

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

АГРОБІОЛОГІЯ

Збірник наукових праць

Випуск 6 (86)

Біла Церква
2011

Затверджено вченою
радою університету
(Протокол № 9 від 26.09.2011 р.)

Редакційна колегія:

Даниленко А.С., член-кор. НААНУ (головний редактор);
Сахнюк В.В., д-р вет. наук (заступник головного редактора);
Примак І.Д., д-р с.-г. наук (відповідальний за випуск);
Васильківський С.П., д-р с.-г. наук;
Дубовий В.І., д-р с.-г. наук;
Черняк В.М., д-р біол. наук;
Семілетко В.І., канд. пед. наук;
Сокольська М.О., завідувач РВІКВ (відповідальний секретар).

Агробіологія: Збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т.– Біла Церква, 2011.– Вип. 6 (86).– 182 с.

Збірник наукових праць «Агробіологія» друкується за рішенням вченої ради університету відповідно до вимог ВАК України щодо тематичної спрямованості фахових видань з певної галузі науки.

Зареєстрований у Міністерстві юстиції України і є виданням, що продовжується замість випуску Вісника Білоцерківського державного аграрного університету із сільськогосподарських наук.

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.

ПОЛОЖЕННЯ ПРО ПОРЯДОК ФОРМУВАННЯ ЗБІРНИКА НАУКОВИХ ПРАЦЬ «АГРОБІОЛОГІЯ»

Збірник наукових праць є періодичним виданням обсягом 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.

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

Статті до збірника подаються до 1 квітня та 15 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.

Збірник видається на кошти авторів. Вартість збірника визначається за кошторисом.

Орієнтовна вартість публікації – 20 грн за сторінку комп'ютерного тексту, оформленого згідно з вимогами. Вартість публікації не залежить від кількості співавторів статті.

Автори публікують статті за попередньою оплатою.

Порядок подання рукописів

Рукописи статей у 2-х примірниках 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 паперовий варіант статті з дискетою 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 відповідальний редактор або заступник відповідального редактора.

Вимоги до оформлення статей

Відповідно до вимог Постанови президії ВАК №7-05/1 від 15.01.2003 р. щодо оформлення статей до фахових видань, наукові статті, які подаються у збірник наукових праць, повинні мати такі елементи:

1. УДК.
2. Прізвище автора, ініціали, науковий ступінь, (e-mail).
3. Назва статті.
4. Анотація українською мовою.
5. Ключові слова.
6. Постановка проблеми.
7. Мета і завдання.
8. Матеріал і методика досліджень.
9. Результати досліджень та їх обговорення.
10. Висновки.

11. Список літератури.
12. Назва статті, прізвище автора, ініціали, анотація, ключові слова російською мовою.
13. Назва статті, прізвище автора, ініціали, анотація, ключові слова англійською мовою.

Стаття має бути написана українською мовою, обсягом 5–8 сторінок через 1,5 інтервали комп'ютерного набору. Допускається публікація статей російською або англійською мовами. Кожна сторінка друкується на одному боці стандартного аркуша (210x297 мм, формат А4); при цьому ліве поле – 30 мм, верхнє і нижнє – 20 мм, праве – 10 мм.

Обсяг анотації становить 5–6 рядків, у яких стисло описано суть статті, що вирізняє її від уже відомих тверджень.

Текст статті набирається в редакторі Microsoft Word, шрифт – Times New Roman Cyr, 14 pt. 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 назву навчального закладу чи установи, де вони працюють (див. приклад).

УДК: 631.58(091)

ПРИМАК І.Д., д-р с.-г. наук
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 '95, версія 6.0 або 7.0. за допомогою функції «Створити рисунок». Рисунок 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 відскановані і внесені на цю саму дискету в окремий файл Фото. У самому ж тексті вказується місце для фотографій. Назва рисунка чи фотографії розміщується під ними і набирається шрифтом 12, жирними маленькими літерами, усі підпискові пояснення – світлим шрифтом.

Графіки виконуються у програмі MS Excel, як і рисунки.

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

УДК: 631.461/.51.021./582(477.41)

ПРИМАК І.Д., д-р с.-г. наук

КУПЧИК В.І., канд. с.-г. наук

КОЛЕСНИК Т.В., здобувачка

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ І УДОБРЕННЯ НА ФЕРМЕНТАТИВНУ АКТИВНІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

Трирічними (2009-2011рр.) дослідженнями встановлено, що у п'ятипільній зернопророспній сівозміні центрального Лісостепу України найбільш сприятливу ферментативну активність орного шару ґрунту забезпечує тривале лушення, за якого глибока (на 28-30 см) культурна оранка проводиться в одному полі (під повторний посів кукурудзи), а на решті полів – мілкий обробіток на 10-12 см важкими дисковими боронами.

Ключові слова: обробіток, добрива, ґрунт, ферменти, рослинні рештки, гумус, сівозміна, продуктивність.

Постановка проблеми. Ферменти – біологічні каталізатори білкової природи, які відіграють важливу роль в обміні речовин, регулюючи біологічні процеси. Вони синтезуються мікрофлорою, вищими рослинами й надходять у ґрунт з їх виділеннями, після відмирання і лізису мікробних клітин та рослинних решток. Ферменти, які виділяються у ґрунт, значний час зберігають активність завдяки фіксації (імобілізації) органічною речовиною мулуватої та пилюватої фракцій ґрунту.

Ґрунтові ферменти є біологічними каталізаторами перетворень рослинних і тваринних решток. Ферментативна активність, як вказують В.Ф. Купрович, Т.О. Щербакова є “найбільш суттєвим показником біологічної активності ґрунту” [1]. В зв'язку з тим, що джерелом ферментів в ґрунті є сукупність всіх його живих організмів, то загалом активність ферментів відтворює інтенсивність і спрямованість біохімічних процесів в ґрунті і може бути індикатором стану його біоти [2].

Ґрунтові ферменти, на відміну від ферментів, що входять до складу живих організмів, є найбільш стабільною складовою частиною біологічної активності ґрунту, оскільки після відмирання живих організмів вони можуть адсорбуватися ґрунтовими частинками і протягом тривалого періоду зберігати свою активність. Джерелом ферментів у ґрунті також є рослинні рештки [3, 4].

Активність катализи та інвертази дозволяє охарактеризувати інтенсивність двох процесів: дихання ґрунту і перетворення в ньому сполук вуглецю. Бурхливий розвиток мікробіологічних і ферментативних процесів у ґрунті може призвести до дуже швидкої мінералізації органічної речовини і особливо гумусу, а отже, до непродуктивних втрат азоту та інших поживних речовин [5].

Мета досліджень – встановити оптимальні системи основного обробітку і удобрення, за яких мінералізаційний процес відбувається достатньо енергійно для вивільнення необхідної кількості елементів живлення із запасів ґрунту за раціональної витрати органічної речовини.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2009-2011рр. у стаціонарному польовому досліді на дослідному полі Білоцерківського НАУ. Ґрунт – чорнозем типовий глибокий малогумусний, легкосуглинковий. Повторність досліді – триразова, площа облікової ділянки – 112 м².

