слід відмітити, що по гороху цей показник в польових умовах і за вирощування рослин в ґрунтовій оранжерей при пересаджуванні восени, склав 0,51 %, тоді як за пересаджування рослин весною вміст калію в зерні пшениці озимої становив 0,71 %.

Слід також відмітити, що порівняно вищими ці показники були у зерні, рослини яких вирощували у варіантах – гній в комплексі із повним одинарним добривом і за внесення повного подвійного мінерального добрива $N_{120}P_{80}K_{80}$ як в польових умовах, так і в варіанті при пересаджуванні рослин весною.

Вміст калію в зерні пшениці озимої по попереднику кукурудза на силос практично не відрізнявся від таких показників по попереднику горох.

Особливо слід відмітити, що довготривале внесення мінерального повного подвійного добрива $N_{120}P_{80}K_{80}$ призвело до того, що по попереднику кукурудза на силос вміст білка в зерні пшениці озимої був порівняно меншим із рослин пересаджених як восени, так і весною в ґрунтову оранжерею фітотрону (табл. 2).

Таку залежність пояснюємо перш за все тим, що внесення вказаної кількості мінеральних добрив протягом 80 років спричинило підвищення концентрації важких металів (мідь, нікель, цинк) в ґрунті, а це в свою чергу вплинуло, як ми вважаємо, на процес фізіолого-біохімічних процес проростання насіння та умови гетеротрофного живлення рослини.

Висновки. Таким чином відмічаємо, що внесення повного подвійного мінерального добрива $N_{120}P_{80}K_{80}$, а також органо-мінерального $N_{60}P_{40}K_{40} + 30$ т/га гною після попередника кукурудзи на силос забезпечило порівняно менший вміст білка в зерні пшениці озимої із рослин, пересаджених як восени, так і весною, ніж після попередника горох, за подальшого їх вирощування в умовах ґрунтової оранжереї фітотрона.

Повноцінне живлення рослин пшениці озимої в осінній період істотно впливає на покращення якості зерна.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гайворенко О.М. Вплив факторів навколишнього середовища на винос озимою пшеницею елементів живлення / О.М. Гайворенко, С.І. Бурикіна // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2002. – Спец. вип. – С. 181-182.
2. Арбузова И.Н. Диагностика минерального питания озимой пшеницы, выращенной по интенсивной технологии / И.Н. Арбузова, Н.Н. Булгакова // Агрохимия. – 1996. – № 3. – С. 38-43.
3. Дегодюк Е.Г. Вплив тривалого застосування добрив на фосфатний режим сірого лісового ґрунту / Е.Г. Дегодюк, О.А. Літвінова, А.В. Кириченко // Збалансоване природокористування, 2014. – №1. – С. 28-32.
4. Галиш Ф.С. Продуктивність агроєкосистем Правобережного Лісостепу / Ф.С. Галиш, Г.П. Войтова // Землеробство. – 2008. – Вип. 80. – С. 3-9.
5. Карпова Е.А. Накопление тяжелых металлов растениями озимой ржи и овса при применении азотных, калийных и длительном последствии фосфорных удобрений на дерново-подзолистой почве / Е.А. Карпова, Ю.А. Потатueva // Агрохимия. – 2005. – №4. – С.59-66.
6. Карпухин А.И. Влияние применения удобрений на содержание тяжелых металлов в почвах длительных полевых опытов / А.И. Карпухин, Н.Н. Бушуев // Агрохимия. – 2007. – № 5. – С. 76-84.
7. Цендур М.О. Вплив системи обробітку і попередників на вміст гумусу в чорноземі південному та на якість зерна пшениці озимої / М.О. Цендур // Вісн. аграр. науки південного регіону. – 2008. – Вип. 9, ч. I. – С. 35-37.
8. Завязкин О.В. Универсальная энциклопедия знаний / О.В. Завязкин. – Донецк: БАО, 2006. – С. 409.

REFERENCES

1. Gajvorenko O.M. Vplyv faktoriv navkolyshn'ogo seredovyssha na vynos ozymoju pshenyceju elementiv zhyvlennja / O.M. Gajvorenko, S.I. Burykina // Agrohimiya i g'runtovnavstvo. – 2002. – Spec. vyp. – S. 181-182.
2. Arbuzova I.N. Diagnostika mineral'nogo pitaniya ozimoy pshenicy, vyrashhennoj po intensivnoj tehnologii / I.N. Arbuzova, N.N. Bulgakova // Agrohimiya. – 1996. – № 3. – S. 38-43.
3. Degodjuk E.G. Vplyv tryvalogo zastosuvannja dobriv na fosfatnyj rezhym sirogo lisovogo g'runtu / E.G. Degodjuk, O.A. Litvinova, A.V. Kyrychenko // Zbalansovane pryrodokorystuvannja, 2014. – №1. – S. 28-32.
4. Galysh F.S. Produktivnist' agroekosystem Pravoberezhnogo Lisostepu / F.S. Galysh, G.P. Vojtova // Zemlerobstvo. – 2008. – Vyp. 80. – S. 3-9.
5. Karpova E.A. Nakoplenie tjazhelyh metallov rastenijami ozimoy rzhi i ovsa pri primenenii azotnyh, kalijnyh i dlitel'nom posledstvii fosforyh udobrenij na demovo-podzolistoj pochve / E.A. Karpova, Ju.A. Potatueva // Agrohimiya. – 2005. – №4. – S.59-66.
6. Karpuhin A.I. Vlijanie primenenija udobrenij na sodержanie tjazhelyh metallov v pochvah dlitel'nyh polevyh opytov / A.I. Karpuhin, N.N. Bushuev // Agrohimiya. – 2007. – № 5. – S. 76-84.
7. Cendur M.O. Vplyv systemy obrobittku i poperednykiv na vmist gumusu v chornozemi pivdenному ta na jakist' zerna pshenyicy ozymoї / M.O. Cendur // Visn. agrar. nauky pivdenного regionu. – 2008. – Vyp. 9, ch. I. – S. 35-37.
8. Zavjazkin O.V. Universal'naja jenciklopedija znanij / O.V. Zavjazkin. – Doneck: BAO, 2006. – S. 409.

Качество зерна пшеницы озимой в разных условиях питания в длительном стационарном опыте

А.В. Дубовой

Показано, что при выращивании растений пшеницы озимой, пересажённых в условия почвенной оранжереи осенью после выращивания её в различных условиях питания в долгосрочном стационарном опыте, сравнительно более высоким содержание белка было в зёрнах тех растений, которые предварительно выращивали по предшественнику горох, чем по кукурузе на силос. Эти показатели в среднем по годам составили соответственно 11,2 и 9,0 %. Такая зависимость отмечается и при выращивании растений в оранжерее после пересадки их весной. Установлено, что условия питания растений на первых этапах органогенеза существенно влияют на качество зерна пшеницы озимой, и следует отметить, что основа урожая пшеницы озимой закладывается при её посеве.

Ключевые слова: пшеница озимая, качество зерна, условия питания, предшественник, ґрунтова оранжерея.

Надійшла 13.10.2014 р.

УДК 633.521:631.153.3

ТИШКОВСЬКИЙ В.В., асистент

Житомирський національний агроекологічний університет

tyshkovskyy@gmail.com

АНТРОПОГЕННІ ТА АБІОТИЧНІ ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ У СІВОЗМІНАХ З КОРОТКОЮ РОТАЦІЄЮ

Розглядається вплив альтернативних добрив на формування асиміляційної поверхні льону-довгунця. Розраховано коефіцієнт корисної дії величини поглинання фотосинтетичної активної радіації як основи формування листової поверхні. Нашими дослідженнями доведено, що на ясно-сірому лісовому ґрунті формування листової поверхні рослин значно залежить від удобрення. При застосуванні соломи як попередника з компенсацією діючої речовини азоту на кожну тону разом із зеленим добривом та помірними дозами мінеральних добрив отримали прибавку урожаю льону-довгунця на 54,6 % у п'ятипільній та 48,6 % у чотирипільній сівозмінах більше порівняно з контрольним варіантом.

Ключові слова: льон-довгунець, удобрення, сівозмінна, асиміляційна поверхня, фотосинтез.

Постановка проблеми. В сучасних умовах, коли змінюються економічні, соціальні та кліматичні умови, швидка зміна сортів, впровадження нових знарядь, інтенсифікація технології вирощування та пошук менш затратних шляхів виробництва продукції сільського господарства, призводить до необхідності постійного наукового обґрунтування нових елементів. Оскільки існує глибокий розрив між антропогенним втручанням та його спрямуванням у правильному напрямку для запобігання негативного екологічного впливу на середовище вирощування і економічних ризиків втрати або недобору необхідної кількості врожаю.

Процес формування продукції рослинами в агроєкосистемі дуже складний за своєю специфічністю, в якому тісно та взаємозалежно переплітаються антропогенні і природні фактори. На відміну від природних систем, де підтримання балансу кругообігу речовин здійснюється завдяки розмаїттю видів флори та фауни, які живуть на даній території, в агроценозах, в яких основну частину складає як правило одна культура, рівновагу отримати майже неможливо. Це й є основною причиною внесення органічних та мінеральних добрив для компенсування виведених з ґрунту культурними рослинами елементів живлення мінерального та органічного походження. Для запобігання одностороннього впливу життєдіяльності одного виду культур, співіснування рослин у природному середовищі замінено на чергування культур у сівозмінах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Доведено, що ріст і розвиток та продуктивність льону-довгунця залежить від активного формування фотосинтетичного потенціалу. Оптимальні для фотосинтезу умови освітлення рослин створюються, якщо загальна поверхня листя приблизно в 3-4 рази перевищує площу ґрунту і складає 40-60 тис. м² на гектар [1,2,3,4].

Мета досліджень – вивчити антропогенні та абіотичні фактори, які впливають на формування листової поверхні, роботу фотосинтетичного потенціалу та формування урожаю льону-довгунця.

Методика досліджень. Дослідження проводили на ясно-сірих ґрунтах у короткоротаційних сівозмінах стаціонарного досліді впродовж 2007-2009 років на дослідному полі Житомирського національного агроекологічного університету.

Дослідження енергетичного балансу фотосинтезу та розрахунки врожайності за ресурсами ФАР виконані за методом А.О. Ничипоровича [4,5]. Для визначення чистої продуктивності фотосинтезу користувалися формулою Кідда, Веста та Брігса:

$$\text{ЧПФ} = \frac{B_2 - B_1}{(L_1 + L_2) \cdot 2},$$

де ЧПФ – чиста продуктивність фотосинтезу, г/м² за добу;

B₁ і B₂ – вага сухої речовини з 1 м² посіву на початку і в кінці певного відрізка часу;

L₁ і L₂ – площа листків рослин з тієї ж площі посіву на початку і в кінці певного відрізка часу.

Площу листової поверхні визначали за методом Дідори В.Г., Дідори І.В., Тишковського В.В. [5].

Результати дослідження та їх обговорення. Нашими дослідженнями доведено, що на ясно-сірому лісовому ґрунті формування листової поверхні рослин значно залежить від удобрення (табл. 1).

Таблиця 1 – Індекс листкової поверхні залежно від удобрення льону в короткоротаційних сівозмінках (середнє за 2007-2009 рр.)

Сівозміна	Варіант	Фази росту і розвитку				
		ялінка	швидкий ріст	бутонізація	цвітіння	середнє за вегетацію
5-пільна	Контроль	0,4	3,0	2,8	2,9	2,3
	Солома	0,5	3,2	2,9	3,1	2,4
	Солома+зелена маса	0,5	3,3	3,1	3,2	2,5
	N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀	0,6	4,1	3,6	3,9	3,1
	Солома+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀	0,6	4,2	3,7	4,0	3,1
	Солома+зелена маса+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀	0,7	4,5	3,7	4,1	3,3
	Солома+N ₁₀	0,4	3,0	2,8	2,8	2,3
	Солома+зелена маса+N ₁₀	0,5	3,5	3,1	3,2	2,5
	Солома+N ₁₀ +зелена маса+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀	0,7	4,5	3,8	4,0	3,2
	НІР ₀₅	0,05	0,19	0,26	0,3	0,27
4-пільна	Контроль	0,4	3,0	2,9	2,7	2,2
	Солома	0,4	3,0	3,0	2,8	2,3
	Солома+зелена маса	0,5	3,1	3,1	2,9	2,4
	N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀	0,6	3,6	3,5	3,3	2,7
	Солома+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀	0,6	3,7	3,7	3,5	2,9
	Солома+зелена маса+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀	0,6	3,9	3,8	3,6	3,0
	Солома+N ₁₀	0,4	2,9	3,0	2,8	2,3
	Солома+зелена маса+N ₁₀	0,4	3,2	3,2	2,8	2,4
	Солома+N ₁₀ +зелена маса+N ₃₀ P ₄₀ K ₆₀	0,6	4,0	3,8	3,7	3,0
	НІР ₀₅	0,08	0,24	0,25	0,3	0,21

Інтенсивне збільшення площі листків відбувалося в міжфазний період фази «ялінки» та періоду швидкого росту рослин, де вони досягали свого максимального розміру. Якщо у фазу «ялінки», індекс площі листкової поверхні складав 0,4-0,7, то в період швидкого росту цей показник збільшувався до 3,0-4,5 одиниць в середньому за період вегетації.

З даних таблиці 1 видно, що у 5-пільній сівозміні динаміка формування листкової поверхні особливо за внесення побічної продукції та сидерату приводить до її збільшення, такі самі тенденції ми спостерігаємо і у 4-пільній сівозміні у фазу цвітіння та в середньому за період вегетації.

Зазначимо, що на фоні мінерального удобрення відбувається зменшення площі листків на початку фази бутонізації, але в середньому за вегетацію інтенсивність розвитку асиміляційної поверхні на удобрювальних фонах переважала показники контролю на 0,2–1,1 тис. м² у 5-пільній сівозміні. У 4-пільній сівозміні показники були дещо меншими, але тенденція збереглася.

Розвиток площі листкової поверхні як у 5- так і 4-пільній сівозмінках покращується на варіанті із загортанням соломи + N₁₀, використання сидерату та внесення помірних доз мінеральних добрив (N₃₀P₄₀K₆₀) відповідно у фазу бутонізації та цвітіння на 1 тис. м².

На збільшення площі листкової поверхні, як показали результати наших досліджень, значно впливали добрива. Збільшення площі листкової поверхні у період швидкого росту пояснюється швидкістю добової періодичності лінійного росту, яка становить до 5,7 мм на добу. Внесення мінеральних добрив, загортання соломи та сидератів сприяло збільшенню площі листкової поверхні, у період швидкого росту індекс листкової поверхні переважав у 1,5 рази контрольний варіант (без добрив) у 5-пільній сівозміні. Відповідний показник у 4-пільній сівозміні також був більший за контроль на 1 тис. м².

Відчутний приріст площі листкової поверхні спостерігався при застосуванні зеленого добрива і побічної продукції, як окремо так і разом, який перевищував контрольний варіант до 0,3 одиниць.

На початку фази бутонізації, площа листкової поверхні дещо зменшувалась порівняно з періодом швидкого росту – індекс площі був у межах від 2,8 до 4,0 у 5-пільній сівозміні та 2,8-3,7 у 4-пільній відповідно, що пов'язано з відмиранням листків нижнього ярусу в рослинах.

За період вегетації найбільшу площу листкової поверхні рослинами сформовано за сумісного внесення соломи (з N₁₀ на кожну тону), мінеральних добрив з використанням сидератів. У фазу цвітіння індекс площі листкової поверхні становив 3,7 у 4-пільній і 4,0 у 5-пільній сівозмінках.

У наших дослідженнях ми визначали вплив різних видів добрив на формування листкової поверхні та сухої маси рослин по фазах росту і розвитку рослин льону-довгунця, на основі чого розраховували ККД ФАР.

Отже, створення продукційного процесу залежить від формування асиміляційної поверхні рослин. Але не лише від кількості припливу сонячної інсоляції підвищується формування асиміляційної поверхні, а від величини поглинання фотосинтетичної активної радіації покращуються процеси фотосинтезу, тому ми розрахували величину коефіцієнта поглинання фотосинтетичної активної радіації, тобто ККД ФАР, рис. 1, 2.

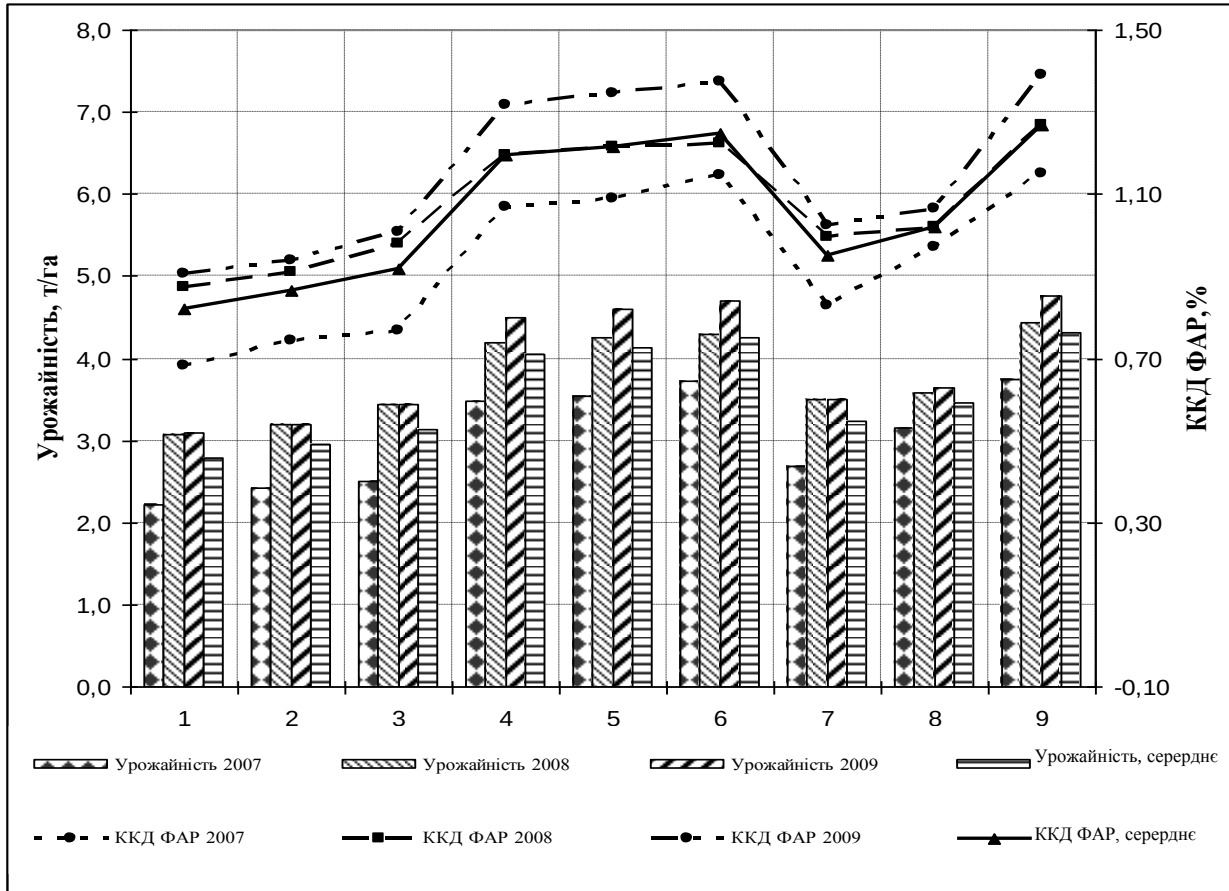


Рис. 1. Урожайність та ККД ФАР у п'ятипільній короткоротаційній сівозміні:

1–Контроль. 2–Солома. 3–Солома+зелена маса. 4– $N_{30}P_{40}K_{60}$.
 5–Солома+ $N_{30}P_{40}K_{60}$. 6–Солома+зелена маса+ $N_{30}P_{40}K_{60}$. 7–Солома+ N_{10} .
 8–Солома+зелена маса+ N_{10} . 9–Солома+ N_{10} +зелена маса+ $N_{30}P_{40}K_{60}$.

Незважаючи на те, що індивідуальна рослина льону-довгунця має невисокі значення інтенсивності фотосинтезу, але у загальних посівах використовується високе значення ККД ФАР (3,61 %) порівняно з більшістю інших сільськогосподарських культур (1,9–2,7 %). Це пояснюється щільністю стеблостою і загальним формування площі листової поверхні.

З даної діаграми видно, що внесення добрив сприяло покращенню росту і розвитку рослин, зокрема їх фотосинтетичного апарату. Застосування лише соломи дало перевищення ККД ФАР на 0,1 % порівняно з контролем в обох сівозмінах, що забезпечило приріст урожаю соломи у п'ятипільній від 0,1 до 0,4 т/га та від 0,1 до 0,3 у чотирипільній сівозмінах.

Зазначимо, що тенденція збільшення ККД ФАР залежно від альтернативного добрива проявлялася навіть в екстремальних агроекологічних умовах, які склалися у 2007 році. З даних рис. 1 та 2 видно, що застосування мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{40}K_{60}$, як у 5- так і 4-пільних сівозмінах позитивно впливало на ККД ФАР, який відповідно становив 1,07–1,2–1,7 % та 0,78–0,82 %. Застосування нетоварної продукції, соломи пшениці озимої з післяжнивним посівом і загортанням сидератів з внесенням мінеральних добрив і, особливо з додаванням мінерального азоту для мінералізації соломи сприяло активізації процесів фотосинтезу, що і стверджується зростанням показника ККД ФАР, який відповідно по роках становив у 5-пільній сівозміні 1,08–1,21–1,38 % та у 4-пільній 1,06–1,1–1,2 %. Таким чином ККД ФАР у 5-пільній сівозміні, залежно від погодних умов в роки проведення досліджень за внесення зазначених

вище добрив зростає відповідно на 0,02–0,1–0,18 %, що і сприяло підвищенню урожаю у короткоротаційних сівозмінах.

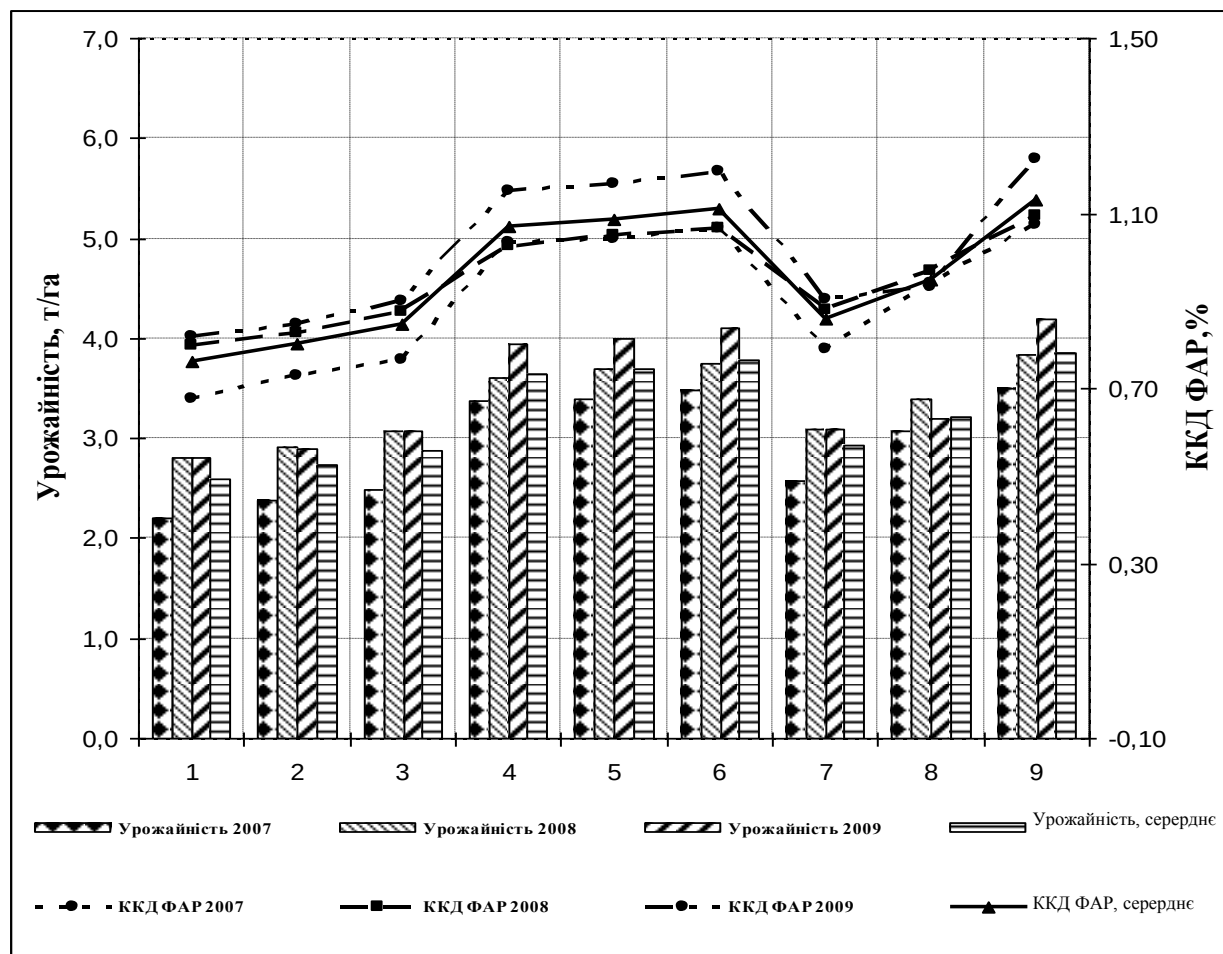


Рис. 2. Урожайність та ККД ФАР у чотиріпільній короткоротаційній сівозміні.

Під час проведення досліджень найбільш продуктивно проявили себе варіанти із сумісним застосуванням добрив органічного походження та мінеральних. При застосуванні соломи як попередника з компенсацією діючої речовини азоту на кожен тону разом із зеленим добривом та помірними дозами мінеральних добрив отримали прибавку урожаю льону-довгунця на 54,6 % у п'ятипільній та 48,6 % у чотиріпільній більше порівняно з контрольним варіантом.

Досвід вітчизняних і закордонних вчених свідчить про ефективність сумісного застосування органічних і мінеральних добрив. В кінцевому результаті внесенням яких досягається поліпшення фізичних властивостей ґрунтів, поповнення в орному шарі запасів гумусу й елементів живлення рослин, посилення біологічної активності в результаті активізації мікрофлори, що приводить до підвищення врожайності і якості сільськогосподарських культур, що підтверджується отриманими результатами наших досліджень.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Застосування побічної продукції попередника та сидератів як окремо, так і разом із мінеральними добривами сприяє розвитку асиміляційного апарату та збільшує накопичення органічної маси і підвищує продуктивність льону-довгунця.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дідора В.Г. Агроекологічне обґрунтування технології виробництва продукції льону-довгунця в Поліссі України / Дідора В.Г. – Ж., 2008. – 408 с.
2. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства / А.А. Ничипорович. – М.: Наука, 1965. – 47 с.
3. Tyshkovskyy V. Influence alternative fertilizer on formation of the photosintetic potential of flax/ V. Tyshkovskyy, V. Smaglyi// 5th international scientific conference "European Applied sciences: modern approaches in scientific reseaches". – Stuttgart: ORT Publishing, 2013. – P. 67-71.

4. Чиков В.И. Фотосинтез и транспорт ассимилятов / В.И. Чиков. – М.: Наука, 1987. – 185 с.
5. Пат. 84096. Україна. Прилад для визначення площі листків рослин / Дідора В.Г., Дідора І.В., Тишковський В.В.; заявник ДВНЗ «ДАЕУ». – № «а» 200706160; заявл. 04.06.2007; опубл. 10.09.2008.

REFERENCES

1. Didora V.G. Agroekologichne obg'runtuvannja tehnologii' vyrobnyctva produkci' l'onu-dovguncja v Polissi Ukrai'ny / Didora V.G. – Zh., 2008. – 408 s.
2. Nichiporovich A.A. Fotosintez i voprosy intensifikacii sel'skogo hozjajstva / A.A. Nichiporovich. – М.: Nauka, 1965. – 47 s.
3. Tyshkovskyy V. Influence alternative fertilizer on formation of the photosintetic potential of flax/ V. Tyshkovskyy, V. Smaglyi// 5th international scientific conference “European Applied sciences: modern approaches in scientific reseaches”. – Stuttgart: ORT Publishing, 2013. – P. 67-71.
4. Chikov V.I. Fotosintez i transport assimilatov / V.I. Chikov. – М.: Nauka, 1987. – 185 s.
5. Pat. 84096. Ukrai'na. Prylad dlja vyznachennja ploshhi lystviv roslin / Didora V.G., Didora I.V., Tyshkovsk'kyj V.V.; zajavnyk DVNZ «DAEU». – № «а» 200706160; zajavl. 04.06.2007; opubl. 10.09.2008.

Антропогенные и абиотические факторы формирования продуктивности льна-долгунца в севооборотах с короткой ротацией

В.В. Тишковский

Рассматривается влияние альтернативных удобрений на формирование ассимиляционной поверхности льна-долгунца. Рассчитан коэффициент полезного действия величины поглощения фотосинтетической активной радиации как основы формирования листовой поверхности. Нашими исследованиями доказано, что на светло-серой лесной почве формирование листовой поверхности растений значительно зависит от удобрения. При применении соломы как предшественника с компенсацией действующего вещества азота на каждую тонну вместе с зеленым удобрением и умеренными дозами минеральных удобрений получили прибавку урожая льна-долгунца на 54,6 % в пятипольном и 48,6 % в четырехпольном севооборотах больше по сравнению с контрольным вариантом.

Ключевые слова: лен-долгунец, удобрения, севооборот, ассимиляционная поверхность, фотосинтез.

Надійшла 21.10.2014 р.

УДК 632.7:595.78(477.4)

ШУШКІВСЬКА Н.І., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЛУСКОКРИЛІ (LEPIDOPTERA) В БІОЦЕНОЗАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджено видовий склад комах ряду Lepidoptera в біоценозах Центрального Лісостепу України. В результаті дев'ятирічних досліджень виявлено 157 видів із 33 родин лускокрилих. Домінуючими за кількістю видів є родини Noctuidae (Совки) і Tortricidae (листоївки), частка яких становить 48 % від усіх виявлених видів.

Встановлено, що найбільш значимими є совка гамма (*Autographa gamma* L.), совка оклична (*Agrotis exclamatoris* L.), вони присутні у всіх біоценозах, що обстежувались. Заселеність агроценозів капустяною совкою (*Mamestra brassica* L.), сонцевиком будяковим (*Vanessa cardui* L.) та лучним метеликом (*Margarita sticticalis* L.) була також високою. В окремі роки значною мірою пошкоджувала насіння гороху акацієва вогнівка (*Etiella zinckenella* Tr.). Переважна більшість видів лускокрилих живляться рослинами, що не мають сільськогосподарського значення. Виявлені червонокнижні види метеликів: *Papilio machaon* L. (косатець-ластівець), *Iphiclides podalirius* L. (косатець-вітрилець), *Catocala fraxini* L. (стрічкарка блакитна), ведмедиця Гера (*Callimorpha quadripunctata* (Poda)).

Ключові слова: лускокрилі, метелики, біоценози, агроценози, поліфаги, совки.

Постановка проблеми. Лускокрилі (Lepidoptera) мають велике господарське значення. Більшість видів на стадії імаго живляться нектаром квітів і тому є важливими запилювачами рослин. Личинки (гусениці) багатьох видів є істотними компонентами наземної і ґрунтової ентомофауни агроценозів. Вони завдають шкоди культурним рослинам, близько 2000 видів шкодять у сільському та лісовому господарствах [1, 2, 3, 4].

В екології вважається, що наявність багатьох видів лускокрилих в певній місцевості свідчить про її екологічне здоров'я (біоіндикація).

Понад 100 видів метеликів знаходяться на межі знищення і занесені до Червоної книги [4].

Детальне вивчення лускокрилих, встановлення домінантних видів в біоценозах є актуальним та має практичне значення для визначення ступеня загрози посівам сільськогосподарських культур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Лускокрилі є другим за видовим різноманіттям рядом комах і поступають лише твердокрилим. У сучасній світовій фауні описано більше 140 000 видів, що належать до 107 родин, із яких в Європі трапляються представники 84 родин. У фауні України відомо понад 5000 видів метеликів [1, 4].

Як свідчать дані літератури [3, 5, 6, 7], багато клопоту та збитків господарствам завдають підгризаючі та листогризучі совки. Значна кількість вилучених з обробітку земель, що стали місцями безконтрольного розмноження багатьох небезпечних фітофагів, спрощення технологій вирощування культур, зокрема системи обробітку ґрунту та догляду за посівами, зростання забур'яненості полів як нектароносами, так і видами, з якими пов'язаний розвиток гусениць, сприяли масовому розмноженню совок.

Совки – це група фітофагів з прихованим способом життя, появу яких на практиці помічають переважно вже за значного пошкодження рослин, або навіть загибелі посівів.

За даними З. Ключко [7], в Україні нараховують 673 види совок, зареєстровано 148 шкідливих, тобто близько 22 % від загального видового складу. Проте першорядних шкідників порівняно небагато (12-14 видів). Близько 78 % видів совок не мають жодного економічного значення як шкідники.

Серед совок переважають поліфаги, тобто гусінь таких видів може живитися на кількох видах рослин з двох чи більшої кількості ботанічних родин. Види з обмеженою кормовою спеціалізацією менш чисельні, в Україні їх близько 40 % від загального видового складу.

Окрім совок, великої уваги в публікаціях по вирощуванню і захисту сільськогосподарських культур приділено лучному метелику, кукурудзяному (стебловому) метелику, акацієвій (бобовій) вогнівці, буряковій мінуючій молі, капустяній молі, капустяному та ріпному біланам, багатьом листовійкам, плодожеркам [1].

Видів, що завдають істотної шкоди сільськогосподарським культурам серед денних метеликів дуже мало [4].

Загальна кількість видів лускокрилих, пов'язаних з агроценозами, та їх шкідливість під впливом абіотичних і антропогенних чинників постійно змінюється, що обумовлює необхідність проведення постійного моніторингу та уточнення видового складу.

Метою досліджень було встановити видовий склад та стації лускокрилих в Центральному Лісостепу України, визначити серед них домінуючих шкідників сільськогосподарських культур.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили продовж 2006–2014 рр. в умовах дослідного поля, яке розташоване на території ННДЦ Білоцерківського національного аграрного університету (БНАУ) та інших господарствах Київської та Черкаської областей, що знаходяться в Центральному Лісостепу України.

Спостереження та обліки здійснювали під час маршрутних обстежень агроценозів та прилеглих до них лісосмуг, узлісь, перелогів та інших стацій.

Обліковували метеликів впродовж всього періоду вегетації рослин. Використовували загальноприйняті методи і методики в ентомології та захисті рослин. Зокрема здійснювали косіння ентомологічним сачком, оглядали пробні майданчики, виловлювали на шумуючу мелясу за допомогою ловильних коритець та ін. [9].

Видовий склад виявлених комах визначали в лабораторних умовах, використовуючи відповідну літературу [4, 7, 10, 11].

Результати досліджень та їх обговорення. В результаті проведених досліджень, в Центральному Лісостепу України виявлено 157 видів із 33 родин лускокрилих.

Аналіз таксономічної структури видового складу лускокрилих агроценозів показав, що домінуючими за кількістю видів є родини Noctuidae (совки) і Tortricidae (листовійки), частка яких становить майже половину (48 %) усіх виявлених видів. Однакова кількість видів метеликів, 6,4 % від загального числа, є представниками родин Pyralidae (вогнівки) та Nymphalidae (німфаліди). Родини Geometridae (п'ядуни) і Sphingidae (бражники) представлені 10 та 7 видами, що становить відповідно 5,8 і 4,5 %.

Види із інших родин в загальному списку лускокрилих складають незначну частку: Arctiidae (ведмедиці) – 4 види (2,6 %), Pterophoridae (пальцекрылки), Pieridae (білани), Satyridae (сатирики), Lycaenidae (синявці) – по 3 види (по 1,9 %), Tischeriidae (однобарвні молі-мінери), Depressariidae (молеподібні метелики), Gelechiidae (виїмчастокрили молі), Pyraustidae (ширококрилі вогнівки), Crambidae (вогнівки-трав'янки), Papilionidae (косатці) по 2 види (по 1,3 %), Hepialidae (тонкопряди) Opistegidae (опостегіди), Adelidae (молі довговуси), Ochsenheimeridae (злакові стеблові молі), Yponomeutidae (молі горностаєві), Plutellidae (серпокрилі молі), Lyonetiidae (крихітки-молі), Scythryidae (сцитриди), Momphidae (вузькокрилі молі), Blastobasidae (бластобазиди), Drepanidae (серпокрылки), Phycitidae (вузькокрилі вогнівки), Attacidae (сатурнії), Lymantriidae (хвилівки), Ctenuchidae (строкарки несправжні), Hesperidae (товстоголовки) – по 1 виду (по 0,64 %).

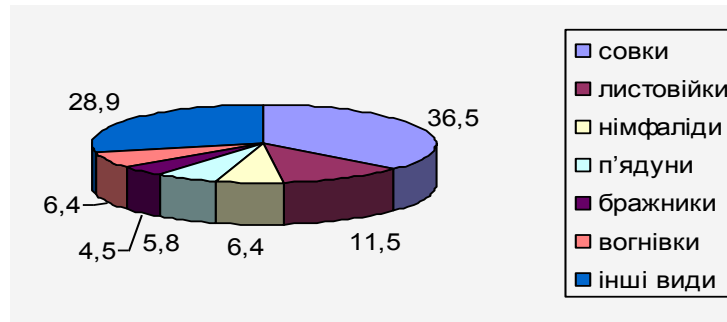


Рис. 1. Співвідношення основних родин лускокрилих в біоценозах, (%).

Аналіз трофічних зв'язків гусені показав, що за кількістю видів домінують поліфаги. В групу багатодітних лускокрилих входить 96 видів (61,5 % від загального числа). Переважна їх більшість розвивається на луках, узліссях, в лісозахисних смугах та на багаторічних бобових травах. Серед них шкідниками сільськогосподарських культур є 32 види. У таблиці 1 представлені 20 видів лускокрилих, які у значній кількості виявлені у досліджуваних агроценозах. Решта видів господарського значення не мали.

Таблиця 1 – Розподіл виявлених лускокрилих поліфагів по досліджених біоценозах

Вид	Біоценози						
	лісозахисна смуга	поля озимої пшениці	поля люцерни	поля гороху	поля сої	поля ріпаку	поля цукрових буряків
Совка стеблова дідіма <i>Mesapamea didima</i> Esp.	-	+	-	-	-	-	-
Совка капустяна <i>Mamestra brassica</i> L.	+	-	+	+	-	-	+
Совка відмінна <i>Lacanobia suasa</i> D&Sch.	+	-	+	-	-	-	+
Совка оклична <i>Agrotis exclamationis</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
Металовидка крапля <i>Macdunnoughia confuse</i> St.	+	-	+	-	+	-	-
Совка гамма <i>Autographa gamma</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
Совка озима <i>Agrotis segetum</i> D&Sch.	+	+	+	-	-	-	-
Совка конюшинова <i>Anarta trifolii</i> Hfn.	+	-	-	+	-	-	-
Совка буркунова <i>Heliothis maritime</i> G.	-	-	+	-	+	-	-
Совка строга <i>Euxoa obeliscus</i> D&Sch.	+	-	-	-	-	-	-
Совка геранієва <i>Pyrrhia umbra</i> Huf.	-	-	-	-	+	-	-
Совка лутигова <i>Trachea atriplicis</i> L.	+	-	-	-	-	-	+
Совка злакова шашкова <i>Oligia latruncula</i> D&Sch.	-	+	-	-	-	-	-
Пальцекрилка однопала <i>Pterophorus monodactylus</i> L.	+	-	+	+	-	-	+
Акацієва вогнівка <i>Etiella zinckenella</i> Tr.	-	-	-	+	-	-	-
Листовійка чеканщиця <i>Clepsis pallidana</i> F.	+	-	+	+	+	-	-
Листовійка товстунка розанова <i>Cacoecia rosana</i> L.	+	-	+	-	-	-	-
Стебловий кукурудзяний метелик <i>Ostrinia nubilalis</i> Hb.	-	-	-	-	+	-	-
Лучний метелик <i>Margaritana sticticalis</i> L.	+	-	+	+	+	-	-
Сонцевик будяковий <i>Vanessa cardui</i> L.	+	-	+	-	+	+	-

Серед виявлених метеликів совка гамма і оклична совка були виявлені в усіх досліджуваних біоценозах.

Заселеність агроценозів капустяною совкою, сонцевиком будяковим та лучним метеликом була також високою.

В окремі роки значною мірою пошкоджувала насіння гороху акацієва вогнівка (*Etiella zinckenella* Tr.). Так, у 2012 р. на дослідному полі ННДЦ БНАУ 98,3 % насіння гороху зібраного з ділянок, де хімічний метод не застосовували, було пошкоджено личинками вогнівки.

Однак переважна більшість видів лускокрилих живляться рослинами, що не мають сільсько-господарського значення.

В результаті проведених дев'ятирічних досліджень, в полезахисних лісосмугах було виявлено по одному екземпляру метеликів, що занесені до Червоної книги України (2009): *Papilio machaon* L. (косатець-ластівець), *Iphiclides podalirius* L. (косатець-вітрилець) і *Catocala fraxini* L. (стрічкарка блакитна), ведмедиця Гера (*Callimorpha quadripunctata* (Poda)).

Висновки. В умовах Центрального Лісостепу України виявлено 157 видів із 33 родин лускокрилих.

Домінуючими за кількістю видів є родини Noctuidae (совки) і Tortricidae (листовійки), частка яких становить 48 % від усіх виявлених видів.

Присутні у всіх біоценозах, що були обстежені, совка гамма (*Autographa gamma* L.) та совка оклична (*Agrotis exclamatoris* L.). Заселеність агроценозів капустяною совкою (*Mamestra brassica* L.), сонцевиком будяковим (*Vanessa cardui* L.) та лучним метеликом (*Margaritita sticticalis* L.) була також високою. В окремі роки значною мірою пошкоджувала насіння гороху акацієва вогнівка (*Etiella zinckenella* Tr.).

Виявлені по одному екземпляру: *Papilio machaon* L. (косатець-ластівець), *Iphiclides podalirius* L. (косатець-вітрилець) і *Catocala fraxini* L. (стрічкарка блакитна), ведмедиця Гера (*Callimorpha quadripunctata* (Poda)), які занесені до Червоної книги України (2009).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Федоренко В.П. Ентомологія: підручник / В.П. Федоренко, Й.Т. Покозій, В.М. Круть; за редакцією В.П. Федоренка. – К.: Фенікс, Колобів, 2013. – 344 с.
2. Powell J. Lepidoptera In Resh / J. Powell, H. Vincent, Carde, Ring T. // Encyclopedia of Insect (2 (illustrated) ed.). – Academic Press, 2009. – P. 557-587.
3. Powell J. A. Moths of Western North America / J. A. Powell, P. A. Opler // University of California Press, 2009. – P.25.27f. – 190 p.
4. Некрутенко Ю. Денні метелики України / Ю. Некрутенко, В. Чикаловець. – К.: Вид-во Раєвського, 2005. – 232 с.
5. Трибел' С.О. Совки (найпоширеніші в Україні) / С.О. Трибел', В.П. Федоренко, О.М. Лапа. – К.: Колобів, 2004. – 72 с.
6. Cook K. A. IPM: Field Crops: Corn Earworm (*Heliothis Zea*) / K. A. Cook, R. Weinzier // IPM. p. 1. Retrieved January 17, 2009.
7. Ключко З. Совки України / З. Ключко. – К.: Вид-во Раєвського, 2006. – 248 с.
8. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений / Под общей ред. Васильева В.П. – К.: Урожай, 1988. – Т.2. – С. 218-414.
9. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / За ред. В.П. Омелюті. – К.: Урожай, 1986. – 294 с.
10. Савчук В.В. Атлас бабочек и гусениц Крыма / В.В. Савчук. – Бизнес-Информ, 2013. – 296 с.
11. Определитель насекомых европейской части СССР.Т.ІV. Чешуекрылые. Третья часть / Загуляев А.К. и др. Под общ. ред. Г.С. Медведева. – Ленинград.: Наука, 1986. – 504 с.