У сівозміні досліджували чотири варіанти основного обробітку (табл.1) і чотири системи удобрення. Рівні щорічного внесення добрив на 1га сівозмінної площі становили: нульовий рівень – без добрив, перший – 4т гною + N₂₉P₃₈K₃₈, другий – 8т гною + N₅₈P₇₆K₇₆, третій – 12т гною + N₈₇P₁₁₄K₁₁₄.

Таблиця 1 – Схема обробітку ґрунту під культури сівозміни

№ поля	Культура сівозміни	Варіанти обробітку ґрунту			
		I – постійна оранка (контроль)	II – безполицевий (плоскорізний)	III – тривале лемішне лушення	IV – тривале дискове лушення
1	Однорічні трави	20(о.)	20(п.)	10(п.л.)	10(д.б.)
2	Пшениця озима	15(о.)	15(п.)	10(п.л.)	10(д.б.)
3	Кукурудза на зерно	25(о.)	25(п.)	10(п.л.)	10(д.б.)
4	Кукурудза на зерно	28(о.)	28(п.)	28(о.)	28(о.)
5	Ячмінь	15(о.)	15(п.)	10(п.л.)	10(д.б.)

Примітка: о. – оранка; п. – обробіток плоскорізом; п.л. – обробіток полицевим лушильником; д.б. – обробіток дисковою бороною

З органічних добрив вносили напівперепрілий гній великої рогатої худоби, з мінеральних – аміачну селітру, простий гранульований суперфосфат і калійну сіль.

Оранку на глибину 15-17, 20-22, 25-27 і 28-30 см здійснювали плугом ПН-4-35, мілкий обробіток на 10-12 см – луцильником ПЛ-5-25 і важкою бороною БДВ-3,0, плоскорізний (безполицевий) обробіток – плоскорізом КПП-2-150.

Визначення ферментативної активності ґрунту проводили за загальноприйнятими методиками [3, 4, 5].

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що величина інвертазної активності досить мінлива і залежить від способу і глибини обробітку ґрунту та удобрення. За мілкого, особливо тривалого, обробітку дисковою бороною локалізація рослинних решток у верхній (0-10 см) частині орного шару забезпечує підвищення активності інвертази на 8-18 %, порівняно з оранкою на 20-22, 25-27 і 28-30 см. Інвертазна ж активність нижніх (10-20 і 20-30 см) частин орного шару відповідно на 4-10 і 15-28 % вища за обробітку ґрунту плугом, ніж луцильником чи бороною. В цілому ж по сівозміні активність інвертази орного шару за тривалого мілкого обробітку луцильником і бороною відповідно на 1,3-1,5 і 3,1-7,3 % вища, ніж за оранки. За безполицевого обробітку цей показник виявився на 1,3-1,5 % нижчим, ніж на контролі (табл. 2).

Помічено сезонний характер активності інвертази, яка зростає з травня до липня, що пов'язано з відповідним приростом кореневих систем, підвищенням температури ґрунту і чисельності мікроорганізмів.

Активність каталази за тривалого мілкого обробітку луцильником і бороною відповідно на 0,9-1,3 і 1,9-3,0 % нижча, а за постійного плоскорізного обробітку – на 4,2-6,7 % вища, ніж на контролі, що привело до відповідних змін вмісту гумусу в ґрунті. Так, на неудобрених варіантах і за внесення на 1 га ріллі сівозміни 4 т гною + $N_{29}P_{38}K_{38}$ щорічні втрати гумусу протягом 2002-2011 рр. з орного шару становили відповідно 0,67 і 0,21 т за систематичної оранки, 0,82 і 0,35 – плоскорізного обробітку, 0,42 і 0,12 – тривалого лемішного лущення, 0,38 і 0,08 т – за тривалого обробітку важкою дисковою бороною. Статистично достовірне зростання вмісту гумусу в орному шарі за дві ротації сівозміни відмічене лише за найвищого рівня внесення добрив і тривалого мілкого обробітку.

Фермент уреази, що входить до групи амідаз, гідролізує лише сечовину. Остання надходить у ґрунт з рослинними рештками і органічними добривами або ж утворюється в самому ґрунті як проміжний продукт перетворення органічних сполук азоту. Активність уреази слід розглядати як суттєвий фактор азотистого обміну ґрунту.

Активність уреази верхньої (0-10 см) частини орного шару на 10-20% вища за мілкого обробітку, ніж за оранки. Що стосується середньої (10-20 см) і особливо нижньої (20-30 см) частин орного шару, то тут спостерігалась зворотна закономірність. В цілому по сівозміні активність уреази орного шару за тривалого мілкого обробітку луцильником і бороною відповідно на 3,2-4,7 і 6,0-7,4 % вища, а за плоскорізного обробітку – на 3,2-3,4 % нижча, ніж на контролі.

Мілкий обробіток, порівняно з оранкою, спричиняє помітне підвищення протеолітичної активності верхньої частини (0-10 см) орного шару. Відмічено значно вище значення цього показника в нижній частині (20-30 см) орного шару на ділянках, оброблених плугом, ніж луцильником чи бороною.

Із зменшенням інтенсивності обробітку протеазна активність орного шару знижується. За тривалого мілкого обробітку дисковою бороною цей показник був на 4,7-8,2 % нижчим, ніж на контролі.

Серед гідролітичних ферментів, діяльність яких пов'язана з утворенням у ґрунті доступних форм елементів живлення для рослин, значна роль належить фосфатазам. Ґрунтові фосфатази беруть безпосередню участь у процесах розкладу органічних решток у ґрунті, що приводить до утворення фосфорорганічних сполук типу фосфорних ефірів вуглеводів, органічних кислот, ліпідів, фітину, специфічних гумусових речовин. Названа група сполук утворює доступну для рослин ортофосфорну кислоту.

Активність фосфатази була практично на одному рівні за постійної оранки і тривалого обробітку ґрунту лемішним луцильником. Тривале дискове лущення і безполицевий обробіток перевищували контроль за цим показником відповідно на 5,3-7,7 і 10,5-15,4 %, що пояснюється локалізацією рослинних решток у верхньому шарі ґрунту, де активність фосфатази набагато вища.

Ферментативна активність ґрунтів визначається інтенсивністю і направленістю біохімічних процесів, від яких залежить його родючість.