REFERENCES

1. Fedorenko V.P. Entomologija: pidruchnyk / V.P. Fedorenko, J.T. Pokozij, V.M. Krut'; za redakcijeju V.P. Fedorenka. – K.: Feniks, Kolobig, 2013. – 344 s.
2. Powell J. Lepidoptera In Resh / J. Powell, H. Vincent, Carde, Ring T. // Encyclopedia of Insect (2 (illustrated) ed.). – Academic Press, 2009. – R. 557-587.
3. Powell J. A. Moths of Western North America / J. A. Powell, P. A. Opler // University of California Press, 2009. – R.25.27f. – 190 r.
4. Nekrutenko Ju. Denni meteliki Ukraïni / Ju. Nekrutenko, V. Chikalovec'. – K.: Vid-vo Raevs'kogo, 2005. – 232 s.
5. Tribel' S.O. Sovki (najposhirenishi v Ukraïni) / S.O. Tribel', V.P. Fedorenko, O.M. Lapa. – K.: Kolobig, 2004. – 72 s.
6. Cook K. A. IPM: Field Crops: Corn Earworm (*Heliothis Zea*) / K. A. Cook, R. Weinzier // IPM. p. 1. Retrieved January 17, 2009.
7. Kljuchko Z. Sovky Ukraïny / Z. Kljuchko. – K.: Vyd-vo Raevs'kogo, 2006. – 248 s.
8. Vrediteli sel'skhozajstvennyh kul'tur i lesnyh nasadzenij / Pod obshhej red. Vasil'eva V.P. – K.: Urozhaj, 1988. – T.2. – S. 218-414.
9. Oblik shkidnykiv i hvorob sil'skogospodars'kyh kul'tur / Za red. V.P. Omeljuty. – K.: Urozhaj, 1986. – 294 s.
10. Savchuk V.V. Atlas babochek i gusenec Kryma / V.V. Savchuk. – Biznes-Inform, 2013. – 296 s.
11. Opredelitel' nasekomyh evropejskoj chasti SSSR.T.IV. Cheshuekrylye. Tret'ja chast' / Zaguljaev A.K. i dr. Pod obshh. red. G.S. Medvedeva. – Leningrad.: Nauka, 1986. – 504 s.

Чешуекрылые (Lepidoptera) в биоценозах Центральной Лесостепи Украины

Н.И. Шушковская

Исследован видовой состав насекомых отряда Lepidoptera в биоценозах Центральной Лесостепи Украины. В результате девятилетних исследований выявлено 157 видов из 33 семейств чешуекрылых. Доминирующими по количеству видов являются семейства Noctuidae (Совки) и Tortricidae (листовертки), доля которых составляет 48 % от всех выявленных видов.

Установлено, что наиболее значимыми являются совка гамма (*Autographa gamma* L.), совка восклицательная (*Agrotis exclamatoris* L.), они присутствуют во всех биоценозах, которые обследовались. Заселенность агроценозов капустной совкой (*Mamestra brassica* L.), репейницей (*Vanessa cardui* L.) и луговым мотыльком (*Margaritita sticticalis* L.) была также высокой. В отдельные годы значительно повреждала семена гороха акациевая огневка (*Etiella zinckenella* Tr.). Преобладающее большинство видов чешуекрылых питаются растениями, которые не имеют сельскохозяйственного значения. Выявлены краснокнижные виды бабочек: *Papilio machaon* L. (махаон), *Iphiclides podalirius* L. (подалирий), *Catocala fraxini* L. (ленточница голубая), *Callimorpha quadripunctata* (Poda) (медведица Гера).

Ключевые слова: чешуекрылые, бабочки, биоценозы, агроценозы, полифаги, совки.

Надійшла 20.10.2014 р.

УДК 631.53.04:582.998.16:632.24/.51

СУХАР С.В., канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет***ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ
ТА УРАЖЕННЯ ФУЗАРІОЗНИМ В'ЯНЕННЯМ
В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО**

Встановлено, що показник забур'яненості варіював залежно від строків сівби. Так, за сівби нагідок лікарських у перший строк, кількість однорічних бур'янів на 1 м² складала 14–23 шт., а маса – 7,11–11,7 г. За сівби культури в другий строк кількість однорічних бур'янів зростала до 16–27 шт., а маса до 8,2–13,8 г/м². Найбільша кількість та маса однорічних бур'янів – 21–35 шт. і 10,7–17,9 г спостерігалась у варіантах другого строку сівби.

Доведено, що сівба нагідок лікарських за рівня термічного режиму ґрунту 6–8 °С на глибині загортання насіння та зменшення щільності стеблостою сприяє зменшенню поширення і ступеня ураження рослини нагідок лікарських фузаріозним в'яненням.

Ключові слова: нагідки лікарські, строки сівби, способи сівби, бур'яни, хвороби, фузаріозне в'янення.

Постановка проблеми. На шляху заготівлі та вирощування лікарських рослин в останній час загострюються екологічні проблеми. Серед них – зміна видового складу фітоценозів під впливом антропогенних факторів, забруднення лікарських рослин полютантами [1], збільшення забур'яненості полів при вирощуванні деяких лікарських культур. Виходячи з проблем, які перед громадянами України ставить екологічне неблагополуччя, культивування необхідної кількості лікарської рослинницької продукції нажалі сьогодні не відповідає потребам. Тому, для розвитку та збільшення виробництва в Україні лікарських препаратів на рослинній основі постає актуальне питання про вивчення та удосконалення елементів технології вирощування лікарських рослин. Специфіка вирощування останніх в умовах нинішньої хімізації в аграрному секторі стає на заваді широкому впровадженню цих культур на полях господарств різних форм власності. Використання на лікарських рослинах хімічних препаратів є небажаним заходом, тому виникає питання: або втратити частину урожаю і не захищати плантації або використовувати пестициди? Отже, слід достеменно переглянути існуючу технологію вирощування лікарських рослин, зокрема нагідок лікарських, обґрунтувавши доцільність застосування певного виду хімічних препаратів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Незначні площі під цінними лікарськими рослинами зумовлені різними чинниками, але найголовнішим є недосконала агротехніка їхнього вирощування. Зокрема, до кінця не визначені оптимальні норми висіву насіння; відсутній ефективний спосіб боротьби з бур'янами на посівах лікарських рослин, а застосування ручного прополювання бур'янів малоефективне через велику трудоемкість, особливо на великих площах і одночасно небезпечне внаслідок травмування значної частини рослин [2]. В лікарському рослинництві ефективна агротехніка має поєднувати максимальний рівень врожайності з високим вмістом біологічно активних речовин (БАР) у сировині [3]. В останні роки у літературі з'явилися публікації щодо регуляції вмісту БАР у лікарських рослинах. Вагомий вклад у вирішення проблеми підвищення вмісту БАР можуть внести агенти, що модифікують і підсилюють реалізацію генетичного потенціалу продуктивності рослини у межах норми реакції генотипу. Такими агентами є регулятори росту, використання яких, як правило, не може бути замінено іншими традиційними агротехнічними прийомами [4,7]. Заслуговує на увагу вивчення впливу ряду мікробних препаратів азотфіксуєної, фосформобілізуєної, біопротекторної дії та фізіологічно активної речовини на біологічну активність і родючість ґрунту, посівні якості насіння, динаміку формування загальної фітомаси та вміст суми флавоноїдів — основної діючої речовини, яка визначає господарську якість нагідок лікарських [5]. Всі ці аспекти більшою чи меншою мірою вивчені на культурі нагідок лікарських. Автори стверджують, що вони сприяють збільшенню продуктивності лікарської сировини нагідок лікарських, підвищуючи стійкість рослин до несприятливих впливів навколишнього середовища.

Мета і завдання дослідження – визначення впливу строків сівби нагідок лікарських на забур'яненість та ураження фузаріозним в'яненням в умовах Південної частини Лісостепу західного.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2007-2009 років на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету. Дослідження закладали в ланці сівозміни після озимої пшениці. Під зяблеву оранку вносили фосфорно-калійні добрива. В досліді вивчалась дія і взаємодія трьох факторів: А – строки сівби; В – ширина міжрядь; С – відстань між рослинами в рядку. Контроль кількості бур'янів на лікарських рослинах зводиться практично до застосування декількох ґрунтових гербіцидів, одним із рекомендованих є препарат Трефлан (4 кг/га), який ми застосовували за вирощування нагідок лікарських. Всі обліки, аналізи і спостереження проводили відповідно до загальноприйнятих методик.

Результати досліджень та їх обговорення. Забур'яненість полів призводить до зниження врожайності сільськогосподарських культур і завдає величезних збитків виробникам продукції. Аби запобігти цьому, з бур'янами ведуть боротьбу, вдаючись до агротехнічних, хімічних і біологічних заходів. В умовах досліді, застосування гербіциду контролювало хвилю ранніх ярих бур'янів, а згодом і пізніх ярих. Проведені обліки показали, що в більш пізні фази росту і розвитку рослин нагідок лікарських чисельність і маса бур'янів на одиниці площі перевищувала ЕПШ і варіювала залежно від факторів, які досліджувались. Відмічено, що посіви нагідок лікарських були забур'янені, перш за все, однорічними бур'янами: мишієм сизим (*Setaria glauca*) та зеленим (*S. viridis*), плоскухою (*Echinochloa crus-galli*), гірчицею польовою (*Sinapis arvensis*), лободою білою (*Chenopodium album*), щирицею звичайною (*Amaranthus retroflexus*). Багаторічні бур'яни були представлені переважно пирієм повзучим (*Agropirum repens*) і дещо рідше зустрічався осот жовтий (*Sonchus arvensis*) та рожевий (*Cirsium arvense*).

Встановлено, що в період бутонізації, за різної оптико-біологічної структури посіву, нагідки лікарські не однаково конкурували з бур'янами за світло, воду і поживу. Так, за відстані між рослинами в рядку в межах 20 см, в посіві було виявлено від 20 до 35 шт./м² однорічних бур'янів, маса яких коливалась від 10,2 до 17,9 г/м². Багаторічних бур'янів, при цьому було виявлено 2–4 шт./м², а їх маса складала 4,3–8,6 г/м².

За зменшення відстані між рослинами в рядку, посів нагідок лікарських мав більшу щільність, що сприяло зменшенню кількості і маси бур'янів. Так, за відстані між рослинами в рядку в межах 10 см, в посіві виявили від 14 до 24 шт./м² однорічних бур'янів при масі від 7,1 до 12,2 г/м². Кількість і маса багаторічних при цьому складала відповідно до 2 шт./м² і 4,3 г/м².

Кількість і маса однорічних бур'янів в посіві зростала за збільшення ширини міжрядь. Так, на варіантах із шириною міжрядь 30 см, кількість бур'янів на 1 м² площі складала 14–31 шт., а маса 7,1–15,8 г. За збільшення ширини міжрядь до 60 см ці показники складала відповідно – 16–35 шт./м² та 8,2–17,9 г/м² (табл.1).

Найбільш помітно показник забур'яненості варіював залежно від строків сівби. Так, за сівби нагідок лікарських у перший строк, кількість однорічних бур'янів на 1 м² складала 14–23 шт., а маса – 7,11–11,7 г. За сівби культури в другий строк кількість однорічних бур'янів зростала до 16–27 шт., а маса до 8,2–13,8 г/м². Найбільша кількість та маса однорічних бур'янів – 21–35 шт. і 10,7–17,9 г спостерігалась у варіантах другого строку сівби.

Відмічено, що кількість і маса багаторічних бур'янів у варіантах польового досліді варіювала не суттєво.

Аналогічні залежності, але за дещо вищих абсолютних значень показників (особливо маси), формувались і у фазу цвітіння.

Отже, встановлено, що за пізніших строків сівби забур'яненість посівів нагідок лікарських однорічними бур'янами зростає на 4–11 шт./м². Показники забур'яненості посівів зменшуються на 6–21 шт./м² за зменшення відстані між рослинами в рядку та ширини міжрядь до 30 см.

Крім бур'янів, значної шкоди посівам нагідок лікарських завдають хвороби. За повідомленням вчених, на території України найбільш поширеними хворобами нагідок є борошниста роса (*Erysiphe communis*), фузаріозне в'янення (*Fusarium*), церкоспороз та пероноспороз. Для запобігання розвитку цих хвороб автори рекомендують: дотримуватись сівозміни та агротехніки вирощування; знищувати уражені рештки рослин; висівати здоровий посівний матеріал [6].

В Україні виробничі площі нагідок ще маломасштабні, в зв'язку з цим в нас до “Списку дозволених препаратів...” для застосування на нагідках не внесено жодного фунгіциду. В Російській Федерації та Білорусі, вчені, для боротьби із комплексом хвороб нагідок (окрім протруювання насіння) рекомендують застосовувати два обприскування фунгіцидами: перше – в період першої пари листків, друге – в період бутонізації.

Таблиця 1 – Оцінка забур'яненості посівів нагідок лікарських залежно від строків сівби, ширини міжрядь і відстані між рослинами в рядку (середнє за 2007–2009 рр.)

Строк сівби (А)	Ширина міжрядь, см (В)	Відстань між рослинами в рядку, см (С)	Бутонізація				Цвітіння			
			однорічні		багатор.		однорічні		багатор.	
			шт./м ²	г/м ²	шт./м ²	г/м ²	шт./м ²	г/м ²	шт./м ²	г/м ²
Перший (РТР ґрунту 4–6°С на глибині загортання насіння)	15	20	21,5	10,8	2,2	4,6	27,9	17,2	2,1	6,6
		15	20,7	10,3	2,2	4,7	24,2	15,3	2,1	6,7
		10	15,0	7,5	0,0	0,0	18,4	11,5	0,0	0,0
		5	13,7	6,9	0,0	0,0	17,5	10,7	0,0	0,0
	30	20	20,0	10,2	2,0	4,3	26,0	16,1	2,0	6,2
		15	19,0	9,7	2,0	4,3	23,0	14,3	2,0	6,2
		10	14,0	7,1	0,0	0,0	17,0	10,5	0,0	0,0
		5	12,9	6,5	0,0	0,0	16,1	9,8	0,0	0,0
	45	20	22,0	11,2	3,0	6,5	28,0	17,4	3,0	9,3
		15	20,0	10,2	2,0	4,3	24,0	14,9	2,0	6,2
		10	15,0	7,7	0,0	0,0	19,0	11,8	0,0	0,0
		5 (К)	14,3	7,3	0,0	0,0	18,5	11,1	0,0	0,0
	60	20	23,0	11,7	3,0	6,5	30,0	18,6	3,0	9,3
		15	21,0	10,7	2,0	4,3	26,0	16,1	2,0	6,2
		10	16,0	8,2	0,0	0,0	20,0	12,4	0,0	0,0
		5	15,5	7,9	0,0	0,0	19,1	12,0	0,0	0,0
Другий (РТР ґрунту 6–8°С на глибині загортання насіння)	15	20	32,0	15,0	2,3	5,3	38,5	20,5	3,9	11,7
		15	30,4	15,1	2,2	5,7	31,9	22,4	2,7	8,5
		10	20,1	9,5	1,2	2,8	24,3	18,9	1,1	3,9
		5	21,3	9,8	1,2	2,6	27,6	15,8	1,3	3,5
	30	20	24,0	12,2	2,0	4,3	28,0	17,4	3,0	9,3
		15	22,0	11,2	2,0	4,3	28,0	17,4	2,0	6,2
		10	16,0	8,2	1,0	2,2	22,0	13,6	1,0	3,1
		5	15,3	8,0	1,0	2,0	21,4	12,8	0,9	2,9
	45	20	25,0	12,8	3,0	6,5	31,0	19,2	3,0	9,3
		15	24,0	12,2	2,0	4,3	30,0	18,6	3,0	9,3
		10	17,0	8,7	2,0	4,3	24,0	14,9	2,0	6,2
		5	16,1	8,5	1,9	4,1	23,5	14,5	1,9	6,0
	60	20	27,0	13,8	3,0	6,5	34,0	21,1	3,0	9,3
		15	25,0	12,8	3,0	6,5	33,0	20,5	3,0	9,3
		10	18,0	9,2	2,0	4,3	26,0	16,1	2,0	6,2
		5	17,4	8,9	1,9	4,1	24,6	15,4	1,9	5,9
НІР ₀₅			1,1	0,9	0,2	0,2	1,9	1,0	0,3	0,7

Примітка. В таблиці наведено повітряно-суху масу бур'янів, г/м².

За результатами дисперсійного аналізу експериментальних даних відмічено, що поширеність хвороб у посівах та ступінь ураження ними рослин до фази цвітіння, суттєво варіювали залежно від досліджуваних факторів. Проте достовірного впливу взаємодії факторів не встановлено. В зв'язку з цим, результати досліджень представлено в усередненому вигляді по кожному фактору окремо (табл. 2).

Нами відмічено тенденцію до зростання цих показників за зменшення ширини міжрядь і відстані між рослинами в рядку. Строки сівби також достовірно впливали на поширеність і ступінь ураження рослин в посівах нагідок лікарських фузаріозним в'яненням (табл. 2).

Так, в період сходів, найменший рівень поширеності хвороби – 6 % та ступінь ураженості рослин – 12 %, спостерігався у варіантах другого строку сівби, тоді як у варіантах першого строку ці показники становили в середньому 12 та 16 %.

На рослинах нагідок лікарських у фазі бутонізації за сівби в другий та перший строки, поширеність хвороби складала 7 та 12 %, а ураженість рослин – 14 та 19 %. Ці дані свідчать, що поширенню хвороби в посівах і ураженості сходів нагідок лікарських сприяє помірно холодна погода з достатньою кількістю вологи.

В результаті польових спостережень та обліків було встановлено, що фузаріозне в'янення може уражати не лише кореневу систему сходів, примордіальні листочки і кореневу шийку молодих рос-

лин, але часто хвороба може поширюватись через перенесення інфекційного фактора від хворої рослини до здорової, уражаючи листки і суцвіття на більш пізніх етапах росту і розвитку.

Таблиця 2 – Поширення фузаріозного в'янення та ступінь ураження рослин у посівах нагідок лікарських залежно від строків сівби, ширини міжрядь і відстані між рослинами, % (середнє за 2007–2009 рр.)

Варіанти	Фази росту і розвитку					
	повні сходи		бутонізація		цвітіння	
	поширення	ступінь ураження рослин	поширення	ступінь ураження рослин	поширення	ступінь ураження рослин
Строки сівби (фактор А)						
Перший	9	16	12	19	17	22
Другий	6	12	7	14	10	19
НІР _{05А}	1,1		1,5		2,2	
Ширина міжрядь, см (фактор В)						
15	10	16	12	20	16	24
30	9	14	10	17	15	21
45	6	12	8	16	12	19
60	6	12	8	15	11	18
НІР _{05В}	1,8		1,9		2,1	
Відстань між рослинами в рядку, см (фактор С)						
5	9	15	11	18	15	22
10	8	15	10	18	14	21
15	8	13	9	16	13	20
20	7	12	8	14	12	18
НІР _{05С}	1,8		1,9		2,1	

Так, за сівби культури в перший строк, відсоток уражених фузаріозним в'яненням рослин нагідок лікарських у фазу повного цвітіння зріс в середньому на 5 пунктів – незалежно від відстані між рослинами. При цьому ступінь ураженості рослин зріс на 3 %, порівняно з відповідними показниками в попередню фазу росту і розвитку.

Поширення фузаріозного в'янення в посівах нагідок лікарських продовжувалось до кінця вегетації культури. При цьому відмічені ті ж самі тенденції.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

За пізніших строків сівби забур'яненість посівів нагідок лікарських однорічними бур'янами зростає на 4–11 шт./м². Показники забур'яненості посівів зменшуються на 6–21 шт./м² за зменшення відстані між рослинами в рядку та ширини міжрядь до 30 см.

Таким чином, сівба нагідок лікарських за рівня термічного режиму ґрунту 6–8 °С на глибині загортання насіння та зменшення щільності стеблостою сприяє зменшенню поширення і ступеня ураження рослини нагідок лікарських фузаріозним в'яненням.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Рибальченко С.Л. Ресурси дикоростучих лікарських рослин та вирощування нагідок лікарських (*Calendula officinalis* L.) в умовах радіоактивного забруднення Житомирського Полісся: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.16. / С.Л. Рибальченко. – Житомир, 2005. – 18 с.
- Вирощування лікарських та ефіроолійних рослин: Поради господарю / М.І. Бахмат, О.В. Квацук, М.В. Загородний, В.Я. Хоміна. – Кам'янець-Подільський, 2011. – 187 с.
- Шувар Н.М. Біологічно активні речовини лікарських рослин за впливу івіну, емістиму С та агростимуліну: дис. канд. біол. наук: 03.00.12 / Н.М. Шувар. – Л., 2004.
- Хоміна В.Я. Урожайність нагідок лікарських залежно від застосування біологічно активних препаратів / В.Я. Хоміна, У.І. Недільська // Збірник наукових праць ПДАТУ – м.Кам'янець-Подільський. – 2010. – №18. – С.50-58.
- Кузьменко А.С. Агроєкологічні аспекти застосування мікробних препаратів при вирощуванні нагідок лікарських (*Calendula officinalis* L.): автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук: 03.00.16 / А.С. Кузьменко. – К., 2005. – 21 с.
- Hoppe B. Neue Bundeslander: Zum Stand des Anbaus von Heil und Gewurzpflanzen / B. Hoppe // Gemüse. – № 1. – 1997. – P. 16–18.
- Triterpenic alcohols and esters as anti-inflammatory principles of *Calendula officinalis* flowers / S. Sosa, R.D. Loggia, A. Tubaro et al. // J.Toxicol.Toxin Rev. – № 2. – 1995. – P. 255.
- Brnzilr Ion. Studiul privind influența unor elemente tehnologice asupra producției ei calitativei ei la *Calendula officinalis* L.: autoreferat al tezei de doctor on agricultură: 06.01.09 – Fitotehnice / Ion Brnzilr. – Chișinău, – 2005. – 24 p.

REFERENCES

1. Rybal'chenko S.L. Resursy dykorostuchykh likars'kyh roslyn ta vyroshhuvannya nagidok likars'kyh (*Calendula officinalis* L.) v umovah radioaktyvnoho zabrudnennja Zhytomyrs'kogo Polissja: avtoref. dys. na здобuttja naukovoogo stupenja kand. s.-g. nauk: spec. 03.00.16. / S. L. Rybal'chenko. – Zhytomyr, 2005. – 18 s.
2. Vyroshhuvannya likars'kyh ta efiroolijnyh roslyn: Porady gospodarju / M.I. Bahmat, O.V. Kvashhuk, M.V. Zagorodnyj, V.Ja. Homina. – Kam'janec'-Podil's'kyj, 2011. – 187 s.
3. Shuvar H.M. Biologichno aktyvni rehovyny likars'kyh roslyn za vplyvu ivinu, emistymu S ta agrostymulinu: dys. kand. biol. nauk: 03.00.12 / N.M. Shuvar. – L., 2004.
4. Homina V.Ja. Urozhajnist' nagidok likars'kyh zalezho vid zastosuvannya biologichno aktyvnyh preparativ / V.Ja. Homina, U.I. Nedil's'ka // Zbirnyk naukovykh prac' PDATU – m.Kam'janec'-Podil's'kyj. – 2010. – №18. – S.50-58.
5. Kuz'menko A.S. Agroekologichni aspekty zastosuvannya mikrobnnyh preparativ pry vyroshhuvanni nagidok likars'kyh (*Calendula officinalis* L.): avtoref. dys. na здобuttja naukovoogo stupenja kand. s.-g. nauk: 03.00.16 / A.S. Kuz'menko. – K., 2005. – 21 s.
6. Hoppe V. Neue Bundeslander: Zum Stand des Anbaus von Heil und Gewurzpflanzen / V. Hoppe // Gemüse. – № 1. – 1997. – P. 16–18.
7. Triterpenic alcohols and esters as anti-inflammatory principles of *Calendula officinalis* flowers / S. Sosa, R.D. Loggia, A. Tubaro et al. // J.Toxicol.Toxin Rev. – № 2. – 1995. – P. 255.
8. Brbnzilr Ion. Studiul privind influenua unor elemente tehnologice asupra producioiei ei calitriiei ei la *Calendula officinalis* L.: autoreferat al tezei de doctor on agriculturr: 06.01.09 – Fitotehnie / Ion Brbnzilr. – Chieinru, – 2005. – 24 p.

Влияние сроков сева календулы лекарственной на засоренность и поражения фузариозным увяданием в условиях южной части Западной Лесостепи

С.В. Сухар

Установлено, что показатель засоренности варьировал в зависимости от сроков сева. Так, при посеве календулы лекарственной в первый срок, количество однолетних сорняков на 1 м² составляло 14-23 шт., а масса – 7,11-11,7 г. При посеве культуры во второй срок количество однолетних сорняков возрастало до 16-27 шт., а масса до 8,2-13,8 г/м². Наибольшее количество и масса однолетних сорняков – 21-35 шт. и 10,7-17,9 г наблюдалась в вариантах второго срока сева.

Доказано, что сев календулы лекарственной при уровне термического режима почвы 6-8 °С на глубине заделки семян и уменьшения плотности стеблестоя способствует уменьшению распространения и степени поражения растения календулы лекарственной фузариозным увяданием.

Ключевые слова: календула лекарственная, сроки сева, способы сева, сорняки, болезни.

Надійшла 17.10.2014 р.

УДК 504.064.3:574 (477.42)

РОМАНЧУК Л.Д., д-р с.-г. наук

ВАСИЛЮК Т.П., ПАЗИЧ В.М., кандидати с.-г. наук

Житомирський національний агроекологічний університет

ГІДРОФІТНЕ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД В БІОЛОГІЧНИХ СТАВКАХ ЖИТОМИРСЬКОГО РЕГІОНУ

Доведено взаємозв'язок між кількістю індикаторних видів в основних річках Житомирщини і гідрохімічними показниками. Найкращого розвитку на стічних водах КП «Житомирводоканал» отримали рослини ейхорнії прекрасної. На усіх варіантах за вирощування ейхорнії на стічних водах КП «Житомирводоканал» за гідрохімічними показниками: рН, лужність, залізо загальне, фосфати, завислі речовини, ХСК та БСК₅ спостерігалось покращення якісних характеристик води. Тому, використання ейхорнії у біоставках попередньої очистки стічних вод є досить ефективним. Біохімічний склад фітомаси суттєво різниться у різних частинах рослин. Зокрема більше політантів зафіксовано у кореневій системі рослин, що безпосередньо контактує зі стічними водами.

Ключові слова: гідробіонти, стічні води, біоставки, очищення, забруднення.

Постановка проблеми. Як показують численні дослідження, на сучасному етапі значні зміни екологічного стану переважної більшості річок України, під тиском антропогенного навантаження, призвели до деградації і розпаду водних та басейнових екосистем.

Біологічному очищенню піддаються стоки, в основному забруднені речовинами органічної природи і біогенними елементами, а також характеризуються високим вмістом завислих речовин. Біологічні методи добре себе зарекомендували в системі очищення комунально-побутових стоків, як найбільш екологічно та економічно вигідні. Біоочищення слугує завершальним етапом після механічної та фізико-хімічної очистки, тому нами розпочато дослідження систем гідрофітного очищення в біологічних ставках Житомирського регіону, як найбільш оптимального варіан-

та вирішення водоохоронних проблем. Стічні води очищуються незадовільно і використання біологічних ставків або мулових майданчиків дещо покращують становище. Тому інтенсифікація процесів очищення саме у цій частині важлива та необхідна.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасні наукові погляди та результати досліджень різних науково-дослідних інститутів, аналіз фітофільтраційного способу очищення і доочищення промислових, сільськогосподарських вод, що надходять у водойми за допомогою вищої водної рослинності, аналіз складу біоценозів очисних споруд, ценозів природних водойм, що зазнали сильного антропогенного навантаження [1, 2, 5, 6] та результати власних досліджень [3] дозволили зробити висновок про доцільність культивування вищих водних рослин в очисних установках для очистки стічних вод. Однак, слід зазначити, що такі питання в умовах Поліського регіону вивчені недостатньо, а питання еколого-біологічних особливостей водяного гіацинту не вивчалися взагалі.

Мета, завдання та методика досліджень. Метою роботи було визначення флористично-екологічних особливостей видового складу індикаторних макрофітів та їх здатності трансформувати полютанти природного і антропогенного походження з метою фітомеліорації водних об'єктів Житомирщини.

Збір основного рослинного матеріалу було здійснено маршрутним і напівстаціонарним методами [5, 13] впродовж вегетаційного періоду 2013-2014 рр.

Для проведення досліджень було побудовано модельні установи для лабораторних досліджень очищення стічних вод (рис. 1). Установа дозволяє проводити процес очищення в періодичному режимі культивування організмів. В модельні установи заливали воду, яка надходить на станцію першого підйому КП «Житомирводоканал» та стічну воду, що поступає на очисні споруди КП «Житомирводоканал».

Дослідження щодо можливості використання індикаторної флори для доочищення стічних вод було також поведено в 2 етапи: відбір рослин, які найкраще зростають в умовах сильного антропогенного забруднення; дослідження впливу життєдіяльності рослин на фізико-хімічні показники води.

Всі аналізи з визначення показників якості води (прозорість, рН, електропровідність, жорсткість, вміст завислих речовин, вміст Cl^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-) виконували згідно з чинними керівними нормативними документами [7-12] та методичними розробками [4, 13] у відділі інструментально-лабораторного контролю Державної екологічної інспекції у Житомирській області. Хімічний склад вегетативної маси рослин *E. crassipes* визначали в лабораторії Житомирської філії Державного науково-технологічного центру охорони родючості ґрунтів "Центрдержродючість" згідно з чинними керівними нормативними документами за показниками: азот загальний, фосфор загальний, калій загальний, зола, кальцій, клітковина, жир, мідь, цинк, марганець, кобальт, залізо, свинець, кадмій.

У експериментальні ставки було висаджено 10 видів рослин, а саме: рогіз широколистий, р. лаксмана, р. вузьколистий, очерет, камиш, сусак, їжача голівка, лепеха, частуха та осока. У другому ставку була проведена посадка комишу, очерету і рогози. На 1 м² площі ставку висаджували 15-20 рослин, і тільки комишу озерного на 1 м² було висаджено 35-50 рослин. У третьому ставку був висаджений перспективний інтродукований вид вищих водних рослин ейхорнія прекрасна.

Результати досліджень та їх обговорення. В таблиці 1 наведені дані щодо адаптації ВВР до стічних вод, розкрита роль взаємодії різних видів ВВР між собою.

На дослідних біоствах після підрахунку рослин виявлено, що розростання очерету складає 80-90 рослин на 1 м², рогози – 30-50 рослин на 1 м², комишу в другому ставку: на початку – 30-50 рослин на 1 м², всередині – 20-30 рослин на 1 м², в кінці – 80-120 рослин, півників – 50 рослин на 1 м².

Стічна вода на вході в ставки мала різкий гнильний запах, БПК₅ коливались від 300 до 400 мг О₂/л, завислі частки – 3500-4000 мг/дм³. У пробах на виході з усіх ставків БСК₅, ХСК і завислі частки зменшувались до 400-500; 150-200; 90-100 мг/дм³ відповідно, в пробах усіх варіантів через тиждень був відсутній гнильний запах, вміст завислих речовин знижувався до 100 мг/дм³, БСК₅ – до 20 мг/дм³, з'являлися сліди розчиненого кисню.

За результатами досліджень встановлено, що найкращого розвитку на стічних водах КП «Житомирводоканал» отримали рослини у третьому біостві, у якому зростали виключно рослини ейхорнії прекрасної, тому для подальшого проведення досліджень з фітомеліоративної функції вищих водних рослин нами було досліджено динаміку біохімічних показників якості води за зростання на них рослин даного виду.

Таблиця 1 – Адаптація та частка загиблх ВВР, висаджених в дослідних ставках за наявності сирих стічних вод

№ п/п	Вид рослин	% загиблх рослин	Кількість рослин на 1 м ²	Примітка
I біоставок	1. Їжача голівка	10	35	Нові пагони
	2. Сусак	84	16	Пагонів немає
	3. Цицинія	60	20	Розростання немає
	4. Півники	18	84	Нових пагонів немає
	5. Осока	100	0	Загинули
	6. Рогіз	33	31	Нові пагони
	7. Частуха	100	0	Загинули
	8. Лепеха	0	42	Нові пагони
	9. Комиш	36	29	Нові пагони
	10. Очерет	85	18	Пригнічений, пагонів немає
II біоставок	Комиш	22	55	Пригнічений
	Рогіз широколистий	16	26	Пагонів немає
III біоставок	Ейхорнія прекрасна	0	80	Нові пагони

У першу чергу слід відмітити, що особливу увагу ми звертали на явища, незвичні для стічних вод. Отже, після завантаження в біореактори гідробіонтів, в першу чергу спостерігали за реакцією рослин, на виділення пухирців газу з донних відкладень, появу підвищеної каламутності, стороннього кольору, запаху, цвітіння води.

При завантаженні стічних вод у контрольовані умови їх слід охарактеризувати як гнильні (Dз) із балом **запаху** V. Через один тиждень у біореакторах запах зменшився на два бали. Під кінець місяця запах води характеризувався як слабкий із балом II.

На момент завантаження стічних вод у біореактор їх можна було охарактеризувати як дуже каламутні, наприкінці досліду – малокаламутні (рис. 1).



Рис. 1. Каламутність води до початку (сильнокаламутна) (А) та після (малокаламутна) (Б) експерименту.

Протягом періоду проведення експерименту спостерігалася тенденція до покращення рівня рН, зокрема, на початку експерименту рН виходив за межі допустимого 6,14-6,20 (рис. 2). Вже через тиждень вирощування гідробіонтів на стічних водах показник рН почав зміщуватися вправо і на момент завершення експерименту відповідав вимогам, які існують до складу і властивостей води водойм пунктів питного водокористування (6,69-6,74).

За результатами досліджень, концентрація нітратів протягом усього періоду досліджень мала тенденцію до значних коливань, загальної тенденції зменшення мінерального азоту загалом не спостерігалось, що цілком характерно для споруд біологічної очистки (рис. 3). Очевидно, це пов'язано із високим вмістом аміачного азоту (55,8-60,8 мг/л) на початку експерименту та його перетворенням з аміачної форми в нітритну, а згодом і нітратну. Поява окислених форм свідчить про глибоке проходження процесу, адже на фоні загального зниження БСК вуглецевмісні сполуки інтенсивно окислюються.

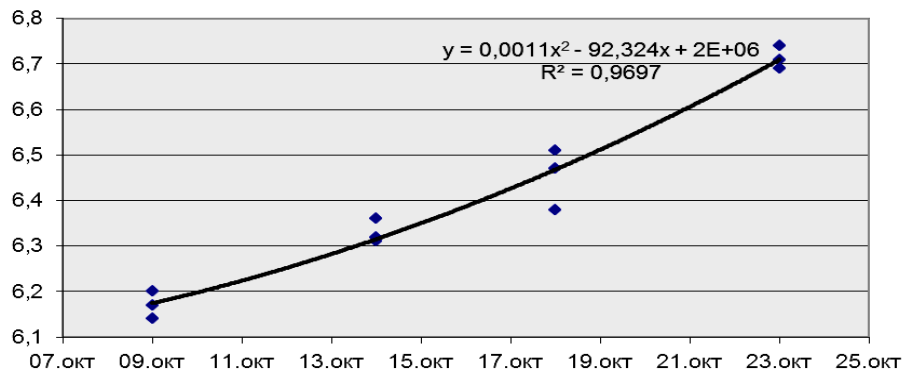


Рис. 2. Динаміка pH стічних вод за вирощування на них гідробіонтів.

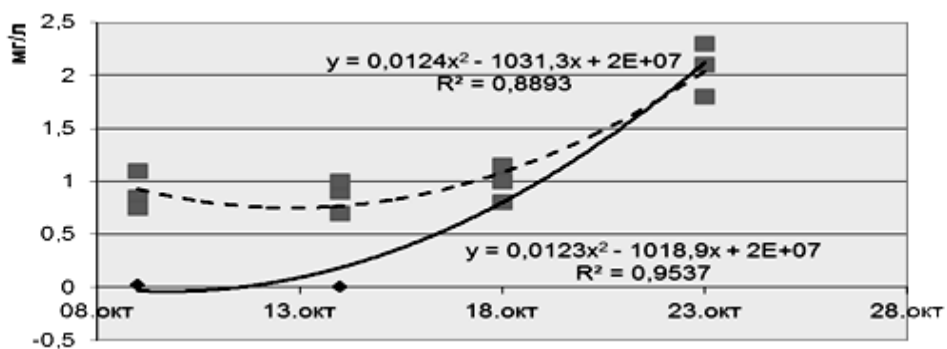


Рис. 3. Динаміка концентрації нітратів (-----) та нітритів (- - - -), мг/л у стічних водах за вирощування на них гідробіонтів.

Вміст у стічних водах хлоридів і сульфатів не змінюється в результаті їх обробки механічними і біологічними методами. Ця сталість може бути своєрідним контролером за ступенем точності виконаних аналізів (рис.4).

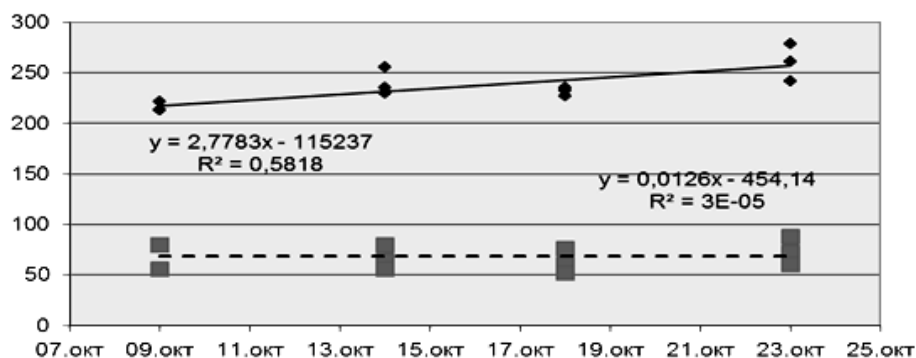


Рис. 4. Концентрація сульфатів (- - - -) та хлоридів (-----), мг/л, у стічних водах біореакторів з гідробіонтами.

Протягом усього періоду досліджень коливання концентрації сульфатів було в межах 10 %, що свідчить про достовірність проведених досліджень, вміст хлоридів мав тенденцію до незначних коливань синусоїдного типу протягом періоду досліджень, однак, значних відхилень від початкового вмісту не спостерігалось (рис. 6).

На усіх досліджених варіантах спостерігалось зниження концентрації заліза загального в середньому на 44,36 %, максимальне поглинання рослинами заліза загального спостерігалось у варіанті № 3 – 62,77 % (рис. 5).

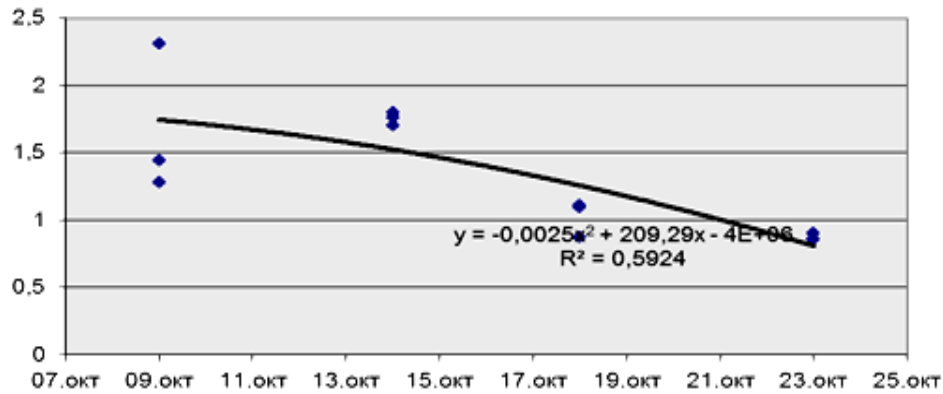


Рис. 5. Концентрація заліза загального у стічних водах біореактора з гідробіонтами.

Як показують результати досліджень, динаміка вмісту завислих часток у біореакторі з гідробіонтами мала свою специфіку. Зокрема, вже у перший тиждень проведення експерименту концентрація завислих часток зменшилася у стічній воді більше ніж у 5 разів (з $36,8 \pm 0,33$ до $9,7 \pm 0,21$ мг/кг). У наступні тижні концентрація завислих часток продовжувала зменшуватися, але значно повільніше (рис. 6). Загалом, концентрація завислих речовин протягом експерименту зменшилася у 6,3 рази.

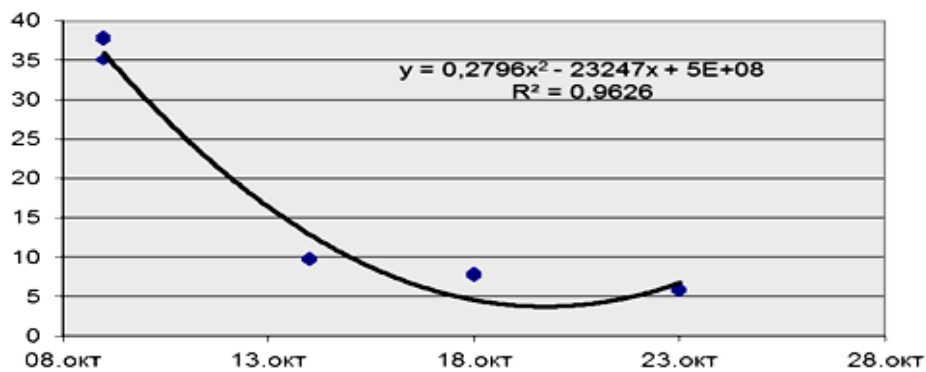
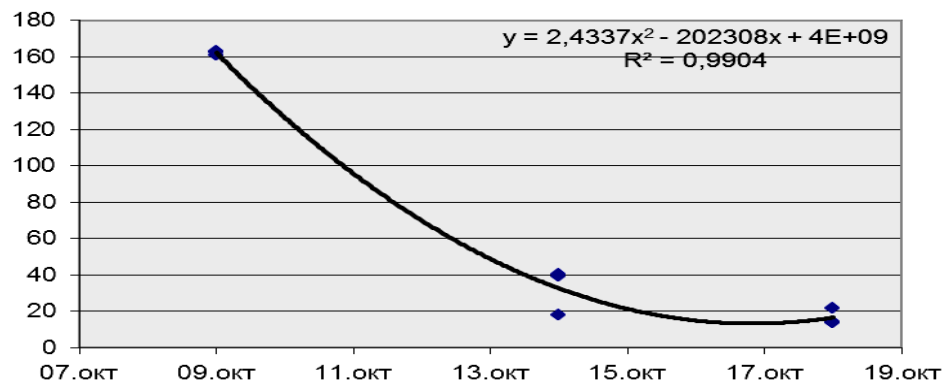
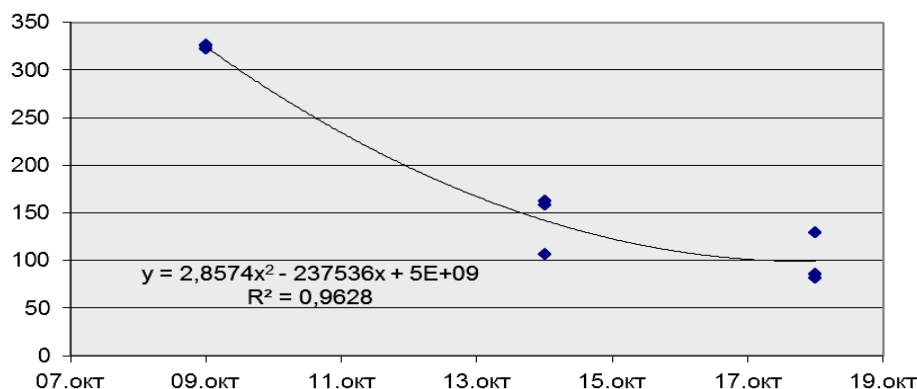


Рис. 6. Динаміка вмісту завислих часток у стічних водах біореактора з гідробіонтами.

Як показали результати наших досліджень, до початку експерименту стічні води характеризувались як дуже забруднені, однак вже за перший тиждень експерименту показник БСК₅ знизився у 5 разів, у наступні тижні інтенсивність очищення знизилася і до закінчення експерименту БСК₅ склало лише 1,3 рази (рис. 7).

Рис. 7. Динаміка вмісту БСК₅ (мг О₂/л) у стічних водах біореактора з гідробіонтами.

Рис. 8. Динаміка вмісту ХСК (мг О₂/л) у стічних водах біореактора з гідробіонтами.

Як видно з початкових та кінцевих значень БСК₅ та ХСК, у досліджуваних стічних водах наявні переважно важкоокисні речовини, в такому випадку можна рекомендувати в технологію очищення стічних вод включити попереднє очищення за допомогою гідробіонтів.

Отже, на усіх трьох варіантах за біохімічними показниками спостерігалось значне покращення якісних характеристик води. Тому, використання ейхорнії у біоставках попередньої очистки стічних вод є досить ефективним.

Окрім цього було проаналізовано біохімічний склад рослинної маси гідробіонтів, які використовувалися у процесах очищення стічних вод. Біохімічний склад фітомаси суттєво різниться у різних частинах рослин, тому проконтрольовано склад надводної та підводної частин рослин.

Фітомаса ейхорнії характеризується досить високим вмістом азоту – у зеленій масі його вміст був вищий – $2,69 \pm 0,019$ %, а у корінні – $2,48 \pm 0,112$ % (табл.2).

Таблиця 2 – Біохімічний склад рослин Ейхорнії прекрасної, яка використовувалася в процесах очистки води

Показник	Зелена маса	Коріння
N, %	$2,69 \pm 0,019$	$2,48 \pm 0,112$
P, %	$0,74 \pm 0,002$	$0,87 \pm 0,011$
K, %	$1,93 \pm 0,004$	$0,46 \pm 0,044$
Зола, %	$17,68 \pm 0,832$	$15,41 \pm 0,871$
Ca, %	$1,86 \pm 0,023$	$1,87 \pm 0,089$
Клітковина, %	$18,19 \pm 1,020$	$21,82 \pm 1,440$
Cu, мг/кг сухої реч.	$12,26 \pm 0,854$	$44,98 \pm 1,651$
Zn, мг/кг сухої реч.	$29,45 \pm 0,144$	$28,34 \pm 1,520$
Mn, мг/кг сухої реч.	$354,93 \pm 3,337$	$945,43 \pm 7,568$
Co, мг/кг сухої реч.	$1,67 \pm 0,041$	$3,67 \pm 1,102$
Fe, мг/кг сухої реч.	$146,63 \pm 4,536$	$1215,60 \pm 10,356$
Pb, мг/кг сухої реч.	$8,28 \pm 0,114$	$16,67 \pm 1,110$
Cd, мг/кг сухої реч.	$0,83 \pm 0,011$	$1,47 \pm 0,024$

Вміст фосфору у зеленій масі та кореневій системі також мав незначну різницю – $0,74 \pm 0,002$ % та $0,87 \pm 0,011$ % відповідно.

Вміст калію у досліджуваних рослинах не відхилявся від загальноприйнятих показників, загалом більшість рослин характеризуються високим вмістом калію ($0,9$ - $1,2$ % від сухої маси рослинних тканин) і у фітомасі водяного гіацинту протягом періоду досліджень його вміст також не перевищував 2 %. При цьому мінімальні показники вмісту загального калію характерні для підводної частини – $0,46 \pm 0,044$ %, а максимальні – для зеленої маси – $1,93 \pm 0,004$ %.

Для фітомаси ейхорнії властивий і досить високий вміст зольних елементів, вищий їх вміст у наземній частині – $17,68 \pm 0,832$ % від сухої маси, що на $2,3$ % більше ніж у корінні.

Вміст кальцію в органах ейхорнії у різних варіантах є менш мінливим – так у листі і коренях його вміст знаходиться на рівні $1,86$ - $1,87$ % від сухої маси. Проте, слід відмітити, що порівняно з іншими видами рослин, де вміст кальцію зазвичай знаходиться на рівні $0,2$ %, у ейхорнії його майже у 9 разів більше.

Стосовно розподілу клітковини по фітомасі рослин, слід відмітити дещо високі концентрації її як у листі – $18,19 \pm 1,020$ %, так і корінні – $21,82 \pm 1,440$ %.

Як показали результати досліджень, ейхорнія, як і більшість вищих водних рослин, здатна в значних кількостях накопичувати в собі важкі метали (свинець, ртуть, мідь, кадмій, нікель, кобальт, олово, марганець, залізо, цинк, хром), а також радіонукліди і таким чином вилучати дані метали з води.

Слід відмітити, що рослини знаходилися на субстраті, в якому вміст більшості важких металів в 25, 16, 76 і 110 разів перевищував встановлені ГДК води даних металів. Встановлено, що коренева система рослин ейхорнії, безпосередньо контактуючи зі стічними водами, накопичує у 2-10 разів більше важких металів, ніж наземна фітомаса. Це свідчить про інтенсивний перебіг процесу очищення води саме завдяки потужно розвинутій кореневій системі даного виду рослин. Зокрема вміст міді у кореневій системі у 3,7 рази перевищував вміст цього елемента у зеленій масі, марганцю – у 2,7 рази, кобальту – 2,2; заліза – 8,2; свинцю – 2; кадмію – у 1,8 рази. Лише концентрація цинку у зеленій масі практично відповідала концентрації у кореневій системі ($29,45 \pm 0,144$ мг/кг сух. реч. проти $28,34 \pm 1,520$ мг/кг сух. реч.).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Доведено взаємозв'язок між кількістю індикаторних видів в основних річках Житомирщини і гідрохімічними показниками. Найкращого розвитку на стічних водах КП «Житомирводоканал» отримали рослини ейхорнії прекрасної. На усіх варіантах за вирощування ейхорнії на стічних водах КП «Житомирводоканал» за біохімічними показниками: рН, лужність, залізо загальне, фосфати, завислі речовини, ХСК та БСК₅ спостерігалось покращення якісних характеристик води. Тому, використання ейхорнії у біоставках попередньої очистки стічних вод є досить ефективним.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алекин. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с.
2. Бессонова В.П. Методи фітоіндикації в оцінці екологічного стану довкілля: навч. посіб. / В.П. Бессонова. – Запоріжжя: ЗДУ, 2001. – 196 с.
3. Біофільтр для очистки стічних вод різного походження з використанням вищої водної рослинності виду *Eichornia crassipes* / Василюк Т.П., Дема В.М., Васенков Г.І., Пазич В.М. // Науковий вісник ЖНАЕУ: зб.наук.-техн.праць.– Житомир, 2009. – Вип. 1. – С. 283–289.
4. Глушков В.Г. Вопросы теории и методы гидрологических исследований / В.Г. Глушков. – М.: АН СССР, 1961. – 415 с.
5. Дубина Д.В. Класифікація вільноплаваючої рослинності водойм України / Дубина Д.В. // Український ботанічний журнал. – 1986. – Т.43, №5. – С. 1-15.
6. Дубняк С.С. Засади еколого-гідрологічного моніторингу рівнинних водосховищ / С.С. Дубняк // Тези доп. Другої Всеукраїнської наук. конф. „Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія”. – Київ, 2003. – С. 78-80.
7. КНД 211. 1.0. 009-94 Гідросфера. Відбір проб для визначення складу та властивостей стічних та технологічних вод. Основні положення. – Введ. 28. 12. 94. – К.: Технічний комітет з стандартизації ТК-82. – 1994. – 7 с.
8. КНД 211. 1.4. 023-95 Методика фотометричного визначення нітрит-іонів з реактивом Грісса в поверхневих та очищених стічних водах. – Введ. 25. 04. 95. – К.: Технічний комітет з стандартизації ТК-82. – 1995. – 7 с.
9. КНД 211. 1.4. 026-95 Методика турбідиметричного визначення сульфат-іонів в очищених стічних водах – Введ. 25. 04. 95. – К.: Технічний комітет з стандартизації ТК-82. – 1995. – 7 с.
10. КНД 211. 1.4. 027-95 Методика фотометричного визначення нітратів з саліциловою кислотою у поверхневих та біологічно очищених водах. – Введ. 25. 04. 95. – К.: Технічний комітет з стандартизації ТК-82. – 1995. – 7 с.
11. КНД 211. 1.4. 030-95 Методика фотометричного визначення амоній-іонів з реактивом Неслера в стічних водах. – Введ. 25. 04. 95. – К.: Технічний комітет з стандартизації ТК-82. – 1995. – 7 с.
12. КНД 211. 1.4. 039-95 Методика гравіметричного визначення завислих (суспендованих) речовин в природних стічних водах. – Введ. 25. 04. 95. – К.: Технічний комітет з стандартизації ТК-82. – 1995. – 7 с.
13. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 240 с.

REFERENCES

1. Alekin O.A. Osnovy gidrohimii / O.A. Alekin. – L.: Gidrometeoizdat, 1970. – 444 s.
2. Bessonova V.P. Metody fitoindykacii v ocinci ekologichnogo stanu dovkillja: navch. posib. / V.P. Bessonova. – Zaporizhzhja: ZDU, 2001. – 196 s.
3. Biofil'tr dlja ochystky stichnyh vod rznogo pohodzhennja z vykorystannjam vyshhoi' vodnoi' roslynnosti vydu *Eichornia crassipes* / Vasylyuk T.P., Dema V.M., Vasenkov G.I., Pazyh V.M. // Naukovyj visnyk ZhNAEU: zb.nauk.-tehn.prac'. – Zhytomyr, 2009. – Vyp. 1. – S. 283–289.
4. Glushkov V.G. Voprosy teorii i metody gidrologicheskikh issledovanij / V.G. Glushkov. – M.: ANSSSR, 1961. – 415 s.
5. Dubyna D.V. Klyasyfikacija vil'noplavajuchoi' roslynnosti vodojm Ukrai'ny / Dubyna D.V. // Ukrai'ns'kyj botanichnyj zhurnal. – 1986. – T.43, №5. – S. 1-15.
6. Dubnjak S.S. Zasady ekologo-gidrologichnogo monitoryngu rivnyynyh vodoshovyshh / S.S. Dubnjak // Tezy dop. Drugoi' vseukrai'ns'koj nauk. konf. „Gidrologija, gidrohimija, gidroekologija”. – Kyi'v, 2003. – S. 78-80.

7. KND 211. 1.0. 009-94 Gidrosfera. Vidbir prob dla vyznachennja skladu ta vlastyvojestj stichnyh ta tehnologichnyh vod. Osnovni polozhennja. – Vved. 28. 12. 94. – K.: Tehnichnyj komitet z standartyzacii' TK-82. – 1994. – 7 s.
8. KND 211. 1.4. 023-95 Metodyka fotometrychnogo vyznachennja nitryt-ioniv z reaktyvom Grissa v poverhnevnyh ta ochyshhenykh stichnyh vodah. – Vved. 25. 04. 95. – K.: Tehnichnyj komitet z standartyzacii' TK-82. – 1995. – 7 s.
9. KND 211. 1.4. 026-95 Metodyka turbidymetrychnogo vyznachennja sul'fat-ioniv v ochyshhenykh stichnyh vodah. – Vved. 25. 04. 95. – K.: Tehnichnyj komitet z standartyzacii' TK-82. – 1995. – 7 s.
10. KND 211. 1.4. 027-95 Metodyka fotometrychnogo vyznachennja nitrativ z salicylovoju kyslotoju u poverhnevnyh ta biologichno ochyshhenykh vodah. – Vved. 25. 04. 95. – K.: Tehnichnyj komitet z standartyzacii' TK-82. – 1995. – 7 s.
11. KND 211. 1.4. 030-95 Metodyka fotometrychnogo vyznachennja amonij-ioniv z reaktyvom Neslera v stichnyh vodah. – Vved. 25. 04. 95. – K.: Tehnichnyj komitet z standartyzacii' TK-82. – 1995. – 7 s.
12. KND 211. 1.4. 039-95 Metodyka gravimetrychnogo vyznachennja zavyslyh (suspendovanyh) rehovyn v pryrodnykh stichnyh vodah. – Vved. 25. 04. 95. – K.: Tehnichnyj komitet z standartyzacii' TK-82. – 1995. – 7 s.
13. Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza poverhnostnyh vod i donnyh otlozhenij / Pod red. V.A. Abakumova. – L.: Gidrometeoizdat, 1983. – 240 s.

Гидрофитная очистка сточных вод в биологических прудах Житомирского региона

Л.Д. Романчук, Т.П. Василюк, В.М. Пазич

Доказана взаимосвязь между количеством индикаторных видов в основных реках Житомирщины и гидрохимическими показателями. Наилучшего развития на сточных водах КП «Житомирводоканал» получили растения эйхорнии прекрасной. На всех вариантах при выращивании эйхорнии на сточных водах КП «Житомирводоканал» по гидрохимическим показателям: pH, щелочность, железо общее, фосфаты, взвешенные вещества, ХПК и БПК₅ – наблюдалось улучшение качественных характеристик воды. Поэтому, использование эйхорнии в биопрудах предварительной очистки сточных вод является эффективным. Биохимический состав фитомассы существенно различается в разных частях растений. В том числе больше поллютантов зафиксировано в корневой системе растений, которая непосредственно контактирует со сточными водами.

Ключевые слова: гидробионты, сточные воды, биопруды, очистка, загрязнение.

Надійшла 21.10.2014 р.

УДК 633.71:581.163

САВИНА О.І., д-р с.-г. наук

ГЛЮДЗИК М.Ю., викладач

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

profsavina@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ РОЗЩЕПЛЕННЯ АПОМІКТІВ ТЮТЮНУ А1

Розкрито особливості одержання апоміктів та їх розщеплення у першому поколінні. На основі діалельних схрещувань одержано 36 комбінацій. Доведено, що кожна гібридна комбінація має свою специфіку розщеплення і відсутня якась закономірність прояву, як це відмічається у другому гібридному поколінні. Таким чином виділено кращі гібридні комбінації Берлей 9/10/Спектр/N.alata, Спектр/Берлей 9/10/N.alata та Жовтолистний 36/Берлей 9/10/N.alata, які характеризувались високим відсотком апоміктів та аномальних мутаційних проявів морфологічних ознак, що послужило розширенню вихідного матеріалу для селекції тютюну через закріплення цих відхилень апоміксисом.

Ключові слова: тютюн, сорти, апоміксис, розщеплення, закріплення гетерозису.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Створення апоміктів за міжвидової гібридизації – явище унікальне, тим більше, що багатонасінність тютюну в одній коробочці дозволяє використовувати навіть дуже малу можливість маніпулювати ними у практичній селекції. У даному випадку вірогідність складає біля 1:500 відносно загальної кількості бруньок, адже у одній коробочці біля 2-4 тис. насінин [1].

Фоке був першим, хто розкрив формування материнського типу рослин за гібридизації без запилення, а лише стимулюючи яйцеклітину до розвитку, він і назвав це явище псевдогамією. В подальших дослідженнях ним було встановлено, що в результаті псевдогамії в першому гібридному поколінні замість проміжного типу рослин відмічалась поява організмів, які не відрізняються за морфологічними ознаками від рослин материнської форми. Найбільш цінна особливість псевдогамних рослин – значна перевага диплоїдних рослин материнського типу [2-4].

Апоміксис – благополучний фактор у руках селекціонера для еволюції рослин, які володіють даною характеристикою. У процесі добору апоміксис сприяє виділенню і закріпленню кращих рослин, відкривається шлях комбінативної мінливості на основі часткового амфіміксису з подальшим закріпленням гетерозиготних форм апоміксису. Мутаційний процес є звичайним явищем

у апоміктів, а створені мутанти закріплюють кращі ознаки легше ніж за амфіміксису. У тютюну відмічена дегенерація квіток, які проявляються у різній формі гетеростилії та стерильності. Водночас, суцвіття значно більші за амфіміктичні з коротшим періодом цвітіння [5-6].

Мета досліджень – розкрити можливість одержання апоміктів з метою закріплення гетерозису, скорочення селекційного процесу та виділення аномалій для подальшої селекційної роботи в якості материнської форми.

Методи досліджень. Дослідження виконували у 2011–2013 рр. в умовах дослідного поля Закарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції. Вихідним матеріалом для досліджень були колекційні зразки, виведені селекціонерами станції та інтродуковані з країн Європи, зареєстровані в Національному генетичному фонді України. У 2011 р. було проведено гібридизацію за діалельною схемою та отримано насіння F_1 від 36 гібридних комбінацій. Кращі гібриди з високим ефектом гетерозису у 2012 р. переведені на апоміктичну основу з метою закріплення гетерозису. У 2013 р. висіяно одержані апомікти та виділено 7 з кращими показниками за комплексом ознак і перевірено на наявність апоміктичної властивості для висіву у подальшому для одержання гібридів-апоміктів з високими показниками продуктивності.

Результати досліджень та їх обговорення. Явище апоміксису унікальне ще і тим, що у першому поколінні саме спостерігається розщеплення. Тому нами приділено значну увагу саме апоміктам A_1 . Кращі гібридні комбінації F_1 шляхом схрещування 4-5 рослин *N.alata* переведено на апоміктичну основу і насіння було висіяно для подальшого аналізу A_1 у порівнянні з материнськими формами F_1 . На рисунку 1 наведено розщеплення апомікта A_1 Берлей 9/10/ Берлей 7/*N.alata*. Аналізуючи одержані матеріали, слід відмітити, що у експериментального гібрида-апомікта одержано 24,7 % рослин схожих за морфологічними ознаками та за рівнем їх прояву на материнську форму, 10 рослин якої було висаджено поряд. Таким чином, інші рослини з різним проявом аномалій перевищення або зниження продуктивності є амфіміктами. Серед цих рослин відмічено 3,2 % мутантів з високою продуктивністю, особливо висотою рослин, яка перевищувала материнські, та аномальність кольору (темно-зелений або світло-жовтий не притаманний материнській формі, сильна сітчастість листка, густе розміщення жилкування). Серед амфіміктів виявлено 15,3 % хворих, спотворених рослин, які зразу видалялись з ділянки. На частку менш продуктивних низькорослих рослин припадало 56,8 %. Таким чином рослини апоміктичного способу розмноження виділяли для кастрації квіток і відведення під ізолятор для одержання насіння для випробовування покоління A_2 , де буде спостерігатись константність кількісних ознак.

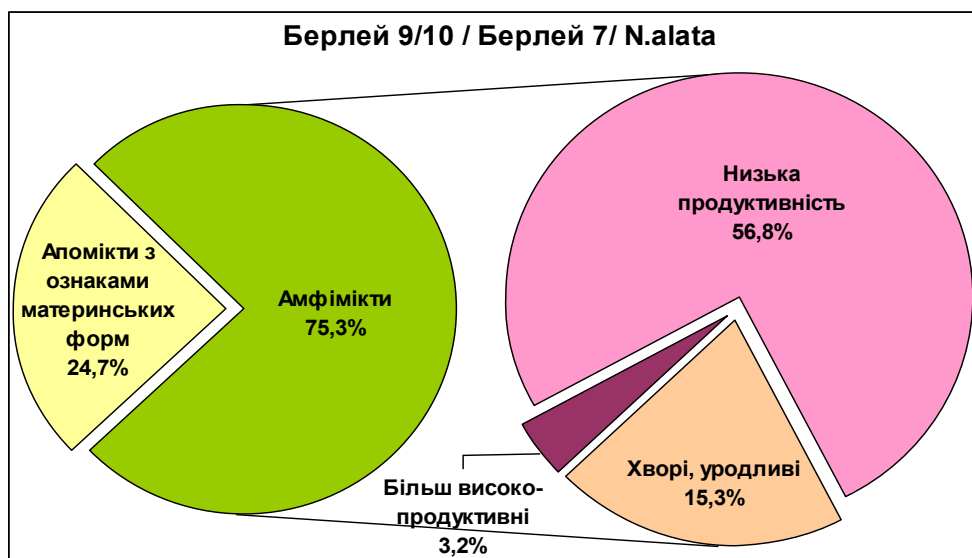


Рис. 1. Розщеплення апомікта A_1 Берлей 9/10 / Берлей 7/ *N.alata*.

Матеріали розщеплення апомікта A_1 Пологі шарго/Спектр/*N.alata* наведено на рисунку 2. Серед облікованих рослин цієї комбінації встановлено 25,6 % рослин схожих на материнську форму з апоміктичним способом розмноження. Амфімікти склали 74,4 %. У цій комбінації встановле-

но лише 1,8 % мутантів з дещо вищими показниками продуктивності без аномалій мікроознак та відсутня аномалія квітки. Уражених різними збудниками хвороб (бронзовість томатів, хлороз, УВК) відмічено 25 % та низькопродуктивні рослини склали 47,6 %. Цей гібрид виявився менш цікавим за проявом мутаційних ознак.

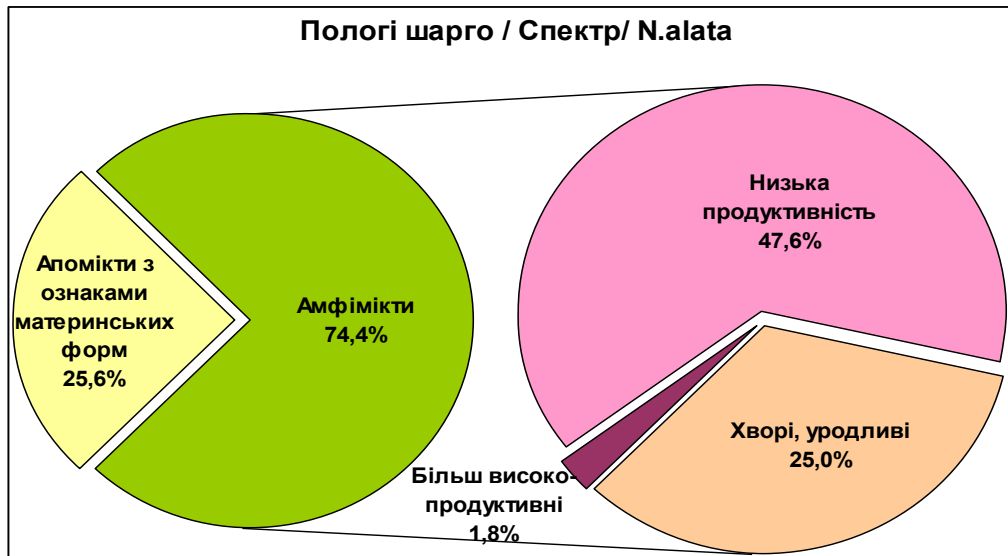


Рис. 2. Розщеплення апомікта А₁ Пологі шарго / Спектр / *N.alata*.

Розщеплення апомікта А₁ Жовтолистний 36 / Берлей 9/10/ *N.alata* наведено на рисунку 3. Аналізуючи одержані дані, встановлено високий відсоток рослин апоміктів (26,7 %) та амфімікти склали 73,3 %. На частку мутантів тут припадало 4,9 % рослин з дуже відмітними мікроознаками білого кольору листків, високої матеріальності листка, густолістості та з великим суцвіттям на відміну від материнської форми, де переважає рідке розкидисте суцвіття. Даний гібрид буде цінним матеріалом для розширення матеріалу з подальшим закріпленням цієї ознаки через апоміксис. Мутанти будуть на місці материнської форми.

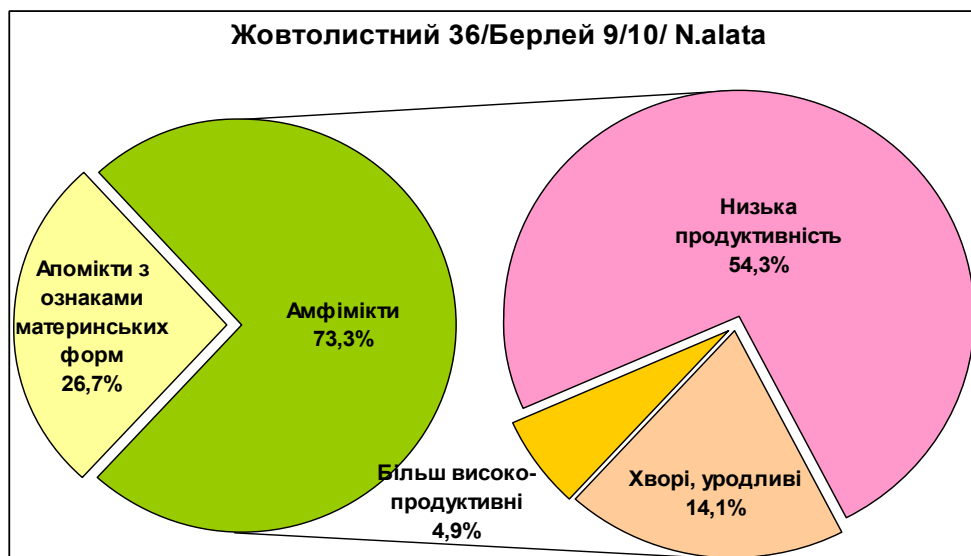
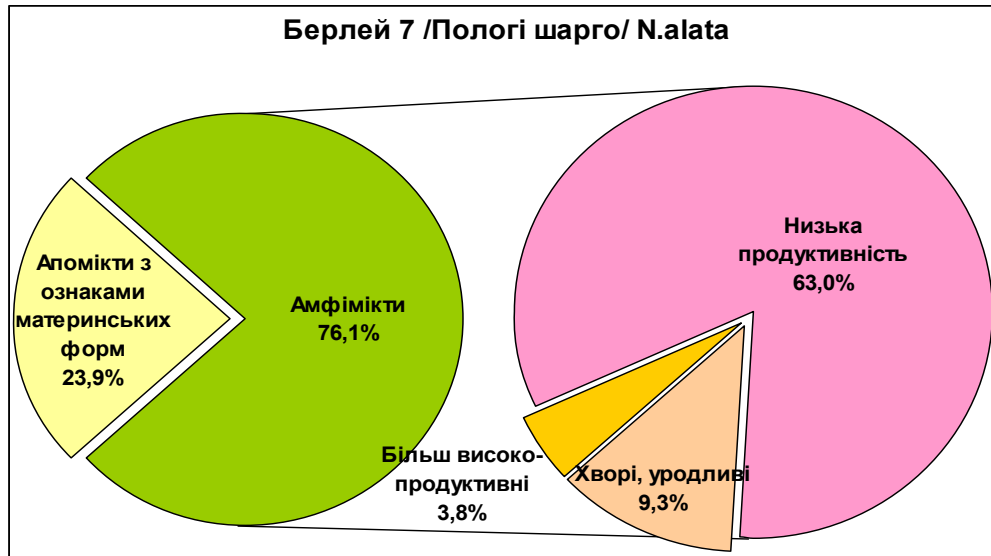


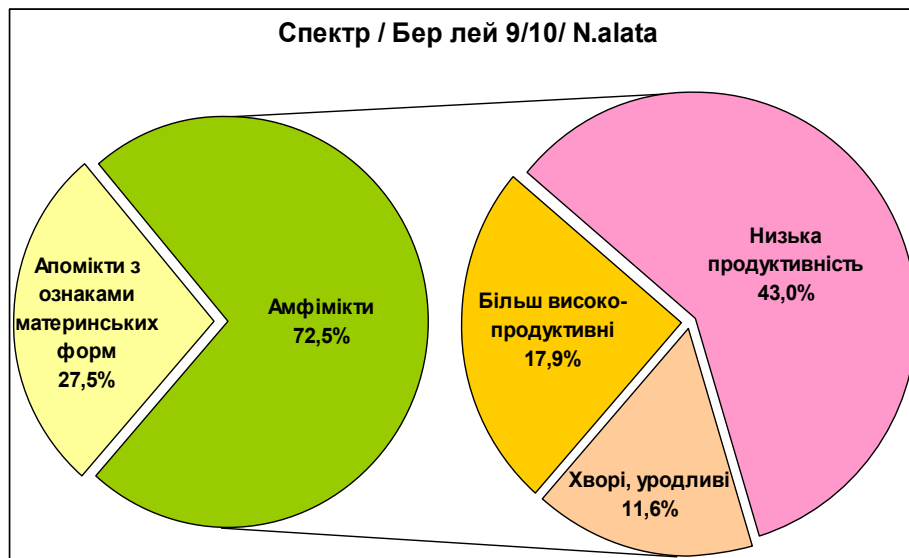
Рис. 3. Розщеплення апомікта А₁ Жовтолистний 36 / Берлей 9/10/ *N.alata*.

Розщеплення апомікта А₁ Берлей 7 / Пологі шарго / *N.alata* наведено на рисунку 4.

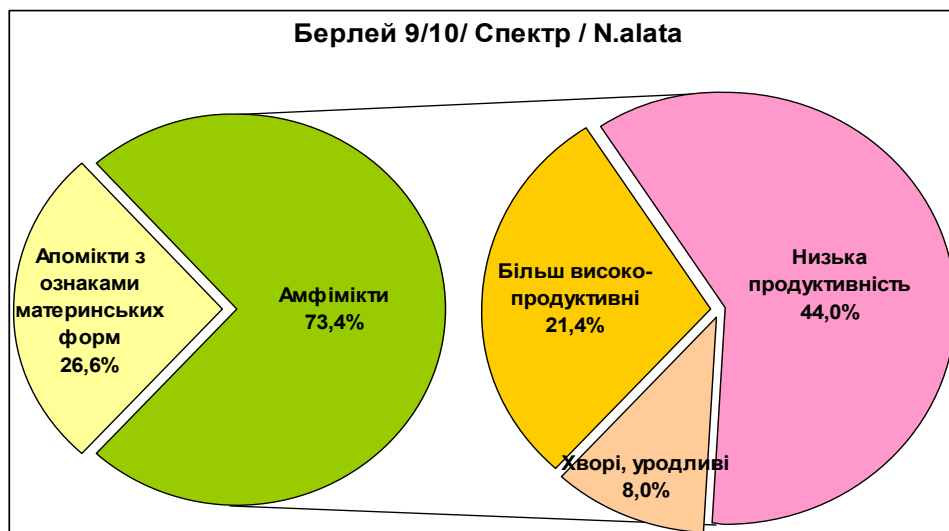
Даний гібрид забезпечив 23,9 % рослин з материнськими ознаками та 76,1 % амфіміктів. Відхилення від материнської форми у бік покращення ознак складало 3,8 % без цікавих аномальних проявів та без аномалії квіток.

Рис. 4. Розщеплення апомікта A_1 Берлей 7 / Пологі шарго / *N.alata*.

Розщеплення апомікта A_1 Спектр/Берлей 9/10/*N.alata* наведено на рисунку 5. За переведення на апоміктичну основу розмноження ця комбінація досить цікава та цінна для селекційного процесу. Так, 27,5 % рослин відмічено материнського типу, 72,5 рослин амфімікти. У даному випадку дуже цікавим є аномальний тип густолистості, висота рослин деяких сягала за 200 см, у деяких рослин відмічено аномалію квітки (одна тичинка проросла листочком рожевого забарвлення та розсіченість віночка квітки, особливо центральних). На аномальний прояв ознак тут звернуто особливу увагу та деякі форми закріплені через апоміксис для подальшого селекційного процесу.

Рис. 5. Розщеплення апомікта A_1 Спектр / Берлей 9/10/ *N.alata*.

Розщеплення апомікта A_1 Берлей 9/10 / Спектр / *N.alata* наведено на рисунку 6. Слід відмітити, що саме таке поєднання батьківських форм за переведення на апоміктичний спосіб розмноження дає такий аномальний прояв ознак. У цієї комбінації він перевершив всі очікування і такі рослини склали 21,4 %. Прояв мутаційних ознак відмічено густим жилкуванням, білою центральною жилкою, білим стеблом, великими квітками та сильно розкидистим суцвіттям. Аномалії квіток тут були відсутні.

Рис. 6. Розщеплення апомікта А₁ Берлей 9/10 / Спектр / N.alata.

Висновки. В результаті детального аналізу специфічного розщеплення форм у А₁ слід відмітити, що кожна гібридна комбінація має свою специфіку розщеплення і відсутня якась закономірність прояву, як це і відмічається у другому гібридному поколінні. Таким чином, виділено кращі гібридні комбінації Берлей 9/10/Спектр/N.alata, Спектр/Берлей 9/10/N.alata та Жовтолистний 36/Берлей 9/10/N.alata, які характеризувались високим відсотком апоміктів та аномальних мутаційних проявів морфологічних ознак, що послужило розширенню вихідного матеріалу для селекції тютюну через закріплення цих відхилень апоміксисом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сарычев Ю.Ф. Новый способ получения индуцированного диплоидного апомиксиса у табака / Юрий Федорович Сарычев // Генетика. – 1986. – №7. – С.1138-1142.
2. Савіна О.І. Апоміксис у селекції тютюну на закріплення гетерозису / О.І. Савіна // Вісник аграрної науки. – 2004. – №1. – С.47-50.
3. Глюдзик М.Ю. Розширення можливостей використання апоміксису в селекції та насінництві тютюну / М.Ю. Глюдзик, О.І. Савіна // Збірник наукових праць «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур». – Київ, 2012. – Вип.14. – С. 411-415.
4. Розширення потенціалу селекційного матеріалу тютюну із застосуванням апоміксису / [О.І. Савіна, К. Шейдик, В. Корсак, О. Матієга] // Зб. наук. праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААНУ». – Вип. 3. – Чабани, 2009. – С. 143-154.
5. Савіна О.І. Апоміксис у тютюну / О.І. Савіна, М.В. Роїк, С.П. Белгородська-Черединочок // Вісник аграрної науки. – 2002. – №9. – С. 40-43.
6. Савіна О.І. Редукція квіток у тютюну при апоміксисі / О.І. Савіна, М.В. Роїк, С.П. Белгородська-Черединочок // Вісник аграрної науки. – 2003. – №5. – С. 40-42.

REFERENCES

1. Sarychev Ju.F. Novyj sposob poluchenija inducirovannogo diploidnogo apomiksisa u tabaka / Jurij Fedorovich Sarychev // Genetika. – 1986. – №7. – S.1138-1142.
2. Savina O.I. Apomiksus u selekcii' tjutjunu na zakriplennja geterozysu / O.I. Savina // Visnyk agramoi' nauky. – 2004. – №1. – S.47-50.
3. Gludzyk M.Ju. Rozshyrennja mozhlyvostej vykorystannja apomiksusu v selekcii' ta nasinnyctvi tjutjunu / M.Ju. Gludzyk, O.I. Savina // Zbirnyk naukovykh prac' «Novitni tehnologii' vyroshhuvannja sil'skogospodars'kyh kul'tur». – Kyi'v, 2012. – Vyp.14. – S. 411-415.
4. Rozshyrennja potencialu selekciynogo materialu tjutjunu iz zastosuvannjam apomiksusu / [O.I. Savina, K. Shejdyk, V. Korsak, O. Matijega] // Zb. nauk. prac' Nacional'nogo naukovoogo centru «Instytut zemlerobstva NAANU». – Vyp. 3. – Chabany, 2009. – S. 143-154.
5. Savina O.I. Apomiksus u tjutjunu / O.I. Savina, M.V. Roi'k, S.P. Belogorods'ka-Cherednychok // Visnyk agramoi' nauky. – 2002. – №9. – S. 40-43.
6. Savina O.I. Redukcija kvitok u tjutjunu pry apomiksysi / O.I. Savina, M.V. Roi'k, S.P. Belogorods'ka-Cherednychok // Visnyk agramoi' nauky. – 2003. – №5. – S. 40-42.

Особенности расщепления апомиктов табака А₁

О.І. Савіна, М.Ю. Глюдзик

Раскрыты особенности получения апомиктов и их расщепление в первом поколении. На основе диалельных скрещиваний получены 36 комбинаций. Доказано, что каждая гибридная комбинация имеет свою специфику расщепления и отсутствует какая-то закономерность проявления, как это отмечается во втором гибридном поколении. Таким образом выделены лучшие гибридные комбинации Берлей 9/10 / Спектр / N.alata, Спектр / Берлей 9/10/ N.alata и Жовтолистний 36 / Берлей 9/10/ N.alata, какие характеризовались высоким процентом апомиктов и аномальных мутационных проявлений морфологических признаков, что послужило расширению исходного материала для селекции табака через закрепление этих отклонений апоміксисом.

Ключевые слова: табак, сорта, апоміксис, расщепление, закрепление гетерозиса.

Надійшла 18.11.2014 р.

УДК 631.58:631.8:633.11“324”

ПАВЛІЧЕНКО А.А., БОНДАРЕНКО О.М., асистенти

ВАХНІЙ С.П., д-р с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет***ВПЛИВ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА РІВНІВ УДОБРЕННЯ
НА ЙОГО БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ПІД ОЗИМОЮ ПШЕНИЦЕЮ**

У сучасних умовах розвитку агропромислового комплексу України за вирішення практичних питань обробітку ґрунту спостерігається тенденція до зменшення частки його природної родючості у формуванні врожаю сільськогосподарських культур у зв'язку з посиленням використання засобів хімізації та механізації. Біологічна активність ґрунту забезпечується дією ґрунтових мікроорганізмів, від яких залежить нагромадження гумусу в ґрунті та мінералізація органічних речовин. Найвагомішими факторами впливу на біологічну активність ґрунту є норми внесення добрив і різні системи обробітку. Висвітлено вплив систем обробітку ґрунту та рівнів удобрення на біологічну активність ґрунту під озимую пшеницею. Встановлено, що протягом вегетації озимої пшениці найвища біологічна активність ґрунту відмічена за систематичного безполицевого обробітку ґрунту, найнижча – за систематичного полицевого.

Ключові слова: система обробітку ґрунту, рівень удобрення, біологічна активність ґрунту, озима пшениця.

Постановка проблеми. Важливе значення у підвищенні родючості ґрунту відводиться мікроорганізмам. Від їх активності залежать нагромадження гумусу в ґрунті, мінералізація органічних речовин і перетворення важкодоступних сполук у доступні для рослин форми. За приблизними підрахунками, ґрунтові мікроорганізми щорічно засвоюють з повітря близько 100 млн т азоту, покращують фосфорне і калійне живлення рослин. Вони виділяють різні фізіологічно активні речовини – ауксин, гіберелін, вітаміни, що поліпшують ріст і розвиток рослин.

В природних умовах головним джерелом поповнення ґрунту азотом є біологічна фіксація молекулярного азоту атмосфери [4, 5, 6]. За інтенсивної технології вирощування сільськогосподарських культур повністю відновити витрати азоту можна тільки шляхом внесення добрив, але біологічну фіксацію азоту не слід залишати поза увагою. Адже відомо, що біологічно фіксований азот задовольняє 20–30 % потреб рослинництва у легкозасвоюваних формах цього елемента.

Ґрунтові мікроорганізми як обов'язковий компонент агроценозу мають потужний ферментний апарат, який дає можливість мікрофлорі виконувати в ґрунті різноманітні функції. За рахунок внесення добрив, як мінеральних, так і органічних, рослини в достатній кількості забезпечуються поживними речовинами. Однак добрива можуть не тільки посилювати, але й пригнічувати мікробіологічні процеси, зокрема, біологічної азотфіксації [2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Новими передумовами в розвитку теорії та практики обробітку ґрунту є зменшення частки його природної родючості у формуванні врожаю сільськогосподарських культур у зв'язку із застосуванням добрив, пестицидів, розширенням можливостей тракторів та іншої техніки тощо [1]. Картамішев М.І та інші вважають, що в умовах як інтенсивного ведення господарства, так і екологічно зрівноваженого обробітку ґрунту, як фактор переводу його потенційної родючості в ефективну для забезпечення вирощуваних рослин елементами мінерального живлення, втратив своє значення. Гант Г. механічний обробіток ґрунту класифікує за такими функціями: 1 – вирівнювання; 2 – очищення; 3 – кришіння; 4 – розпушування; 5 – ущільнення; 6 – мобілізація (мінеральні речовини, CO₂); 7 – оптимізація (O₂, H₂O, t°); 8 – вилучення (глина, вапно, каміння); 9 – загортання; 10 – знищення. Ці 10 функцій можна підпорядкувати двом комплексам – оптимізації та усуненню конкурентів. Цікаві погляди на обробіток ґрунту висловили Конке Г. та Бертран А. На їх думку, він необхідний для вирощування більшості культур, але з позицій збереження родючості повинен розглядатися як неминуче зло. Щоб зберегти продуктивність ґрунту, слід, на думку цих авторів, проводити не більше обробітків, ніж це необхідно для досягнення основної мети – надання ґрунту бажаного фізичного стану і попередження росту рослин-конкурентів.

Висновок Конке Г. та Бертрана А. зводиться до того, що за винятком протиерозійних заходів власне обробіток майже не приносить ніякої користі щодо охорони ґрунтів [10]. У дослідженнях В.С. Цикова, Ф.А. Льюрінця, локалізації свіжої органічної речовини в шарі ґрунту 0–10 см за безполицевого обробітку і достатньої аерації сприяла активізація целюлозорозкладаючих мікроорганізмів.

Мета досліджень – встановити вплив систем обробітку ґрунту та рівнів удобрення на його біологічну активність під озимою пшеницею.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили у стаціонарному польовому досліді впродовж 2009–2013 рр. на дослідному полі Білоцерківського НАУ в п'ятипільній плодозмінній сівозміні, розгорнутій в просторі і часі з 40 %-ним насиченням зерновими культурами. Вивчали чотири системи основного обробітку ґрунту (табл. 1) і чотири рівні удобрення (табл. 2).

Активність целюлозорозкладаючих мікроорганізмів ґрунту визначали методом пошарової аплікації лляного полотна на глибинах 0–10, 10–20 та 20–30 см. Техніка збирання озимої пшениці включала пряме комбайнування з кожної ділянки. Статистичний аналіз експериментальних даних визначали за методикою, описаною Б.О. Доспеховим [7].

Таблиця 1 – Системи основного обробітку ґрунту в досліджуваній сівозміні

№ поля	Культура сівозміни	Варіанти обробітку ґрунту			
		I тривалий полицевий	II безполицевий	III диференційований	IV тривалий поверхнений
		Глибина (см) і знаряддя обробітку			
1	Конюшина лучна	–	–	–	–
2	Озима пшениця	20 (о.)	20 (п.)	10 (п.л.)	10 (п.л.)
3	Кормові буряки	30 (о.)	30 (п.)	30 (о.)	20 (о.)
4	Вико-вівсяна сумішка на зелену масу	10 (д.б.)	10 (п.)	10 (д.б.)	10 (д.б.)
5	Ячмінь з підсівом конюшини лучної	20 (о.)	20 (п.)	20 (п.)	10 (п.л.)

Примітка. о. – оранка; п. – плоскорізний обробіток, п.л. – полицеве лушення, д.б. – обробіток дисковими боронами.

Таблиця 2 – Система удобрення під озимою пшеницею

Культура сівозміни	Рівень удобрення	Гній, т/га	Мінеральні добрива, кг/га д.р.		
			N	P	K
Ячмінь з підсівом конюшини лучної	0	–	–	–	–
	1	–	20	30	30
	2	–	40	60	60
	3	–	60	90	90

Повторність в досліді триразова, розміщення повторень на площі суцільне, ділянки першого порядку (обробіток ґрунту) розміщуються в один ярус, послідовно, систематично, а ділянки другого порядку (рівні удобрення) – в чотири яруси послідовно.

Агротехніка культур в досліді типова дослідним установам і передовим господарствам зони. За вирощування озимої пшениці використовували ті ж машини, знаряддя і механізми, якими оснащені виробничі підприємства. Цьому сприяла сама методика і організація техніки проведення польового досліді. Як вказувалось вище, площа під варіантами і ділянками достатня за своїм розміром для застосування звичайних агрегатів.

Результати досліджень та їх обговорення. У своїх дослідженнях оцінку біологічної активності ґрунту ми проводили за інтенсивністю розкладання в ґрунті лляної тканини і за кількістю виділеного вуглекислого газу. Відомо, що вуглекислий газ є кінцевим продуктом мінералізації органічної речовини і тому інтенсивність дихання (виділення вуглекислого газу) може слугувати показником біологічної активності ґрунту. Дещо вища біологічна активність ґрунту в сівозміні спостерігалась за безполицевої системи, ніж за комбінованої і тривалої мілкої. Найнижчим цей показник був за систематичного полицевого обробітку. Так, за період (з 15 вересня до 30 жовтня та з 15 квітня до 15 травня) за контрольної системи обробітку максимальна біологічна активність ґрунту спостерігалась в шарі 0–10 см, куди зароблялися внесені добрива і післяжнивні рештки, а в шарах 10–20 і 20–30 см біологічна активність знижувалась. За комбінованої і тривалої мілкої обробітку спостерігалась аналогічна тенденція. Найвища біологічна активність шару 0–10 см ґрунту зафіксована за систематичного безполицевого обробітку (табл. 3).