Таблиця 2 – Зміна активності ґрунтових ферментів орного шару залежно від систем механічного обробітку чорнозему

Варіанти обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Інвертаза, мг глюкози на 1г ґрунту за 24 год	Уреаза, мг N-NO ₃ на 100 г ґрунту за 3 год	Протеаза, мг амінного азоту на 100 г ґрунту за 20 год	Фосфатаза, мг P ₂ O ₅ на 100 г ґрунту за 48 год	Дегідрогеназа, одиниць оптичної щільності за Ленардом	Каталаза, мл O ₂ сухого ґрунту за 1 хв	Поліфенол-оксидаза	Пероксидаза	Коефіцієнт нагромадження гумусу
								мг пурпургаліліна на 100 г ґрунту за 30 хв		
1 - постійна оранка (контроль)	0	9,12	2,48	107	0,7	0,137	2,12	49	102	48
	1	10,34	3,48	134	1,3	0,195	2,33	78	122	64
	2	11,15	3,97	143	1,9	0,282	2,48	101	131	77
	3	11,94	4,44	159	2,6	0,344	2,67	122	147	83
2 - безпліцевий (плоскорізний)	0	9,00	2,40	102	0,8	0,136	2,21	50	111	45
	1	10,18	3,37	125	1,5	0,197	2,45	80	133	60
	2	10,98	3,84	133	2,1	0,280	2,64	99	138	72
	3	11,78	4,29	146	2,9	0,345	2,85	124	155	80
3 - тривале лемішне лушення	0	9,24	2,56	105	0,7	0,140	2,10	52	104	50
	1	10,49	3,60	131	1,4	0,200	2,30	82	123	67
	2	11,31	4,14	140	1,9	0,290	2,45	108	135	80
	3	12,11	4,65	156	2,5	0,354	2,64	129	152	85
4 - тривале дискове лушення	0	9,40	2,63	104	0,7	0,143	2,08	58	107	54
	1	10,89	3,72	130	1,4	0,210	2,27	90	127	71
	2	11,85	4,28	139	2,0	0,360	2,41	114	137	83
	3	12,81	4,77	154	2,8	0,376	2,59	138	153	90

На активність ферментів у ґрунті впливають різні фактори, що інгібують або активізують їх дію. Активність ферментів у ґрунті залежить від його фізико-хімічних властивостей, засоленості, карбонатності, окультуреності, внесення добрив тощо.

Активність дегідрогенази у ґрунті має пряму залежність від вмісту в ньому субстрату окислення, що входить до складу рослинних решток. Тому активність дегідрогенази, на думку вчених, є добрим індикатором наявності в тому чи іншому шарі ґрунту органічних решток [6].

Встановлено, що активність дегідрогенази в шарі ґрунту 0-10 см вища, а в шарі 20-30 см нижча на 15-20 % за безполицевого обробітку, ніж на контролі. В цілому по сівозміні дегідрогеназна активність орного шару була практично на одному й тому ж рівні за постійного обробітку плугом і плоскорізом. За тривалого обробітку луцильником цей показник був вищим на 2,2-2,9 %, ніж на контролі.

З підвищенням рівня удобрення різниця в активності дегідрогенази орного шару між варіантами тривалого дискового лушення і систематичного обробітку плугом зростає. Так, на неудобрених ділянках, а також з внесенням першого, другого і третього рівнів удобрення ця різниця становила відповідно 4,4; 7,7; 8,5 і 9,3 % на користь тривалого мілкового обробітку важкою дисковою бороною.

Диференціація орного шару за дегідрогеназною активністю носить стійкий характер за тривалого дискового лушення і безполицевого обробітку. Максимальна активність дегідрогенази відмічена у червні, мінімальна – у квітні і жовтні.

Встановлено, що у процесі мінералізації гумусових речовин значна роль належить реакціям за участю пероксидази, тому темпи нагромадження гумусу у ґрунті можна визначити за співвідношенням активності поліфенолоксидази до пероксидази (коефіцієнт нагромадження гумусу).

Активність поліфенолоксидази орного шару ґрунту в цілому по сівозміні за тривалого мілкового обробітку луцильником і бороною відповідно на 5,1-6,9 і 12,9-18,4 % вища, ніж на контролі. За постійної оранки і безполицевого обробітку цей показник був практично на одному рівні.

Із зменшенням інтенсивності обробітку активність пероксидази орного шару в цілому по сівозміні зростала. Так, за тривалого мілкового лушення дисковою бороною і обробітку плоскорізом вона була відповідно на 4-5 і 5-9 % вища порівняно з контролем.

Особливо значне підвищення активності поліфенолоксидази відбувається у шарі ґрунту 0-10 см за безполицевого обробітку. У шарах ґрунту 10-20 і 20-30 см перевага була на боці тривалого мілкового обробітку дисковою бороною, проте тут роль цього ферменту в гумусоутворенні збільшується внаслідок нижчих показників активності пероксидази і зростання коефіцієнта нагромадження гумусу.

Розкладання органічних решток за умов відносного анаеробіозису в нижніх частинах орного шару супроводжується уповільненим окисленням поліфенолів під дією пероксидази, яка використовує при цьому кисень пероксиду водню і переокисних сполук, а не кисень повітря, як поліфенолоксидаза. Пероксидаза є агентом мінералізації гумусових сполук ґрунту. Оскільки за тривалого мілкового обробітку дисковою бороною, порівняно з безполицевим, підвищується не тільки активність поліфенолоксидази, а й протеаз, що поставляють ґрунту частину продуктів, необхідних для гумусоутворення, то логічно очікувати інтенсифікацію гумусоутворення саме за третього і четвертого варіантів обробітку. Коефіцієнти нагромадження гумусу у цих варіантах в середньому становили відповідно 71 і 75 при 68 і 64 за систематичної оранки і плоскорізного обробітку. Останній спричиняв зменшення цього показника, порівняно з контролем, на 5,5 %.

Помітне підвищення оптичної щільності децинормальної лужної витяжки на ділянках тривалого мілкового обробітку дисковою бороною свідчить про підсилення новоутворення рухомих гумінових кислот. Головною причиною цього, на нашу думку, є оптимальне розміщення по частинах орного шару перемішаних з ґрунтом добрив і рослинних решток, що забезпечує більш раціональну ферментативну діяльність мікроорганізмів, з якою найтісніше пов'язаний процес утворення гумусу [7].

Продуктивність сівозміни за тривалого мілкового обробітку луцильником і бороною була на рівні контролю, а за систематичного безполицевого – істотно нижчою. Збір сухої речовини на 5-7 ц/га нижчий за другого, ніж контрольного варіанта обробітку.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Найвища активність інвертази, уреаз, дегідрогенази і поліфенолоксидази орного шару за тривалого мілкового обробітку важкою дисковою бороною. Більш висока активність фосфатази, пероксидази і каталази спостерігалася за систематичного плоскорізного обробітку.

2. Із зменшенням інтенсивності обробітку протеазна активність орного шару знижується. За мілкового обробітку локалізація рослинних решток у верхній (0-10 см) частині орного шару спри-

чиняє підвищення ферментативної активності чорнозему. Найнижчі показники інвертазної, уреазної і протеазної активності орного шару відмічені за обробітку плоскорізом.

3. Найвищий коефіцієнт нагромадження гумусу спостерігається за тривалого дискового лущення, найнижчий – плоскорізного обробітку.

В п'ятипольній зернопросапній сівозміні рекомендується глибока (на 28-30 см) культурна оранка в одному полі, а на решті полів – мілкий обробіток на 10-12 см.

Дослідження з цієї проблеми необхідно продовжити з метою встановлення взаємозв'язку показників ферментативної активності ґрунту з структурою мікробного ценозу чорнозему типового за різних систем основного обробітку і удобрення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Купревич В.Ф. Почвенная энзимология / В.Ф. Купревич, Т.А. Щербакова.– Минск: Наука и техника, 1966. – 276 с.
2. Галстян А.Ш. Ферментативная активность почв Армении / А.Ш. Галстян.– Ереван: Атастан, 1974. – 174 с.
3. Хазиев Ф.Х. Ферментативная активность почв / Ф.Х. Хазиев.– М.: Наука, 1976. – 179 с.
4. Агрохімічний аналіз: Підручник / М.М. Городній, А.П. Лісовал, А.В. Бикін та ін.; За ред. М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2005. – С. 262-272.
5. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко; За ред. З.М. Грицаєнко. – К.: ЗАТ “Нічлава”, 2003. – С. 219-230.
6. Петренко Л.Р. Зміна біологічних властивостей ґрунтів під впливом обробітку ґрунту без обертання скиби / Л.Р. Петренко, В.А. Андрієнко, Н.М. Рідей // Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві.– К.: Оранта, 1998.– С. 122-144.
7. Примак І.Д. Мікробіологічна активність чорнозему типового і продуктивність плодозмінної сівозміни за різних систем механічного обробітку ґрунту в центральному Лісостепу України / І.Д. Примак, А.П. Боканча // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія. – 2009. – Вип. 26. – С. 220-224.

Влияние систем основной обработки и удобрения на ферментативную активность чернозема типичного

И.Д. Примак, В.И. Купчик, Т.В. Колесник

Трехлетними (2009-2011гг.) исследованиями установлено, что в пятипольном зернопросапном севообороте центральной Лесостепи Украины наиболее благоприятную ферментативную активность пахотного слоя почвы обеспечивает длительное лущение, при котором глубокая (на 28-30 см) культурная вспашка проводится в одном поле (под повторный посев кукурузы), а на остальных полях – мелкая обработка на 10-12 см тяжелыми дисковыми боронами.

Ключевые слова: обработка, удобрения, почва, ферменты, растительные остатки, гумус, севооборот, продуктивность.

Effect of basic systems and fertilizer treatment on the enzymatic activity of typical chernozem

I. Primak, V. Kupchuk, T. Kolesnik

Triennial (2009-2011 yr.) Research found that in p'yatypilnyy zernoprosapniy rotation of the central forest-steppe Ukraine most favorable enzymatic activity of arable soil layer provides long shelling, in which deep (at 28-30 cm) cultural plowing done in one field (under re-corn), and the rest of the fields - shallow cultivation to 10-12 cm heavy disc harrows.

Key words: cultivation, fertilizers, soil, enzymes, plant remains, humus, crop rotation, performance.

УДК 631.51.021/.582/.8:631.432.2(477.41)

ПАВЛІЧЕНКО А.А., аспірант

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

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ НА ЗМІНУ ЗАПАСІВ ПРОДУКТИВНОЇ ҐРУНТОВОЇ ВОЛОГИ І ПРОДУКТИВНОСТІ ПЛОДОЗМІННОЇ СІВОЗМІНИ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Висвітлено результати досліджень з впливу різних систем основного обробітку на зміну запасів продуктивної ґрунтової вологи і продуктивності плодозмінної сівозміни. Встановлено, що під кормовими буряками коефіцієнт водоспоживання найнижчий за тривалого мілкого обробітку, а під рештою культур – за тривалого полицевого. Коефіцієнт водоспоживання зменшується з підвищенням норм внесення добрив.

Ключові слова: волога, обробіток, удобрення, культури, сівозміна, продуктивність.

Для формування високого врожаю сільськогосподарських культур в Лісостепу України важливо, щоб гідротермічні умови регіону найбільшою мірою відповідали біологічним вимогам рослин до факторів життя, особливо ґрунтової вологи. Адже саме ґрунтова волога за умов нестійкого зволоження є одним із найважливіших факторів у формуванні врожаю сільськогосподарських культур.

Оранка, змінюючи будову ґрунту, впливає і на водопроникність та водопідймальну його здатність. Змінюючи глибину зяблевої оранки можна безпосередньо впливати і на водний режим ґрунту впродовж всього вегетаційного періоду (Єщенко В.О. та ін.) [1].

Про значний вплив основного обробітку на агрофізичні властивості ґрунту і запаси в ньому продуктивної вологи вказують результати досліджень багатьох науковців.

Так, ще в другій половині ХХ ст. О.О. Ізмаїльський досліджуючи водний режим ґрунтів Херсонської губернії, дійшов висновку про позитивну роль глибокої оранки в боротьбі з посухою, назвавши її «сухим поливом».

Майже через століття багатий матеріал на користь глибокої оранки за впливом на водний режим ґрунту зібрав Ф.А. Попов [2].

На Веселоподільській дослідній станції в досліджах О.В. Мороза (2007) у підзоні недостатнього зволоження глибина зяблевого обробітку не впливала на весняні запаси ґрунтової вологи в метровому шарі ґрунту, величина яких склала в середньому за 2004-2007рр. за оранки – 187 мм, за дискування – на 8-10 см і «нульового» обробітку – відповідно 189 і 186 мм. На вологозабезпеченість цукрових буряків на цій же дослідній станції, за даними Л.А. Барштейна та ін. в досліджах Інституту цукрових буряків НААН в середньому за 16 років вміст доступної вологи в півтораметровому шарі ґрунту на фоні глибокої і мілкої оранки був практично однаковим – відповідно 263 і 257 мм [3,4].

На сьогодні серед науковців одностайної думки щодо впливу глибини, способів і засобів основного обробітку ґрунту на вологозабезпеченість культур немає. Так, одні з них вважають, що більше вологи накопичується за меншої глибини основного обробітку (Зинченко В.І. та ін.), інші навпаки [5]. Певний загальний досвід вказує на несуттєвий вплив глибини і способів зяблевого обробітку на вологонакопичення (Карнаух О.Б. та ін.) [6]. Така неоднозначність поглядів спонукала нас розглянути питання щодо впливу різних систем обробітку ґрунту на вологозабезпеченість культур сівозміни.

Мета досліджень – встановити найбільш ефективну систему основного обробітку ґрунту в плодозмінній сівозміні, яка забезпечує продуктивне використання ґрунтової вологи рослинами.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2009-2010 рр. у стаціонарному польовому досліді на дослідному полі Білоцерківського НАУ. Ґрунт – чорнозем типовий глибокий малогумусний. Повторність досліді – триразова, площа облікової ділянки – 112 м².