Таблиця 3 – Вплив систем обробітку ґрунту на біологічну активність ґрунту під озимою пшеницею за різних рівнів удобрення

Система обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Шар ґрунту, см	Розклад лляної тканини, до початкової маси, за період, %		Виділилось CO ₂ за добу, мг на 1 м ²	
			15.09–15.10	15.04–15.05	15.09–15.10	15.04–15.05
1	2	3	4	5	6	7
Систематична полицева	0	0–10	16,7	15,8	4853,9	6851,3
		10–30	14,6	14,1		
	1	0–10	18,1	16,2	5264,3	7184,5
		10–30	15,3	14,8		
	2	0–10	18,7	17,4	5594,3	7512,2
		10–30	16,5	15,9		
	3	0–10	19,8	18,7	5789,4	7845,8
		10–30	17,3	16,7		
Систематична безполицева	0	0–10	18,4	17,9	4399,6	6155,4
		10–30	10,4	9,8		
	1	0–10	21,9	20,8	4778,3	6459,6
		10–30	10,9	10,4		
	2	0–10	23,9	22,6	5077,4	6749,3
		10–30	12,2	11,6		
	3	0–10	25,7	24,5	5249,2	7048,5
		10–30	13,5	12,8		
Комбінована	0	0–10	17,0	16,4	4812,4	6752,2
		10–30	13,4	13,2		
	1	0–10	18,5	17,2	5162,4	7036,6
		10–30	14,3	13,9		
	2	0–10	19,3	18,1	5419,5	7402,3
		10–30	15,4	14,0		
	3	0–10	20,2	19,5	5686,1	7731,7
		10–30	16,3	15,8		
Тривала мілка	0	0–10	17,1	16,4	4801,2	6708,8
		10–30	13,2	12,7		
	1	0–10	18,2	17,3	5121,3	6983,6
		10–30	14,1	13,9		
	2	0–10	19,2	18,0	5396,3	7352,1
		10–30	15,4	14,7		
	3	0–10	20,0	19,4	5634,2	7688,0
		10–30	16,2	15,8		
НІР _{0,05}	А	0–10	1,1	1,0	204,1	279,6
		10–30	0,9	0,8		
	В	0–10	1,1	1,0	204,1	279,6
		10–30	0,9	0,8		
	АВ	0–10	2,2	2,0	408,2	559,2
		10–30	1,8	1,6		

Під озимою пшеницею найвища біологічна активність ґрунту відмічена за систематичного безполицевого обробітку ґрунту, найнижча – за систематичного полицевого. Так, за періоди з 15 вересня до 15 жовтня і з 15 квітня до 15 травня зменшення маси лляної тканини в орному шарі чорнозему склало відповідно: за систематичного полицевого обробітку – 16,7 і 15,8 %, систематичного безполицевого – 18,4 і 17,9, деференційованого – 17,0 і 16,3 і за тривалого мілкого – 17,1 і 16,4 %. Різниця в кількості вуглекислого газу, що виділювався протягом доби, за вказані строки склала відповідно: за систематичного безполицевого обробітку – 454,3 і 695,9 мг/м², деференційованого – 41,5 і 99,1 і за тривалого мілкого – 52,7 і 142,5 мг/м² на користь систематичного полицевого обробітку ґрунту в сівозміні.

Отримані нами дані співпадають з висновками Л.М. Барсукова, К.М. Забавської, В.Р. Вільямса, І.Б. Ревута про те, що в нижніх шарах, навіть за досить високої оструктуреності ґрунту, біоло-

гічні процеси проходять на порівняно низькому рівні. Ці шари ґрунту, особливо за плоскорізного обробітку, біологічно менш активні, що означає більш повільне перетворення органічної речовини і утворення доступних для рослин поживних речовин [8,9].

Висновки. Важливе значення в регулюванні біологічної активності ґрунту належить системам обробітку. Вища біологічна активність ґрунту в сівозміні спостерігалась за безполіцевої системи, ніж за комбінованої і тривалої мілкої. Найнижчим цей показник був за систематичного поліцевого обробітку. Так, за період (з 15 вересня до 30 жовтня та з 15 квітня до 15 травня) за контрольної системи обробітку максимальна біологічна активність ґрунту спостерігалась в шарі 0–10 см, куди зароблялися внесені добрива і післяжнивні рештки, а в шарах 10–20 і 20–30 см біологічна активність знижувалась. За комбінованого і тривалого мілкого обробітків спостерігалась аналогічна тенденція. Найвища біологічна активність шару 0–10 см ґрунту зафіксована за систематичного безполіцевого обробітку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лебідь Є.М. Ефективність чизельного обробітку ґрунту в зернопросапній сівозміні / Є.М. Лебідь, Ф.А. Льоринець, Л.М. Десятник // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 2. – С.13-16.
2. Собко О.О. Родючість ґрунтів – основа землеробства / О.О. Собко. – Київ: Т-во “Знання” УРСР, 1984. – 48 с.
3. Дибко А. Вплив способів обробітку ґрунту і систем удобрення на урожайність ярого ячменю у зерно-кормовій сівозміні на осушуваних мінеральних ґрунтах Західного Полісся України / А. Дибко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції. – Рівне, 2012. – С. 40-43.
4. Туев, Н.А. Микробиологические процессы гумусообразования / Н.А. Туев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 23 с.
5. Вильямс, В.Р. Земледелие с основами почвоведения / В.Р. Вильямс. – М.: Госсельхозиздат, 1951. – Т.6. – 576 с.
6. Ямковий В.Ю. Мінімізація системи основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму в Правобережному Лісостепу України: автореф. канд. с.-г. наук / В.Ю. Ямковий. – Київ, 2010. – 20 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – К.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Звягинцева Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Колос, 1991. – 486 с.
9. Коць С.Я. Микробиологічна трансформація азоту в ґрунтах / С.Я. Коць, Н.В. Патики, В.Ф. Патики // Корми і кормовиробництво. – 2008. – Вип. 62. – С. 228–234.
10. Основи ведення сільського господарства та охорона земель: навч. посібник / Н.Х. Грабак та ін. – К., 2005. – 796 с.

REFERENCES

1. Lebid' Je.M. Efektyvnost' chyzel'nogo obrobittu g'runtu v zernoprosapnij sivozmini / Je.M. Lebid', F.A. L'orynec', L.M. Desjatnyk // Visnyk agrarnoi nauky. – 2002. – № 2. – S.13-16.
2. Sobko O.O. Rodjuchist' g'runtiv – osnova zemlerobstva / O.O. Sobko. – Kyi'v: T-vo “Znannja” URSR, 1984. – 48 s.
3. Dybko A. Vplyv sposobiv obrobittu g'runtu i system udobrennja na urozhajnist' jarogo jachmenju u zerno-kormovij sivozmini na osushuvanyh mineral'nyh gruntah Zahidnogo Polissja Ukrai'ny / A. Dybko // Materialy Vseukrai'ns'koi naukovopraktychnoi Internet-konferencii'. – Rivne, 2012. – S. 40-43.
4. Tuev, N.A. Mikrobiologicheskie processy gumusobrazovaniya / N.A. Tuev. – M.: Agropromizdat, 1989. – 23 s.
5. Vil'jams, V.R. Zemledelie s osnovami pochvovedeniya / V.R. Vil'jams. – M.: Gossel'hozizdat, 1951. – T.6. – 576 s.
6. Jamkovyj V.Ju. Minimalizacija systemy osnovnogo obrobittu gruntu pid pshenycju ozymu v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrai'ny: avtoref. kand. s.-g. nauk / V.Ju. Jamkovyj. – Kyi'v, 2010. – 20 s.
7. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dosphehov. – K.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
8. Zvjaginceva D.G. Metody pochvennoj mikrobiologii i biohimii / Pod red. D.G. Zvjaginceva. – M.: Kolos, 1991. – 486 s.
9. Koc' S.Ja. Mikrobiologichna trasformacija azotu v g'runtah / S.Ja. Koc', N.V. Patyka, V.F. Patyka // Kormy i kormovyrobnycstvo. – 2008. – Vyp. 62. – S. 228–234.
10. Osnovy vedennja sil's'kogo gospodarstva ta ohorona zemel': navch. posibnyk / N.H. Grabak ta in. – K., 2005. – 796 s.

Влияние систем обработки почвы и уровней удобрения на его биологическую активность под озимую пшеницу

А.А. Павличенко, О.М. Бондаренко, С.П. Вахний

В современных условиях развития агропромышленного комплекса Украины при решении практических вопросов обработки почвы наблюдается тенденция к уменьшению доли ее естественного плодородия в формировании урожая сельскохозяйственных культур в связи с усиленным использованием средств химизации и механизации. Биологическая активность почвы обеспечивается действием почвенных микроорганизмов, от которых зависит накопления гумуса в почве и минерализация органических веществ. Важнейшими факторами влияния на биологическую активность почвы является нормы внесения удобрений и различные системы обработки. Освещены влияние систем обработки почвы и уровней удобрения на биологическую активность почвы под озимой пшеницей. Установлено, что в течение вегетации озимой пшеницы самая высокая биологическая активность почвы отмечена при систематической безотвальной обработке почвы, самая низкая – при систематической отвальной.

Ключевые слова: система обработки почвы, уровень удобрения, биологическая активность почвы, озимая пшеница.

Надійшла 18.11.2014 р.

УДК 632.4:635.262(477.417.42)

ПОЛОЖЕНЕЦЬ В.М., д-р с.-г. наук

ГАНЬКО Т.В., аспірант

Житомирський національний агроекологічний університет

ОЦІНКА СОРТІВ ЧАСНИКУ НА СТІЙКІСТЬ ДО ЗБУДНИКІВ ФУЗАРІОЗНОЇ ГНИЛІ (*FUSARIUM EQUISETI*) ТА СІРО-ЗЕЛЕНОГО ПЛІСНЯВІННЯ (*PENICILLIUM EXPANSUM*) В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

У результаті проведених досліджень встановлено, що найбільш поширеними та небезпечними хворобами часнику є сіро-зелене пліснявіння (пеніцильоз) та фузаріозна гниль. Виділено із інфікованих цибулин часнику збудники фузаріозної гнилі (*Fusarium equiseti*) та сіро-зеленого пліснявіння (*Penicillium expansum*). Проведено його ідентифікацію. Визначено видову належність. Досліджено поширення і шкодочинність грибних хвороб садивного матеріалу під час зберігання. Вивчено джерела та шляхи поширення хвороб часнику. Фузаріозна гниль викликається грибами роду *Fusarium* Link. Збудником сіро-зеленого пліснявіння є гриби роду *Penicillium*. Збудники фузаріозної гнилі та сіро-зеленого пліснявіння переважно уражують часник під час зберігання врожаю. Саме тому велика увага нами була приділена дослідженню розповсюдження грибів роду *Fusarium* та *Penicillium* у цей період. Отримані нами результати свідчать, що поширення збудників хвороб в період зберігання часнику за безпосереднього контакту здорових і хворих цибулин відбувається.

Ключові слова: збудник, культура, часник, хвороба, шкідливість.

Постановка проблеми. Часник культурний (*Allium sativum* L.) належить до родини цибулиних (*Alliaceae*), роду цибулевих (*Allium* L.) [1, 2]. Часник є однією із древніх овочевих культур. Перші свідчення про нього належать до часів Древнього Єгипту (близько 5 тис. років до н.е.) [3].

Часник, як і інші культури, у процесі вирощування уражується багатьма хворобами. Найбільш поширеною і небезпечною є сіро-зелене пліснявіння чи пеніцильоз. Збудник роду *Penicillium* – *P. expansum*. Хвороба з'являється під час транспортування та зберігання. На початку захворювання окремі зубки часнику стають в'ялими, на тканині з'являються дрібні вдавнені плями світло-жовтого кольору. Згодом зубки розм'якшуються, а плями покриваються спочатку світло-білуватим, а згодом зеленим нальотом, який являє собою грибницю і спори збудника.

Фузаріозна гниль викликається грибами роду *Fusarium* Link родини *Urbiculariaceae*, порядок *Tuberculariales*, клас *Hyphomycetes*. За останні роки різко підвищилася шкодочинність фузаріозу на часнику озимому, що виявляється в зниженні врожайності і погіршенні якості продукції. Хвороба характеризується в'яненням, пожовтінням і відмиранням листя [4]. Основними джерелами інфекції за ураження фузаріозною гниллю часнику слугує садивний матеріал і ґрунт. Найчастіше фузаріозна гниль зустрічається при високій температурі – +25 °С. Уражені цибулини під час зберігання розм'якшуються, темніють, вкриваються білим нальотом і через кілька діб згнивають [5].

Фузарії є мезофільними грибами, оптимальною температурою їх проростання є 18–28 °С, хоча деякі види здатні рости при температурі від 0 до + 35 °С. Спороутворення і активне розмноження проходить в більш вузьких температурних межах [10]. Деякі автори вважають, що найбільш сприятливою для розвитку фузаріозу є температура +15,5–21 °С, але хвороба може зустрічатися і при t + 35 °С [11]. Небулішвілі Е.О. [12] вважає, що інкубаційний період в лабораторних умовах (при t + 20-25 °С) дорівнює 3-4 доби, а в ґрунті – від 8 до 18 діб.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що фузаріозна гниль часнику – захворювання відоме в багатьох країнах – у Японії, Єгипті, Болгарії, Кореї, Індії, Мексиці, Угорщині, Іспанії, Аргентині, Італії, Німеччині, США, Польщі і Грузії [6, 7, 9]. Так, в Польщі при вивченні видового складу на часнику під час зберігання були зафіксовані *Penicillium hirsutum* (58,6 %), *Fusarium oxysporum* (26,8 %), *Stemphylium botryosum* (8,3 %), *Botrytis byssoides* (1,2 %) і останніх грибів припадало на частку 4,8 %, а при обстеженні 200 цибулин було виявлено *Botrytis cinerea* і *B. quamosa* – 27,9 %, *Alternaria tenuissima* і *A. alternata* – 24,1 %, *Mucor hiemalis* – 7,9 %. Види фузаріїв разом складали 17,3 % від всіх хвороб. Найбільшою агресивністю відрізнялися види *Fusarium avenaceum* і *F. Oxysporum* [8].

Метою наших досліджень було встановлення поширення і шкодочинності збудників хвороб садивного матеріалу під час зберігання, уточнення симптоматики та анатомо-морфологічних особливостей грибів роду *Fusarium* та *Penicillium*, збудників фузаріозної гнилі та сіро-зеленого пліснявіння, дослідження впливу хвороб на подальше інфікування часнику збудниками грибних хвороб.

Об'єкти та методика досліджень. Лабораторні досліди було закладено в лабораторії кафедри селекції та біотехнології ЖНАЕУ. Польові дослідження проводили на дослідному полі ЖНАЕУ в с. Велика Горбаша Черняхівського району згідно з методичними вказівками.

Використовували 2 сорти, які відрізняються за стійкістю: Любаша – відносно стійкий, та Дюшес – сприйнятливий. Досліди були закладені в 4 варіантах та 4 повтореннях за температури в сховищі +15–20 °С. В 1-му варіанті закладено здорові головки часнику (контроль), у 2-му – співвідношення здорових і хворих 1:15, у 3-му 1:10, у 4-му – 1:5 (табл. 1).

Симптоматику хвороб часнику вивчали за зовнішніми ознаками хворих рослин.

Таблиця 1 – Інтенсивність перезараження часнику хворобами під час зберігання, 2012–2013 рр.

Співвідношення здорових і хворих цибулин	Кількість уражених цибулин, %		
	2012	2013	середнє за 2012–2013 рр.
Дюшес (сприйнятливий)			
Контроль	10	9	9,5
1:15	45,5	49	47,3
1:10	20,3	24	22,2
1:5	19	15,4	17,2
Любаша (відносно стійкий)			
Контроль	10	8	9
1:15	42,6	44	43,3
1:10	20	18,5	19,3
1:5	15,2	11,4	13,3

Результати досліджень та їх обговорення. На зубках часнику хвороба проявляється у вигляді некротичних плям, згодом, під час зберігання, міцелій розростається, плями збільшуються і поширюються на весь зубок, внаслідок чого зубки висихають та муміфікуються (рис. 1).



Рис. 1. Симптоми хвороб фузаріозної гнилі.

На дінці і внутрішній частині луски з'являються бурі водянисті плями, які згодом покриваються нальотом голубувато-зеленого кольору. На розрізі ураженої рослини помітні сіро-коричневі плями (рис. 2). Хвороба проявляється через два місяці після закладки часнику на зберігання. В сухих умовах зубки часнику муміфікуються.

В результаті наших досліджень було використано 2 сорти, які відрізняються за стійкістю: Любаша – відносно стійкий, та Дюшес – сприйнятливий. Збудники фузаріозної гнилі та сіро-зеленого пліснявіння переважно уражують часник під час зберігання врожаю, а тому велика увага нами була приділена саме дослідженню розповсюдження грибів роду *Fusarium* та *Penicillium* у цей період.



Рис. 2. Симптоми хвороб сіро-зеленого пліснявіння.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Отримані нами результати свідчать, що поширення збудників хвороб в період зберігання часнику за безпосереднього контакту здорових і хворих цибулин відбувається.

В середньому за роки проведення експериментів у сприйнятливому до захворювання сорту Дюшес ураження хворобами відбулося досить часто, але найбільше ураження у співвідношенні здорових і хворих цибулин 1:15.

Найбільш ураженого матеріалу було у відносно стійкого сорту Любаша у співвідношенні 1:15 і становить в середньому 43,3 %.

Подальші дослідження слід зосередити на вивченні біологічних та хімічних заходів захисту часнику проти хвороб.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Комиссаров В.А. Об эволюции культурного чеснока / В.А. Комиссаров // Известия ТСХА. – 1964. – Вып. 4. – С. 70-73.
2. Комиссаров В.А. Селекция чеснока / В.А. Комиссаров // Методы ускорения селекции овощных культур. – Л., 1975. – С. 110-113.
3. Вадченко Н.Л. Универсальная энциклопедия садовода и огородника / Н.Л. Вадченко. – Донецк: ООО "ПКФ "БАО", 2011. – 592 с.
4. Ореховская М. В. Рекомендации по оздоровлению семян и посадочного материала овощных культур / М.В. Ореховская – М: Россельхозиздат, 1987.
5. Плинка А.Д. Лук и чеснок / А.Д. Плинка. – М.: Московский рабочий, 1956.
6. Breaking bud dormancy in corms and trees with sulfide compounds in garlic and horseradish / Hosoki T., Sakai Y., Hamada M., Taketani K. // Hort Science. – 1986. – T.21. – N1. – P. 114-116.
7. Joo S.Y. Occurrence of the basal rot of garlic in Hokkaido / S.Y. Joo, Kobayashi. – 1991. – V.17. – № 4. – P. 389-397.
8. Cho Weon-Dae. Temperature and pH requirement of *Fusarium solani* of onion root rot / Cho Weon-Dae, Kim Wan-Gyn., R.B. Gaur // The Idanta argic. J., 1984. – 31(2). – P. 157-158.
9. Matuo T. *Fusarium oxysporum* f.sp. garlic sp. Causing basal rot of garlic / T. Matuo, M. Miyagawo, Saito. 1986. – V. 52. – № 5. – P. 860-864.
10. Билай В.И. Метод микрокультуры для получения типичного конидиеобразования у фузариев / В.И. Билай, И.А. Элланская // Микология и фитопатология, 1975. – Т. 9. – В. 1. – С. 74-76.
11. Rader W.E. Disease of storage carrots in New York State / W.E. Rader // Cornell experiment. Station Bui., 1952. – 889. – 67 p.
12. Небулишвили Е.О. Главнейшие болезни чеснока (ржавчина и фузариоз) и меры борьбы с ними: автореф. дис. канд. с.-х. наук / Е.О. Небулишвили. – Тбилиси, 1989.

REFERENCES

1. Komissarov V.A. Ob jevoljucii kul'turnogo chesnoka / V.A. Komissarov // Izvestija TSHA. – 1964. – Vyp. 4. – S. 70-73.
2. Komissarov V.A. Selekcija chesnoka / V.A. Komissarov // Metody uskorenija selekcii ovoshhnyh kul'tur. – L., 1975. – S. 110-113.
3. Vadchenko N.L. Universal'naja jenciklopedija sadovoda i ogorodnika / N.L. Vadchenko. – Doneck: ООО "PKF "BAO", 2011. – 592 s.
4. Orehovskaja M. V. Rekomendacii po ozdorovleniju semjan i posadochnogo materiala ovoshhnyh kul'tur / M.V. Orehovskaja. – M: Rossel'hozizdat, 1987.
5. Plinka A.D. Luk i chesnok / A.D. Plinka. – M.: Moskovskij rabochij, 1956.
6. Breaking bud dormancy in corms and trees with sulfide compounds in garlic and horseradish / Hosoki T., Sakai Y., Hamada M., Taketani K. // Hort Science. – 1986. – T.21. – N1. – R. 114-116.

7. Joo S.Y. Occurrence of the basal rot of garlic in Hokkaido / S.Y. Joo, Kobayaski. – 1991. – V.1 7. – № 4. – R. 389-397.
8. Cho Weon-Dae. Temperature and pH requirement of *Fusarium solani* of onion root rot / Cho Weon-Dae, Kim Wan-Gyn., R.B. Gaur // The Idanta argic. J., 1984. – 31(2). – R. 157-158.
9. Matuo T. *Fusarium oxysporum* f.sp. garlic sp. Causing basal rot of garlic / T. Matuo, M. Miyagawo, Saito. 1986. – V. 52. – № 5. – R. 860-864.
10. Bilaj V.I. Metod mikrokul'tury dlja poluchenija ti-pichnogo konidieobrazovanija u fuzarijev / V.I. Bilaj, I.A. Jellanskaja // Mikologija i fitopatologija, 1975. – T. 9. – V. 1. – S. 74-76.
11. Rader W.E. Disease of storage carrots in New York State / W.E. Rader // Cornell experiment. Station Bui., 1952. – 889. – 67 r.
12. Nebulishvili E.O. Glavnejshie bolezni chesnoka (rzhavchina i fuzarioz) i mery bor'by s nimi: avtoref. dis. kand. s.-h. nauk / E.O. Nebulishvili. – Tbilisi, 1989.

Оценка сортов чеснока на стойкость к возбудителям фузариозной гнили (*Fusarium equiseti*) и серо-зеленой плесени (*Penicillium expansum*) в условиях Полесья Украины

В.М. Положенець, Т.В. Ганько

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее распространенными и опасными болезнями чеснока является серо-зеленая плесень (пеницилез) и фузариозная гниль. Выделено из инфицированных луковиц чеснока возбудители фузариозной гнили (*Fusarium equiseti*) и серо-зеленой плесени (*Penicillium expansum*). Проведено его идентификацию. Определено видовую принадлежность. Исследовано распространение и вредоносность грибных болезней посадочного материала во время хранения. Изучены источники и пути распространения болезней чеснока. Фузариозная гниль вызывается грибами рода *Fusarium* Link. Возбудителем серо-зеленой плесени являются грибы рода *Penicillium*. Возбудители фузариозной гнили и серо-зеленой плесени преимущественно поражают чеснок при хранении урожая. Именно поэтому большое внимание нами было уделено исследованию распространения грибов рода *Fusarium* и *Penicillium* в этот период.

Ключевые слова: возбудитель, культура, чеснок, болезнь, вредность.

Надійшла 20.11.2014 р.

УДК 504.664(477)

ГЕРАСИМЕНКО В.Ю., канд. с.-г. наук

РОЗПУТНІЙ О.І., д-р с.-г. наук

СКИБА В.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

vgu160183@yandex.ru

ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ^{137}Cs І ^{90}Sr ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОТРИМАНОЇ З ПРИСАДИБНИХ ДІЛЯНОК У СЕЛАХ ІІ ТА ІV ЗОНАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

З'ясовано забруднення ^{137}Cs і ^{90}Sr овочевої продукції, вирощеної на присадибних ділянках мешканців сіл Йосипівка та Тарасівка Білоцерківського району, віднесених до ІІ та ІV зон радіоактивного забруднення, що знаходяться в південній частині Київської області Центрального Лісостепу України. Визначено вміст ^{137}Cs і ^{90}Sr у ґрунтах і встановлена щільність забруднення присадибних ділянок цих сіл. Розраховано та встановлено коефіцієнти переходу надходження радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr із ґрунту чорнозему типового в рослини, зокрема картоплю, буряк столовий, помідори, огірки, капусту білокачанну, цибулю ріпчасту, моркву, для подальшої можливості прогнозувати забруднення цієї продукції.

Ключові слова: радіонукліди ^{137}Cs і ^{90}Sr , щільність забруднення, коефіцієнти переходу.

Постановка проблеми. Незважаючи на час, що минув з моменту Чорнобильської катастрофи, проблема радіоактивного забруднення є доволі актуальною. Нині залишаються забрудненими 6,7 млн га території України, серед яких 1,2 млн га угідь забруднені ^{137}Cs із щільністю від 37 до 555 кБк/м² (1–15 Кі/км²). На радіоактивно забруднених територіях розташовується 2161 населений пункт, де проживає близько 3 млн жителів (20 років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє: Національна доповідь України). Для мешканців сільської місцевості цих територій основна частка продуктів харчування одержується з присадибних ділянок. Тому визначення забрудненості рослинної продукції штучними радіонуклідами ^{137}Cs і ^{90}Sr на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС, є актуальним, оскільки внутрішня доза опромінення буде формуватись за рахунок спожитої продукції, вирощеної на присадибних ділянках. Мінімізація переходу радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr з ґрунту у продукцію рослинництва — одне з головних завдань ведення сільського господарства на забруднених радіонуклідами територіях [4].

Проведення даних досліджень дасть змогу уточнити сучасний стан міграції цих радіонуклідів в ланці “грунт – рослина” в агроєкосистемах Центрального Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З моменту Чорнобильської катастрофи провідними вченими (Б.С. Прістер, 2011; Д.М. Гродзинський, 2011; І.М. Гудков, 2009; В.А. Кашпаров, М.М. Лазарев, 2011; О.І. Фурдичко, М.Д. Кучма, Г.М. Чоботько, 2011; І.А. Ліхтарьов, 2012 та ін.) проведено доволі велику кількість наукових досліджень з вивчення міграції ^{137}Cs і ^{90}Sr в об'єктах аграрного виробництва, накопичення їх у продовольчій продукції та оцінки доз опромінення людини. Основну увагу науковців зосереджено на зоні Полісся. Здебільшого міграція ^{137}Cs і ^{90}Sr вивчається в окремих ланках та системах трофічного ланцюга. До того ж більше уваги приділяється ^{137}Cs , що є основним дозоутворювальним радіонуклідом. Окрім того, на радіоактивно забруднених територіях Лісостепу значна частка забруднення припадає і на ^{90}Sr , інтенсивність міграції якого, на думку вчених, поступово буде збільшуватися. Все це й зумовило необхідність вивчення стану міграції ^{137}Cs і ^{90}Sr трофічним ланцюгом «грунт – рослина» агроєкосистем сільськогосподарських підприємств та присадибних ділянок центральної частини лісостепової зони, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи у віддалений період після аварії.

Метою наших досліджень було оцінити забруднення ^{137}Cs і ^{90}Sr овочевої продукції, вирощеної у селах 3-4 зонах радіоактивного забруднення Центрального Лісостепу України, та встановити коефіцієнти переходу ^{137}Cs і ^{90}Sr з чорнозему типового в овочеву продукцію, для майбутнього прогнозування.

Матеріали і методика досліджень. Досліджувані території Білоцерківського району знаходяться у північно-східній частині правобережного Лісостепу України і представлені переважно чорноземами типовими малогумусними на лесах в межах межирічних рівнин. Для виконання поставленої мети було проведено відбір зразків рослинної продукції та ґрунту на присадибних ділянках мешканців сіл Йосипівка та Тарасівка Білоцерківського району Київської області згідно з загальноприйнятими методиками [3]. Територія цих населених пунктів потрапила в зону “південного сліду радіоактивного забруднення” і віднесена відповідно до третьої і четвертої зон радіоактивного забруднення. Після підготовки проб у зразках визначили активність ^{137}Cs і ^{90}Sr на кафедрі безпеки життєдіяльності Білоцерківського національного аграрного університету на спектрометричному комплексі “УСК Гамма Плюс” за методикою для даного приладу [2]. Для визначення ^{90}Sr проводили селективне радіохімічне виділення осадами оксалатів. Визначення ^{90}Sr проводили на бета-спектрометричному тракті УСК “Гамма Плюс” [2]. Результати досліджень обробляли статистичним методом з використанням програми Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. Основними овочевими культурами, що вирощувалися на присадибних ділянках, були картопля, капуста, столові буряки, морква, цибуля, помідори, огірки, кабачки, перець та редька. Результати дослідження були проведені протягом 2010-2013 рр. Активності ^{137}Cs і ^{90}Sr в овочевих культурах та коефіцієнти їх переходу на присадибних ділянках III зони наведено у таблиці 1, а IV зони – у таблиці 2.

З даних таблиці 1 видно, що найнижча активність ^{137}Cs була у картоплі, цибулі та огірках. У кабачках та солодкому перці вона була вдвічі, моркві та помідорах – майже вчетверо, буряках та редьці – майже у 8, а квасолі – у 10 разів вищою. Так, в середньому активність ^{137}Cs у картоплі складала 2,78 Бк/кг, капусті – 5,55, буряках столових – 13,89, моркві – 8,33, цибулі – 2,82, помідорах – 8,22, огірках – 2,80, кабачках – 5,62, солодкому перці – 5,64, редьці – 16,66 та квасолі – 25,20 Бк/кг.

Активність ^{90}Sr у картоплі була 2,40 Бк/кг, капусті – 2,42, столових буряках – 8,0, моркві – 7,53, цибулі – 0,27, помідорах – 0,54, огірках – 0,54, кабачках – 4,56, солодкому перці – 1,07, редьці – 7,10 та квасолі – 7,95 Бк/кг. З отриманих результатів дослідження активності ^{90}Sr в овочевих культурах видно, що найнижча його активність була у цибулі, вдвічі вищою – помідорах та огірках, вчетверо вищою була у перці солодкому, майже вдесятеро вищою – у картоплі та капусті, у 20 разів вищою – кабачках і у 30 разів вищою у столових буряках, моркві та квасолі.

Коефіцієнти переходу ^{137}Cs із ґрунту в овочеві культури, вирощені в III зоні радіоактивного забруднення, складають від 0,01 до 0,09, а ^{90}Sr – від 0,01 до 0,30 (табл. 1). Найнижчий коефіцієнт переходу ^{137}Cs у картоплі, цибулі та огірків (0,01). У капусті, кабачків та перцю солодкого коефіцієнт переходу вдвічі вищий (0,02), а у моркви й помідорів – втричі вищий (0,03), у буряків – в 5 разів, редьки – в 6 і квасолі – в 9 разів вищий.

Таблиця 1 – Накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr в овочевих культурах вирощених в III зоні радіоактивного забруднення Центрального Лісостепу України

Культура	Активність, $\text{M} \pm \text{m}$, $n = 12$, Бк/кг		Кп	
	^{137}Cs	^{90}Sr	^{137}Cs	^{90}Sr
Картопля	2.78 ± 0.56 2,06 – 3,81	2.40 ± 0.49 1,73 – 3,35	0,01	0,09
Капуста	5.55 ± 1.1 4,13 – 7,61	2.42 ± 0.48 1,72 – 3,36	0,02	0,09
Буряки столові	13.89 ± 2.82 10,32 – 19,04	8.00 ± 1.75 5,76 – 11,53	0,05	0,30
Морква	8.33 ± 1.69 6,19 – 11,42	7.53 ± 1.51 5,57 – 10,79	0,03	0,28
Цибуля	2.82 ± 0.56 2,07 – 3,82	0.27 ± 0.05 0,19 – 0,37	0,01	0,01
Помідори	8.22 ± 1.68 6,22 – 11,38	0.54 ± 0.11 0,37 – 0,75	0,03	0,02
Огірки	2.8 ± 0.56 2,08 – 3,78	0.54 ± 0.10 0,38 – 0,74	0,01	0,02
Кабачки	5.62 ± 1.11 4,18 – 7,64	4.56 ± 0.86 3,26 – 6,16	0,02	0,17
Перець солодкий	5.64 ± 1.12 4,22 – 7,82	1.07 ± 0.22 0,77 – 1,49	0,02	0,04
Редька біла	16.66 ± 3.38 12,38 – 22,84	7.10 ± 1.56 4,80 – 10,04	0,06	0,26
Квасоля	25.2 ± 5.08 18,58 – 34,26	7.95 ± 1.65 5,57 – 11,16	0,09	0,30

Примітка: у чисельнику наведено середнє, а у знаменнику – мінімальне та максимальне значення.

Найнижчий коефіцієнт переходу ^{90}Sr у цибулі (0,01), у помідорів та огірків він вдвічі вищий (0,02), у перцю – в 4 рази вищий (0,04), картоплі й капусті – у 9 разів вищий (0,09), а у буряків столових, моркви, редьки та квасолі у 26–30 разів вищий.

Згідно з ГН 6.6.1.1-130-2006 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді», активність ^{137}Cs у картоплі не повинна перевищувати 60 Бк/кг, у свіжих овочевих і бобових культурах – 20 Бк/кг, а ^{90}Sr – 40 Бк/кг у картоплі та у свіжих овочевих і бобових культурах – 20 Бк/кг. Тому овочева продукція відповідає критеріям радіаційної безпеки.

З даних таблиці 2 видно, що в середньому найнижча активність ^{137}Cs і ^{90}Sr у овочевих культурах, вирощених в IV зоні вдвічі нижча, порівняно із продукцією III зони. Так, в середньому активність ^{137}Cs у картоплі складала 1,04 Бк/кг, капусті – 2,10, буряках столових – 5,22, моркві – 3,12, цибулі – 1,04, помідорах – 3,22, огірках – 1,02, кабачках – 2,08, солодкому перцю – 2,02, редьці – 6,25 та квасолі – 9,38 Бк/кг. Активність ^{90}Sr у картоплі була 1,51 Бк/кг, капусті – 1,52, столових буряках – 5,05, моркві – 4,71, цибулі – 0,17, помідорах – 0,35, огірках – 0,34, кабачках – 2,86, солодкому перцю – 0,67, редьці – 4,37 та квасолі – 5,04 Бк/кг.

Найнижча активність ^{137}Cs була у картоплі, цибулі та огірках, у кабачках та солодкому перці вона була вдвічі, моркві та помідорах – майже вчетверо, буряках та редьці – майже у 8, а квасолі – у 10 разів вищою. Найнижча активність ^{90}Sr була у цибулі, вдвічі вищою – помідорах та огірках, вчетверо вищою була у перці солодкому, майже 10 разів вищою – у картоплі й капусті, у 20 разів вищою – кабачках і у 30 разів вищою – у буряках столових, моркві та квасолі.

Як уже згадувалося вище, накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr рослинами залежить від особливостей їх мінерального живлення. Так, овочеві культури, які містять багато калію, накопичують і більше радіоактивного цезію, а культури, що містять багато кальцію, накопичують більше радіоактивного стронцію. За даними літературних джерел, вміст калію у капусті білокачанній складає 185 мг/100 г, буряках столових – 288, моркві – 200, помідорах – 290, огірках – 141, перці солодкому – 163, редьці – 255 мг/100 г, а кальцію міститься у капусті – 48, буряках столових – 37, моркві – 51, помідорах – 14, огірках – 23, перці солодкому – 18, цибулі – 31, редьці – 35 мг/100 г. Коефіцієнти переходу ^{137}Cs і ^{90}Sr із ґрунту в овочеві культури, вирощені на присадибних ділянках майже однакові, і складають ^{137}Cs – від 0,01 до 0,09 та ^{90}Sr – від 0,01 до 0,30 (табл. 2). Це пояснюється тим, що ґрунти на присадибних ділянках цих населених

пунктів складають чорноземи типові легко- й середньосуглинкові з середнім вмістом гумусу (3,2–3,6 %), нейтральною реакцією середовища водної витяжки (6,80–7,72), щільністю ґрунту 1,18–1,25 г/см³, середнім вмістом обмінного калію (82–120 мг/кг) та кальцію (15–20 мг-екв/100 г).

Таблиця 2 – Накопичення ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr в овочевих культурах вирощених в IV зоні радіоактивного забруднення Центрального Лісостепу України

Культура	Активність, n = 12, Бк/кг		Кп	
	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
Картопля	$1,04 \pm 0,23$ 0,58 – 1,37	$1,51 \pm 0,24$ 0,95 – 1,94	0,01	0,09
Капуста	$2,10 \pm 0,18$ 1,15 – 2,73	$1,52 \pm 0,23$ 0,96 – 1,97	0,02	0,09
Буряки столові	$5,22 \pm 1,17$ 2,88 – 6,84	$5,05 \pm 0,98$ 3,17 – 6,46	0,05	0,31
Морква	$3,12 \pm 0,69$ 1,73 – 4,12	$4,71 \pm 0,92$ 2,96 – 6,03	0,03	0,28
Цибуля	$1,06 \pm 0,22$ 0,62 – 1,41	$0,17 \pm 0,03$ 0,11 – 0,22	0,01	0,01
Помідори	$3,12 \pm 0,68$ 1,73 – 4,10	$0,35 \pm 0,06$ 0,22 – 0,44	0,03	0,02
Огірки	$1,02 \pm 0,21$ 0,60 – 1,36	$0,34 \pm 0,07$ 0,21 – 0,43	0,01	0,02
Кабачки	$2,08 \pm 0,47$ 1,15 – 2,73	$2,86 \pm 0,55$ 1,80 – 3,66	0,02	0,18
Перець солодкий	$2,02 \pm 0,42$ 1,22 – 2,72	$0,67 \pm 0,13$ 0,42 – 0,86	0,02	0,04
Редька біла	$6,25 \pm 1,41$ 3,45 – 8,20	$4,37 \pm 0,85$ 2,75 – 5,60	0,06	0,26
Квасоля	$9,38 \pm 2,11$ 5,18 – 12,26	$5,04 \pm 0,98$ 3,17 – 6,46	0,09	0,29

Примітка: у чисельнику наведено середнє, а у знаменнику – мінімальне та максимальне значення.

З таблиці 2 видно, що найнижчий коефіцієнт переходу ¹³⁷Cs у картоплі, цибулі та огірків (0,01). У капусті, кабачків та перцю солодкого коефіцієнт переходу вдвічі вищий (0,02), а у моркви й помідорів – втричі вищий (0,03), у буряків – в 5 разів, редьки – в 6 і квасолі – в 9 разів вищий. Найнижчий коефіцієнт переходу ⁹⁰Sr у цибулі (0,01), у помідорів та огірків він вдвічі вищий (0,02), у перцю – в 4 рази вищий (0,04), картоплі й капусті – у 9 разів вищий (0,09), а у буряків столових, моркви, редьки та квасолі – у 26–30 разів вищий. Результати досліджень, які були проведені протягом 2010-2013 рр., свідчать, що між активністю ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr у овочевих культурах та щільністю забруднення ґрунту існує пряма пропорційна залежність (рис. 1 і 2).

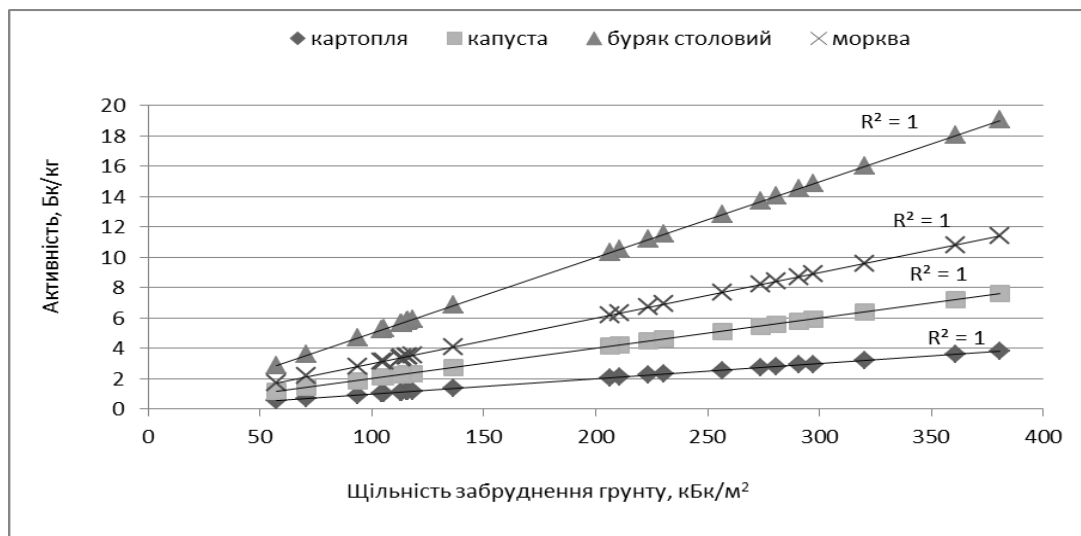
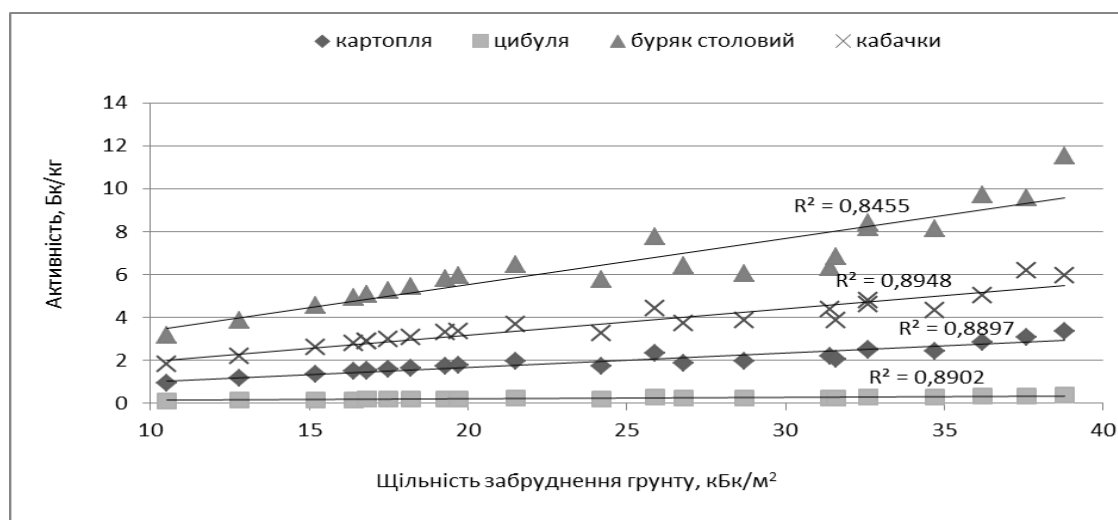


Рис. 1. Залежність між активністю ¹³⁷Cs та щільністю забруднення ґрунту.

Рис. 2. Залежність між активністю ^{90}Sr та щільністю забруднення ґрунту.

Результати досліджень свідчать, що між активністю ^{137}Cs і ^{90}Sr у урожаї сільськогосподарських культур, овочевих культурах та щільністю забруднення ґрунту існує пряма пропорційна залежність. Це дає нам можливість на основі встановлених коефіцієнтів переходу ^{137}Cs і ^{90}Sr спрогнозувати забруднення цими радіонуклідами рослинної продукції, що вирощуватимуться на радіоактивно забруднених територіях Центрального Лісостепу України.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Результати дослідження показують, що досліджувана рослинна продукція не перевищує ДР-2006 і придатна для використання. Однак потрібно зауважити, що результати досліджень свідчать про наявність штучних радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr , яких в природі раніше не існувало, а тому потребує контролю за їх міграцією в агроecosистемах.

2. Встановлено коефіцієнти переходу ^{137}Cs і ^{90}Sr з ґрунту (зокрема чорнозему типового) в овочеву продукцію, що в подальшому дасть змогу спрогнозувати забруднення цими радіонуклідами продукції, що вирощуватиметься на радіоактивно забруднених територіях Центрального Лісостепу.

3. Наявність радіонуклідного забруднення рослинної продукції через 28 років після Чорнобильської катастрофи показує, що проблема контролю і вивчення, а також прогнозування надходження радіонуклідів у продукцію нині є актуальною.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Державні гігієнічні нормативи "Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді". Затв. наказом Міністерства охорони здоров'я України від 3.05.2006 р. N 256, зареєстр. в Міністерстві юстиції України 17072006 р. за № 845/12719.
- Методика измерения активности радионуклидов в счетных образцах на сцинтиляционном гамма-спектрометре с использованием программного обеспечения "Прогресс". – М., 1996. – 38 с.
- Методичні рекомендації з відбору зразків ґрунту для радіоізотопного аналізу при обстеженні сільгоспугідь // Довідник для радіологічних служб Мінсільгосппроду України. – К., 1997. – С. 14–15.
- Гудков І. М. Особливості ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених радіонуклідами територіях Лісостепу / І.М. Гудков, М.М. Лазарев // Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства в Лісостепу України. – К.: Вид-во ТОВ "Алефа", 2003. – Т. 1. – С. 747–775.
- Schuller P. Dependence of the ^{137}Cs soil - to - plant transfer factor on soil parameters / P. Schuller, I. Handl, R. Trampner // Health Physics. – 1988. – Vol. 55. – № 3. – P. 575-577.

REFERENCES

- Derzhavni gigijenični normatyvy "Dopustymi rivni vmistu radionuklidiv ^{137}Cs ta ^{90}Sr u produktah harchuvannja ta pytnij vodi". Zatv. nakazom Ministerstva ohorony zdorov'ja Ukrai'ny vid 3.05.2006 p. N 256, zarejestr. v Ministerstvi justyicii' Ukrai'ny 17072006 r. za № 845/12719.
- Metodyka yzmerenija aktyvnosti radyonuklydov v schetnyh obrazcah na scyntyljacyonnom gamma-spektrometre s yspolzovanyem programmnogo obespechenija "Progress". – M., 1996. – 38 s.
- Metodychni rekomendacii' z vidboru zrazkiv g'runtu dlja radioizotopnogo analizu pry obstezhenni sil'gospugid' // Dovidnyk dlja radiologichnyh sluzhb Minsil'gospoprodu Ukrai'ny. – K., 1997. – S. 14–15.

4. Gudkov I.M. Osoblyvosti vedennja sil'skogospodars'kogo vyrobnyctva na zabrudnjenyh radionuklidamy terytorijah Lisostepu / I.M. Gudkov, M.M. Lazarev // Naukove zabezpechennja stalogo rozvytku sil's'kogo gospodarstva v Lisostepu Ukraïny. – K.: Vyd-vo TOV “Alefa”, 2003. – T. 1. – S.747–775.

5. Schuller P. Dependence of the ^{137}Cs soil - to - plant transfer factor on soil parameters / P. Schuller, I. Handl, R. Tramper // Health Physics. – 1988. – Vol. 55. – № 3. – P. 575-577.

Оценка и прогнозирование загрязнения ^{137}Cs и ^{90}Sr овощной продукции, полученной с приусадебных участков в селах III и IV зон радиоактивного загрязнения Центральной Лесостепи Украины

В.Ю. Герасименко, О.И. Распутный, В.В. Скиба

Выяснено загрязнения ^{137}Cs и ^{90}Sr овощной продукции, выращенной на приусадебных участках жителей сел Йосиповка и Тарасовка Белоцерковского района, отнесенных к III и IV зонам радиоактивного загрязнения, находящиеся в южной части Киевской области Центральной Лесостепи Украины. Определено содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в грунтах и установлена плотность загрязнения приусадебных участков данных сел соответственно. Рассчитаны и установлены коэффициенты перехода поступления радионуклидов с почвы чернозёма типичного в растения: картофеля, свеклу столовую, огурцы, капусту белокочанную, морковь, лук репчатый, помидоры, для дальнейшего прогнозирования загрязнения этой продукции.

Ключевые слова: радионуклиды ^{137}Cs и ^{90}Sr , плотность загрязнения, коэффициент перехода.

Надійшла 20.11.2014 р.

УДК 633.11:631.5

ХАХУЛА В.С., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

АДАПТАЦІЯ НОВИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ В РІЗНИХ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ ЗОНАХ

Досліджено рівень продуктивності, генетичного потенціалу новозареєстрованих сортів пшениці озимої, проведено групування їх за типами вимог до умов вирощування. Запропоновано впровадження системи взаємодоповнюючих сортів для різних рівнів господарювання. Визначено підзони, мікрозони, географічні точки, в яких доцільно розмішувати новозареєстровані сорти.

Встановлено, що створення і ефективне використання сортових рослинних ресурсів є однією з важливих, найбільш ефективних і економічно вигідних шляхів підвищення урожайності та нарощування виробництва продукції рослинництва як вирішальної умови покращення забезпечення населення продуктами харчування і продовольчої безпеки України.

Ключові слова: сорт, адаптація, ґрунтово-кліматична зона, підзона, мікрозона, урожайність, потенціал продуктивності.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. У підвищенні урожайності і збільшенні виробництва продовольчого зерна та його стабілізації на високому рівні велика роль відводиться ефективному використанню генетичного потенціалу нових сортів пшениці озимої. Зареєстровані останніми роками генотипи відзначаються набагато вищим потенціалом продуктивності і досить високими для нашої країни урожаями. Так, у 2004-2014 рр. у багатьох закладах експертизи понад 50 сортів подолали рубіж в 10, а сорти Подолянка, Батько, Фаворитка, Благодарка одеська, Золотоколоса, Попелюшка, Смуглянка – 11-12 тонн з гектара. Високим генетичним потенціалом володіють нові сорти Ясочка, Сотниця, Каланча, Ліра одеська, Лимарівна, Лазурна, Спасівка, Ластівка одеська, Княгиня Ольга, Вагажок та інші. Дещо нижчим потенціалом урожайності, але кращими адаптивними властивостями характеризується інша частина новозареєстрованих сортів – Пилипівка, Статна, Марія, Краєвид, Добрович, Гурт, Чародійка білоцерківська.

Проте, потенційні можливості сучасних сортів, як за генетичним потенціалом продуктивності, так і адаптивними властивостями, використовуються не повністю. Існує суттєвий розрив між генетично закладеною і реальною урожайністю. За даними вчених у системі державної експертизи сортів рослин він реалізується в середньому на 65,9 %, а у виробництві на 36-37 % відносно максимального урожаю в закладах експертизи [1-3].

Для максимальної реалізації потенціалу продуктивності сортів пшениці озимої важливо не тільки оптимізувати умови для росту і розвитку рослин, шляхом добору попередників в сівозміні, забезпечення рослин елементами поживи з врахуванням їх вмісту в ґрунті, дробного внесення азотних добрив в період вегетації за фазами росту і етапами органогенезу; застосування інтегрованого захисту рослин від бур'янів, шкідників, хвороб, але й забезпечити науково обґрунтований добір і розміщення сортів в окремих вузьких ґрунтово-кліматичних зонах, підзонах, мікрозонах.

Адже відомо, що зміни клімату, а також такі чинники як світло, тепло, волога, повітря, ґрунти, навколишні організми та багато інших, зовнішнє середовище, яке оточує рослинний світ, зда-

тні справляти прямий чи опосередкований вплив на рослинні організми, по-різному впливати на їх ріст, розвиток і життєдіяльність, продуктивність і якість продукції. У свою чергу різні сорти неоднаково реагують на ті чи інші чинники зовнішнього середовища.

Мета досліджень – вивчення впливу змін погодно-кліматичних умов як адаптивного чинника за розміщення сортів пшениці озимої в агрокліматичних зонах, підзонах і мікрозонах на реалізацію їх селекційно-генетичного потенціалу продуктивності і адаптивних властивостей шляхом добору попередників в сівозміні.

Методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2011-2014 років, в полях науково-дослідних сівозмін закладів державної експертизи сортів рослин різних агрокліматичних зон та дослідному полі Білоцерківського національного аграрного університету за методиками державної експертизи та сортовипробування зернових, круп'яних та зернобобових культур [7].

Результати досліджень та їх обговорення. Досліджувані в 2011-2014 роках сорти характеризувалися значною різницею за зерновою продуктивністю; залежно від сорту і мікрозони урожайність варіювала в степовій зоні від 26,5 в Херсонському центрі до 77,8 в Нікопольській сортостанції; в лісостеповій від 21,2 в Хмельницькому центрі експертизи до 98,6 в Маньківській сортостанції; поліській від 29,6 в Прилуцькій до 81,5 ц/га в Андрушівській сортостанції. На дослідному полі БНАУ – до 74,4 ц/га. Середня урожайність досліджуваних сортів за чотири роки в зоні Степу становила 51,3; Лісостепу 61,6; Полісся 55,1 ц/га.

Встановлено, що новозареєстровані сорти пшениці озимої в різних ґрунтово-кліматичних зонах, екологічних й варіюючих погодних умовах та стресових навантаженнях свій урожайний потенціал реалізують неоднаково (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність новозареєстрованих сортів пшениці озимої залежно від ґрунтово-кліматичних зон, середня по зоні за 2011-2014 рр.

Степ		Лісостеп		Полісся	
сорт	ц/га	сорт	ц/га	сорт	ц/га
Вища урожайність					
Тонація	55,5	Подільська	72,6	Тацітус	66,5
Сотниця	54,3	Батько	67,9	Фіделіус	63,4
Фіделіус	54,2	Орійка	64,7	Сейлор	59,5
Каланча	53,4	Ліра од.	63,6	Етела	59,3
Гурт	53,1	Сотниця	63,5	Краєвид	57,8
Нижча урожайність					
Арктіс	48,8	Ясочка	58,9	Оржиця	50,9
Легенда мир	48,7	Матрікс	57,8	Царичанка	50,6
Ювівата 60	46,9	Ювівата 60	57,5	Доброчин	50,6
Царичанка	46,9	Доброчин	57,0	Губернатор Дону	50,5
Сейлор	47,3	Хист	56,0	Марія	48,1

До екологічних умов степової зони краще адаптуються і забезпечують вищу продуктивність сорти Подільська, Сотниця, Тонація, Гурт, Каланча. Водночас, в кожній окремій підзоні, мікрозоні і географічній точці цієї зони, гідротермічні умови в основному є різними, які обумовлюють неоднаковий рівень забезпечення рослин теплом, світлом і вологою, що призводить до зміщення в строках настання і тривалості фенофаз і етапів органогенезу, змін інтенсивності ростових і репродукційних процесів, формування густоти стеблостою, виживання рослин, зміни реакції сортів на агротехнологічні прийоми і в кінцевому результаті відбивається на продуктивності посівів. Тому досліджувані сорти в різних екологічних умовах окремих закладів експертизи формували неоднакову урожайність (табл. 2).

В підзонах діяльності Кіровоградської та Донецької сортостанцій вищу урожайність формують сорти Сотниця, Тонація, Гурт, Каланча, Задумка одеська, Доброчин, Подільська та Лановий. Первомайська сортостанція Миколаївської області знаходиться порівняно недалеко від Кіровоградської, лише за 60 кілометрів, але за урожайністю в них виділяються діаметрально протилежні сорти – в першій Тонація, Генесі, Арктіс, Матрікс, Дарунок Поділля, Етела, а в другій – Сотниця, Тонація, Гурт, Каланча, Задумка одеська, Доброчин та Лановий. Лише один сорт Тонація за урожайністю в обох підзонах має високі показники.

Таблиця 2 – Сорти пшениці озимої, які виділяються за урожайністю в агроекологічних умовах окремих підзон і мікрозон степової зони (ц/га)

Сорт	По зоні	Херсонський ОЦ	Первомайська ДСС	Слав'янсько-сербська ДСС	Кіровоградська ДСС	Вільнянська ДСС	Донецька ДСС	Нікопольська ДСС	Красногвардійська ДСС
Тонація	55,5	36,2	68,6	56,2	72,5	44,4	71,4	74,2	65,8
Сотниця	54,3	36,9	55,8	47,7	72,9	49,0	71,1	69,1	70,6
Гурт	53,1	33,2	55,9	56,8	70,8	48,1	72,4	71,1	38,2
Орійка	52,7	36,5	57,7	57,8	70,2	47,8	66,7	55,6	51,7
Каланча	53,4	37,8	47,8	48,9	70,6	47,1	72,4	69,8	69,9
Задумка од.	52,9	28,9	56,6	57,4	69,4	46,4	74,2	69,6	41,6
Фіделіус	54,2	32,5	56,5	47,4	59,4	33,4	57,1	77,8	0,0
Подольнка	52,9	38,2	51,0	45,4	67,9	45,3	76,4	68,3	62,3
Доброчин	52,0	36,2	55,3	49,8	72,2	48,5	70,7	66,0	36,7
Етела	52,3	40,5	63,9	46,6	53,7	41,1	67,3	66,0	75,0

В окремих підзонах і мікрозонах більшості областей степової зони вищу продуктивність мають не ті сорти, які виділились в цілому по укрупненій зоні, а в кожній із них різні. У мікрозоні Слав'яносербської сортостанції кращий урожай формують сорти Орійка, Задумка одеська, Вихованка одеська, Гурт, Тонація; Нікопольської сортостанції – Фіделіус, Тонація, Тацитус, Ліра одеська, Есперія; Красногвардійської сортостанції – Етела, Сотниця, Марія, Каланча; Вільнянської сортостанції – Дарунок Поділля, Краєвид, Сотниця, Доброчин, Гурт. Серед всіх агроекологічних регіонів степової зони лише в одній Нікопольській сортостанції перше місце за продуктивністю зайняв сорт Фіделіус (77,8 ц/га), за рахунок чого ввійшов в першу п'ятірку за урожайністю по зоні, в інших – посідав посередні, або останні місця, а в Красногвардійській сортостанції загинув під час перезимівлі. За три роки найбільш напружена екологічна ситуація в зоні Степу складалася в Березівській сортостанції та Херсонському центрі експертизи, внаслідок чого в них одержано найнижчу урожайність. Але і за цих умов, вплив екологічного чинника на формування продуктивності пшеничного поля також значний, відмічено диференціацію сортів за урожайністю в окремих підзонах і мікрозонах. У мікрозоні Березівської сортостанції вищу урожайність формували сорти Генесі, Вихованка одеська, Задумка одеська, Доброчин, Краєвид, Полянка; а в підзоні Херсонського центру – Етела, Ювівата 60, Подольнка, Каланча, Марія.

Деяка частина досліджуваних сортів не адаптовані до ґрунтово-кліматичних умов степової зони, особливо за ознаками зимо- і посухостійкості, витривалості до стресових чинників і варіюючих погодних умов. Але вони мають кращі показники в інших агрокліматичних зонах, підзонах, мікрозонах. Нижчу продуктивність в степовій зоні формують сорти Ювівата 60, Арктіс, Сейлор, Легенда миронівська, Царичанка. Так, останній сорт знизив урожайність в Херсонському центрі проти сорту, що має найвищий показник на 34,6 %, в Нікопольській сортостанції на 38,9 %, сорт Тацитус в Первомайській сортостанції на 44,2 %, в Красногвардійській на 64 %, сорт Ювівата 60 в Первомайській сортостанції на 32,9 %, Донецькій – 33,9 відсотків.

Найвища толерантність і адаптація до ґрунтово-кліматичних умов лісостепової зони характерна для новозареєстрованих сортів Тацитус, Фіделіус, Орійка, Сотниця, Ліра одеська та інших (табл. 3).

Таблиця 3 – Новозареєстровані сорти пшениці озимої, які спроможні формувати високу урожайність в зоні Лісостепу (ц/га)

СОРТ	По зоні	Вінницький ОЦ	Маньківська ДСС	Миргородська ДСС	Вовчанська ДСС	Тернопільський ОЦ	Хмельницький ОЦ	Білоцерківська ДСС	Сумський ОЦ
Тонація	62,5	86,7	86,1	60,1	55,7	59,2	39,1	60,3	53,2
Сотниця	63,5	85,4	81,6	60,7	65,9	66,9	38,1	57,9	54,8
Орійка	64,7	85,3	83,6	55,1	75,6	56,9	57,8	59,1	58,5
Каланча	60,9	84,5	83,1	58,9	51,4	62,6	37,3	48,2	55,0
Ліра од.	63,6	85,6	86,8	61,8	62,7	55,9	40,1	59,6	64,0
Подольнка	61,0	83,0	84,5	60,8	54,9	61,4	34,5	54,2	53,0
Етела	62,8	81,9	80,3	45,7	0,0	67,8	49,3	73,3	43,7
Тацитус	72,6	88,1	98,6	73,0	57,9	74,7	25,8	78,2	77,3
Фіделіус	67,9	83,3	91,8	61,3	62,6	78,1	21,2	61,7	55,7
Сейлор	61,7	82,7	85,5	61,3	51,3	61,5	41,4	47,4	61,8

Серед них найвищий потенціал продуктивності мають сорти Тацитус та Фіделіус, урожайність першого в Маньківській сортостанції становила 98,6, у Вінницькому центрі експертизи 88,1, а другого відповідно – 91,8 та 83,3 ц/га. В цій зоні найвища урожайність сформована в Маньківській сортодослідній станції, де за високої культури землеробства, оптимізації агротехнологічного процесу і сприятливих чинників зовнішнього середовища створюються відповідні умови для росту і розвитку рослин, що забезпечує високу продуктивність посівів. Крім зазначених вище, в цій підзоні велика група сортів, як Гурт, Орійка, Каланча, Полянка, Вихованка одеська, Сейлор мали високу урожайність – 83,1-85,5 ц/га.

В частині екологічних регіонів Київської, Сумської, Харківської, Тернопільської та інших областей високі показники урожайності мали інші сорти. У підзонах Сумського центру експертизи та Білоцерківської сортостанції за урожайністю виділявся сорт Марія; Вовчанської сортостанції – Краєвид; Хмельницького центру – Вихованка одеська; Тернопільського центру – Арктіс; Тернопільського і Чернівецького центрів – Дарунок Поділля; Миргородської сортостанції – Лановий.

Кращою екологічною пластичністю в цій зоні володіють сорти Орійка, Тацитус, Фіделіус, Сотниця та Ліра одеська, які спроможні формувати високу урожайність за різних екологічних умов в багатьох підзонах і мікронах. Перший з них у Вовчанській, Маньківській, Білоцерківській сортостанціях та Вінницькому і Хмельницькому центрах експертизи; Тацитус і Фіделіус у Маньківській, Миргородській, Білоцерківській сортостанціях та Вінницькому, Тернопільському, Сумському центрах експертизи.

Разом з тим, для сортів Доброчин, Ювіата 60, Хист, Матрікс, Есперія, Царичанка умови лісостепової зони не повністю відповідають їх біологічним властивостям, що призвело до формування нижчої урожайності. Занесений в Реєстр і рекомендований для всіх агрокліматичних зон сорт Ліра одеська в Маньківській сортостанції і Вінницькому центрі видав досить високу урожайність відповідно 86,8 і 85,5 ц/га, а в Тернопільському центрі на третину, Хмельницькому і Чернівецькому центрах на половину меншу. Сорт Сейлор в Маньківській сортостанції сформував урожайність 85,5, а в Білоцерківській сортостанції лише 47,4 ц/га. Недобір урожаю більш ніж вагомий. Це свідчить, що сорт Ліра одеська в підзонах Тернопільського, Хмельницького і Чернівецького центрів, як і сорт Сейлор в мікрзоні Білоцерківської сортостанції вирощувати недоцільно, їх краще розміщати в агроекологічних умовах Вінницького центру та Маньківської сортостанції. В останніх же неефективно культивувати сорти Царичанка і Легенда миронівська.

Агроекологічні умови поліської зони сприяють повнішій реалізації природного потенціалу сортів Тацитус, Фіделіус, Сейлор, Етела, Краєвид, де їх середня урожайність за три роки по зоні становить 57,8-66,5 ц/га. Перших два в усіх підзонах і мікронах зони Полісся спроможні формувати високу продуктивність і за урожайністю займають перші місця (66,5-81,5 ц/га) серед всіх досліджуваних сортів. В підзонах Андрушівської і Городенківської сортостанцій та Рівненського і Закарпатського центрів крім них, високу урожайність формує сорт Сейлор. В мікрзоні Прилуцької сортостанції за урожайністю виділяються сорти Генесі та Етела, а Городенківської сортостанції – Арктіс і Матрікс.

Разом з тим у деяких підзонах і мікронах Полісся частина сортів дають низьку урожайність. Це стосується сортів Марія, Царичанка, Доброчин, Оржиця, Губернатор Дону. Вкрай негативно реагують на умови цієї зони перші три, які майже в усіх підзонах і мікронах формують дуже низькі урожаї. Не пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов поліської зони також сорти Задумка одеська, Хист та Есперія.

Відомо, що засвоєння і використання чинників середовища здійснюється рослинним організмом через адаптації. Лише два сорти із новозареєстрованих Сотниця і Орійка володіють доброю екологічною адаптивністю та пристосувальними властивостями і здатні формувати високу продуктивність в багатьох підзонах і мікронах Степу і Лісостепу. Сорт Фіделіус хоча і виділяється за урожайністю в цілому по всіх ґрунтово-кліматичних зонах, але в степовій зоні за рахунок високих показників лише в одній мікрзоні Нікопольської сортостанції, де його урожайність є досить високою і за три роки становила 77,8 ц/га. В інших мікронах і підзонах була низькою або посередньою.

З результатів проведених досліджень випливає, що основною вимогою розміщення сортів має бути відповідність властивостей сорту умовам природно-екологічного, агрономічного і економічного середовища, у яких його вирощують та їх адаптивна спроможність.

Відомо, що засвоєння і використання чинників середовища здійснюється рослинним організмом через адаптації. Частина сортів пшениці озимої як Лимарівна, Спасівка, Княгиня Ольга, Ластівка одеська, Смуглянка, Херсонська безоста, Золотоколоса, Колумбія, Єдність, Подолянка, Куляник та інші володіють доброю адаптивністю та пристосувальними властивостями і здатні формувати високу продуктивність в усіх ґрунтово-кліматичних зонах (табл. 4).

Таблиця 4 – Урожайність адаптивних сортів пшениці озимої в різних ґрунтово-кліматичних умовах (2011-2014 рр), ц/га

С о р т	Степ	Лісостеп	Полісся
Спасівка	63.4	70.3	57.8
Лимарівна	61.2	69.4	58.9
Княгиня Ольга	62.5	70.0	60.1
Смуглянка	66.1	65.5	59.9
Херсонська безоста	62.9	64.6	63.9
Колумбія	65.9	65.5	57.6
Золотоволоса	68.2	66.8	60.0
Єдність	61.9	65.3	60.7
Подольська	60.1	62.2	61.3
Куяльник	66.4	64.1	67.7
Ластівка одеська	60.0	70.0	58.4

Екологічно пластичні сорти у посушливі роки, несприятливих умовах та агроекологічних факторах знижують урожайність меншою мірою ніж інші типи сортів. Незадовільні умови для розвитку пшениці озимої, які створилися внаслідок ґрунтової та повітряної посухи у весняно-літній періоді 2012 року, дозволили визначити адаптивність сортів до посухи. У підзоні Первомайської сортостанції, де зазвичай висока культура землеробства і забезпечується внесення збалансованих доз добрив, але через зниження зимостійкості загинули сорти Фіделіус, Тонація, Арктіс, Матрікс, Етела, Генесі, зрідилися Сейлор і Каланча, а внаслідок жорсткої посухи сформували дуже низьку урожайність сорти Тацитус, Сейлор, Каланча, Есперія, Хист та інші. Вищу продуктивність забезпечили Лановий і Доброчин.

Отже, від досліджуваних чинників та вдалого розміщення сортів в певних ґрунтово-кліматичних зонах, підзонах, мікронах чи географічних точках значною мірою залежить реалізація генетичного потенціалу, величина і стабільність урожайності за роками, ефективність використання того чи іншого сорту. Особливо це помітно в несприятливі роки, стресових ситуаціях чи недостатньому ресурсному забезпеченні агротехнологічного процесу, вагомим помилках, спрощеннях чи прорахунках у прийомах агротехніки. Внаслідок чого сорти іноді потрапляють в умови, які не відповідають їх біологічним властивостям, що призводить до зниження їх продуктивності.

З результатів проведених досліджень випливає, що для кожного регіону необхідно добирати сорти пшениці озимої з широким гомеостазом щодо їхньої реакції на метеорологічні та агроекологічні чинники, оптимальною генетично-інформаційною програмою, яка б втілювала найбільшу кількість корисних ознак і властивостей, а основною вимогою розміщення сортів в різних регіонах має бути відповідність властивостей сорту умовам природно-екологічного, агрономічного і економічного середовища, у яких його вирощують та їх адаптивна спроможність.

Висновки. Новозареєстровані сорти пшениці озимої м'якої проявляють глибокі специфічні реакції на агроекологічні умови в місцях їх вирощування. Для успішного розкриття потенціалу їх продуктивності варто впроваджувати диференційований підхід до їх розміщення в агрокліматичних зонах, підзонах, мікронах і географічних точках відповідно до вимог селекційно-біологічних властивостей сортів, умов природно-екологічного, агрономічного і економічного середовища у яких їх вирощують і природної адаптивної спроможності. Для кожного екологічного регіону необхідно добирати сорти з оптимальною генетично-інформаційною програмою, яка б втілювала найбільшу кількість корисних ознак і властивостей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Таран Н.Ю. Глобальні зміни клімату як фактор підвищення адаптивного потенціалу агроценозів / Н.Ю.Таран, Л.М.Бацманова, М.М.Мусієнко // Посібник Українського хлібороба. – Науково-практичний щорічник. – 2011. – С.157-160.
2. Улич Л.І. Дослідження впливу морфологічних ознак і біологічних властивостей пшениці м'якої на продуктивність агробіоценозів, їх господарсько-агрономічне значення та прояви при ідентифікації за експертизи на ВОС / Л.І.Улич, С.М. Гринів, Ю.Ф.Терещенко // Агробіологія. Збірник наукових праць Білоцерківського НАУ. – Біла Церква. – Вип. 5. (84). – 2011. – С. 63-69.
3. Кириленко В.І. Лабораторія селекції інтенсивних сортів озимої пшениці / В.І. Кириленко // Історія створення, розвитку та діяльності структурних підрозділів Миронівського інституту імені В.М.Ремесла. – Миронівка, 2012. – С. 87-91.
4. Неттевич Э.Д. Проблемы селекции зерновых культур в нечерноземной зоне / Э.Д.Неттевич // Вестник с.-х. науки, 1983. – №5. – С. 108-112.
5. Біологічне рослинництво / За ред. Зінченка О.І. – К.: Вища школа, 1996. – 240 с.
6. Яшовський І.В. Екологічні основи добору сортів / І.В.Яшовський // Наукові основи ведення зернового господарства. – За ред. В.Ф.Сайка. – К.: Урожай, 1994. – С. 111-120.
7. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур // Охорона прав на сорти рослин. – К., 2003. – №2, ч.3. – С.6-19, 191-204.

REFERENCES

1. Taran N.Ju. Global'ni zminy klimatu jak faktor pidvyshhennja adaptivnogo potencialu agrocenoziv / N.Ju.Taran, L.M.Bacmanova., M.M.Musijenko // Posibnyk Ukrain's'kogo hliboroba. – Naukovo-praktychnyj shhorichnyk. – 2011. – S.157-160.
2. Ulych L.I. Doslidzhennja vplyvu morfologichnyh oznak i biologichnyh vlastyvostej pshenyci m'jakoї na produktyvnist' agrobiocenoziv, i'h gospodars'ko-agronomichne znachennja ta projavy pry identyfikacii' za ekspertyzy na VOS / L.I.Ulych, S.M. Gryniv, Ju.F.Tereshhenko // Agrobiologija. Zbirnyk naukovykh prac' Bilocerkivs'kogo NAU. – Bila Cerkva. – Vyp. 5. (84). – 2011. – S. 63-69.
3. Kyrylenko V.I. Laboratorija selekcii' intensyvnyh sortiv ozymoї pshenyci / V.I. Kyrylenko // Istorija stvorennja, rozvytku ta dijat'nosti strukturnykh pidrozdiliv Myroniv's'kogo instytutu imeni V.M.Remesla. – Myronivka, 2012. – S. 87-91.
4. Nettevych O.D. Problemy selekcyy zernovykh kul'tur v nechernozemnoj zone / O.D.Nettevych // Vestnyk s.-h. nauky, 1983. – №5. – S. 108-112.
5. Biologichne roslinnyctvo / Za red. Zinchenko O.I. – K.: Vyshha shkola, 1996. – 240 s.
6. Jashov's'kyj I.V. Ekologichni osnovy doboru sortiv / I.V.Jashov's'kyj // Naukovi osnovy vedennja zernovogo gospodarstva. – Za red. V.F.Sajka. – K.: Urozhaj, 1994. – S. 111-120.
7. Metodyka provedennja ekspertyzy ta derzhavnogo vyprobuvannja sortiv roslin zernovykh, krup'janyh ta zernobobovykh kul'tur // Ohorona prav na sorty roslin. – K., 2003. – №2, ch.3. – S.6-19, 191-204.

Адаптация новых сортов пшеницы озимой к изменениям климата в разных почвенно-климатических зонах В.С. Хахула

Исследовано уровень продуктивности, генетического потенциала вновь зарегистрированных сортов пшеницы озимой, проведено группирование их по типам требований к условиям выращивания. Предложено внедрение системы взаимодополняющих сортов для разных уровней хозяйствования. Определены подзоны, микрозоны, географические точки, в которых целесообразно размещать вновь зарегистрированные сорта.

Установлено, что создание и эффективное использование сортовых растительных ресурсов является одним из важных, наиболее эффективных и экономически выгодных путей повышения урожайности и наращивания производства продукции растениеводства как основного условия улучшения обеспечения населения продуктами питания и продовольственной безопасности Украины.

Ключевые слова: сорт, адаптация, почвенно-климатическая зона, подзона, микрозона, урожайность, потенциал производительности.

Надійшла 20.11.2014 р.

UDC 581.14

PYURKO O.E., c-te biol. sciences

NAMLIYEVA L.N., superior teacher

PISANETS Z.G., superior teacher

Melitopol State Pedagogical University named B. Khmelnytsky

diser03@mail.ru

PHYSIOLOGO-BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PLANTS' SEED MASSES OF WILD AND NATURAL FLORA

Стаття присвячена проблемам пророщування насіння за різних концентрацій солей як представників культурної, так і природної флори. Вивчення особливостей насіннєвих мас рослин дикої і культурної флори показало, що за сім днів проросло 56 % насіння, за 10 днів – 44 %, за 12 днів – 11 %. У *Beta vulgaris*, *Avena sativa* та *Valerian officinalis* найбільше насіння проросло у воді – 38 %. У *Secale cereale*, *Triticum durum*, *Hordeum vulgare*, *Phaseolus vulgaris* найбільша кількість насіння проросла у 0,1 % розчині (*NaCl*) – 62 %, і у жодної рослини, насіння якої пророщувалося у 0,2 % розчині солі (*NaCl*), показник не був вищим, ніж показники у зразках з водою та 0,1 % розчині (*NaCl*). За результатами можна констатувати, що 0,1 % розчин солі (*NaCl*) та вода впливає на швидкість проростання насіння, але не впливає на кількість і якість насіння.

Ключові слова: насіння, дика і культурна флора, засолення.

Problem statement. Seeds are the basic reproductive material both in the wild and cultural flora, characterized by a number of morphological, physiological, biological features, among which its physiological heterogeneity stands out [1-4]. A wide range of conditions, which are necessary for germination, promote the efficient use of the territory, survival and different species coexistence [5-8]. Lack of seeds makes it impossible to obtain agricultural products: grains, fruits, vegetative mass - even under fertilizers, land and machinery availability along with appropriate technology of manufacturing processes performance as agro ecosystems formation is always initiated with seed provision. But seed material availability does not always guarantee the realization of this aim, i.e. obtaining high yields.

Research aim - to determine the physiological characteristics of plants seed masses of cultural and wild flora. It is necessary to fulfill the following objectives for address this goal: to determine seed vigor test plants, find their similarities.

Material and methods. The research object is seeds of the following plants species: *Beta vulgaris*, *Secale cereale*, *Triticum durum*, *Avena sativa*, *Phaseolus vulgaris*, *Hordeum vulgare*, *Helianthus annuus*, *Valerian officinalis*, *Chamomilla recutita*. Physiological aspects of determining vigor test plants and their similarities were conducted by standard methods [4]. Laboratory experiments were conducted at the Melitopol state pedagogical university named by Bogdan Khmelnytsky and field - based on Novotroitsk farm "Niva".

Results and discussion. Our study showed that during germination of *Beta vulgaris* (fig. 1): for the third day in three cases, it is not growing a single seeds, for the fifth day in the water - to thirty seeds; in 0,1% solution (*NaCl*) - up to 20 and the smallest number - in a 0,2% solution (*NaCl*). On the seventh day the largest number of seeds is growing in water, and the lowest - in 0,2% solution (*NaCl*). On the tenth day the most seeds grows in water and forms 80%, in 0,2% solution - 35%. So, *Beta vulgaris* best germination occurs in water and in 0,2% solution (*NaCl*) is worse.

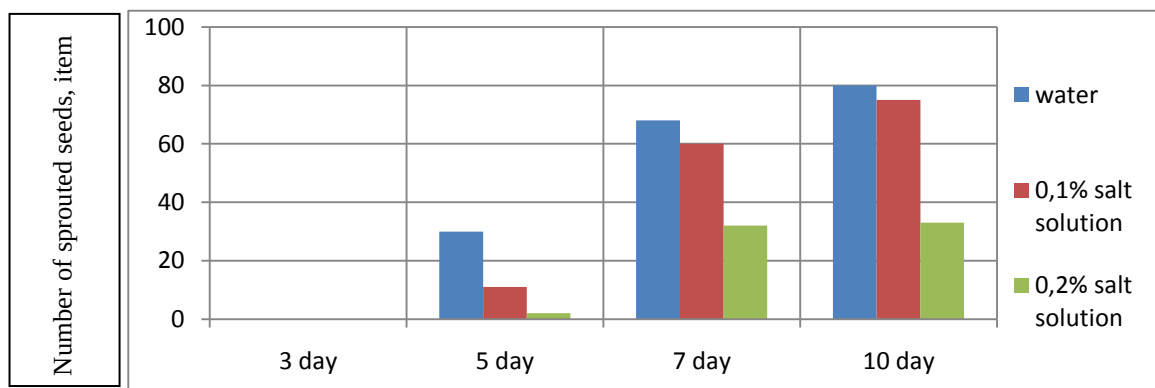


Figure 1. Germination of *Beta vulgaris* by ten-daily period (item).

The data showed that *Secale cereale* are growing on the third day (fig. 2). The largest number is grown in 0,2% solution (*NaCl*), the number is - more than 95 seeds, at least - at 0,1% solution (*NaCl*). On the fifth day in a 0,2% solution (*NaCl*) increased to 100 seeds. On the seventh day the growing seeds quantity is not changed. So, during the germination at grasses is a classic effect of gibberellins action which is associated with the release of seeds from dormancy. Gibberellins' "start" of amylase formation is essential condition for seed germination.

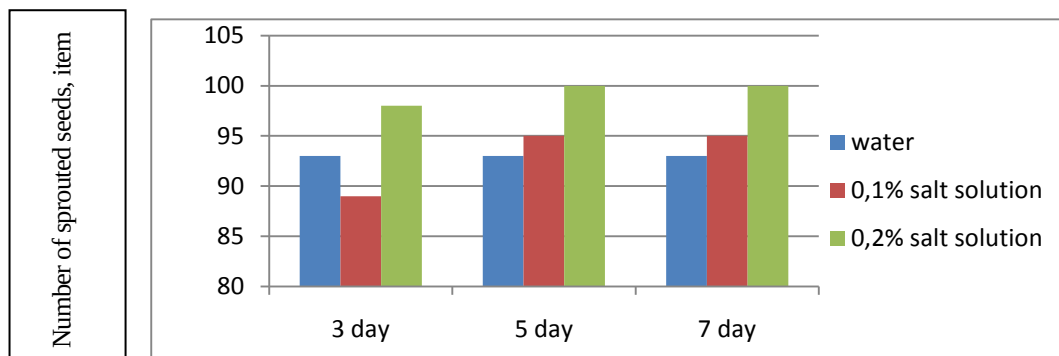
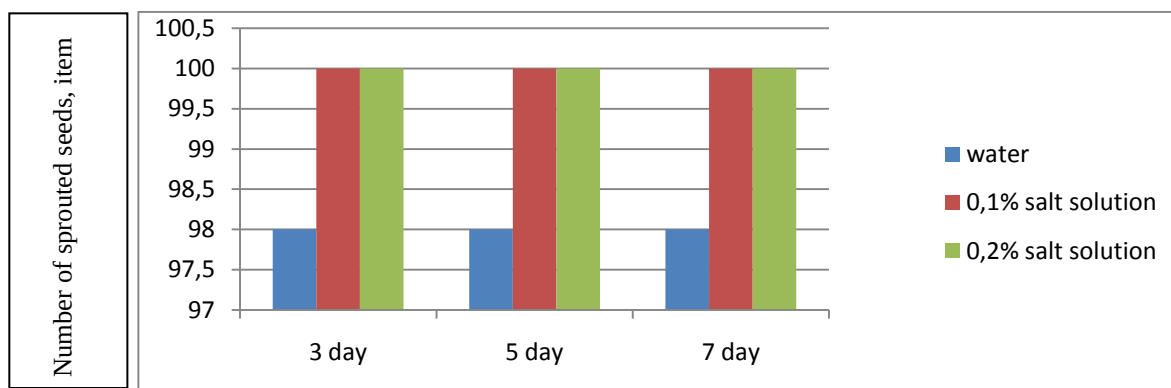
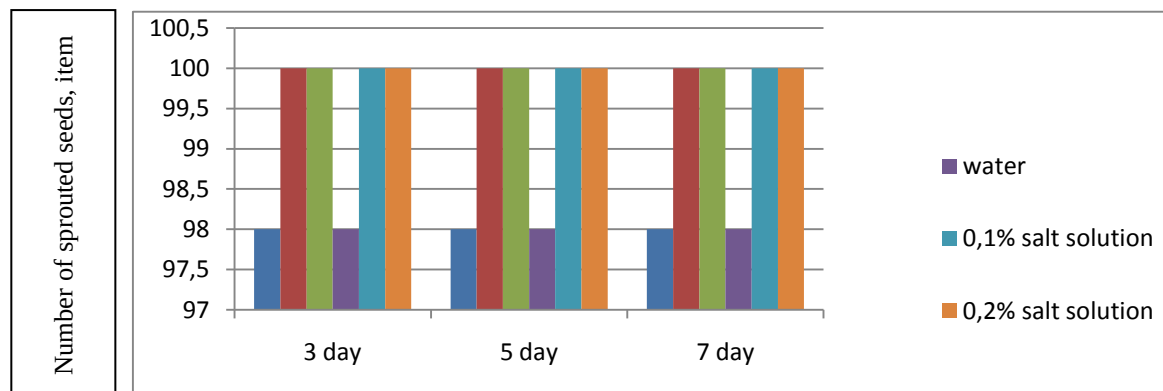


Figure 2. Germination *Secale cereale* by seven-day period (items).

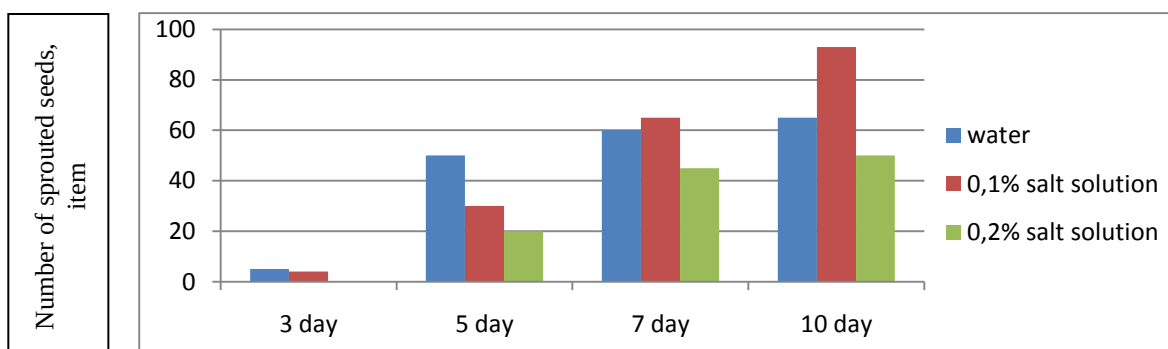
Experimental data (fig. 3) showed that *Triticum durum* seeds grow well in 0,1% solution (*NaCl*) and 0,2% solution (*NaCl*). Caryopses are grown on the third day and are grown seven days. It is shown that in the water on the third day are grown 98 caryopsides, the fifth and seventh day the quantity is unchanged - 98 items. In 0,1% solution (*NaCl*) and 0,2% solution (*NaCl*) - 100 caryopsides have grown on the third day, which may be due to the activation of defense reactions under the lections action.

Figure 3. **Germination of wheat for a seven-day period of *Triticum durum* (items).**

Grain germination of *Avena sativa* (fig. 4) showed that on the third day the quantity of growing seeds in water was - 50 items, the fifth and seventh - is increased to 99 items. In 0,1% solution (*NaCl*) on the third day it is grown - 83 items, fifth and seventh - 90 items, and in 0,2% solution (*NaCl*) on the third day - 11 seeds, fifth and seventh - 95 items. Over the seven-day period, the largest number of seeds is grown in water, but on the third day the best conditions for caryopsides was in 0,1% solution (*NaCl*). More stable germination was conducted in 0,2% solution (*NaCl*).

Figure 4. **Germination of *Avena sativa* by seven-day period (items).**

Our results showed that seeds of *Phaseolus vulgaris* are grown 10 days (fig. 5), seedlings began to appear on the third day in a sample of water and in 0,1% solution (*NaCl*). On the fifth day in water are grown to 50 seeds, in 0,1% solution (*NaCl*) - at least 40 seeds, in 0,2% solution (*NaCl*) - 20 seeds. On the seventh day, in all the samples, the number of germinated seeds increased: 60 seeds - in water, 65 items - in 0,1% solution (*NaCl*), 45 items - in 0,2% solution (*NaCl*). The best results for the number of germinate seeds beans were in the sample with 0,1% solution (*NaCl*).

Figure 5. **Germination of *Phaseolus vulgaris* by ten-daily (items).**

The results showed that on the third day of *Hordeum vulgare* germination (fig. 6) are best grown seeds in 0,1% solution (*NaCl*) - 95 seeds. In water on the third day are grown 93 seeds, the same number was on the fifth

and seventh day of the experiment. In 0,2% solution (*NaCl*) are grown the least caryopsides quantity: 23 items - on the third day, 88 items – on the fifth, 88 items – on the seventh. The salt solution on seeds germination is not significantly affected, but in 0,1% solution (*NaCl*) is acted positively. A fastest process of seeds germination h took place with the seeds, which are growing in the water, the longest germination took place in solutions. The largest quantity of germinated seeds was in the sample with 0,1% solution (*NaCl*).

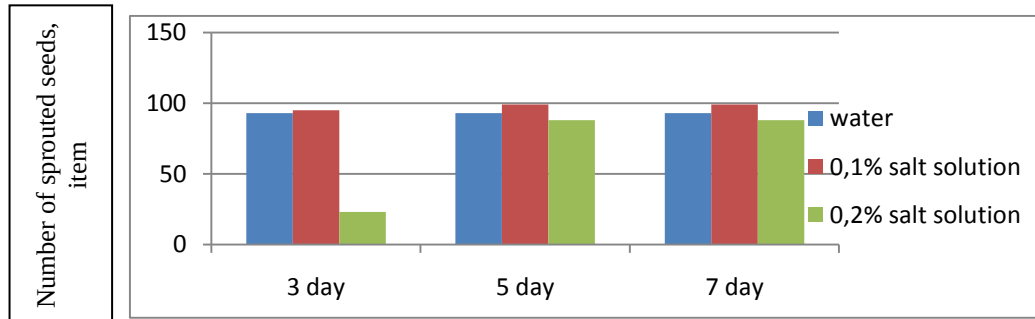


Figure 6. Germination of *Hordeum vulgare* by the seven-day period (items).

The results of *Helianthus annuus* germination: on the third day the most of seeds is grown in a sample with water, almost 100% (fig. 7), in 0,1% solution (*NaCl*) - 60%, 0,2% solution (*NaCl*) - over 20 %. On the fifth and seventh day in all samples are grown the 100% seeds. Salt solutions only in the early stages of germination influenced the physiological, biochemical processes in seeds. The fastest germination of sunflower was observed in seeds, germination which took place in the water. Speed of germination is reversed- proportional salt concentration.

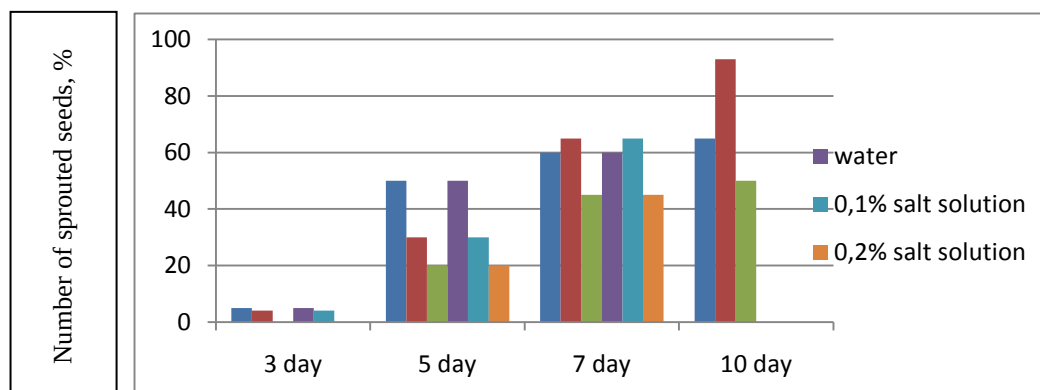


Figure 7. Germination of *Helianthus annuus* by seven-day period (%).