У сівозміні досліджували чотири варіанти основного обробітку (табл. 1) і чотири системи удобрення. Рівні щорічного внесення добрив на 1 га сівозмінної площі становили: нульовий рівень – без добрив, перший – 4 т ґною + N₁₇P₂₄K₂₄, другий – 8 т ґною + N₃₄P₄₈K₄₈, третій – 12 т ґною + N₅₁P₇₂K₇₂.

Таблиця 1 – Схема обробітку ґрунту під культури плодозмінної сівозміни

№ поля	Культура сівозміни	Системи основного обробітку ґрунту			
		1 (тривала полицева, контроль)	2 (безполицева)	3 (комбінована, диференційована)	4 (тривала мілка)
1	Конюшина лучна	-	-	-	-
2	Пшениця озима	20-22 (о)	20-22 (п)	10-12 пл	10-12 (пл)
3	Буряки кормові	30-32 (о)	30-32 (п)	30-32 (о)	30-32 (о)
4	Вико-вівсяна сумішка	10-12 (дб)	10-12(п)	10-12 (дб)	10-12 (дб)
5	Ячмінь з підсіванням конюшини лучної	15-17(о)	15-17(п)	15-17 (п)	10-12(пл)

Примітка: о – оранка; п – обробіток плоскорізом; пл – обробіток полицевим лушильником; дб – обробіток дисковою бороною.

Оранку на глибину 15-17, 20-22 і 30-32 см здійснювали плугом ПН-4-35, мілкий обробіток на 10-12 см – лушильником ПЛ-5-25 і важкою дисковою бороною БДВ-3,0, плоскорізний (безполицевий) обробіток – плоскорізом КПП-2-150.

Результати досліджень та їх обговорення. В метровому шарі ґрунту на період весняного відновлення вегетації конюшини найменший вміст доступної вологи зафіксований за безполицевого обробітку ґрунту – 172,5 мм, у фазах бутонізації та цвітіння — за тривалого полицевого обробітку (105,7 і 80,8 мм відповідно).

Запаси вологи в шарах ґрунту 0-10, 0-30 і 0-100 см на дату сівби пшениці озимої становили відповідно: за тривалого полицевого обробітку – 12,9; 37,5 і 101,1 мм, безполицевого – 13,2; 40,5 і 112,0 мм, комбінованого – 13,1; 38,7 і 101,4 мм, тривалого мілкового – 13,2; 37,9 і 101,2 мм. На пе-

ріод весняного відновлення вегетації пшениці озимої запаси доступної вологи в ґрунті були практично на одному рівні за всіх систем обробітку. Така ж закономірність спостерігалась і у фазу колосіння та повної стиглості.

Протягом осінньо-зимового періоду запаси доступної вологи в ґрунті під пшеницею озимою зростають, і у фазу весняного відновлення вегетації в метровому шарі за потрійної норми добрив не змінювалися по варіантах обробітку (147-150 мм).

За рахунок меншої врожайності вміст вологи на дату збирання пшениці озимої за плоскорізного обробітку вищий (81,9 мм).

Запаси вологи на дату сівби буряків кормових у шарах ґрунту 0-10, 0-30 і 0-100 мм становили відповідно: за тривалого полицевого обробітку – 14,4; 41,0 і 138,1 мм, плоскорізного – 14,3; 41,5 і 138,5 мм, комбінованого – 14,2; 41,0 і 138,7 мм, тривалого мілкого – 14,6; 41,0 і 137,9 мм. У фазу змикання листків у рядках в метровому шарі ґрунту запаси доступної вологи за плоскорізної системи обробітку на 2-5 % вищі, а за комбінованої і тривалої мілкої – на 2 і 4 % відповідно менші, ніж на контролі. При визначенні запасів доступної вологи на період збирання коренеплодів кормових буряків отримані аналогічні результати.

Під ячменем на дату сівби запаси доступної вологи в ґрунті були практично однакові за всіх систем основного обробітку ґрунту і становили: в шарі 0-10 см – 16-17 мм; 0-30 – 48-49; 0-100 – 165-167 мм. Вміст вологи в метровому шарі ґрунту спостерігався найменший за тривалого полицевого обробітку у фазу виходу в трубку, колосіння і повної стиглості ячменю. Цей показник був вищим за безполицевого, комбінованого і тривалого мілкого на 4,2; 3,6; і 11,0 % при виході в трубку; 2,1; 1,3; 4,4 – колосінні; 0,9; 0,8 і 3,3% – збиранні.

У період сівби ярих культур запаси доступної вологи за досліджуваних систем обробітку ґрунту були на одному рівні; на дату збирання в орному і метровому шарах за тривалого полицевого обробітку становили відповідно 29,9 і 79,1 мм, за безполицевого, комбінованого і тривалого мілкого вони були вищими відповідно на 11,5 і 18,7; 0,2 і 2,6; 1,1 і 1,2 %. Підвищення рівня удобрення сприяє більш економічному використанню вологи рослинами. Так, за внесення під озиму пшеницю $N_{60}P_{90}K_{90}$ коефіцієнт водоспоживання в 2,2-2,3 рази менший, ніж на неудобрених ділянках.

Під озимою пшеницею найменший коефіцієнт водоспоживання спостерігався за тривалого полицевого обробітку і потрійного рівня удобрення, за безполицевого обробітку найвищий на неудобрених ділянках. Аналогічна закономірність спостерігалась під посівами ячменю.

Волога використовувалась під буряками кормовими більш ефективно за тривалого мілкого, ніж постійного плоскорізного обробітку ґрунту.

У фазу змикання листків буряків за тривалого полицевого обробітку у міжряддях доступної вологи в орному і метровому шарах ґрунту було відповідно на 2,1 і 14,3 мм менше за потрійної норми добрив, ніж на неудобрених ділянках. За безполицевого обробітку ця різниця становила відповідно 1,6 і 14,8 мм, комбінованого – 1,8 і 13,4 мм і тривалого мілкого – 1,8 і 12,5 мм на користь удобрених варіантів.

Необхідно відмітити, що вологість ґрунту в середині вегетації та на період збирання була вищою за плоскорізного, ніж полицевого обробітку, що пояснюється глибоким загортанням гною і рослинних решток, які, поліпшуючи агрофізичні властивості ґрунту, сприяють утворенню більш потужної кореневої системи кормових буряків.

Під впливом атмосферних опадів протягом вегетації буряків, використання рослинами ґрунтової вологи, фізичного випаровування і стоку води відбуваються динамічні зміни, але виявлені закономірності щодо впливу систем обробітку та рівнів удобрення зберігаються.

За всіх досліджуваних варіантів обробітку вміст доступної вологи в метровому шарі в період збирання коренеплодів на 10-14 мм вищий за нульового, ніж потрійного рівня удобрення.

Ґрунтову вологу рослини буряків кормових використовували більш раціонально за тривалого мілкого, ніж інших варіантів обробітку.