Analysis of the results of *Valerian officinalis* germination (fig. 8) showed that on the third day the largest number of seeds is grown in 0,2% salt solution (*NaCl*), the lowest - in water and 0,1% salt solution (*NaCl*), on the fifth day the seeds, which is soaked with water, left in the same condition, and in 0,1% salt solution began to grow rapidly, after which the quantity of germinated seeds did not change. For all twelve days of *Valerian officinalis* germination, growing is occurred rapidly in water, and worse - in 0,1% and 0,2% salt solution.

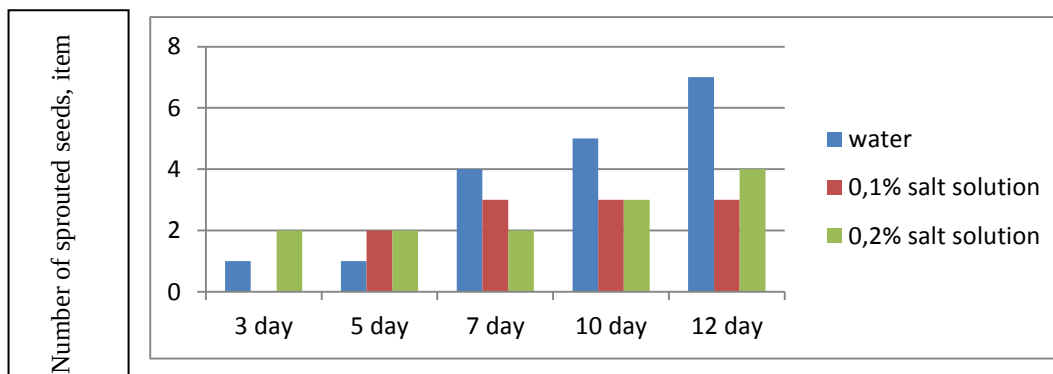


Figure 8. *Valerian officinalis* germination by twelve-time period (items).

Results from *Chamomilla recutita* germination in water, 0,1% salt solution (*NaCl*) and 0,2% salt solution (*NaCl*) at room temperature and with sufficient lighting are: on the third day seeds are intensive grown in water and was more than 90% of all seeds, are less intense growing is occurred in 0,1% salt solution - more than 80% of the germinated seed, the smallest number of germinated seeds was in 0,2% salt solution (*NaCl*) (fig. 9). On the fifth day in the water the percentage was over 95%; in 0,1% salt solution (*NaCl*) - over 85%, in 0,2% salt solution (*NaCl*) number of seeds increased by several percent. On the seventh day the quantity of growing seeds in water with 0,1% salt solution (*NaCl*) and water with 0,2% salt solution (*NaCl*) did not change. During the whole period of germination, which was the seven days, the best germination is occurred in water, less intense - in the 0,2% salt solution (*NaCl*) and the worst - in 0,1% salt solution (*NaCl*). It is explanted this, that during seeds germination in water and different solutions with varying concentrations, phytohormones gibberellins are not equally activated, it stimulate seed which is dormant and participate in the growth of different activity.

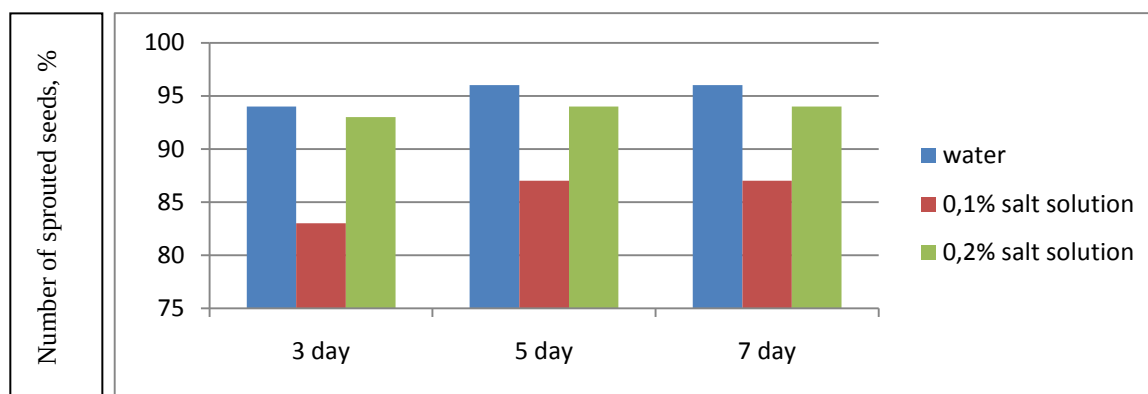


Figure 9. Germination of *Chamomilla recutita* for the seven-day period (%).

Conclusions. Study of seed masses of wild and cultural flora showed that seven days are grown seeds 56%, for 10 days - 44%, in 12 days - 11%. In *Beta vulgaris*, *Avena sativa* and *Valerian officinalis* the most seeds are grown in water - 38%. In *Secale cereale*, *Triticum durum*, *Hordeum vulgare*, *Phaseolus vulgaris* the largest number of seeds is grown in 0,1% solution (*NaCl*) - 62%, and in any plant seeds, which are growing in a 0,2% salt solution (*NaCl*), the index was not higher than rates in samples of water and 0,1% solution (*NaCl*). As a result we can say that the 0,1% salt solution (*NaCl*) and water influence on the rate of seed germination, but does not affect the quantity and quality of seed. Seeds of common bean, beet and grasses are grown well in all samples. Poor germination was observed in *Valerian*. So, cultivated plants better adapted to artificial germination than wild species.

LIST OF REFERENCES

1. Ампилогова Я.Н. Редокс-модуляция осмотической водной проницаемости плазмалеммы, изолированной из корней и стеблей проростков гороха / Я.Н. Ампилогова, И.М. Жесткова, М.С. Трофимова // Физиология растений. – 2006. – 53 с.
2. Козьмина М.Н. Зерноведение / М.Н. Козьмина, В.А. Гунькин, Г.И. Сусянок. – М.: Колос, 2006. – 462 с.
3. Николаева М.Г. Биология семян / Под ред. М.Г. Николаева, И.В. Лягузова. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 1999. – 133 с.
4. Новіков М.М. Фізіолого-біохімічні основи формування якості врожаю сільськогосподарських культур / М.М. Новіков. – Москва: МСХА, 1994. – 245 с.
5. Павловська Н.Е. Білковий комплекс зернобобових культур та шляхи підвищення його якості / Н.Е. Павловська, А.Д. Задорін. – Орел, 2003. – 365 с.
6. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы / [Р.П. Барыкина, Т.Д. Веселова, А.Г. Девятое и др.]. – М.: Наука, 2004. – 312 с.
7. Fischer R.A. Irrigated spring wheat and timing and amount of nitrogen fertilizer / Fischer R.A. – Physiology of grain yield responses: Field crops research, 1993. – 80 p.
8. Kovalchuk N.V. Lectins in bean during seed maturation / N.V. Kovalchuk, L.I. Musatenko // 12th Congress of the Federation of European Societies of Plant Physiology. – Budapest (Hungary), 2000. – P. 42.

REFERENCES

1. Ampilogova Ja.N. Redoks-moduljacija osmoticheskoj vodnoj pronicaemosti plazmalemmy, izolirovannoj iz kornej i stebelj prorostkov goroha / Ja.N. Ampilogova, I.M. Zhestkova, M.S. Trofimova // Fiziologija rastenij. – 2006. – 53 s.
2. Koz'mina M.N. Zernovedenie / M.N. Koz'mina, V.A. Gun'kin, G.I. Susljanok. – M.: Kolos, 2006. – 462 s.
3. Nikolaeva M.G. Biologija semjan / Pod red. M.G. Nikolaeva, I.V. Ljanguzova. – Sankt-Peterburg: SPbGU, 1999. – 133 s.
4. Novikov M.M. Fiziologo-biohimichni osnovy formuvannja jakosti vrozchaju sil'skogospodars'kyh kul'tur / M.M. Novikov. – Moskva: MSHA, 1994. – 245 c.

5. Pavlovs'ka N.E. Bilkovyy kompleks zernobobovyh kul'tur ta shljahy pidvyshhennja jogo jakosti / N.E Pavlovs'ka, A.D. Zadorin. – Orel, 2003. – 365 c.
6. Spravochnik po botanicheskoy mikrotehnikе. Osnovy i metody / [R.P. Barykina, T.D. Veselova, A.G. Devjatoe i dr.]. – M.: Nauka, 2004. – 312 s.
7. Fischer R.A. Irrigated spring wheat and timing and amount of nitrogen fertiliner /Fischer R.A. – Physiology of grain yield responses: Field crops research, 1993. – 80 p.
8. Kovalchuk N.V. Lectins in bean during seed maturation / N.V. Kovalchuk, L.I. Musatenko // 12th Congress of the Federation of European Societies of Plant Physiology. – Budapest (Hungary), 2000. – R. 42.

Физиолого-биологические особенности семенных масс растений дикой и природной флоры

О.Е. Пюрко, Л.Н. Намлиева, З.Г. Писанец

Статья посвящена проблемам проращивания семян при различных концентрациях солей как представителей культурной, так и природной флоры. Изучение особенностей семенных масс растений дикой и культурной флоры показало, что за семь дней проросло 56 % семян, за 10 дней – 44 %, за 12 дней – 11 %. У *Beta vulgaris*, *Avena sativa* и *Valerian officinalis* больше всего семена проросли в воде – 38 %. У *Secale cereale*, *Triticum durum*, *Hordeum vulgare*, *Phaseolus vulgaris* наибольшее количество семян проросло в 0,1 % растворе (NaCl) – 62 %, и ни у одного растения, семена которых проращивались в 0,2 % растворе соли (NaCl), показатель не был выше, чем показатели в образцах с водой и 0,1 % растворе (NaCl). По результатам можно констатировать, что 0,1 % раствор соли (NaCl) и вода влияет на скорость прорастания семян, но не влияет на количество и качество семян.

Ключевые слова: семена, дикая и культурная флора, засоление.

Надійшла 21.11.2014 р.

SUMMARIES

The agriculture soil and system fertility in the steady development context, new biosphere paradigm natural usage in the noosphere law after V.I. Vernadskiy**I. Primak, M. Voytovik**

The modern scientific comprehension of fertility maintenance is lighted up and agriculture systems in the context of humanity steady development, new biosphere paradigm natural usage in the noosphere law after V.I. Vernadskiy. The development and introduction necessity of the agriculture adaptive-landscape systems, non-competitive intensification and economy agrarian sector ecologization, is grounded for Ukraine.

The attention is concentrated on the economic and ecological aspects of agricultural industry development. It is indicated on the necessity of observance of rational natural usage principles, ecological laws and rules, harmony achievement between the production and ecological agro landscape functions.

New natural usage ideology requires the revision of many concepts, presentations which consisted of cleanly consumer positions. For agricultural science and practice such pictures means metamorphosis of natural usage, foremost, agriculture object rethink. According to new paradigm positions, the concept «earth» is necessary to examine not only as an object and tools and sphere of production but also as a social-and-ecological category, and soil – as a biosphere base component. Moreover, for developments and exploitations of any production systems the soil ecological functions maintenance, related to adjusting of moisture must dart out on the first plan, to the gases interchange and heat exchange in a biosphere, by biogeochemical processes intensity, biovariety maintenance, and in an eventual result is providing with life on Earth.

According to the new paradigm positions all aspects of concept «earth» (production resource; labor article; tools; a spatial base is for placing and all economy industries development; land; the earth bowels; plants dwelling environment, zoos and man; social infrastructure) must be computer-integrated on biosphere basis, the Earth must be examined as naturally territorial complex at all plenitude landscape ecological connections, fully overcoming narrow, consumer approach, irrespective of this «spatial base here» structure and functioning. Any anthropogenic interference must accede to law natural conformities of naturally functioning territorial complex as area of the Earth geographical shell. Consequently, the Earth is naturally territorial complex which is characterized by certain ecological and socio-economic terms (geological, climatic, litho logic, biogenetic, social infrastructural) and executes different functions: ecological, economic, socio-economic, resource, recreation and others like that.

If the Earth is a biosphere area, soil is its base component, which is necessary for ecosystems functioning. Thus, soil is a natural history body, which arose up on the Earth spot as a result of mountain breeds change under the climate act, man activity, and was characterized according to ecological and production functions in certain heobiotsenosiss and agrocenoses.

According to the new natural usage paradigm positions the landscapes and soils degradations concept is substantially correct which was traditionally examined as their properties and production functions worsening. During new interpretation the ecological functions maintenance degree goes out on the first estimation plan.

Key words: soil fertility, agriculture systems, biosphere, natural usage paradigm, noosphere law, intensification, ecology, agro landscape.

Resistance of winter wheat varieties of domestic breeding to brown rust in the conditions of North-eastern Forest-steppe of Ukraine**V. Vlasenko, O. Osmachko, O. Bakumenko**

Goal of the research was to study the genetic diversity of bread winter wheat cultivars resistance to brown rust in the conditions of natural infection background north-eastern Forest-steppe of Ukraine and the formation of a working genotypes collection to create a new breeding material.

The material for research was the varieties of bread winter wheat, listed in the StateRegister of Plant Varieties suitable for dissemination in Ukraine in 2012. The field experiments were conducted on the experimental field of Sumy National Agrarian University during 2012-2014. The experience was carried out on the plots of 1 m² area by SH-1 manual seeder in three-dimensional repetition. Plots were located in the repetitions by systematic method. Testing the varieties resistance to brown rust was fulfilled by the common methods on the natural infection background. The degree of pathogen resistance was determined visually on flag leaf by 9-rating immunological scale adopted in the COMECON countries.

According to the results of our study, the varieties were divided by the degree of resistance into 5 groups according to the scale. Analyzing the obtained results it had been revealed that the minimum index was in the group of varieties which were amenable to pathogens and amounted to 3,1 points, and the maximum index was in the group with a very high resistance – 8,6points.

The coefficient of variation in all groups did not exceed 10%, that indicated insignificant variability of the index. Relatively low coefficient of variation (of 1,1%) was seen in the first group, where the varieties had a very high resistance. That index was the highest (4,7%) one in the five groups.

Having considered the error band, significant deviation was revealed between the third, the fourth and the fifthgroups with the first and the second ones, and between the first, the second and the third groups with the fourth one, because they did not overlap each other. The varieties of the first group had the highest average arithmetical value of the resistance index (8,4 points). The lowest index was observed in the fifth group, where the degree of resistance was favorable (3,4 points). Such varieties as Smuglyanka, Kalynova, Er 24220 were extremely resistant, Kryzhynka, Remeslivna, Myronivska 65, Zolotokolosa, Vesnyanka and Er 24210 varieties were of high resistance. They can be used for creating a new breeding material as a source of resistance to the brown rust pathogen.

Analyzing the indicators of resistance to brown rust, it had been revealed that the maximum pathogen indexes were observed in the varieties with 1AL/1RS translocation, and minimum – in the varieties that did not contain translocations.

The coefficient of variation in the varieties with wheat-rye translocation was less than 10%, that indicated insignificant variability, and in the varieties that did not contain translocations was greater than 20%. Therefore, variability was significant. The error band revealed significant deviations of the varieties, that did not contain translocations and the varieties with wheat-rye translocation, as they did not overlap each other. The analyzed data had shown that the varieties with wheat-rye translocation were more resistant to brown rust, because they contained introgressive genes from rye.

In 2012-2014 growing years weather conditions contributed to the development of the brown rust pathogen, which suggested the possibility of evaluating the resistance of varieties on the natural infection background.

Such varieties as Smuglyanka, Kalynova, Er 24220 were extremely resistant. Kryzhynka, Remeslivna, Myronivska 65, Zolotokolosa, Vesnyanka and Er 24210 ones were of high resistance. They can be used for creating a new breeding material as a source of resistance to the brown rust pathogen.

The varieties with wheat-rye translocation were more resistant to brown rust, because they contained introgressive genes from rye.

Key words: winter wheat, immunity, cultivars, resistance genes, brown rust.

Intraspecific diversity of barley *Hordeum vulgare* L. for its resistance to chloride salinity

N. Bome

Barley is one of the major crops in the agricultural zone of the Tyumen region. Over the past five years (2009-2013) barley yields amounted 2,1-2,9 t/ha, the area under the crop varied from 125.1 to 145.6 thousands hectares. The problem of barley varieties selection for cultivation in saline soils has been worked out.

The paper presents evaluation of 53 world collection samples of barley of N.I. Vavilov Research Institute of Plant Industry to chloride salinity in a simulated environment. The research was carried at the Department of Botany, Biotechnology and Landscape Architecture of the Tyumen State University and Tyumen branch of N.I. Vavilov Research Institute of Plant Industry.

Germination was carried out in Petri dishes, preheated at 175°C for one hour in a hot air oven, on a filter paper in 0.98% saline solution NaCl (7atm) for experience and distilled water for control. Before layout seeds were disinfected for 10 minutes with a 1% solution of KMnO₄.

The sample had size of 50 seeds per plate, repeated experiment 4-x for each sample of barley. Germination was carried out in an incubator TPC-2 at a constant temperature of 22°C.

The efficiency of selection forms of barley for resistance to salt stressor on the complex features that characterize the ability of seeds to germinate and seedlings biomass formation of the provocative background. The advantage of laboratory tests over the field ones is the ability to explore a large number of collection materials for a relatively short time. When creating a provocative background use 0.98% solution of NaCl (chloride salinity is considered as the most toxic).

The most severe reaction to the effects of salinity on laboratory germination was observed for a length of roots and shoots. In identifying the general pattern, manifested in the reduction in seed germination and seedling morphological traits, there was a mixed reaction to the estimated samples of barley to salinity. One part of the samples was significantly higher than controls on the expression of the studied traits; the other part was characterized by values of features at the level of control and identified samples that are below the control. The majority of the samples studied was signs at the control level or were significantly lower.

In the structure of wet and dry biomass of seedlings under standard conditions and the provocative background marked predominance of roots. However, the proportion of the roots under salinity as compared to the control was reduced in the raw biomass and increased dry seedlings. Perhaps this is due to the large accumulation of moisture roots under salinity and its active loss on drying.

It was established that for the detection of salt-tolerant forms appropriate to use the ratio of the length of roots and shoots in the control and experimental variants. This indicator is more stable in the group of salt-tolerant designs and varied considerably in samples with less stability.

On the basis of analysis and generalization of experimental data on a set of characteristics (laboratory germination, length and weight of roots and shoots, the number of embryonic roots) collection of barley is divided into three groups: salt tolerant (30,2%), sensitive to salinity (47,2%) and salt-resistant samples (22,6%).

The 16 barley samples that are resistant to salinity were from 5 regions of the Russian Federation (Chelyabinsk, Samara, Rostov, Kirov, Saint-Petersburg area) and 6 foreign countries (Germany, Denmark, Sweden, Turkey, Ethiopia, Ukraine). Samples were treated to 2 subspecies (*Hordeum distichon* L., *Hordeum vulgare* L.) and 8 botanical species (*nutans*, *tricerus*, *medicim*, *ibericum*, *ricotense*, *pallidum*, *grseinigrum*, *horsfordianum*).

Key words: salinity, resistance, barley, morphometric parameters, seedling, sample.

Fagopyrum tataricum Gaertn collection phitopatological research

O. Demchenko, L. Yuzvenko, V. Radchenko, V. Shevchuk A. Boyko

The study of Fagopyrum tataricum Gaertn collection in terms of complex diseases for further breeding work to create high-yield and resistant varieties shows that the most resistant to the disease were complex samples originating from the Netherlands (5162) and were 3.6% and Italy (5134) – 4.3 %. There has been determined Phytopathological score of Fagopyrum tataricum Gaertn collection, which can serve as a basis for breeding to create high yield and resistant varieties of Tatar buckwheat disease.

Among the cereal crops that are grown in our country buckwheat occupies an important place. Buckwheat production currently does not ensure the needs of the population, and its yield due to diseases remain relatively high and not stable. Phytopathological research on buckwheat discovered various diseases that cause bacterial, fungi and viral infections. Common buckwheat has a number of features that hampers significantly its cultivation due to low fruit formed under intense colors, while passing several phases of ontogeny (growth, flowering, fruit formation), relatively poor development and the rapid growth of the root system and susceptibility to diseases and pests.

Selection work is often associated with attempts to combine valuable features of cultivated plants and their wild relatives in one organism. However, the most desirable results in the selection are obtained using wild relatives as donors of resistance to the most harmful diseases.

According to some authors, the nature of buckwheat plants can be improved by its crossing with wild relatives.

Fagopyrum tataricum Gaertn closest species in the genus Fagopyrum Mill is Fagopyrum esculentum Moench. It is used in the selection process in order to improve existing varieties of buckwheat biology course as biological sources of flavonoids and protein. Buckwheat Tatar self-pollinating annual plant of Polygonaceae family, which is widely cultivated in many countries as food cereals and flour of medical purposes.

To create high-yielding varieties of buckwheat is important to know the stability of the complex disease during ontogenesis. Therefore, the aim of our study is to identify promising Fagopyrum tataricum Gaertn resistant to pathogens.

As a result of the research the following pathogens were identified in the field: viral infection (viral burn buckwheat), gray mold (*Botrytis cinerea* Fr.), *Fusarium* (*Fusarium heterosporum*), bacteriosis (*Pseudomonas syringae*), *kladosporioz* (*Cladosporium herbarum* Lr.). Resistant to complex diseases appeared to samples originating from the Netherlands (5162) infestation was 3.6% and Italy (5134) – 4.3%.

Sample virus originating from India (5137) and Latvia (5138) in the field did not buckwheat affect. The sample originating from China was most affected by the virus (5105) and amounted to 53.5%.

Tatar buckwheat plants originating from the Netherlands (5162) showed the largest field resistance to gray rot. The highest infestation with gray rot was observed in Tatar buckwheat plants originating in Latvia (5138) and reached 37.5%.

Fusarium affection reached 30.9% in the samples originating from France (5128). Bacteriosis most affected plants appeared *Fagopyrum tataricum* Gaertn originating in Latvia (5138) and was 60%. Plants originating in Canada (5119, 5120), does not urazhuvalys bacteriosis. *Kladosporiozom* plants studied collection urazhuvalys slightly.

Of special note on sources of resistance to the virus burn buckwheat deserve phylogenetically related species: *Fagopyrum tataricum* ssp. *Potanini* Batalin, *Fagopyrum cymosum* Meisn, *Fagopyrum giganteum* Krot, *Fagopyrum Ohnishi*, *Fagopyrum galiantum* Ohnishi, *Fagopyrum esculentum* Moench ssp. *ancestrale* Ohnishi, *Fagopyrum homotropicum* Ohnishi, *Fagopyrum statice* H. Gross., *Fagopyrum gracilipes*, *Fagopyrum pleoramosum* Ohnishi, *Fagopyrum sapillatum* Ohnishi. It is noted that in the field they do not cause buckwheat affection.

Thus, there has been defined *Fagopyrum tataricum* Gaertn Phytopathological score collection, which can serve as a basis for breeding to create high yield and disease resistant varieties Tatar buckwheat.

Key words: buckwheat, diseases, phytopathological research, *Fagopyrum tataricum* Gaertn.

Modeling the processes of sugar beet growth and development depending on comprehensive influence of climate factors

L. Karpuk, O. Krykunova, O. Prisyazhnyuk, V. Polischuk

A large number of abiotic and biotic factors which are characterized by complicated functional relationships generally influence agrocenosis. Ultimately, the technology of sugar beet growing, as well as other agricultural crops is aimed at high-quality products obtaining. However, the full realization of this task can only take place under condition of totality tasks decision by certain elements of system process which are important for achieving this goal and are impossible fully exploring without the use of mathematical modeling.

In plant systems modeling perspective, the main data matrix is constructing computational algorithms mechanisms and patterns of functioning the beet crop rotation is a numerical expression of indicators of biological processes, which is a function of abiotic, biotic and anthropogenic factors additive action.

Recently, works of many domestic and foreign scientists are devoted to the mathematical models creation, however, they worth noting as many models are created indirectly bind to environmental conditions and in most cases just simulate some relationship between the productivity and the number of chemical fertilizers or different structural elements of plants, and so on. In our opinion, such approaches to the creation of plant growth and development of mathematical models is wrong and need further improvement. Particularly, it is necessary to pay more attention to the study of climatic conditions influencing the amount of active temperatures, rainfall amount, GTC on plant growth and development, with complex mathematical models, and to inspect the accuracy of the results.

The obtained mathematical models can be used not only to simulate and forecast sugar beet processes of plants growth and development, but also for database management of sugar beet growing process productivity working.

Experimental researches were conducted on the experimental field of Bila Tserkva National Agrarian University during 2011-2014. Technology of sugar beet growing on test plots was common for the forest-steppes of Ukraine, except for the elements that were studied.

On the basis of research and study the influence of rainfall and the amount of active air temperatures on the mass of sugar beet root crops is established that coefficient of multiple regression is high (0.97), and a coefficient of determination is high (0.93), which shows how well the experimental data are described of real equation.

According to the results of previous studies on the analysis of complex agroecological factors on sugar beet root crop the mass, on 01.07, foliar feeding is providing the similar reaction of plants on weather and climate conditions changing in the later periods (on 01.09).

So, we have received the following regression equation that determines the dependence of the mass of roots of sugar beet (MR) from the amount of precipitation in the previous month (P) and the sum of active temperatures (T): $MR = -8519.83 + 263.76 T - 15.33 P$. All coefficients of the equation are significant on the 5% level ($p\text{-level} < 0.05$). This equation explains 93% ($R^2 = 0.93$) variation of the dependent variable.

There has been developed the mathematical models of culture growth and development on the basis of studies on the influence of weather conditions on sugar beet plant growth, development and productivity with the use foliar feeding of micronutrients and hybrids growing of the longest growing season by the optimum planting density - 100 thousand/ha.

During the analysis high coefficients of multiple regression (0.85-0.97) and coefficients of determination (0.73-0.93) were received, which indicates not only the link between the studied traits, but also stating that experimental data is quite accurately describes of the real equation. These models show that the relationship between the mass of roots and leaves, depending on the amount of active temperatures and precipitation during the growing season, and allows a high degree of accuracy to predict the parameters of these indicators of sugar beet plants.

Key words: sugar beet, processes of growth and development, mathematical modeling, climatic factors.

Breeding of winter barley collection accessions under environmental conditions of the Forest-steppe of Ukraine

V. Gudzenko

It is noted that due to the significant expansion of crop areas for winter barley in Ukraine, including in the central, western and northern regions an issue of the modern domestic varieties adapted to these conditions, especially with regard to global climate change is urgent.

Based on analysis of literature it has been found insufficient number of papers devoted to the study of winter barley in Ukraine, especially in the forest-steppe. Therefore, the aim of our study was to assess the global genetic diversity of winter barley under envi-

ronmental conditions of the forest-steppe and to identify sources of valuable traits for breeding. Experiments were conducted at the laboratory of breeding barley of the V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine in 2009-2014. Research object included over 1000 winter barley collection accessions of different eco-geographical origin.

It has been identified new genetic sources of valuable traits being recommended for use in breeding process for increase the adaptive capacity of winter barley under environmental conditions of the forest-steppe of Ukraine: *winter hardiness* – Seim, Borysfen, Zherar, Selena star (UKR), Larets, Sanson, Skorokhod, Meteor (RUS); Novosadski 737 (SRB), some accessions in nurseries IBCB-W, IBYT-W, IBSP-W etc.; resistance and moderate resistance to *powdery mildew* (mark 8) – Existenz (DEU), Aivenho (UKR); Cinderella, Aktion, Maybrit (DEU); Cartel, Fallon (FRA); Fighter, Nevada (GBR), Wysor (USA), miss.162-420-32/4 (SYR) etc.; moderate resistance to *net blotch* – Myronivs'kyi 87, Borysfen, Synel'nykivs'kyi 5, Manas (UKR); Larets, F'odor, Mukhailo, Kozyr, Rostovskyi 55 (RUS); Galeb (BGR); Pepite, Montana (FRA); Mattina (ITA); Novosadski 295 (SRB); Turkey, Radical/Cyclone/ICB-100002, Michailo/Dobrynya, Robur/ICB-101332 (SYR); Wysor (USA) etc.; moderate resistance to *spot blotch* – Pallidum 77, Seim, Borysfen, Kovchek, Tutankhamon, Synel'nykivs'kyi 5 (UKR); Mukhailo, F'odor, Larets, Kozyr, Rostovskyi 55, Kuban-19 (RUS); KM-914, KM-906 (CZE); Novosadski 557 (SRB); Alpha/Cum/CWB117-77-9-7/3/Sonata/305-44/Sararood-1, Radical/Birgit/K-304 (SYR) etc.; resistance to *barley stripe leaf* – Tutankhamon, Selena star (UKR); F'odor, Master, Kozyr (RUS); Sympa, Mallard (FRA); Sonora (ITA); Vlamini, Tamara (KGT); Tilek (KAZ); Novosadski 295, Novosadski 313 (SRB); Gob/Humai10/3/Claudia-Bar/Ds4886/Shyri/4/Msel, Victoria/Sonata, 3896/1-3/4/1246/1-3/3/3887/28/3892/1-3/5/Grivita/6/YEA389-3/YEA475-4, Roho//Alger/Ceres362-1-1/3/CWB117-77-9-7/4/GkOmega, MulersHeydla/Sls/3/GkOmega, Coss/OWB71080-44-1H/3/Alpha/Sul/Nacta, K-305-2/Narcis, Grivita/CWB117-5-9-5, Plaisant/Radical, 24569/5/F2/Radical/Karat/3/Radical/4/Xemus, Pamir-065/Pamir-149, K-304/Wysor, Dobrynya/K-015, Michailo/Dobrynya, Alpha/Gumhuriyet/Sonate/3/Sararood, Mal1-4-3094-2//Alpha/Cum/3/Victoria/Mal1-4-3094-2, Roho/Mazurka/ICB-103020/3/YEA389-3/YEA475-4, (SYR) etc.; resistance and moderate resistance to *barley leaf rust* – Strimkyi, Ihor, Aivenho, Radon (UKR); Maybrit, Aktion (DEU); Monarque (FRA); KM – 914 (CZE); Wysor (USA); YEA389-3/YEA475-4/Victoria (SYR); high resistance to lodging – Ihor, Aivenho, Strimkyi (UKR); Nektaria, Salamandra, Cartel, (FRA); Maskara, Wintmalt, Maybrit, Existenz (DEU); Grecale (ITA); Vixen (GBR); *increased productive and adaptive potential* – Selena star, Strimkyti, Aivenho, Ihor (UKR); Cartel, Salamandra, Nektaria (FRA); Wintmalt, Maskara (DEU); Michailo/Dobrynya, Grivita/CWB117-5-9-5 (SYR).

Key words: winter barley, genetic sources, productivity, adaptability, disease resistance, lodging resistance.

Productivity of root crops of hybrids of sugar beet of domestic, foreign and joint selection

V. Glevaskiy

On forming of root crops of sugar beets a number of factors influences with high technological quality, one of major is him of high quality features.

In a middle 90 of the last century Ukraine the seed of sugar beets of different foreign firms began elementally to enter without technological quality of root crops control in production terms. The wide applying in sugar-beet industry of highly productive foreign hybrids the selection of which was carried out in different from domestic ground-climatic terms and also technologies of growing, did not give the real increase a rendement.

In connection with the considerable increase of part of hybrids of foreign selection in an industrial beet grower by us comparative researches of the productivity of hybrids of sugar beets of different selections, which has most part in the production sowing of Ukraine, were conducted.

Modern technologies of production of sugar beets are impossible without the use of highly productive odnonasinnikh hybrids. To the state register of sorts of plants of Ukraine on 2013 year 137 hybrids of sugar beets of domestic and foreign selection are brought.

On January, 1, 2014 Register of sorts of plants of Ukraine contains 151 sorts and hybrids of sugar beets, in a that number 29 Ukrainian or 20% and 122 foreign (Germany of a 45 hybrid or 30%; Belgium is 19 hybrids - 13%; France – 18 hybrids - 12%, Sweden of a 6 hybrid - 4%; Italy of a 5 hybrid - 3%).

Domestic heterozygous hybrids (HS is hybrids) are brought to Register of sorts of plants of Ukraine after the productivity does not yield to the hybrids of foreign selection, which also as a result of sortoviprobuvan' are brought to Register of sorts of plants of Ukraine.

It is marked in works of domestic scientists, that potential of the productivity of root crops has the productivity of new CHS hybrids of ukrainian selection at the level of 60 t/ga and anymore, to collection of sugar – 10-12 t/ga.

The purpose of researches is a complex estimation of the productivity of modern hybrids of domestic, foreign and general selections on sowing during a vegetation and in the period of technical ripeness.

Experiments from determination of complex estimation of the productivity of hybrids of sugar beets of domestic, foreign and general selections conducted in 2013-2014 on NNDC BNAU. In the field experiments a registration plottage was 25 apt. m., the repeated is fourfold.

For researches were selected followings hybrids of sugar beets: hybrids of the Ukrainian selection (Ramzes, Prize, Uman CHs90), hybrid of general selection (Vorsar), hybrids of the German selection (firm KVS) (Olesya KVS, Nastya KVS), hybrids of the Swedish selection (firm Sengenta) (Newspaper, Attak).

By the conducted research the complex estimation of the productivity of hybrids of domestic, foreign and joint selections was studied on sowing during a vegetation and in the period of technical ripeness.

Information is got by us show potential of analysable materials in the conditions of central part Forest-steppes of Ukraine, which are in a position to provide implementation of all technology of growing of this industrial crop in full.

It is set that the increase of efficiency of sugar-beet production in the area of svekloseyaniya of every factory also depends on growing of hybrids rannesplykh and such, which arrive at a technical ripeness in a more late period.

Researches are executed by us confirm that as a result of pereduborochno inspection a sugar beet which already technically spela can be selected. From our data at the beginning of harvest season it is possible to collect the hybrids of the Ukrainian selection (Umanskiy HS 90) and separate hybrids of foreign selections (Olesya, Newspaper).

Key words: sugar beet, hybrid, root crop, technical ripeness, density of planting.

The yield of buckwheat by the influence of biological agents**Z. Grytsaenko, A. Datsenko**

The results of the studies of the effects of various microbiological standards of Diazobakteryn drug (150, 175, 200 ml) and methods of application of plant's growth regulators (seed treatment before sowing – 250ml / t, spraying – 50 ml / ha) on the yield of buckwheat. It is established that microbiological agent submitted separately and in mixtures with plant growth regulators impose a significant imprint on the formation of buckwheat's yield.

In a further development of the country the agriculture producers' priority is to increase economic efficiency, increasing the gross yield and improving the quality of grain crops. However, the creation of high-yielding crops is possible only under the rational use of drugs, creating an optimal environment for the operation of agro phytocenosis.

We know now that increasing of crops productivity can be achieved not only by means of selection, making the necessary doses of fertilizers and pesticides, but also by the inclusion of biological products to complex sequential process operations cultivation.

The published data confirm the positive impact of microbiological agents and plant's growth regulators on the formation of grain yields. In particular, the action of biologics is growing strong root system, which serves as a medium for the development of beneficial microorganisms that, on the one hand, offers greater water exchange and mineral nutrition, and on the other – activates physiological and biochemical processes (photosynthesis, respiration, etc.) in plants displayed on the yield of crops.

Most scientists confirm the positive influence of biopreparations on yield formation of cereals. However, the effect of integrated use of biological agents on the formation yield of buckwheat is virtually unknown. In this regard, it seems reasonable to set different rules how microbiological agents and methods of application of growth regulator affect the formation yield of buckwheat.

The purpose and tasks of the research were to ascertain the influence of pre-inoculated seed Diazobakteryn microbiological agents and different rules and ways of introduction of plant growth regulators (PPP) on yield of buckwheat.

The research has found out that the yield of buckwheat formed depending on weather conditions, which evolved during the research, different rules of Diazobakteryn microbiological agents and methods of application of plant growth regulators. Thus, the use of microbiological agents of Diazobakteryn in rules 150, 175, 200 ml for seed treatment before sowing alone and in combination with PPP Joy highest yields in variants of the experiment was formed in 2011, and the lowest – in 2012, that is agreed with meteorological data this year. For seed treatment before sowing microbiological agents by Diazobakteryn in rules 150, 175, 200 ml of excess yield of buckwheat in relation to the control in 2010 was 7 – 12% according to the rules of the drug. Significantly higher yield was observed in the experiment with the options of seed treatment before sowing mix drugs Diazobakteryn normally 150, 175, and 200 ml of joy normally 250 ml / t. Thus, the yield of buckwheat in these versions of the experiment was 0.27 – 0.35 t / ha higher than the rate in the control. However, the highest yield of buckwheat formed in crops by the use of Diazobakteryn normally 200 ml and of Radostym normally 250ml / t seed for treatment before sowing, followed by spraying by Radostym normally 50 ml / ha, which is 42% higher than in controls.

This shows the impact of different ways of using Radostym (seed treatment + processing crops) on the growth processes of plant buckwheat, which together with microbiological components of Diazobakteryn, which creates a larger surface colonization of the root system, ensures the activation of physiological processes in plants, aimed at the formation of high yields of crops.

Key words: productivity, buckwheat, plant growth regulator, microbiological agent.

Change of agrophysical indicators of soil fertility, and performance of buckwheat depending on tillage and fertilization**V. Karpenko, O. Panchenko**

The influence of different tillage systems (systematic plow, plowless, combined and extended shallow), different levels of fertilization aimed at replacing agrophysical fertility indicators (structure, and construction) of the soil and the performance of buckwheat fields was researched. It was established that replacement of extended plow with plowless cultivation led to an increase in the bulk density of arable (0-30 cm) soil during the buckwheat sowing, at unfertilized sections by 0.02 g/cm³ and when adding fertilizer by 0.02- 0.03 g/cm³; if combined system of cultivation was used no substantial increase in density was observed during this period. Buckwheat field performance was the highest when the combined system of tillage was employed. In the case of plowless cultivation, a significant reduction in yield of buckwheat was observed. In case of extended shallow cultivation, no significant reduction in buckwheat yield was observed.

Proper use of tillage, fertilization and their combination (interaction) plays an important role in the increase of crops productivity. Indeed, under conditions of global warming, reducing rainfall, 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 is important.

Scientific and technological progress in modern agriculture has reached unprecedented scale. Potential opportunities to increase the productivity of agricultural land are extremely large. In Ukraine, using only 2% of photosynthetic active radiation (PAR) during the growing season can annually bring more than 125 kg of dry weight of organic matter per hectare. Farming systems in addressing this important issue are crucial. Favorable physical properties and soil types – are prerequisites for soil fertility, getting high and stable yields of crops.

The importance of physical properties of the soil for its fertility was never doubted. Today, under conditions of protracted economic and environmental crisis, their value has increased even more. One reason for this – wider acknowledgment of the facts of deterioration of the physical properties of the soil as a result of a sharp reduction of organic, mineral and bacterial fertilizers, meliorants, simplifying technologies, violation of terms and quality of agricultural activities together with violation of scientifically based crop rotation plans, use of heavy agricultural machinery and so on.

The second reason is that maintaining physical properties in a favorable range of values is a necessary condition to obtain the planned output from fertilizers and water meliorants which price is very high currently.

Both of these reasons explain the constant necessity for plants in maintaining optimal physical condition of the soil. This is especially true for black soil where the intensification level of agriculture is the highest.

The issue of tillage systems and fertilization used for grain crops, including those used for buckwheat cultivation, is not studied well enough. Indeed, in some cases, weediness of crops increases, the other cases – agrophysical indicators of soil fertility worsen, or crop yields reduce. This depends on many factors that must be considered – weather conditions and pre-predecessors in the rotation, as well as on biological features of crops, soils, fertilizers, pollution of soil with weed seeds and other factors.

The aim of the research is to study and experimentally establish the most effective interaction of mechanical soil tillage and fertilization in order to change:

- a) agrophysical properties (structure, and construction) of the soil;
- b) performance of the buckwheat.

Methodology of the research. The study of these issues was carried out under conditions of experimental field at Bila Tserkva National Agricultural University.

Field research was founded in 2012 under crop rotation, carried in time and space as follows: 1) peas; 2) winter wheat; 3) buckwheat; 4) maize for grain; 5) barley. Repeated experiments – three times, placing repeats on the square was continuous: parcels of the first order (level of fertilizers) placed in one tier, consistently, systematically.

Experimental evidence proves that the optimal density for most field crops are mostly in the range of 1.1 to 1.3 g / cm³. In some cases the upper limit may reach 1.4 g / cm³.

Research has shown that replacement of extended plow cultivation with the plowless one has led to an increase in bulk density of arable (0-30 cm) soil when sowing buckwheat at unfertilized sections by 0.02 g/cm³ and when fertilizers applied by 0.02-0.03 g/cm³, the combined system of cultivation did not lead to a substantial increase in density.

It was revealed that the highest performance of buckwheat field was observed when combined tillage system was employed. A significant decrease of performance was observed under plowless cultivation. With the increasing levels of fertilization productivity of buckwheat significantly increased for all tillage systems.

Key words: buckwheat, agrophysical performance, fertility, structure, density, performance, productivity, systems of cultivation, fertilization.

Economic efficiency of cultivation of white mustard in the conditions of Western Forest-steppe region

T. Kozina

Presents the results of studies on the impact of growth, development and formation of seed productivity of white mustard depending on a composition of the seeds, timing of sowing, seed rate and seed treatment by crop growth regulator "Vermbybiomah" in a dose of 8 l/ha. On the basis of the results gained from the calculation of economic efficiency of the white mustard cultivation, we found that seeding rates have a significant effect on the yield of white mustard, we also found economic indicators, such as the cost of one ton of seeds, in order to obtain income and profitability. So, on the variant, where they made the sowing of white mustard of Pidpecheretska variety with a seeding rate of 1,5 million/ha, conditionally net income was 7530 uah., that was 1370 uah./ha more than when sowing 1,0 million/ha and 3120 uah. options above indicate with a seeding rate of 2,5 million/ha. Level of profitability in this case counted to 194,6 %, that 58,5 % more than when sowing 1,0 million/ha and a 75,7 % increase in planting 2,5 million/ha of viable seeds. The cost of one ton of seeds of white mustard was 1697 uah., that 420,0 uah. less in comparison with variant 1,0 million/ha and spent 1646 uah. less than when planting 2,5 million/ha.

On the variant, where was made the sowing of white mustard 2,0 million/ha, conditionally net income was 6275 uah./ha, that was 1115 uah./ha more in comparison with a seeding rate of 1,0 million/ha and at 2765 uah./ha more than with the seeding rate of 2,5 million/ha. Level of profitability was 164 %, which is 27,9 % higher than with the seeding rate of 1,0 million/ha and 45,1 uah./ha more (with planting 2,5 million/ha), respectively.

The cost was decreased in comparison with the variant where were calculated 1,0 million/ha 223 uah./t and 439 uah./t when planting 2,5 million/ha.

The best economic indicators were on the variant, where was made the sowing of white mustard Podolyanka variety with a seeding rate of 1,5 and 2,0 million/ha. Conventionally pure income when planting 1,5 million/ha was at 1700 uah./ha higher, with the norm 1,0 million/ha and 3506 uah./ha, compared with a seeding rate of 2,5 million/ha with sowing 2,0 million/ha when it was at 1334 uah./ha with a seeding rate of 1,0 million/ha and 3426 uah./ha compared with a previous seeding rate of 2,5 million/ha.

The cost of white mustard with the seeding rate of 1,5 million/ha decreased in 496 uah./ha, compared with a seeding rate of 1,0 million/ha decreased 436 uah./ha, compared with a seeding rate of white mustard 2,5 million/ha. With the seeding rate of 2,0 million/ha cost decreased in 223 uah./ha, compared with a seeding rate of 1,0 million/ha and 369 uah./ha, compared with a seeding rate of white mustard 2,5 million/ha.

Economic performance was significantly influenced by time of sowing, and processing of the studied varieties of white mustard by crops growth regulator "Vermbybiomah".

Data suggests that the economic efficiency of cultivation of white mustard seeds largely depended on the level of productivity, which was formed at the studied varieties depending on sowing time and processing the plant by growth regulator "Vermbybiomah" during the growing season.

The best indicators are pure income and profitability of seed production were in early spring sowing (first term) of white mustard and processing of crops by growth regulator "Vermbybiomah" in a dose of 8 l/ha. So, during the first term of sowing white mustard and processing of crops by growth regulator "Vermbybiomah" in a dose of 8 l/ha pure income from variety Podolyanka was 9124 uah./ha, that was 4319 uah./ha more than in the third term and 2491 uah./ha more than in the second term of sowing. The level of profitability during the first term of sowing and processing of crops by growth regulator "Vermbybiomah" in a dose of 8 l/ha was 235,4 %, and 61,6 % more than in the second term of sowing and 108,8 % more than in the third term of sowing.

Key words: white mustard, variety, sowing time, seed rate, plant growth regulator, seed productivity, economic efficiency.

Changes of the chemical constituents of the strawberries, grown with help of mulching in the process of their storage

I. Zamorska

The results of the storage life of the strawberries grown under various types of soil management were presented in the paper.

The purpose of our research was to evaluate the effect of mulching types on the change of quality indicators of the strawberries during the storage.

According to the methodical recommendation as to the storage of fruits, vegetables and grapes the experiments were carried out in the refrigerator of the department of the technology of storing and processing of fruits and vegetables at Uman national university of

horticulture (Ukraine) in 2011-2013; the berries of such varieties as Festivalnaiaromashka (control), Ducat, Honey, grown on various types of soil management – without mulching (control), mulching of the rows with black polyethylene and black agro-cloth, were used in the experiment.

As the result of the experiments made, it was found out that strawberries accumulated: 9.5 - 10.6 of dry soluble substances, 5.6 – 9.5% of sugars, 0.75 – 1.1% of organic acids, 55.1 – 99.8 mg/100g of ascorbic acid; it depended on the variety and cultivation condition.

High content of dry soluble substances was typical for the strawberries grown without mulching – 10-10.6%; this indicator for the strawberries grown on the mulched soil (black film) was lower by 0.5-1.6%.

The content of organic acids in strawberries ranged from 0.75 to 1.06%. Their higher content was recorded in the strawberries grown on soil mulch in the rows with black polyethylene – 0.89-1.06%.

The strawberries grown without mulching had high vitamin value - 57.1–99.8 mg/100g, whereas the use of agro cloth resulted in its decrease by 2-27.1%.

During the storage as a result of berry respiration and selective gas permeability of polyethylene, a modified gas atmosphere with higher carbon dioxide content and lower oxygen content is formed.

When strawberries were stored in this atmosphere, we observed natural mass loss – from 0.9 to 2.2%. The highest mass loss was typical for the berries grown on row mulching with black polyethylene – 2.0–2.2%, depending on the variety; the lowest one - from 0.9 to 1.6 – for control. Strawberries of Festivalnaiaromashka variety were characterized with higher mass loss compared with others – from 1.6 to 2.1%.

The loss of organic substances occurs together with mass loss in the process of storage. Within 11 days the content of dry soluble substances in the berries decreased by 4.5-11.3% as compared with their content before the storage. The lowest losses of dry soluble substances were recorded for the strawberries grown without mulching – 0.2-1.6%, the losses were higher by 1-3% in the berries grown with the use of mulching.

Within 11 days of the storage sugar content in the berries decreased by 2.3-35.5%. Among the varieties studied, strawberries of Honey variety showed the highest losses of sugars – 2.3-35.5%, those of Festivalnaiaromashka variety were 2.5-25.3%.

In the process of the storage the decrease of organic acid content in the strawberries by 1.3 – 35.8% was observed.

The ascorbic acid content was decreased by 16.7-42.1% during the storage. The trials proved that the use of mulching during strawberry cultivation enhanced ascorbic acid losses during the storage by 9.2-20.5%.

The use of mulching while growing strawberries enhances the accumulation of smaller amount of dry soluble substances, sugars and ascorbic acid, but berries have higher acidity. The strawberries, grown with soil mulching, had the increased loss of mass and organic substances and lower output of marketable produce during the storage.

Key words: strawberry, mulching, storage, chemical constituents.

The maintenance of hygroscopic water for phytomeliorator *Carex hirta* L. plant in oil contaminated soil

L. Bunio, O. Tsvilynjuk, O. Terek

It was defined one of the most important questions of the study – the maintenance of hygroscopic water for *Carex hirta* L. plant (Hairy sedge) grown in oil polluted soil.

Boryslav is an unique city where oil extraction is conducted directly on the city territory. This fact leads to a total contamination of soil by oil and its products that are highly toxic to plants and constitute a potential risk to human health. Just as recultivation of soil should be safe for the health of city population, so the most ecologic way of soil restoration is phytoremediation. It's an effective technology which uses plants for cleaning up contaminated soil. *C. hirta* plants are resistant to oil contamination, and thus can be used for phytoremediation of oil polluted soil.

For definition of nonavailable hygroscopic water content it had been determined the field and laboratory researches. The experimental studies were conducted on the territory of Boryslav city.

Oil was added in soil in concentration 5%. *C. hirta* was planted in 20 days after the oil had spilt. In 30, 395 and 760 days of plant growth we selected soil samples from the rhizosphere and edaphosphere, that corresponded to 50, 415 and 780 days of oil destruction. Hygroscopic water content was defined from the indicators of hygroscopicity, a hygroscopic coefficient and quantity of water in which the fading of plants began.

Sod-podzolic soil polluted by oil (5 %) had led to reduction of hygroscopicity indicators as well as hygroscopic coefficient. Especially these indicators were low in row-spacing. *C. hirta* growth in oil contaminated soil improved these indicators.

Calculation of plant nonavailable water content in oil polluted sod-podzolic soil has shown that in 50 days quantity of water in which the fading of plants began had incremented in the rhizosphere zone and row spacing compared to background one. These indicators have a little decreased for 415 days of oil destruction. During the third year (780 day) quantity of water in which the fading of plants began had been less for background one.

The laboratory research with *C. hirta* plants has shown that they are capable to grow in drier soil. Practical indicators of permanent wilting point (PWP) were less both for background and oil polluted soil. However, the tendency of plant nonavailable water content remained: nonavailable water to *C. hirta* plants in oil-polluted soil had been more for background as well as in calculating. However, the difference in nonavailable water content between background and oil-polluted soil had been more than in calculating.

At the initial stage of oil destruction when quantity of oil in soil had still been high, water availability to *C. hirta* plants was very small. With increasing of oil destruction process the quantity of inaccessible water decreased. Most of nonavailable water has been for 415 days, when the plants were in the flowering phase.

Humidity range in conditions of *C. hirta* plants stasis has become higher in rhizosphere region and row-spacing compared to the background one in 50 days. In 415 days of oil destruction when *C. hirta* plants were in a phase of flowering the indicator of late growth has increased much more compared to background one in rhizosphere region and row-spacing.

For the third year (780 days) in row-spacing where oil destruction happened more slowly than in rhizosphere region, the quantity of water in plant stasis has been higher compared to other years and rhizosphere region. For this period in soil there were heavy hydrocarbons of oil which were the most hydrophobic.

Thus, presence of oil in the soil leads to increasing plant nonavailable water content in which the plants are withering. *C. hirta* plant may be a good candidate for phytoremediation as it is capable to maintain lower indicators of humidity shortage than theoretically calculated one for the given type of soils. Growth of *C. hirta* plant improves soil hydraulic properties.

Key words: oil destruction, plant nonavailable water, hygroscopic water, permanent wilting point, oil polluted soil, *Carex hirta* L.

The influence of cultivar characteristics Beet feed on the crop structure in the conditions of Forest-steppe of Western

E. Ovcharuk

The production of forage root crops is important in ensuring the livestock with succulent fodder. The feeding of animals with root vegetables in winter most closely approximates their diet to summer pasture. The nutritive value of the fodder beet occupies the main place among the fodder root crops because of providing the diet of animals with large amounts of easily digestible food, significantly affecting cow milk yield, and readily eaten by all kinds of animals. From the agronomy point of view it drains less the upper soil layers and sets it free from weeds.

The experimental studies were conducted during 2010-2013 years on the experimental field of Podilsky State Agrarian Technical University.

Beet fodder sowing was held on April 15-18, wide-row method with aisle 45 with the investigated varieties: Kievskiy (control), Galickiy, Dniester, Adra, and hybrids Krakus, Solidar, Kasper. The total area of the plot was 45,0 m², accounting 25,2 m².

Morphological features of plants with economic quality products are characterized by the efficiency of cultivation and evaluation of varieties and hybrids of sugar beet fodder. Morphological features of beet fodder are determined by the shape, mass, depth of the roots in the soil. Most of these root indicators are important for mechanized cultivation and harvesting process.

Analyzing morphological features of beet fodder in technical ripeness it can be concluded that the investigated varieties and hybrids had different roots. So, the Kiev variety (controlled) roots was characterized by a cylindrical-oval shape, the Galician variety – oval-cylindrical, the Dniester variety – cylindrical-conical, the Adra variety and hybrids Krakus – cylindrical, Solidarity – cylindrical-conical and Casper – accepted.

An important indicator, which will further affect the yield is the average weight of roots, which in varieties and hybrids varies in spite of the form of root. The varieties of Adra – 718 g, Kievskiy – 706 g, and hybrids Kasper – 699 g, Krakus – 694 g are with high root mass. The lowest root weight was typical for the variety of Dniester – 639 g and hybrid Solidar – 658 g.

One of the elements of plant productivity is the number of leaves that depends on the elements of cultivation technology, especially of the variety, hybrid. The average number of leaves in the phase of closing rows with different cultivars were in the range from 14,1 to 16,3 pieces, hybrids – from 13,5 to 16,9 pieces and they could vary depending on climatic conditions in the years of research.

The important element in the structure of crop fodder beet is a root weight in the phase of technical maturity, which was different depending on the varieties and hybrids. The study found the given varieties had the following indicators: Kievskiy – 706 g and Adra – 718 g and hybrids Kasper – 699 g and Krakus – 694 g. The root weight in the phase of technical maturity affects the yield of beet fodder.

So, investigated varieties of fodder beet were characterized by high yield of root crops. On average over four years of research the highest indicator was in the variety Adra – 64,6 t/ha and the hybrid Krakus – 62,4 t/ha whereas the Galickiy variety yield 58,2 t/ha, Dniester – 57,4 t/ha, in comparison with lower indicator of the controlled variant, the variety Kiev – 5,5 t/ha and 6,3 t/ha. Among the hybrids of sugar beet fodder the highest yield was obtained from the hybrid Krakus – 62,4 t/ha, in comparison with the controlled variant (sort of Kiev) 1,4 t/ha below. The hybrids Solidarity and Kasper yield 59,2 t/ha and 60,2 t/ha, which is also lower than the controlled version 4,5 t/ha to 3,5 t/ha, respectively.

Key words: beet, variety, hybrid, morphological characteristics, root, yield.

The evaluation mutant forms of the spring rape origin by the main structural elements productivity

Y. Ivko

The results of studies comparing forms of mutant origin spring rape stem height, number of pods on the main inflorescence, pod length and number of seeds in a pod. The height of the stem does not directly belong to the structural elements of the crop. However, in modern breeding this indicator gives importance. The height of the stem is connected with rape resistance and lodging. The problem of short stem is present in both: theoretical and practical terms, and is studied in many countries. Creating dwarf varieties with short stem facilitate harvesting spring rape and leads to reducing economic costs.

Reducing the height of the plants stems mutant origin compared with controls of the original seed varieties Magnat and grade standard Maria observed in all variants. Highlight height stems stunted form – ISP 11-1/7, ISP 11-2/9, ISP 10-3/2, ISP 10-1/4, ISP 11-1/5, which are of practical interest for breeding, as a starting material for dwarf varieties.

Reducing the stem height forms of a mutant origin, compared to grade standard Maria held within 8,6-26,3 cm, and in relation to the initial variety Magnat – 8,0-25,7 cm, depending on the sample.

The greatest reduction in stem height within two years of the study was observed in the number of mutant origin ISP 11-1/7 (82,0 ± 2,1 and 91,3 ± 2,2 cm), which on average amounted to 86,7 cm, 26,3 cm below the grade standard Maria and 25,7 cm - to the initial variety Magnat. The coefficient of variation of this form (V = 7,3 and 8,5%) also indicates a weak variation on this basis during the years under review.

Significant reduction of the height of the stem, as seen in mutant forms of ISP 11-2/9, ISP 10-3/2, ISP 10-1/4, ISP 11-1/5, the average of the two years which ranged from 91,6 to 94,0 cm, compared with grade standard – 113,0 cm and the initial variety – 112,4 cm.

As the number of pods on the main inflorescence numbers found ISP 10-1/4 (37,0 pc.), ISP 11-2/9 (36,6 pc.), ISP 10-1/2 (35,6 pc.) ISP 11-2/8 (35,5 pc.), ISP 11-3/1 (34,8 pc.), which is significantly higher than the initial variety Magnat (25,9 pc.). Our results showed that all sample mutant origin by the number of pods on the main inflorescence exceeded the initial variety Magnat (25,9 pc.) and grade standard Maria (30,4 pcs.), except for form ISP 10-3/2 (29,5 pc.).

Length pods are not a direct part of the structure of seed productivity. Plants with long pods may have larger seeds, but the number of seeds in the pod can be reduced, so the length of the pod does not play a decisive importance in breeding for increased seed yield. However, there are several studies that indicate that an increase in pod length increases and the number of seeds in it. Stability signs pod length, within two years of research found in the form of mutant origin ISP 10-1/2.

In the experiment, we determined only the basic elements of the structure of the harvest that by a great variety models are widely used in breeding programs for enhanced seed performance.

In particular, the number of seeds in the pod is the main breeding grounds of rape, which has a high degree of inheritance.

The seeds degree formation, in the number of seeds in pods, to some extent determined by the genotype and much depends on the type of weather and growing conditions.

The biggest formation seed number was recorded in ISP 10-4/2, the average of the two years of studies was 29.0 seeds units. Mutant form of ISP 10-4/2 exceed grade standard Maria 5.5 seeds in the initial variety Magnat – 6.9 pc.

Key words: spring rape, the form of mutant origin, induced mutagenesis, selection.

Indicators of the photosynthetic capacity of spring wheat depending on influence of sowing methods and seeding rates

A. Rozhkov

Increasing the rate of photosynthesis is a considerable reserve for crop production. The rate of photosynthesis is a crucial factor in the formation yields in cases where the action is limited eliminated most of the other factors (lack of mineral nutrients and moisture are not aligned structure of crops, etc.).

The purpose of research was to determine the combined effect of sowing methods and rates of seeding on the formation parameters of photosynthetic potential productivity of crops of spring wheat varieties Kharkivska 41.

During the researches we found significant parametric changes of the upper leaf spring durum wheat depending on influence of the studied factors. In all phases of an accounting effect of optimization the distribution of plant area was tantamount to stuffs. In particular, the band pass method of sowing area in the upper leaf stage heading, flowering and early MIA was on average 9,0 % higher than the string method.

The band-pass seeding method, compared to a string, the change of the upper leaves was significantly higher in the variants with higher seeding rate. In particular, the phase of earing increase in the area of upper leaves on a variant band pass method compared to string crops by seeding norms 450, 500, 550, 600 of us./m^2 accounted for 5,5 %; 8,1; 11,8 and 16,8 %.

Optimization of feeding area decreased variance across the upper leaf area with increasing seeding rate. In particular, the area of the upper leaf of the phase of earing, depending on seeding rate on string crops varied in the range from 9,14 to 11,07 cm^2 , the band pass – from 11,37 to 10,72 cm^2 . A similar pattern was a phase of flowering and early MIA.

The maximum net productivity of photosynthesis for row method of sowing was a phase out of the tube (11,4 g/m^2 per day), with the band pass – in the phase of earing (12,3 g/m^2 per day). The greatest decrease in net photosynthesis productivity for string crops on the phase of tube was heading to the greater seeding rate (from 11,7 to 8,1 g/m^2 per day).

Under sowing band pass net photosynthesis productivity was 5,3 % higher than a string. The difference between the net photosynthetic performances under different planting methods with increasing seeding rate gradually increased. In particular, the seeding rate of 450 us./m^2 it was 0,1 g/m^2 per day; 500 us./m^2 – 0,3 g/m^2 ; 600 us./m^2 – 0,5 g/m^2 per day.

Regression analysis found different strengths relationship between total FPP during the growing season of plants and a number of the studied parameters. The closest direct link FPP was heading into a phase with raw vegetative plant weight per unit of cultivated area ($r = 0,902$), and average net photosynthetic productivity of plants during the growing season ($r = 0,935$).

Middle forces direct relationship ($r = 0,654$) was between total FPP and net photosynthetic productivity in the earing phase, as well as FPP in this phase of development ($r = 0,720$). Middle force feedback between total FPP and raw biomass per plant is logical due to the increased seeding rate, which causes an increase in the mass of plants per unit area of crop, however, due to increased competition between plants in crops leads to a decrease in the mass of a single plant.

Indicators of net photosynthetic productivity of plants during the growing season had a strong direct relationship with vegetative plant weight per unit of cultivated area ($r = 0,991$) and ILP and FPP in the earing phase ($r = 0,989$ and $r = 0,891$, respectively).

Research has established the ability to manage the formation of photosynthetic potential indicators of hard spring wheat crops. Optimizing the distribution of plants feeding area contributes to a significant increase in indicators of FPP and net productivity of photosynthesis.

Proved high efficiency of interaction investigated elements of technology on the variability of parameters that determine the photosynthetic capacity of crops. The higher rates ILP, the area the upper leaf, FPP and net photosynthesis productivity were formed on the band pass crops for seed rate of 550 pieces. us./m^2 .

Key words: leaf area, leaf upper, seeding rate, method of sowing, spring durum wheat, photosynthetic potential, net photosynthetic productivity.

Modern technologies efficiency in growing strawberries

A. Hamor, N. Sadovska, L. Cip

Strawberries are valuable berry crops because of their chemical composition and medicinal properties. High yields of valuable plants can be obtained in the next year after loading spaces. In Ukraine in recent years, the area under this crop increased to 8,6 thousand hectares. While gross annual meeting is 50-60 thousand tons. This is 20-30% higher than other fruits, but at the same time, the annual consumption of strawberries in Ukraine per capita is only 1,24 kg. To a large extent, this situation is due to the old traditional technologies of growing strawberries, which does not ensure an early, high yield and quality.

At the present stage of the crop is extremely important the development and introduction of innovative technologies of fruits and berries, minimizing the use of resources, non-renewable, the acute need for compliance with environmental safety in production and so on.

The simplest technology of growing strawberries in greenhouses is use ridges using prepared, fertilized soil substrate. But a permanent culture substrate loses its water-physical properties, piles pathogens, pathogens and pests struggle which requires more resources and is time consuming. In this context, a promising use hydroponic method that has many advantages and offers great opportunities for automation of production processes.

The aim of the study was to compare the efficacy of two growing technologies strawberries (traditional open soil and hydroponic method using coconut substrate in greenhouses) by determining the performance space, study morphological and biological characteristics of plants and establish the level of economic performance.

The study was conducted in 2012-2013. The object of the research served as a sort of strawberry Claire. We used the hydroponic method of growing as a substrate using coconut. Bookmark plants used for planting material - seedlings in phase three leaves that have landed in coconut (5 plants per 1 m / running).

Mode power supply provided with daily morning water nutrient solution of complex fertilizer of Plantafol series, and in the evening in the system fed only water. Value formula N: P: K for vegetation changed 4 times according to the phases of growth and development. In open ground strawberries planted on beds. The scheme of planting was 20x25 cm. The greenhouses' strawberries were planted on mats under the same scheme. Area accounting area was 10 m / running. in the greenhouse, in open ground – 5 m². Number of Accounts plants in the greenhouse and in open field was 50 Repeated experiments – 3-fold.

A study of characteristics of growth and development in the technology of strawberry cultivation of different methods found that the timing of onset and duration growth differ depending on production technologies.

There were used technologically different ways of strawberries growing and impact on plant morph metric parameters and their variability. Thus, when the method of hydroponic growing, the average number of shoots per plant was 16 pieces against 17,5 pieces. in open ground.

The strawberries shoots length in greenhouses also were characterized by lower values compared to the open field and were 13,5 cm vs. 17,0 cm.

As for features such as the number of outlets per plant, this figure was almost the same regardless of the technology and the growing conditions of plants, and their number ranged from 2 to 3 units per plant with average values of 2,7 pieces. (greenhouses) and 3,0 pieces. (open ground).

The signs were stable enough to the cones number and the number of stems per plant. Average values of these features during the years of study were 1,7 pieces. and 3,5 pieces respectively, regardless of the growing technology.

Finally, the value of such features as the number of antennae was almost unchanged and reached respectively 3,5 and 3 pcs. of the plant under different technologies conditions.

Our studies have shown that sort of strawberry Claire creates quite a large vegetative mass and volume during the growing season.

The difference between the morph metric parameters of strawberry plants under different conditions and growing technologies and their impact yield influences the fruit quality and marketability.

In particular, the average weight of berries grown by traditional technology was 27,5 g. which is 5,0 grams. more than the cultivation of coconut substrate.

At the same time, the overall level of productivity in terms of square meter was higher for growing strawberries in greenhouses (3,0 kg/m²) versus 2.9 kg/m² in the open ground. It was significantly higher marketability and berries for strawberry cultivation on coco substrate. In this case, it reached 99% against 95% in the open ground.

When defined economic efficiency in greenhouses using hydroponic method for cost years of research in terms of per hectare was 68383,3 UAH., and the profitability of 284,0%, and in the open ground, according 50278,3 UAH., and 110,1%.

So the efficiency study of growing strawberries in greenhouses by hydroponic coconut substrate made it possible to establish a number of advantages of this technology compared to traditional cultivation in the open ground, namely:

- crop maturation occurred three weeks earlier;
- marketable berries was very high – 99%;
- profitability reached 284,0%, which is more than 2,5 times higher than the rate in open ground.

Key words: strawberries, sort, open ground, protected ground, coconut substrate, productivity, economic efficiency.

Investigations on *Alternaria solani* attack on tomato fruits in Kiev region

N. Shotyky, S. Kubrak, S. Yaremenko

Presented investigations results obtained during the 2010-2014, it was estimates more than 10 thousand varieties and hybrids resistant tomato breeding samples relative to the pathogen *Alternaria*. It was highlighted a special line, peculiar field relative stability in the conditions of Kiev region, which will be used in the selection process creating hybrids and varieties. In recent years in Ukraine abrupt climate changes are observed, which promote intensification and increased harmfulness of *Alternaria* on tomatoes. This disease is known as macrosporiosis, early blight, early blight, dry, dry concentric spot. The causative agent on tomatoes is a fungal pathogen *Alternaria solani* (Ell. Et Mart) Neerg. It is the most common form of *Alternaria* on tomato leaves but also causes disease on other plant organs: cotyledon and true leaves, petioles, stems, fruits. Yield losses from this disease are 20-30%, and 40-50%. Weather conditions affected significantly the development of this pathogen. The optimal conditions for its development is temperature of 24-28 ° C and humidity within 70-100%. During the growing season the agent reproduces asexually by means of conidia, that contributes to the rapid spread of the disease. According to source ecological classification of infectious diseases *Alternaria* referred to aerogenic infection (Chulkin, 1991). According to E.Vlasov and other scientists (1979) the agent affects weakly low capacity, sterile, medium and late samples with indeterminate bush type. In Ukraine genetic resistance of tomato to *Alternaria* studied poorly. This is due to the fact that in Ukraine the disease, though, was common, but it did not cause significant damage to tomato producers and had attracted the attention of plant pathologists to resistance factor to *Alternaria* controlled by one pair of genes with partial dominance susceptibility. Varietal resistance to this pathogen has not been reported. During the period of 2010-2014 years in the field it was evaluated more than ten thousand tomato varieties and hybrids of different eco-geographical origin in order to create a collection of sources for resistance to *Alternaria solani* (Ell. EtMart) Neerg. During the period of research for seven years weather conditions for plant growth and development and yield formation tomato fruits were quite colorful. As a result of research material selection on the basis of resistance to *Alternaria* was distributed in the following groups of samples: relatively stable (with the degree of development of the disease to 25%) – accounted for 0.1% of the number of analyzed; weakly sensitive (degree of disease from 25.1% to 37.5%) – 0.2%; medium sensitive (from 37.6 to 50.0%) – 2.2%; sensitive (from 50.1 to 75%) – 22.0%; highly sensitive (by 75.1% or more) – 75.4%. As seen from the above data evaluation of plant susceptibility to pathogen *Alternaria* resistant specimens were found. According to the results of phenological observations it was revealed that selected varieties and hybrids were relatively stable and slightly susceptible to *Alternaria*. They belong to the early and medium varieties of ripe, during their growing season range from 99-113 days and the yield of 50,2-82,0 t / ha

(See the table). To study the nature of inheritance for resistance to pathogen *Alternaria solani* (Ell. Et Mart) Neerg and selection of resistant forms it was performed a series of crosses. Featured in nursery-field, relatively resistant varieties crossed with varieties evolving complex agronomic traits. In the studied combinations of resistance to the pathogen it was inherited dominant, intermediate or recessive traits. Obtained a new source, material was relatively stable and slightly susceptible to *Alternaria*, that is important for breeding nursery studyings. After analyzing the material studied during the last five years it has been noticed that the fruit tomato yield reached a fairly strong performance. So, the best examples of hybrid combinations reached 8.0 t / ha (Fastovskii, Oberig. Zakaznyy samples), slightly lower – the Golden Fleece's line 10, Bojan's Dawn (7,9t / ha) and the lowest – Myrolyubivsky sample (7.6) (See the table).

In conclusion, the value of marketable tomato fruits, its recent presentation as well as its selection process was at 20-25 % respectively. Early samples were improved by more precocious forms (Zoren, Fastovskii, Zakaznyy 280x Zoren, Myrolyubivskyy). Biochemical composition of the samples also had the best essence with smaller percentage of 10-15 (in prototypes Hurricane's L.pimpenefolium, customized 280 x Dolya,) in which the dry matter content was 5.8 mg%, sugar 3.3 % ascorbic acid 28.9 %. Accordingly it had been obtained good results in the evaluation of prototypes of new pathogenic races of blight T0 and T1 *Alternaria*.

Key words: tomato, pathogen *Alternaria*, variety, branch, crossbreeding.

Productivity of corn hybrids of different maturity groups under the influence of sowing time

M. Grabovskiy, T. Grabovskay, S. Obrazhiy

Creation of optimal conditions for growth and development of maize is the basis for increase of the crop productivity. One of the key elements in the technology of corn growing is a proper selection of hybrids concerning soil-climatic zones and the determination of the optimum sowing terms.

Optimization of maize sowing was given a lot of attention, but mostly all researchers focused on hybrids of grain-growing direction, at the same time it is practically not studied the question of growing this crop for silage production. With appearance of new maize hybrids with different maturity and morphological structure, biological characteristics and properties, there is a need to further improvement and development of optimal conditions of high quality technology, in particular the sowing dates.

The purpose of this study is to determine the optimum sowing terms of maize hybrids of different maturity groups that increase the productivity and nutritive value of silage materials.

Field experiments were conducted during 2011-2013 in the experimental field of BNAU, located in the Central forest-steppe zone of Ukraine.

In the scheme of the experiment it were included hybrids of different maturity groups of the Institute of agriculture in the steppe zone of NAAS of Ukraine: the early-maturing Tovtryanskiy 188 SV, middle-early Bilozirskiy 295 SV, middle-maturing Monica 350 MV and medium Bystriza 400 MV, which were sown in three terms: the first – when the soil temperature at seeding depth was 6-8°C, the second – 8-10°C (control), the third – 10-12°C.

Weather conditions of vegetation period of maize in 2011-2013 years were favorable for moisture and temperature. In 2012 under the influence of high temperature and water deficit it was observed the soil and air drought that adversely affected the productivity of studied hybrids.

According to our research during the first term, the period from sowing to the appearance of significantly lengthened shoots was caused by the temperature conditions of soil during seed germination and biological properties of the investigated forms.

On average, over a three-year period from sowing to germination during the first term of sowing was 16-19 days, the second 14-16 days, the third – 11-12 days. In the variant with corn planting when the soil temperature was 10-12 °C, the vegetation period in all studied hybrids was short: in Tovtryanskiy 188 SV – 97 days, Bilozirskiy 295 SV – 102 days, Monica 350 MV – 105 days, Bystriza 400 MV – 112 days. Vegetation period of hybrids has grown with the increased FAO indicators.

The maximum area of leaf surface per plant was formed in the flowering phase of panicles and depending on the hybrid it ranged 34,7-50,1 thousand m²/ha. The indicators were high during the second and third planting dates, and advantage of this indicator among hybrids was on medium hybrid Bystriza 400 MV (48,2-50,1 thousand m²/ha).

In the phase of milky-wax ripeness the leaf surface of studied hybrids decreased in comparison with the phase of flowering panicles in hybrid Tovtryanskiy 188 SV 7,1-8,1%, Bilozirskiy 295 SV - 5,0-5,8%, Monica 350 MV – 6,0-6,9% and Bystriza 400 MV - 4,7-6,3%.

Our research found out that the growth of vegetative mass in corn hybrids ended in the milk phase of grain, the accumulation of dry matter continued until wax ripeness and it was due to nutrient movement from the vegetative organs to the reproductive ones.

The highest dry matter content of maize plants during all phases of growth and development was in the variant of sowing when the soil temperature at seeding depth 8-10 °C, at 0.2-1.4 % more than other options.

On average during three years, the highest yield of green mass of the studied hybrids observed in the variation of sowing at the soil temperature 10-12 °C: the hybrid Tovtryanskiy 188 SV – 43.6 t/ha, Bilozirskiy 295 SV – 46.0 t/ha, Monica 350 MV – 49.8 t/ha, Bystriza 400 MV – 51.0 t/ha. But mid-early, middle and medium late hybrids difference between the second and third sowing was negligible and in adverse conditions higher yields are provided by crops sown at the soil temperature 8-10°C.

Among the given hybrids, the maximum productivity was characterized by medium Bystriza 400 MV – 46,2-51,0 t/ha.

Key words: corn, hybrids, sowing terms, productivity, green mass, interphase periods, leaf surface area, dry matter.

Early potato harvest due to the method of pre-planting preparation and varietal features in Right-Bank forest-steppe zone of Ukraine

O. Gorodetsky, M. Gubar, N. Gubar

The article deals with the results of study early-maturing potato varieties according to the method of tuber pre-planting preparation. The essential influence was pre-plant germination of potato tubers of early varieties at harvest. Determined way of pre-plant sprouting tubers allows 60 days from planting to obtain highest marketable yield of early potato. Pre-plant germination improves the yield of early potato. Sprouting tubers in pallets allow 60 days from planting to get the highest yield of early potato varieties Naghoroda – 15.4 t/ha Tiras – 15.2 t/ha Santarka - 13.9 t/ha.

Potato – one of the most common crops in the world. In Ukraine potato is a product of daily food and raw materials for the processing industry. For the majority of population it is a basis of food security. Therefore, today the urgent task is the yield gain and en-

largement of consumption period. To obtain high yields of early potato is of great importance to choose properly a potato variety. Recently, the State Register of Plant Varieties of Ukraine includes over 60 different potato varieties with its economic ripening process. It is known that the degree of viability of each class is determined by the set of its bio-tech features and relations with growth conditions. Along with the impact of modern technology, soil and climatic factors (weather condition zones) are the most accurate assessment of varieties given by the practiced farmers from different zones. For the collective farms, gardeners and farmers are considerably interested in grouping of early ripening potato varieties to obtain new ones in the early periods.

In terms of Right-Bank forest-steppe in dark gray podzolic soils the studied varieties were uneven developed and grown during the growing season. Phenological observations showed the duration of the shoot planting due to varietal features and methods of sprouted tubers. Preplanting germination of potato tubers affected the appearance of shoots on all tested cultivars. Thus, in conducted germination test of tubers, shoots emerged on 5-10 days earlier than the control ones. The shortest period of "shoot planting" - 19-20 days for marked varieties Award, Melody, in the variant where tubers germinated in pallets. The longest period of "shoot planting" (31-32 days) was observed in Vedruska and Karlyk varieties where tubers did not germinate. This pattern was observed at the origin of varieties of the budding and flowering phases.

Biometric measurement results indicate the presence of varied intensity growth and development of potato plants, depending on the type and methods of germination. The study found out that more intensive vegetative mass index was observed in variants where tubers germinated on the techniques and pallets. Among all tested cultivars after 60 days from planting it was Naghoroda variety that involved 65-68sm highest plant height and leaf surface area of the largest bush 0,68-0,70m². Results of dynamic undermining after 60 days from planting confirmed that early potato yield significantly depends on preplant germination of tubers and varietal features. More intense accumulation of early potato crop occurred in the germinated varieties Naghoroda, Tiras. After 60 days of planting, the most marketable yield was obtained in the following grades: Naghoroda-15,4 t/ha, Tiras-15,2 t/ha and Santarka-13,9 t/h. The similar varieties Vumir-12,5 t/ha, Melodya-12,7 t/ha Skarbnytsya-13,5 t/ha had slightly smaller values. Analyzing the results of the research it should be noted a pattern of productivity of the sprouting tuber harvest methods. Thus, light germination of tubers increased yield-producing power in all tested cultivars -3,0 to 2,0 t/ha compared with the control ones. In this case, the highest early harvest was 4,3-5,9 t/ha in the form where the tubers germinated in pallets.

Structural analysis of early variety studies indicates that the potato variants participating in the pre-plant germination had more product tubers under a bush. The given results revealed that the increase of commercial harvest was put into effect not only by increasing the number of tubers under a bush, but also due to their mass.

In the second undermining (after 70 days from planting) yield gain for ten days in the tested cultivars reached 3,4-7,3 t/ha. The highest marketable yield for this period formed such varieties as Tiras-1,98 t/ha, Naghoroda-20,1 t/ha, Santarka - 20,5 t/ha where tubers germinated in pallets. During potato harvest season in biological maturity of the tested cultivars Tiras-26,3 t/ha, Naghoroda-28,9 t/ha, Skarbnytsya-30,4 t/ha provided the highest yield grade.

To obtain early production of potato in the Right-bank Forest-steppe zone of Ukraine the most suitable varieties are Naghoroda, Tiras, Santarka. Pre-plant germination improves the yield of early potato. Sprouting tubers in pallets allow 60 days from planting to get the highest product yield of early-maturing potato varieties Naghoroda - 15,4 t/ha Tiras - 15,2 t/ha Santarka - 13,9 t/ha.

Key words: potato, sprouting potato, early maturing varieties, productivity.

The yield capacity of beetroot in the Right-Bank Forest-steppe of Ukraine V. Keckalo

The results of the research on the applicability of the varieties and hybrids of beetroot of the foreign selection to cultivation in the conditions of the Right-Bank forest-steppe of Ukraine were presented. The features of phenological phases of the plant development, their biometric indicators depending on the characteristics of the variety were established. The level of the yield capacity, its structure and marketability of the received products were determined.

The aim of the given research included the yield gain of beetroot in the Right-Bank forest-steppe of Ukraine by selection of high-yielding varieties and hybrids of foreign selection. The experimental part of the research was conducted in 2011-2013 on the experimental field of the Department of Vegetable growing of Uman National University of Horticulture. The varieties Harold (USA) and Detroit (France) were investigated. The variety Hopak (Ukraine) served as a controlled one. The variety Zeppo F₁ (the Netherlands) was a controlled one for hybrids Boro F₁ and Pablo F₁ (Holland). The sowing was performed during the second decade of April according to the scheme 45×10 sm (222,2 thousand pcs./ha). Technological works were carried out according to the requirements of the growth and development of beetroot. The yield was gathered in a solid way in the first decade of October and sorted according to the requirements of the State Standard of Ukraine 7033:2009 «Beetroot fresh. Technical conditions».

According to the phenological observations and characteristic of varieties and hybrids the early ripen varieties include Boro F₁, Pablo F₁, Zeppo F₁ and Harold. During the phase of beam ripeness a domestic variety Hopak (a controlled one) had larger number of leaves. The plants of the Detroit variety formed 10 leaves less. The number of leaves of hybrids was 22-28 pieces. Zeppo F₁ (a controlled variety) had higher number of leaves, and Boro F₁ - lower. In the phase of technical ripeness the plants of the Hopak variety and hybrid Zeppo F₁ formed more leaves - 16 and 14 pieces accordingly.

The length of the leaf plate in the phase of beam ripeness was longer in varieties and amounted to 19,5-20,7 sm, whereas in hybrids the length was 15,3-16,8 sm. A similar trend was determined in the phase of technical ripeness of the roots. The weight of leaves in the total weight of the plant in average experience in the phase of beam ripeness was at the level of 22,0-28,7 % and in technical - 10,3-16,0 %.

The total yield capacity in the experience was within 39,0-62,5 tons/ha. The cultivation of the varieties allowed to get 46,8-51,8 tons/ha of production. The variety Harold was more yielding. Hybrids provided 39,0-62,5 tons/ha of roots and Boro F₁ was the best one. The total yield capacity was divided into the product and non-product. Among the varieties Hopak (the controlled variety) formed less marketable roots - 40,8 tons/ha with marketability 87 %. More marketable products output were observed in the Harold variety - 47,5 tons/ha with marketability of the roots 92 %. During the cultivation of hybrids Zeppo F₁ (the controlled hybrid) had lower indicators - 36,7 tons/ha, however, the marketability of the roots was at the level of 94 %. Boro F₁ had higher yield - 55,7 tons/ha with the marketability of the roots 89 %.

According to the average data of 2011–2013 the Harold variety formed larger in weight roots – 242 g, and the controlled variety had lower indicators – 217 g. The diameter of the roots was 8,6–9,2 sm and the Harold variety (the controlled one) had the higher indicator. This indicator in the varieties Detroit and Harold was at the same level and was 8,7 and 8,6 sm accordingly. During the cultivation of the hybrids Boro F₁ formed the roots of higher weight – 297 g, and Zeppo F₁ (the controlled hybrid) had lower weight – 183 g. The diameter of the roots of the beetroots of the hybrids in average experience was of 8,8–9,4 sm.

So, the investigated varieties and hybrids of the beetroot of foreign selection are applicable for cultivation in the Right-Bank forest-steppe of Ukraine. The processes of coming and passage of phenological phases of plants in hybrids were faster compared with the varieties. On biometric indicators in phase of beam and technical ripeness larger indicators were determined in varieties. During cultivation of the varieties the marketable yield capacity of beetroot increased in comparison with the controlled one by 5–16 %, which corresponds to 2,2–6,7 tons/ha. In hybrids this indicator was 40–52 % and 14,8–19,0 tons/ha, accordingly. Harold and Boro F₁ had the best weight indicators.

Key words: beetroot, variety, hybrid, root, yield capacity.

Beetroot plants foliar feeding efficiency in the Western forest-Steppe of Ukraine

P. Bezvikonnyy

The article highlights the results of the influence of foliar beetroot trace elements on the productivity of root crops. According to the results of the research, foliar application of micronutrients influenced the yield of root crops beetroot positively in the studied varieties.

During the studies years there have been observed differences in the yield depending on the rate of trace elements in foliar feeding. So, in 2011, the highest yield was characterized choices where made of boron minerals with application rate (5,00 kg/ha and 5,50 kg/ha), respectively, the variety Harold, the figure was – 41,1 t/ha and 40,6 t/ha depending on the biological characteristics of the varieties Kestrel this index had the highest value, respectively 53,2 t/ha and 53,3 t/ha, a Similar trend was noted in the subsequent years of research. In 2012–2013 introduction boron micronutrients resulted in more significant effect than the introduction of copper and molybdenum minerals. So, in 2012, in versions where made of boron minerals with application rate (5,00 kg/ha and 5,50 kg/ha) yield of roots was 42,3 t/ha and 42,8 t/ha cultivar Harold, and – 58,7 t/ha and 58,0 t/ha at varieties Kestrel, respectively.

2013 has been a reduction in yield compared to 2012 and the yield of roots was 41,3 t/ha and 41,4 t/ha and 56,8 t/ha and 56,7 t/ha, respectively. Slightly lower yield was observed when depositing molybdenum and copper minerals with different rate throughout the study period.

The lowest yield of roots was observed in 2011, the highest in 2012 and 2013 Comparing moisture conditions over the years, it should be noted that the most favourable for the growth and development of plants beetroot and formation of a high yield was 2012.

The obtained results confirm that the yield of root crops beetroot, depends on the individual productivity of plants, varieties, and also the rate of trace elements in foliar feeding.

Average years of research from foliar boron highest yield of root crops varieties Harold received from the rate of 5,00 kg/ha of 41,6 t/ha, which is 2,7 t/ha higher than the control variant. Similar figures and varieties Kestrel, on average, for three years, received a yield of 56,2 t/ha, on this very variant (5,00 kg/ha), higher than control 2,9 t/ha.

From processing plants in trace elements (molybdenum) have also increased yields. The most effective rate was 0,200 kg/ha, the variety Harold average for three years received a yield of 40,3 t/ha, which exceeds the control 1,6 t/ha, sort Kestrel – 54,7 t/ha – 1,8 t/ha, respectively.

High yields of roots obtained from foliar micronutrients (copper) of the investigated variants of the most effective provision is 2,00 kg/ha.

Thus, varieties of Harold average for 2011–2013 experimental studies yield of root crops amounted to 38,8 t/ha, which is higher than 2,0 t/ha in control variants. The yields of root crops varieties Kestrel were similar and amounted to – 53,7 t/ha, higher than control 2,2 t/ha.

Experimental research has shown that foliar application of plant beetroot trace elements boron, molybdenum and copper affect the value of the crop roots and give the opportunity to receive quality products. The most effective norms for foliar feeding is: boron (boric acid) – 5,00 kg/ha of molybdenum (molybdenum acid ammonium) – 0,200 kg/ha, copper (copper sulphate) – 2.00 kg/ha. Obtained a higher yield varieties Harold – 41,6 t/ha 40,3; 38,8 t/ha, sort Kestrel – 56,2 t/ha 54,7; 53,7 t/ha, respectively.

Key words: red beet, roots, foliar nutrition, productivity, fertilizer, sort (varieties).

Creation of parent material of sweet pepper by the method of gametophytic selection

Y. Kulikov, G. Danyluk, N. Kulikova

The efficiency of selection micro gametophyte proved by numerous experiments on different crops: tomatoes, cotton, cabbage, corn. One of the tasks of plant breeding at this stage is to obtain the variety of sweet pepper, gain resistance to extreme environmental conditions. It is important to study the possibility of selection to gain genotype of haploid level, resistance to low temperatures.

The aim of this work is to study the effect of selection in micro gametophyte F₁, resistance to low and high temperatures, the structure and quality of sporophyte generation formed in sweet pepper.

As a result of multi-selection as a transitional material were dedicated lines with combined resistance to cold stress for both sporophyte and gametophyte. It is important to note that most of the samples examined had a high and early yield in protected soil conditions.

Assessment of cold-tolerance sporophyte stage on seed germination was determined according to the method VIR (1990) on the rate of seed germination at temperature 10–12 °C. At the stage of gametophyte cold resistance the ability of pollen germination was measured in conditions in vitro at the temperature 10–12 °C.

Due to the fact that when planting seedlings of pepper culture in film greenhouses, climate characterized by rapid changes in day and night temperatures, and the amount of average positive temperatures during the growing season in a northern forest-steppe, at best, is 20000 °C 30000 °C when necessary. Therefore, the use of cold-tolerance forms is especially important when creating varieties for greenhouses in this area. The evaluation of the resulting cold-resistant material showed that in a closed ground in most samples tends to increase productivity and reduce the length of the growing season compared with the original population. It should be noted the highest

productivity of different samples HPPT (0,99kg / plant) Nejnost x HPPT (0,78kg / plant), Line Jemenia F7 (0,93 kg / plant) HPPT x Jemenia (0,90 kg / plant). On cold resistance lines judged in terms of relative cold resistance (CR), under which the samples were divided into 3 groups of resistance on a scale VIR (1990): group I – cold, CR = 100-75 %; group II – medium cold, CR = 31-74 %; group III – not cold, CR = 0-30 %.