За всіх рівнів удобрення найвищий коефіцієнт водоспоживання спостерігався за систематичного безполицевого обробітку ґрунту плоскорізом.

Помітних змін у вологості ґрунту за різних систем обробітку на дату сівби ячменю не виявлено. Та ж тенденція на час збирання спостерігається і щодо інших культур сівозміни.

У фазу сходів ячменю в метровому шарі ґрунту запаси доступної вологи були практично однаковими за досліджуваних систем обробітку (168-172 мм).

Доступну вологу рослини ячменю інтенсивніше використовували в фазу виходу в трубку і колосіння, в результаті чого вміст води в ґрунті зменшувався.

Впродовж вегетації ячменю різниця в запасах ґрунтової вологи помітнішою була за різних систем удобрення, ніж обробітку. У фазу колосіння рослин на неудобрених ділянках в орному шарі ґрунту виявилось 37,6-38,4 мм доступної вологи, метровому – 131,1-135,9 мм, або відповідно на 2,3-2,4 і 20,8-22,2 мм більше, ніж за найвищого рівня удобрення. Подібна закономірність спостерігалась і під час збирання врожаю.

Рослини ячменю використовували доступну вологу з ґрунту за потрійного рівня удобрення більш економно, ніж на неудобрених варіантах.

Зменшення вмісту доступної вологи із зростанням рівня внесених добрив спостерігається у фазу повної стиглості зернових культур.

Під вико-вівсяною сумішшю запаси доступної вологи в орному шарі ґрунту на дату сівби за всіх рівнів удобрення і за всіх систем обробітку ґрунту знаходилися практично на однаковому рівні. Під рослинами вико-вівсяної суміші за час вегетації найбільше вологи у ґрунті спостерігалось за плоскорізного обробітку.

Динаміка вологості ґрунту впродовж вегетаційного періоду тісно пов'язана з біологічними особливостями рослин. Озима пшениця, вико-вівсяна сумішка, ячмінь інтенсивно використовують ґрунтову вологу в першій половині вегетації, кормові буряки – в другій половині. Витрати вологи буряками кормовими в першій половині вегетації зумовлені більш інтенсивним фізичним випаровуванням, оскільки близько 40-70 % поверхні ґрунту в цей час залишається відкритою. Після змикання листків у рядках, а далі у міжряддях, різко збільшується процес транспірації.

Продуктивність сівозміни за систематичної безполицевої системи обробітку була істотно нижчою, а за комбінованої і тривалої мілкої – на рівні контролю. Збір сухої речовини на 4,9-8,9 ц/га був нижчим за безполицевої системи порівняно з контролем (табл.2).

Таблиця 2 – Вплив систем обробітку ґрунту і рівнів удобрення на продуктивність сівозміни, ц/га (середнє за 2009-2010 рр.)

Системи обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Суша речовина	Кормові одиниці	Перетравний протеїн
Систематична полицева	0	42,7	37,9	2,77
	1	65,4	58,3	4,23
	2	84,7	75,1	5,37
	3	101,0	89,0	6,27
Систематична безполицева	0	37,8	33,2	2,39
	1	58,4	51,5	3,68
	2	77,1	67,7	4,77
	3	92,1	80,3	5,61
Комбінована	0	42,1	37,2	2,69
	1	64,3	57,2	4,08
	2	83,6	73,7	5,22
	3	99,5	87,3	6,10
Тривала мілка	0	43,2	38,3	2,73
	1	66,5	59,4	4,18
	2	83,9	74,2	5,23
	3	100,8	88,7	6,16
НІР _{0,05}		5,9	5,0	0,37

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Під кормовими буряками коефіцієнт водоспоживання найнижчий за тривалого мілкого обробітку, а під рештою культур – за тривалого полицевого.

2. Коефіцієнт водоспоживання зменшується з підвищенням норм внесення добрив.

3. Дослідження з цієї тематики необхідно продовжити, поглибити вивчення щодо впливу різних систем основного обробітку на зміну агрофізичних, агрохімічних і біологічних показників родючості чорнозему типового.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Єщенко В.О. Водний режим ґрунту і заходи його регулювання / В.О.Єщенко, П.Г.Копитко, В.П.Опришко. – Умань: УВПШ, 2003. – 40с.
2. Попов Ф.А. Обработка почвы под полевые культуры / Ф.А. Попов.– К.: Урожай, 1969. – 263с.

3. Мороз О.В. Мінімізація обробітку ґрунту та продуктивність цукрових буряків в зоні східного Лісостепу України / О.В. Мороз // Цукрові буряки. – 2007. – №6. – С. 16-17.
4. Глибока оранка під цукрові буряки, чи завжди доцільно / Л.А. Барштейн, В.М. Якименко, А.Ф. Одріховський, О.Г. Петрова // Цукрові буряки. – 1998. – №6. – С. 9-10.
5. Зинченко В.И. Земледелие Крыма – почвозащитную агротехнику / В.И. Зинченко, К.Г. Женченко, Н.В. Угнивенко // Земледелие. – 1990. – № 8. – С. 34-36.
6. Карнаух О.Б. Глибина основного обробітку чорнозему опідзоленого під цукрові буряки / О.Б. Карнаух.– 2005. – №1. – С. 7-9.

Влияние различных систем основной обработки на изменение запасов продуктивной почвенной влаги и продуктивности плодосменного севооборота в центральной Лесостепи Украины

А.А. Павличенко

Освещены результаты исследований по влиянию различных систем основной обработки на изменение запасов продуктивной почвенной влаги и продуктивности плодосменного севооборота. Установлено что под кормовой свеклой коэффициент водопотребления низкий за длительного мелкого возделывания, а под остальными культурами – за длительного отвального. Коэффициент водопотребления уменьшается с повышением норм внесения удобрений.

Ключевые слова: влага, возделывание, удобрения, культуры, севооборот, производительность.

Effect of different systems to change principal cultivation stocks productive soil moisture and productivity plodozminnoyi rotation of crops in the central steppes Ukraine

A.Pavlichenko

It covers the results of studies on the effects of different tillage systems, the main change in stocks of productive soil moisture and productivity plodozminnoyi rotation. Found that under mangel rate of water consumption lowest long shallow cultivation, and in other cultures - for a long polytsevoho. Coefficient of water decreases with increasing standards of fertilizer.

Keywords: moisture, cultivation, fertilization, culture, and crop rotation, productivity.

УДК: 631: 633: 1.11

СОРОКА В.І., директор Інституту експертизи сортів рослин

УЛИЧ Л.І., канд. с.-г. наук

Український Інститут експертизи сортів рослин

ВАСИЛЮК П.М., нач. Київського держекспертцентру

ХАХУЛА В.С., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ

Досліджено рівень та шляхи ефективного використання генетичного потенціалу зареєстрованих сортів пшениці озимої м'якої. Для його реалізації запропоновано розміщати їх в агроекологічних зонах, які відповідають біологічним властивостям сортів, в умовах високої культури землеробства, інтенсивних технологій, високих агрофонів, збалансованих норм добрив.