The earliest in terms (98-100 days) in greenhouses were samples with conical shape of the fetus: Zr-5, KDO-16, KDO-35 and tied fruit average weight 52-100h. Characterized by high performance are line XIITT, Line Jemenia F7- 0,91 - 0,75kh / plants. Thus, the most promising lines for greenhouses are: Nejnost x HPPT (0,78 kg / plant, 103 days), HPPT x Dovirchivij (0,90 kg / plant, 116 days), Line Jemenia F7 (0,93 kg / plant, 95 days), Zr-5 (0,25 kg / plant, 98 days), KDO-16 (0,46 kg / plant, 100 days), KDO-35 (0,77 kg / plant, 110 days), which have a good performance capacity for fruit in adverse environmental conditions. It should be noted that the line Sp-5 has a marked signs – yellow color of the growing point, which is of great importance in the industrial production of hybrid seeds. Low stress on seed germination stage does not affect the functional performance of pollen (viability) of the samples in the evaluation of cold resistance.

As a result of multi-selection as a transitional material were dedicated lines with combined resistance to cold stress for both the sporophyte and gametophyte. Thus, the two-time selection by sporophytes and gametophytes can provide valuable source of material with combined resistance to low temperature factor for further breeding work and speed up the selection process when creating adaptive varieties and hybrids of sweet pepper in extreme environmental factors. In crossing to create hybrids with combined resistance, it is advisable to include samples with different levels of resistance to the sporophyte and gametophyte.

Key words: sweet pepper, sporophyte, gametophyte, selection, temperature stress, the line, parent material.

The effect of growth stimulators on yield and biochemical consist of carrots

J. Potapsky

Presents the results of studies on the effect of growth promoters on yield and biochemical consist of carrots. The obtained results show that the change in the value of crop roots were of a different character. In the years studies have observed differences in yield depending on the rate of growth stimulants. The analysis of marketable carrots yields in 2006-2008 shows that the highest rate recorded in 2007, while in the variant with processing growth stimulator Ivin with standard of 2,0 mg/l of water for yield was 62,3 t/ha, and processing growth stimulator of Emistim C with a rate of 0,5 ml/l of water – 62,0 t/ha, respectively.

The lowest yield recorded in 2006. So, in 2006, in variants, where a growth stimulant Ivin was used in proportion 2,5 mg/l of water, the yield of roots was 58,4 tons/ha, and at the proportion of 1,5 mg/l of water the harvest was 59,9 t/ha the Best option was using a growth stimulant Ivin in the standard of 2,0 mg/l of water at the same time the yield of carrots was 60,7 t/ha.

This primarily depends on climatic conditions, namely with rainfall during the vegetation period. The yield of carrots in 2008 was at the level of 2007.

The average for 2006-2008 years the lowest yield on norms carrot processing was when growth stimulator Ivin used in the proportion of 2,5 mg/l of water with soaking in the water one day, the yield was 58,9 t/ha and in the proportion of 1,5 mg/l – the yield was 59,3 t/ha. Although compared with controlled ones these yields of 1,5 t/ha and 1,9 t/ha were higher. Then, as in the variant with normal use of growth stimulator Ivin in proportion 2,0 mg/l of water, with soaking in the water one day, the yield of root crops is 61,4 t/ha, which is higher than the controlled rate at 4,0 t/ha.

Similar performance was observed from the processing of carrot seeds with Emistim C. The highest yield of roots observed in the variant of seeds treatment with Emistim C according the rate of 0,5 ml/l of water with soaking in the water during eight hours, on average for three years is 61,7 t/ha, which exceeds the controlled rate 4,3 t/ha.

While researching growth stimulators in the processing carrot seeds, was found that the compound of the main biochemical parameters of commercial carrots products differs over years, and depends on the norms of seed treatment with stimulants.

We established certain trends in the formation of carotene consist in the roots, which depends on seeds treatment with growth stimulators, weather conditions during the year of cultivation and the impact of various factors that have been studied.

In different years of growing plants, we have not noticed significant changes in the consist of biochemical parameters in carrot, but the seed treatment with growth stimulants was different. So, from seed treatment with growth stimulator Ivin in the standard of 2,0 mg/l. of water by soaking in the water during the day, the consist of the dry material of the average for three years is 14,9 percent, compared with the controlled rate 0,7% was higher. In this variant, the high content of carotene is 17,2 mg/100 g of wet weight and sugar to 8,0%, respectively, which exceeds the controlled variant rate. From seed treatment with growth stimulator Emistim C in the variant with normal seed treatment with 0,5 ml/l of water by soaking in the within 8 hours the highest consist of dry material was over three years on average 14,7%, carotene 16,8 mg/100g wet weight and mass fraction of sugar fluctuated in the range of 7,8 to 8,1%.

So, the highest compound of carotene, sugars in dry material was observed in the roots by treatment with plant growth stimulants Ivin – 2,0 mg/l of water by soaking in the water within 24 hours, Emistim C – 0,5 ml/l of water by soaking in the water within 8 hours. The maximum compound of biochemical indicators were formed in a more favorable 2007.

Experimental studies have established that growth factors affect the yield and biochemical compound of carrots.

Key words: carrot, growth stimulants, yield, quality.

The quality of winter wheat grain under various nutrition conditions in the long-term stationary experiment

O. Dubovy

The paper shows that the conditions of plant nutrition under germination and at the first stages of organogenesis affect considerably the quality of winter wheat seeds. It is noteworthy that the basis of winter wheat yield is formed under sowing.

Thus, under field conditions of the long-term stationary experiment Myronivska 65 winter wheat variety was sown after two foregoing crops-peas and corn for silage at a rate of 5.5 mln germinable seeds per 1 ha within the optimal terms with C3 – C3.6 seeder in the assembly with MT3 – 80 tractor.

The scheme of the experiment was the following: 0. Control. 1. Manure 30 t/ha. 2. Manure 30 t/ha + N₆₀P₄₀K₄₀; 3. N₆₀P₄₀K₄₀; 4. P₄₀; 5. N₆₀P₄₀; 6. N₁₂₀P₈₀K₈₀; 7. P₄₀K₄₀; 8. N₆₀K₄₀. Mineral fertilizers: ammonium niter, superphosphate, potassium chloride.

The phonological survey and the analysis of the yield structural elements were made in accordance with the technique of the State service of plant variety protection of Ukraine.

In autumn, after the completion of autumn vegetation, and in spring, after the restoration of vegetation, 75 plants from every variant were selected and planted in the soil hothouse of phytotron.

The vegetative research was conducted in the phytotron soil hothouse, soil bath and polyethylene cylinders.

Before seeding plant in the soil hothouse, furrows of 4 – 5 cm depth were made. Plants were distributed in the furrows at the distance of 3 – 4 cm, the root system of the plants were covered with soil. After seeding, the plants were watered.

The technological indices of grain quality were determined in a certified laboratory of Ukraine's NAAS Institute of Agroecology and nature management. The general contents of nitrogen compounds in plants were detected through the photometric method using Nessler reagent: Phosphorus was detected photometrically using the method of Deniges in the modification of A. Levitsky. Potassium was detected by means of flame photometer.

When analyzing the protein content in the grain of winter wheat which was grown under field conditions of long-term stationary experiment depending on nutrition conditions and foregoing crops (corn for silage and peas) it has been established that on the average during 2008 – 2010 a comparatively larger content of protein was obtained from growing winter wheat with peas as a foregoing crop (9.5%), whereas with corn for silage as a foregoing crop this figure amounted to 8.7%. It is noteworthy that this index was comparatively high in 2009 due to more favorable conditions of the vegetation period.

After growing under various nutrition conditions of the long-term stationary experiment, winter wheat plants were transplanted to the soil hothouse in autumn. It should be noted that a comparatively higher content of protein was observed in the grain of plants grown after peas as a foregoing plant. On the average these indices amounted to 11.2 and 9.0% respectively.

This difference amounted to 0.5%, whereas the plant transplantation in autumn this figure was 2.2%.

As far as the variants of nutrition with respect to a definite foregoing crop are concerned, the investigation results testify that complete mineral fertilizer in combination with organic fertilizers ($N_{60}P_{40}K_{40} + 30$ t/ha of manure), as well as complete mineral fertilizer in combination with $N_{120}P_{80}K_{80}$ provide for a comparatively higher content of protein in grain.

The plants with these nutrition variants when transplanted both in autumn and in spring have a higher content of protein content under their further transplantation in the conditions of the soil hothouse.

Key words: winter wheat, grain quality, condition of nutrition, foregoing crop, soil hothouse.

Anthropogenic and abiotic factors of fiber flax productivity formation in short-term rotation

V. Tyshkovskyy

The paper discusses the influence of alternative fertilizers on the assimilative surface.

The process of products formation in the agroecosystem is very complex with its peculiarities, and anthropogenic as well as natural factors very closely and interdependently interlace in it.

The growth, development and productivity of fiber flax depend on the active formation of photosynthetic potential.

The given investigation proves that in the light gray forest soil the formation of the assimilative surface of plants substantially depends on anthropogenic factors, namely, on fertilization process.

The application of mineral fertilizers, plowing down of straw and green manure contributed to the increase of leaf surface area in the period of quick growth; the leaf surface index exceeded 1.5 times the control variant (without fertilizers) in the five-course rotation. The corresponding index in the four-course rotation was also 1 thousand square metres higher than in the control one.

The use of non-marketed output, winter wheat straw with post-harvesting sowing, green manure plowing down and the application of mineral fertilizers especially with the addition of mineral fertilizers for straw mineralization contributed to the intensification of photosynthesis processes, which is confirmed by the increase of CO PhAR (coefficient of performance, photosynthetic active radiation) index that according to years amounted to 1.08 – 1.21 – 1.38 percent in the five-course rotation and 1.06 – 1.1 – 1.2 percent in the four-course one. Thus, CO PhAR in the five-course rotation depending on weather conditions in the years of conducting investigations in condition of application of the above fertilizers increases by 0.02 – 0.1 – 0.18 percent respectively that contributed to the yield rise by 54 percent in the five-course rotation and 48 percent in the four-course one compared with the control variant.

During the investigation performance the variants with the combined application of fertilizers of organic and mineral origin showed the highest productivity - the compensation of active nitrogen substance per 1 ton together with green manure and moderate rates of mineral fertilizers, we obtained the increase of straw yield by 54.4 percent in the five-course rotation and 48.6 percent in the four-course one compared with the control variant.

The application of preceding crop by-products and green manure both separately and together with mineral fertilizers contributes to the development of the assimilation of fiber flax, increases the accumulation of organic mass and raises fiber flax productivity.

The clear increase of leaf surface was observed by the application of green manure and by-products both separately and together which exceeded the control variant to 0.3 units.

In the start of phase budding, leaf surface area slightly decreased compared to the period of quick growth – leaf surface index was in the range of 2.8 to 4.0 in the five-course rotation and 2.8-3.7 in the four-course respectively which is associated with withering away of lower layer of plant leaves.

It should be noted that the trend of increasing CO PhAR depending on alternative fertilizers manifested even in the extreme agroecological conditions, formed in 2007. These data show that the use of fertilizers in doses $N_{30}P_{40}K_{60}$, how in the five-course and in the four-course rotations positively influences on CP PhAR which constituted in accordance 0.07 – 1.2 – 1.7 % and 0.78 – 0.82%.

Experience of domestic and foreign scholars shows the effectiveness of combined application of organic and mineral fertilizers. In the end, it is achieved improvements of the physical properties of soils, replenishment of stocks in the arable layer of humus and plant food elements, biological activity enhancement due to activation of microflora, which leads to increased productivity and crop quality. This is confirmed by the results of our research.

Key words: fiber flax, fertilizers, rotation, assimilative surface, photosynthesis.

Butterflies (Lepidoptera) in biocenoses of the Central Forest-Steppe of Ukraine

N. Shushkivska

Butterflies (Lepidoptera) are of great economic importance. On the stage of adult most species feed nectar of flowers and therefore they are important pollinators of plants. The larvae (caterpillars) of many species are essential components of ground, soil, ento-

mofauna agrocenosis. They are harmful to cultivated plants. About 2,000 species are detrimental to agriculture and forestry. Over 100 species of butterflies are on the brink of extinction and are listed as endangered.

A detailed study of Lepidoptera and the establishment of dominant species in biocenoses are relevant objectives and it is of practical importance to determine the degree of threat to agricultural crops.

Total number of Lepidoptera species associated with farmland and their harmfulness under the influence of abiotic and antropogenic factors is constantly changing. Thus, we should focus on monitoring and refinement of species composition.

The aim of the study is to determine the species composition and habitats of butterflies in the central steppes of Ukraine, including determination of the most dominant crop pests.

The experimental studies were conducted during 2006-2014 years on the experimental field of Bila Tserkva National Agrarian University and other farms of Kyiv and Cherkasy regions, which are located in the Central forest-steppe of Ukraine.

Observations and counts were performed during the route surveys of agrocenoses and adjacent zones, edges, fallow areas and other habitats. Accounted for an amount of butterflies throughout the growing season of plants, we used conventional methods and techniques in entomology and plant protection. The species composition of the identified insects were determined in the laboratory using the relevant literature.

As a result of studies in the Central Forest-Steppe of Ukraine it was revealed 157 species from 33 families of Lepidoptera. Analysis of the taxonomic structure of species composition of butterflies agrocenoses showed that predominant number is the family Noctuidae (Owlet moths) and Tortricidae (Tortrix moths), which account for almost half (48%) of all identified species. The same number of butterfly species, 6.4% of the total, are representative of the family Pyralidae (snout moth) and Nymphalidae (Nymphalidae). Family Geometridae (Geometrid moths) and Sphingidae (Sphingidae) are 10 and 7 species, representing respectively 5.8 and 4.5%. Species of other families in the list have a small proportion of Lepidoptera: Arctiidae (Arctiidae) - 4 types (2.6%), Pieridae (Pieridae), Satyridae (saturnines), Lycaenidae (Lycaenidae) - on 3 species (to 1.9%), Tischeriidae (Tischeriidae) Depressariidae (Depressariidae), Gelechiidae (Gelechiid moths), Pyraustidae (Pyraustidae), Crambidae (Grass moths), Papilionidae (Papilioninae) 2 species (to 1.3%), Hepialidae (Swft moths) Opostegidae (Opostegidae), Adelidae (Fairy longhorn moths), Ochsenheimeridae (Ochsenheimeridae), Yponomeutidae (Ermine moths), Plutellidae (Plutellid moths), Lyonetiidae (Lyonetiidmoths), Scythrydae (Scythrydmoths), Momphidae (Momphe moths), Blastobasidae (Blastobasidae), Drepanidae (Drepanidae), Phycitidae (Phycitidae), Attacidae (Saturniidae), Lymantriidae (Lymantriidae), Ctenuchidae (Wasp moths), Hesperidae (Skippers) - 1 of the form (to 0.64%).

Analysis of trophic caterpillar relationships showed the dominated number of species polifagy. The group amounted to 96 Lepidoptera species (61.5%). Most of them grew in meadows, appearing in the greenbelts and the perennial legumes. Among the pests of agricultural crops there were 32 species. The remaining ones had economic importance. The vast majority of Lepidoptera species feed on plants that have no agricultural value.

In conclusion, all examined biocenoses were scoop gamma (*Autographa gamma* L.) and the exclamation scoop (*Agrotis exclamatoris* L.). Agrocenoses occupancy of cabbage scoops (*Mamestra brassica* L.), painted lady (*Vanessa cardui* L.) and meadow butterfly (*Margaritia sticticalis* L.) was also high. For several years seeds of pea moth (*Etiella zinckenella* Tr.) were largely damaged. In 2012 on the experimental field of BNAU 98.3% of pea seeds, harvested from the areas (where chemical method was not applied) were damaged by moth larvae. It was identified that *Papilio machaon* L., *Iphiclydes podalirius* L. and *Catocala fraxini* L. *Callimorpha quadripunctata* Poda had been listed in the Red Book of Ukraine (2009).

Key words: Lepidoptera, butterflies, biocenosis, agrocenoses, larvae.

The influence of weed infestation and fusarium wilt upon marigold sowing in the south West part of Steppe

S. Suchar

It was established that during budding, for various optical and biological structures of crops, marigold (*calendula* as medicinal plant) competed unequally with weeds for light, water and nourishment. Thus, the distance between plants in a row within 20 cm, was found in crops of 20 to 35 pcs. / m² of annual weeds, their weight varied from 10,2 to 17,9 g/m². It was found 2-4 pcs. / m² of perennial weeds and their weight was 4,3-8,6 g/m².

By reducing the distance between plants in the row planting of medicinal *calendula* had higher density, thereby reducing the number and weight of weeds. Thus, it was found from 14 to 24 pcs. / m² of annual weeds with weight from 7,1 to 12,2 g/m² when the distance between plants in a row was within 10 cm of sowing. The number and weight of perennial weeds were from 2 pcs./m² to 4,3 g/m².

The most noticeable weed infestation indicator varied depending on sowing time. Thus, by planting in the first period, the number of annual weeds per 1 m² was 14-23 pcs., and weight – 7,11-11,7 g. At sowing culture in the second period, the number of annual weeds grew to 16-27 pcs., and weight to 8,2-13,8 g/m². It was observed the biggest quantity and weight of annual weeds – 21-35 pcs., and 10,7-17,9 g in the second sowing.

Consequently, it was found that in the later terms of sowing crop of marigold with annual weeds growing reached to 4-11 pcs./m². Weed-infested indicators of crops were decreased by 6-21 pcs./m² reducing the distance between plants in the row and row spacing to 30 cm.

Besides weeds, diseases caused significant damage to marigold growth. According to scientists, in Ukraine the most common diseases of this medicinal plant are mildew (*Erysiphe communis*), fusarium wilting (*Fusarium*), and tserkosporoz and peronosporoz. To prevent the development of these diseases, the authors recommend: to put into effect crop rotation and cultivation farming; to destroy the impressed remains of plants; to sow healthy seeds.

Thus, in the period of sprouts, the lowest prevalence of the disease – 6% and the degree of affect by plants – 12% was observed in the second sowing, while the first term variations of these values were on average 12 and 16%.

In the budding marigold phase for sowing in the first and second periods, the prevalence of the disease was 7 and 12%, and impressed plants – 14 and 19%. These data suggest the spread of diseases in crops. Moderately cold weather with plenty of moisture affected sprouts of medicinal *calendula*. As a result of field observations and records it was found that fusarium wilt can affect not only the root system of sprouts, primordial leaves and root collar of young plants, but often the disease can spread from sick to healthy plants through the transfer of infectious agents, affecting leaves and buds on later stages of growth and development.

Thus, sowing crops for the first time, the percentage of fusarium wilt infected plants of marigold in full blooming phase increased by an average of 5 points - regardless of the distance between plants. The degree of plant infestation increased by 3% compared with the corresponding figures in the previous phase of plant growth and development.

The range of fusarium wilt disease in crops of medicinal calendula continued to the end of the growing season. It was revealed the same trends.

Key words: marigold as medicinal plant, lines of sowing, methods of sowing, weeds, fusarium wilt disease.

The hydrophytic purification of sewage water in Zhytomyr region biological ponds

L. Romanchuk, T. Vasylyuk, V. Pazyk

The paper deals with the correlation between the quantity of indicator species in Zhytomyr oblast major rivers and their hydrochemical parameters. The water hyacinths plants proved best developed in the sewage waters of Zhytomyrvodokanal municipal enterprise one can observe the improvement of all qualitative characteristics of water as concerns the biochemical indices - pH, alkalinity, total iron, phosphates, suspended substances, ChCO and BCO. Thus, the use of water hyacinths in biological ponds of preliminary purification of sewage water proves efficient. The biochemical phytomass composition differs considerably in the various parts of the plants. In particular, more pollutants are observed in the plants root system which is in direct contact with sewage waters.

The work purpose was to determine the floristic and ecological features of indicator species composition of macrophytes and their ability to transform pollutants of natural and anthropogenic origin in order to phytomelioration water objects Zhytomyr region.

The research model was to built units for sewage treatment laboratory tests. These units allow the cleaning process periodically culturing organisms. In experimental units filled with water, brought to the station first ascent of *Zhytomyrvodokanal municipal enterprise* and waste water entering the treatment plant of *Zhytomyrvodokanal municipal enterprise*

Wastewater in the inlet rate was sharp putrid smell, BCO ranged from 300 to 400 mg O₂ / l, suspended particles - 3500-4000 mg / dm³. In the samples output from all ponds BCO 5, ChCO and suspended particles decreased to 400-500 mg / dm³, 150-200 mg / dm³, 90-100 mg / dm³ respectively, in samples of all the options after week was no putrid odor, content of suspended substances was reduced to 100 mg / dm³, BCO 5 was 20 mg/dm³, there were traces of dissolved oxygen.

The research found that the best development in wastewaters of *Zhytomyrvodokanal municipal enterprise* received the third *biological ponds* plants, in which grow only plants of *eychornia crassipes*, so further research of fitomelioration functions of higher aquatic plants we conducted rehearsal of dynamics of water quality biochemical indicators.

When loading wastewater it was controlled under which conditions putrid (Dz) should be characterized with ball smell V. After one week in *biological ponds* odor decreased by two points. At the end of the month odor characterized as a weak mark II.

At the time of wastewater loading in the *biological ponds* they could be described as very muddy, till the end of the experiment the water was improved.

During the period of the experiment there was a trend to increasing pH, particularly in the early experiment pH went beyond the permissible 6,14-6,20. Within a week of cultivation of aquatic organisms in wastewater pH began to shift to the right and at the finish of experiment the challenges that exist for the composition and properties of water reservoirs of drinking water points (6,69-6,74). The concentration of nitrate tended to significant fluctuations, the general trend of mineral nitrogen reduction is generally not observed, which is typical for biological treatment plants. Throughout the study period fluctuations sulfate concentration was within 10%, indicating the reliability of the research, chloride content tended to minor fluctuations during the period of sinusoidal type research, however, significant deviations from the initial content was observed. In all studied variants decreased total iron concentration by an average of 44.36%. The concentration of suspended solids during the experiment decreased 6.3 times. During the first week of the experiment indicator BCO 5 dropped to 5 times. Also there was analyzed the biochemical composition of aquatic plant matter that were used in the purification of wastewater. Biochemical composition of phytomass varies considerably in different parts of plants, as monitored composition of surface and underwater plant parts. Phytomass of *eychornia* is characterized by a high content of nitrogen, fat, mineral elements. It was established that the root system of plants *eychornia* directly in contact with sewage, accumulates in 2-10 times more heavy metals than the ground phytomass. This indicates the intense water thanks progress to powerfully developed root system of the plant species.

Key words: aquatic plants, sewage waters, biological ponds, purification, pollution.

Segregation features in apomictic tobacco A1

O. Savina, M. Hlyudzyk

Based on diallelic crosses we obtained 36 combinations, which highlighted the best high heterosis effect. We analyzed segregation of the best forms released from heterosis by fixing them through apomixis and by abnormality use for further breeding.

The best hybrid combinations from crosses of 4-5 *N. alata* F1 plants were subjected to apomixis and their seeds were sown for further A1 analysis and compared with the parent forms F1.

Apomictic A1 9/10 Burley / Burley 7 / *N. alata* showed apomictic segregation. We obtained 24.7% of apomictic hybrid plants with similar level of morphological feature display as in their parent form (10 plants), planted on the same plot. Other plants with different abnormality expression in excessive or decreased productivity were amphimictic. Among these plants 3.2% were regarded as mutants with high performance, especially plants that exceed maternal by abnormal color (dark green or light yellow leaf with dense venation). 15.3% of amphimictic plants were diseased or of poor quality and they were immediately removed from plot. Less productive dwarf plants accounted 56.8%. The apomictic plants were isolated and their flowers underwent castration to produce seeds to test generation A2, in which constancy of quantitative traits was observed.

The segregation in apomictic A1 Pologi Shargo/Spectr/*N. alata* was estimated. 25.6% of plants found similar to the parent form with apomixis. Amphimictes comprised 74.4%. This combination expressed only 1.8% mutants with only slightly higher rates of productivity without abnormalities in micro-features and in flower. 25% of the plants were affected by diseases (bronze of tomato, chlorosis, etc.). Plants with poor productivity accounted 47.6%. This hybrid is less interesting for breeding as it manifested poor qualities.

Apomictic segregation of A1 Zhovtolysty 36/Berley 9/10/*N. alata* resulted in the findings of high percentage (73.3%) of apomictic plants. The amphimictic set comprised 26.7%. The share of mutants accounted 4.9% of plants with very distinctive micro-features

of white colored leaf, high leaf matter and dense canopy with large inflorescences in contrast to the parent form, with sprawling inflorescence. This hybrid is a valuable for further multiplication and fixation through apomixis. Mutants will be in place of the parent form. This hybrid provided 23.9% of plants with maternal characteristics and 76.1% of plants were amphimictic. Deviations from the parent form towards improving of plant quality amounted to 3.8% plant without canopy or flowers abnormalities, which might be prospective for breeding.

Thus, 27.5% of the observed plants were of parent-type and 72.5% of them were amphimictic. In this case, a very interesting type was abnormal dense canopy, some plant height reached 2 m, some plants possess abnormal flowers (stamen sprouted a pink leaf and flower corolla separations, especially, in central).

We devoted special attention here to the abnormal expression of traits and some plant forms were secured through apomixis for further selection process.

Splitting in apomictic A1 Burley 9/10/Spectrum/*N. alata* resulted in expression of mutations as dense venation, white central vein, white stems, large flowers and very sprawling inflorescence. There were no abnormalities in flowers. As a result of the analysis of specific segregation in A1 forms, we noted that each hybrid combination had its specific segregation pattern and there were no correlations in feature expression pattern as it was observed in the second hybrid generation.

Thus, we obtained the best hybrid combinations (Burley 9/10 / Spectrum / *N.alata*, Spectrum / Burley 9/10 / *N.alata* and Zhovtolystnyy 36 / Burley 9/10 / *N.alata*). They contained high percentage of apomictic plants with confirmed morphological mutations. This allowed us to expand the material source for breeding of tobacco through fixing these deviations by apomixis.

Key words: tobacco, varieties, apomixis, segregation, fixation of heterosis.

Soil cultivation systems and fertilizer levels in fluence on its biological activity under winter wheat

A. Pavlichenko, O. Bondarenko, S. Vachniy

Microorganisms are of great importance in soil fertility improving. Their activity determines accumulation of humus in the soil, mineralization of organic matter and transformation in hard to reach compounds that available for plant form. According to approximate estimates, the soil microorganisms absorb from the air about 100 million tons of nitrogen, phosphorus and potassium a year, improve plant nutrition. They secrete various physiologically active substances - auxin, gibberellin, vitamins, plant growth and development improves.

In natural conditions, the main source of replenishment of soil nitrogen is biological fixation of molecular nitrogen atmosphere. With intensive technology of cultivation of crops fully recover the cost of nitrogen is only possible by applying fertilizers, biological nitrogen fixation but should not be overlooked. It is known that biologically fixed nitrogen meets the needs of 20-30% of the crop in easily digestible forms of this element.

Soil microorganisms as a mandatory component of agrocenosis and have powerful enzymatic apparatus which makes it possible for microflora to carry out various functions in the soil. Plants are supplied in sufficient quantity of nutrients by mineral and organic fertilizing. However fertilizers can not only enhance but also inhibit the microbiological processes, including biological nitrogen fixation.

Studies were conducted in a stationary experimental field of Bila Tserkva State Agrarian University during 2009-2013. 5-fields crops rotation is deployed in space and time with 40% saturation of cereals. We studied four basic soil tillage systems and four levels of fertilization.

In our studies, the biological activity of the soil assessment we spent on investigating intensity of decomposition in soil of linen fabric and the number of selected carbon dioxide. It is known that carbon dioxide is the ultimate product of organic matter mineralization and therefore respiration rate (of carbon dioxide) may serve as an indicator of biological activity of the soil.

Under winter wheat the highest biological activity of soil is marked by systematic no tillage soil cultivation, the lowest – in a systematic tillage. From 15 September to 15 October and from 15 April to 15 May reduce of weight of linen fabric in the plow layer of black soil was respectively: by the systematic cultivation tillage -16.7 and 15.8% -18.4 bezpolytsevoho systematic and 17.9, differentiated -17.0 and 16.3 and a long shallow -17.1 and 16.4%.

The difference in the amount of carbon dioxide that was isolated during the day, during this period amounted to: the systematic cultivation no tillage - 454.3 and 695.9 mg /m² differentiated - 41.5 and 99.1 and for a long shallow - 52.7 and 142.5 mg/m² for systematic tillage soil cultivation in crop rotation.

The obtained data are consistent with your L.M. Barsukov, K.M. Zabavskoyi, V.R.Williams, I.B. Revut conclusions that in the lower layers, even at very high structuring of soil biological processes take place at a relatively low level.

These layers of soil are biologically less active, especially by flat tillage soil cultivation which means the slower conversion of organic matter and the formation of available nutrients for plants.

Great importance in biological activity of the soil regulating is belonging to cultivation systems. Higher soil biological activity was observed in the rotation by the no tillage system than the combined long and shallow. This indicator was the lowest by the tillage-systematic cultivation.

Thus, for the period (from 15 September to 30 October and from 15 April to 15 May) by the control system of cultivation the maximum biological activity of the soil was observed in the 0-10 cm layer, which earned the fertilizer and stubble, and in the 10-20, 20-30 cm layers the biological activity is decreased.

For combined long and shallow cultivation is observed the similar tendency. The highest biological activity of the 0-10 cm soil layer is clamped by the no tillage-systematic cultivation.

Key words: soil tillage, fertilization level, biological activity of the soil, winter wheat.

Evolution of garlic sorts resistance to the pathogen *Fusarium rot (Fusarium equiseti)* and grey-green mold (*Penicillium expansum*) at Ukrainian Polissya region

V. Polozhenets, T. Ganco

Cultural Garlic (*Allium sativum* L.) belongs to the family of onion (*Alliaceae*), onion type (*Allium* L.). Garlic is one of the ancient vegetable crops. The first evidence of it related to the time of ancient Egypt. Garlic, as well as other cultures in the process of growing is affected by many diseases. The research resulted in stating that grey-green mold and fusarirose rot are the most common and danger-

ous garlic diseases. Pathogens of fusariose rot (*Fusarium equiseti*) and grey-green mold (*Penicillium expansum*) were isolated from infected garlic bulbs. They were identified and specified. Spread and harmfulness of fungal diseases of plant material researched during storage on different resistant varieties. Studied the sources and pathways of garlic diseases. Pathogens *Fusarium* rot and grey-green mold usually appear when storing garlic harvest. Therefore, much attention has been given to researching dissemination of fungi of the genus *Fusarium* and *Penicillium* during this period.

Fungi of the genus *Penicillium* are grey-green mold pathogens. The disease occurs during transportation and storage. At the beginning of the disease some garlic cloves become flabby with light yellow spots.

At the beginning brown watery stains appear on garlic, later it gets covered with blue-green coating. If you cut, the affected plants may have grey-brown spots inside. The disease comes out in two months after garlic storage. In dry conditions it mummifies.

It is known that *Fusarium* rot of garlic – is a disease well-known in many countries – in Japan, Egypt, Bulgaria, Korea, India, Mexico, Hungary, Spain, Argentina, Italy, Germany, USA, Poland and Georgia. Fusariose rot is caused by fungi of the genus *Fusarium* Link. Fusariose rot can be found on garlic vegetative plants during harvesting and storage. The disease is characterized by wilting, yellowing and dying leaves. Garlic plant material and soil are the main sources of fusariose rot infection. During storage, affected bulbs are soften, darken and get white coating. In a few days garlic rots off. In most cases fusariose rot occurs at +25 °C. Some authors believe that the most favorable temperature for the development of *Fusarium* is 15.5 ... 21 °C, but the disease can occur also at t + 35 °C. Nebulishvili E.O. believes that the incubation period in laboratory conditions (t + 20-25 °C) is 3-4 days, and in the soil - from 8 to 18 days.

Our results suggest that the spread of pathogens during storage of garlic occurs while healthy follicles are in direct contact with infected ones.

As a result of our research, we used two different resistant garlic varieties: relatively resistant Lyubasha and receptive Dushess. On average during the years of experimentation on the Duchess varieties susceptible to disease lesion was quite common, but most lesions in the ratio of healthy and sick follicles 1:15.

On varieties Lyubasha found the greatest degree of damage in plants with a ratio of healthy and sick 1:15 bulbs, on average, 43.3%.

As a result of research on the establishment of species belonging pathogens *Fusarium* rot and grey-green mold can be concluded that the disease caused by fungi of the genus *Penicillium* and *Fusarium*, *Penicillium expansum* and *Fusarium equiseti*.

Further research should focus on the study of biological and chemical measures to protect against diseases of garlic.

Key words: exciter, culture, garlic, disease, harmfulness.

¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr content in vegetable products harvested in farm gardens in III and IV radioactive contamination zones villages of the Central Forest-Steppe of Ukraine

V. Gerasymenko, O. Rozputnyi, V. Skyba

Despite the time that has passed since the Chernobyl disaster, the problem of radioactive contamination is quite important. Now the remaining 6.7 million hectares of contaminated territories of Ukraine, including 1.2 million hectares of land contaminated with ¹³⁷Cs density from 37 to 555 kBq / m² (1-15 Ci / km²). In radiation contaminated territories located 2161 settlement, where about 3 million inhabitants. For residents of rural areas, the bulk of food accounts for products derived from farmlands, so the definition of plant products contamination by artificial radionuclides ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr in these areas is crucial as the internal dose will be formed due to consumption of products grown on gardens. Minimizing the transfer of radionuclides ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr from soil in crop production - one of the main tasks of farming in contaminated areas [4]. Since the Chernobyl disaster prominent scientists (Priester, 2011; Grodzinsky, 2011; Gudkov, 2009; Kashparov, Lazarev, 2011; Furdychko, Kuchma Chobotko, 2011; Lihtarov, 2012, etc.) have conducted a large number of scientific studies on the migration of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr in agricultural production facilities, their accumulation in food production and assessment of doses to man. The scholars focused on the Polissya are. In most cases, the migration of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr was studied in separate layers and systems of the food chain. In addition, more attention is paid to ¹³⁷Cs. Besides, the radioactively contaminated areas forest-steppe significant proportion of pollution falls and ⁹⁰Sr, the intensity of migration which, according to scientists, will gradually increase. This also led to the need to study the state of migration of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr trophic chain "soil - plant" farms and gardens central steppe zone. The aim of our study was to determine the contamination of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr vegetable produce grown in rural areas 3-4 of radioactive contamination of the central steppe of Ukraine. The research area is Bila Tserkva area in the north-eastern part of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine and are mostly typical black soil humus on leach within interriver plains. To fulfill this goal there were conducted sampling of plant products and soil in the gardens of the rural farms in Yosypivka and Tarasivka of Bila Tserkva area, Kyiv region according to the conventional methods [3]. The main vegetable crops that were grown in the gardens were potatoe, cabbage, beet, carrot, onions, tomatoes, cucumbers, zucchini, pepper and radish. The results of the research activity of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr in vegetable crops and their conversion ratios on private land Yosypivka village presented in Table 1, and those of the Tarasivka village – in Table 2. As it was mentioned above, the accumulation of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr by plants depends on the characteristics of mineral nutrition. Yes, vegetable crops, which contain a lot of potassium, accumulate more radioactive cesium, and cultures that contain a lot of calcium, accumulating more radioactive strontium. TF values of ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr from soil to vegetable crops grown in home gardens with Tarasivka almost the same as that of the village Osipovka constitute ¹³⁷Cs – from 0.01 to 0.09 and ⁹⁰Sr - from 0.01 to 0.30 (tab. 2). This is because the soil in gardens these settlements make up the typical black with medium humus content (3.2 - 3.6 %), neutral reaction medium aqueous extract (6.80 - 7.72), density soil 1.18 - 1.25 g / cm³, the average content of exchange potassium (82 - 120 mg/kg) and calcium (15 - 20 mg-ekv/100g). Table 2 shows that the lowest conversion factor of ¹³⁷Cs in potatoes, onions and cucumbers (0.01). In cabbage, zucchini and sweet pepper conversion factor twice as high (0.02), and the carrots and tomatoes - three times as high (0.03), the beets – 5 times, radish – 6 and beans – 9 times higher. The lowest conversion factor of ⁹⁰Sr in onions (0.01), the tomatoes and cucumbers it twice as high (0.02), the pepper – 4 times higher (0.04), potatoes and cabbage - 9 times higher (0.09), and table beet, carrot, radish and beans – at 26 - 30 times higher. The presence of radionuclide contamination of plant products is 28 years after the Chernobyl accident shows that the problem of control and study and prediction of radionuclides in products today is important. The results show that the studied plant products not exceeding DR - 2006 and suitable for use. However, it should be noted that the results of studies indicating the presence of artificial radionuclides ¹³⁷Cs and ⁹⁰Sr, which naturally did not previously exist, and therefore

requires monitoring their migration in agroecosystems. We have established transfer factors of ^{137}Cs and ^{90}Sr from soil (including typical chernozem) in vegetable production which will further help to predict contamination by these radionuclides products in radioactively contaminated areas of the Central Forest. The presence of radionuclide contamination of plant products is 28 years after the Chernobyl accident shows that the problem of control and study and prediction of radionuclides in products today is still important.

Key words: radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr , contamination density, transfer factors.

The new winter wheat sorts adaptation to climate changes in different soil and climatic zones

V. Hahula

The productivity level, new-registered winter wheat genetic potential have been investigated; there have been organized their grouping by the growing conditions type requirements. A complementary sorts system implementation for different management levels has been suggested. The subdivisions, micro areas, geographic points at which it is advisable to place new-registered winter wheat sorts have been defined.

It has been established, that the creation and plant resources efficient use is one of the most important, most effective and cost-effective ways to improve productivity and to increase crop production as a crucial condition to supply Ukrainian people with food and food security.

To maximize the winter wheat productivity potential it is important not only to optimize conditions for plant growth and development, by selecting predecessors in the rotation, plant nutrition provision based on their soil content, making fractional nitrogen fertilizer during the growing season of the growth phases and organogenesis stages; integrated plant protection application from weeds, pests and diseases, but to provide science-based selection and certain varieties placement in narrow soil-climatic zones, subzones, micro areas as well.

It is known that climate change, as well as such factors as light, heat, moisture, air, soil, surrounding organisms and many others, the environment that surrounds the plant world, are able to exert a direct or indirect impact on plant organisms, have different impact on their growth, development and viability, productivity and product quality. In their turn, different varieties react differently to certain environmental factors.

The research aim – to study the impact of the impact study of the weather and climate conditions changes as the winter wheat placement adaptive factor in the agro-climatic zones, subzones and micro areas for the micro breeding and genetic potential performance implementation and adaptive properties by selecting predecessors in the rotation.

Research methods. The study was conducted during 2011-2014, in the research assistants' fields of different agro-climatic zones plant sorts' rotation examination and in Bila Tserkva National Agrarian University experimental field by state examination methodologies and grains, cereals and legumes testing.

Results and discussions. The sorts investigated in 2011-2014 were characterized by grain productivity significant differences; depending on the sort and micro area, the yield varied in the steppe zone from 26.5 in the Kherson center to 77.8 in the Nikopol sorts station, in the forest steppe zone it varied from 21.2 in Khmelnytsky expert center to 98.6 in the Mankivska sorts station; in the Polissya zone it varied from 29.6 in the Pryluky zone to 81.5 kg / ha in Andrushivska sorts station. At Bila Tserkva National Agrarian University experimental field it varied to 74.4 kg / ha. The studied sorts average yield for four years in the steppe zone was 51.3; in the Forest-Steppe zone it was 61.6; in the Polissya zone it was 55,1ts / ha.

Key words: variety, adaptation, soil and climatic zone, subzone, micro area, yield, productivity potential.

ЗМІСТ

Примак І.Д., Войтовик М.В. Родючість ґрунту і системи землеробства у контексті сталого розвитку, нової біосферної парадигми природокористування і закону ноосфери В.І. Вернадського	5
Власенко В.А., Осьмачко О.М., Бакуменко О.М. Резистентність сортів пшениці озимої вітчизняної селекції проти бурі іржі в умовах Північно-східного Лісостепу України	13
Боме Н.А. Внутривидовое разнообразие ячменя культурного (<i>Hordeum vulgare</i> L.) по устойчивости к хлоридному засолению	16
Демченко О.А., Юзвенко Л.В., Радченко В.Г., Шевчук В.К., Бойко А.Л. Фітопатологічні дослідження колекції <i>Fagopyrum tataricum</i> Gaertn	23
Карпук Л.М., Крикунова О.В., Присяжнюк О.І., Поліщук В.В. Моделювання процесів росту та розвитку буряків цукрових залежно від комплексного впливу кліматичних факторів	26
Гудзенко В.М. Селекційна оцінка колекційних зразків ячменю озимого в умовах Лісостепу України	29
Глеваський В.І. Продуктивність коренеплодів гібридів цукрових буряків вітчизняної, іноземної та спільної селекції	34
Грицасенко З.М., Даценко А.А. Урожайність зерна гречки за дії біологічних препаратів	39
Карпенко В.Г., Панченко О.Б. Зміна агрофізичних показників родючості ґрунту та продуктивності гречки залежно від систем обробітку ґрунту та удобрення	43
Козіна Т.В. Економічна ефективність вирощування гірчиці білої в умовах Лісостепу Західного	46
Заморская И.Л. Изменения химического состава ягод земляники, выращенных с помощью мультчинования, в процессе хранения	50
Буньо Л. В., Цвілинюк О.М., Терек О. І. Вміст недоступної води для рослин-фітомеліорантів <i>Carex hirta</i> L. у нафтозабрудненому ґрунті	55
Овчарук О.В. Вплив сортових особливостей буряків кормових на структуру урожаю в умовах Лісостепу Західного	60
Івко Ю.О. Оцінка вихідного матеріалу мутантного походження ріпаку ярого за основними структурними елементами продуктивності	64
Рожков А. О. Показники фотосинтетичного потенціалу пшениці ярої залежно від впливу способів сівби та норм висіву	68
Гамор А.Ф., Садовська Н.П., Ціп Л.В. Ефективність сучасних технологій за вирощування суніці	74
Шотик М.В., Кубрак С.М., Яременко С.С. Селекція на шкідливість до <i>Alternaria solani</i> (Ell. et Mart) Neerg на помідорах в умовах Київської області	78
Грабовський М.Б., Грабовська Т.О., Ображій С.В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості під впливом строків сівби	81
Городецький О.С., Губар М.І., Губар Н.О. Урожайність ранньої картоплі залежно від способів передсадивної підготовки бульб та сортових особливостей у Правобережному Лісостепу України	87
Кецкало В.В. Урожайність буряку столового в Правобережному Лісостепу України	90
Безвіконний П.В. Ефективність позакореневого підживлення рослин буряка столового в умовах Західного Лісостепу України	93
Куліков Ю.А., Данилюк Г.П., Кулікова Н.М. Створення вихідного матеріалу перцю солодкого методом гаметофітного добору	97
Потаський Ю.В. Вплив стимуляторів росту на урожайність та біохімічний склад коренеплодів моркви ..	100
Дубовий О.В. Якість зерна пшениці озимої в різних умовах живлення довготривалого стаціонарного досліді	103
Тишковський В.В. Антропогенні та абіотичні фактори формування продуктивності льону-довгунця у сівозмінах з короткою ротацією	107
Шушківська Н.І. Лускокрилі (Lepidoptera) в біоценозах Центрального Лісостепу України	111
Сухар С.В. Вплив строків сівби нагідок лікарських на забур'яненість та ураження фузаріозним в'яненням в умовах південної частини Лісостепу Західного	115
Романчук Л.Д., Василюк Т.П., Пазич В.М. Гідрофітне очищення стічних вод в біологічних ставках Житомирського регіону	119
Савіна О.І., Глюдзик М.Ю. Особливості розщеплення апоміктів тютюну A1	126
Павліченко А.А., Бондаренко О.М., Вахній С.П. Вплив систем обробітку ґрунту та рівнів удобрення на його біологічну активність під озимою пшеницею	131
Положенець В.М., Ганько Т.В. Оцінка сортів часнику на стійкість до збудників фузаріозної гнилі (<i>Fusarium equiseti</i>) та сіро-зеленого пліснявіння (<i>Penicillium expansum</i>) в умовах Полісся України	135
Герасименко В.Ю., Розпутній О.І., Скиба В.В. Оцінка та прогнозування забруднення ¹³⁷ Cs і ⁹⁰ Sr овочевої продукції, отриманої з присадибних ділянок у селах III та IV зонах радіоактивного забруднення Центрального Лісостепу України	138
Хахула В.С. Адаптація нових сортів пшениці озимої до змін клімату в різних ґрунтово-кліматичних зонах	143
Puurko O.E., Namliyeva L.N., Pisanets Z.G. Physiologo-biological characteristics of plants' seed masses of wild and natural flora	148
Summaries	154

Наукове видання

Агробіологія

Збірник наукових праць

№ 2 (113) 2014

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. 20,34. Зам. 6158. Тираж 300.

Підписано до друку 27.11.2014 р.

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.