Ключові слова: пшениця озима, генетичний потенціал, урожайність, сорти, біологічні властивості, агрофон, інтенсивні технології, зони, підзони, мікрозони.

Пшениця озима за посівними площами серед зернових культур займає перше місце в світі – близько 250 млн га, а валові збори – більше 600 млн тонн [1,2,3]. Найвищі валові збори пшениці припадають на Китай (110-130 млн тонн, біля 20% світового виробництва), де завдяки проведеним в країні реформам, спрямованим на стимулювання зернової галузі, урожайність в кінці минулого століття зросла в 5,6 разів [3]. Перші місця за урожайністю займають розвинуті країни Західної Європи – Ірландія, Нідерланди, Велика Британія, Данія, Бельгія, Франція, Німеччина та інші, де урожайність сягає 7,50–8,45 тонн з гектара.

В Україні пшениця є головною національною культурою. Вона вирощувалась ще за Трипільської культури, приблизно за 10 тис. р. до н. е. [1,3]. Її посівні площі щороку складають 6-7 млн га, що близько 38% від загальної площі зернових. В нашій країні вона є стратегічною, найбільш цінною зерновою культурою, яка є джерелом харчів для людей і тварин, завжди є ліквідною і становить основу продовольчої бази і безпеки держави. В свій час Україна виробляла зерно, якого вистачало для власних потреб і експорту, була житницею Європи. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, вагомі інноваційні розробки в галузях генетики, селекції, насінництва та новітні інтенсивні технології її вирощування, високий попит на зернову продукцію на внутрішньому та світовому ринках є надійною базою для підвищення урожайності, збільшення валових зборів зерна і при-

бутковості цієї культури. Підтвердженням цьому є розроблена Міністерством аграрної політики та продовольства України і Національною академією аграрних наук України **Програма “Зерно України – 2015”**, якою передбачено збільшити виробництво зерна в державі у 2015–2017 рр. до 71–80 млн тонн, в т.ч. пшениці відповідно 27,1-30,6 млн тонн за її урожайності 4,52–5,16 т/га [4]. Програмою визначено шляхи нарощування виробництва зерна, розкрито технологічні, економічні та нормативно-правові засади вирішення зернової проблеми. Розв’язання завдань, визначених програмою, стане важливим етапом реалізації державної політики в реформуванні аграрного сектору економіки України, підвищення ролі нашої держави в забезпеченні світової продовольчої безпеки, повернення втрачених позицій хлібної житниці.

Пшениця озима має досить високий генетичний потенціал продуктивності й продовольчі якісні показники [1,3,5-7]. Вирішення завдань щодо підвищення урожайності, валових зборів, прибутковості і стабілізації виробництва продовольчого зерна пшениці озимої на високому рівні повинно досягатися завдяки інтенсифікації зернового господарства, удосконалення землекористування, впровадження нанотехнологій, відновлення і дотримання сівозмін, вологозберігаючих систем обробки ґрунту, збалансованого внесення мінеральних добрив і мікроелементів, проведення хімічної меліорації земель, захисту рослин, підвищення якості зерна, науково-методичне забезпечення, розвиток ринку зерна.

Проте, фундаментальним напрямом і визначальною потужною біологічною основою зростання урожайності є розвиток генетики і селекції, генетичний потенціал сортів. Ріст урожайності всіх культур, в тому числі пшениці за останні 50 років на 55-70 % обумовлений використанням у виробництві нових високопродуктивних сортів [1,3]. За останні декілька десятиріч світова і вітчизняна селекція досягли значних успіхів щодо покращення генетичного потенціалу, створення нових сортів з потенціалом продуктивності до 10-12 і більше тонн з гектара. Про що свідчать результати одержані в закладах державної експертизи сортів рослин, де за умов високої культури землеробства, науково обґрунтованої агротехніки, впровадження нанотехнологій, створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин урожайність сучасних сортів досягає 10 і більше т/га.

Дані експертизи свідчать, що сорти пшениці озимої створені в Україні не тільки успішно конкурують із зарубіжними, але й займають лідируюче становище в світі. Слід визнати, що зарубіжні сорти більш вирівняні, однорідні та стабільні за морфологічними ознаками, мають привабливіший вигляд. Проте, вони в більшості випадків поступаються вітчизняним за продуктивністю, якістю зерна, зимостійкістю та іншими адаптивними властивостями.

Сорти з високоуспадковою урожайністю є видатним досягненням селекції, слугують критерієм прибутковості і ефективності вирощування пшениці озимої. Не кожен сорт може окупити затрати врожаєм, адже зернова продуктивність генотипів є генетичною властивістю і кожен з них має свій спадково зумовлений генетичний потенціал продуктивності, який характеризується поєднанням комплексу морфоагробіологічних ознак і властивостей та може повністю реалізуватися лише тоді, коли агроecологічні умови найбільшою мірою відповідають цим властивостям. Формування максимально можливого урожаю забезпечується системою агротехнологічних заходів по створенню оптимальних умов для росту і розвитку рослин та сприятливих факторів зовнішнього середовища.

Проте, потенційні можливості сучасних сортів використовуються далеко 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]. Тому дослідження ефективного використання генетичного потенціалу сучасних сортів пшениці озимої мають наукову, агрономічно-господарську і загальнодержавну цінність, є своєчасними та актуальними.

Мета досліджень – вивчення генетичного потенціалу, морфоагробіологічних і адаптивних властивостей нових сортів пшениці озимої м'якої, шляхів ефективного його використання.

Методика досліджень. Роботу виконували в закладах державної експертизи сортів рослин за методиками проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур, морфологічних ознак сільськогосподарських культур для визначення відмінності, однорідності та стабільності сортів рослин та офіційного опису сортів пшениці м'якої [8,9].

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження свідчать, що за останні декілька десятиріч вітчизняною селекцією створено низку сортів пшениці озимої з досить високим потенціалом продуктивності. В системі державної експертизи сортів рослин, де висока культура землеробства, впроваджуються новітні агротехнології, найновіші наукові розробки, розробляються

заходи по створенню оптимальних умов для росту і розвитку рослин, тобто реалізація селекційно-генетичного потенціалу відбувається повнішою мірою (табл. 1).

Таблиця 1 – Реалізація потенціалу продуктивності сортів пшениці озимої в закладах експертизи сортів рослин, урожайність (2002-2010 рр.)

Назва сорту	Сортовласник	Заклад експертизи	Рік	т/га
Фаворитка	ІФРiГ, МiП	Білоцерківська ДСС	05	12,41
Благодарка одеська	СГІ	Хмельницький ДЦЕСР	09	11,98
Золотоколоса	ІФРiГ	Маньківська ДСС	04	11,73
Фарандоль	ІНРА	Маньківська ДСС	04	11,72
Попелюшка	ДіАПВ	Маньківська ДСС	04	11,60
Смуглянка	ІФРiГ, МiП	Білоцерківська ДСС	05	11,59
Ювілейна 100	КНДiСГ	Білоцерківська ДСС	06	11,53
Кобіра	Ходовля	Миргородська ДСС	05	10,99
Чорнява	ІФРГ	Вінницький ДЦЕСР	09	10,95
Тронка	БОР	Вінницький ДЦЕСР	02	10,91
Одеська 162	СГІ	Іллінецька ДСС	04	10,88
Зустріч	СГІ	Іллінецька ДСС	04	10,85
Нива київщини	ІФРiГ	Хмельницький ДЦЕСР	09	10,83
Лузанівка одеська	СГІ	Іллінецька ДСС	04	10,78
Леля	СГІ	Іллінецька ДСС	04	10,76
Славна	ІФРiГ, МiП	Білоцерківська ДСС	08	10,70
Колумбія	ІФРiГ, МiП	Вінницький ДЦЕСР	02	10,66
Солоха	ІФРiГ	Хмельницький ДЦЕСР	08	10,61
Краснодарська 99	КНДiСГ	Маньківська ДСС	04	10,58
Пивна	ІФРiГ	Маньківська ДСС	04	10,55
Манжелія	ПДАА	Маньківська ДСС	04	10,50
Дромос	Заатен Уніон	Білоцерківська ДСС	08	10,50
НС 40 С/00	ІПО	Хмельницький ДЦЕСР	08	10,46
Лист 25	ЛiСiТ	Маньківська ДСС	04	10,40
Находка 4	ІЗПР	Іллінецька ДСС	04	10,38
Писанка	СГІ	Вінницький ДЦЕСР	05	10,36
Пошана	СГІ	Вінницький ДЦ	02	10,33
Українка одеська	СГІ	Вінницький ДЦЕСР	02	10,28
Кірія	СГІ	Вінницький ДЦЕСР	02	10,28
Дальницька	СГІ	Вінницький ДЦЕСР	05	10,27
Повага	СГІ	Іллінецька ДСС	04	10,24
Акратос	Заатен Ун.	Білоцерківська ДСС	08	10,23
Сонечко	ІФРiГ	Кіровоградська ДСС	08	10,22
Нога	КНДiСГ	Білоцерківська ДСС	08	10,22
Новокиївська	ІФРiГ	Хмельницький ДЦЕСР	08	10,18
Дріаді 1	НВФ Дріада	Вінницький ДЦЕСР	02	10,17
Вдала	СГІ, Селена	Миргородська ДСС	05	10,17
Шестопалівка	Бор	Вінницький ДЦ	04	10,08
Любава одеська	СГІ	Іллінецька ДСС	04	10,06
Миронівська 61	МiП	Іллінецька ДСС	04	100,5
Ніконія	СГІ	Іллінецька ДСС	04	10,04
Одеська 267	СГІ	Іллінецька ДСС	04	10,03
Палма	СДУг.	Кіровоградська ДСС	04	10,02
Альбатрос одеський	СГІ	Іллінецька ДСС	02	10,01
Ліона	СГІ	Вінницький ДЦЕСР	02	10,00
Співанка	ДДАУ	Вінницький ДЦЕСР	02	10,00

Більше половини сортів пшениці озимої м'якої занесених в Державний Реєстр мають природний потенціал високої продуктивності. За 2002-2010 рр. більше 50-ти сортів мали урожайність понад 10 т/га, а сорти Фаворитка, Золотоколоса, Попелюшка, Чорнява, Благодарка одеська і Смуглянка в Маньківській і Білоцерківській сортостанціях, Вінницькому та Хмельницькому центрах експертизи – 10,95–12,41 т/га.

В післяреєстраційному сортовивченні в 2008–2009 рр. у Бердянській, Іллінецькій, Вовчанській сортостанціях, Вінницькому та Полтавському обласних центрах сорти Скарбниця, Смуглянка, Золотоколоса, Херсонська безоста, Антонівка, Пивна, Деметра, Левада, Ясочка, Фаворитка, Вдала формували урожайність понад 10 т/га.

Досліди засвідчили, що зареєстровані сорти пшениці озимої в різних агрокліматичних зонах і підзонах, варіюючих погодних умовах і стресових навантаженнях свій генетичний потенціал реалізують по-різному. В степовій зоні вищу продуктивність формували сорти Смуглянка, Кірія, Золотоколоса, Куяльник, Білосніжка, Колумбія, Краснодарська 99, Кнопа, Косовиця, Подяка, Шестопапівка, Білосніжка, Лист 25, Писанка, Антара (табл.2).

Таблиця 2 – Урожайність сортів пшениці озимої, які відзначаються високою продуктивністю в степовій зоні, т/га

Сорт	По зоні	Розівська ДСС	Кіровоградська ДСС
Смуглянка	6,61	92,0	92,0
Золотоколоса	6,82	94,3	92,0
Колумбія	6,59	93,0	92,1
Краснодарська 99	6,97	-	92,7
Білосніжка	6,58	79,5	94,1
Лист 25	7,16	88,7	90,8
Подяка	6,73	77,3	79,3
Косовиця	6,70	82,3	85,6
Шестопапівка	6,65	-	91,3
Кірія	6,47	89,6	-
Куяльник	6,64	79,7	94,6
Писанка	6,52	82,6	87,3
Антара	6,53	77,2	85,9

В окремих підзонах Донецької, Кіровоградської, Миколаївської, Запорізької, Луганської областей та Автономної Республіки Крим високі показники урожайності мали сорти Єдність, Краснодарська 99, Херсонська безоста, Богдана, Лугастар, Віта, Попелюшка, Вдала, Паляниця, Косовиця, Кірія, Повага.

В цій зоні найвища урожайність сформована в закладах експертизи Запорізької області. В підзоні Розівської сортостанції середня урожайність по досліді становила 8,20 т/га, велика група сортів, таких як Смуглянка, Колумбія, Золотоколоса, Лист 25, Фаворитка, Антонівка, Подолянка, Скарбниця, Хуртовина мали урожайність 8,83–9,43 т/га. В підзоні Бердянської сортостанції середня урожайність по досліді – 7,47 т/га, сорти Супутниця, Подолянка, Антара, Краснодарська 99, Ліона, Кірія, Вдала, Косовиця, Золотоколоса сформували урожайність 7,90–9,70 т/га.

В зоні Лісостепу вищу урожайність забезпечують сорти Смуглянка, Колумбія, Золотоколоса, Зустріч, Богиня, Херсонська безоста, Єдність, Фаворитка, Подолянка, Богдана, Косовиця, Куяльник, Білосніжка, Писанка та інші (табл.3).

Таблиця 3 – Сорти пшениці озимої, які спроможні формувати високу урожайність в зоні Лісостепу, т/га

Сорт	По зоні	Вінницький ДЦЕСР	Полтавський ДЦЕСР
Пивна	6,46	10,20	8,66
Косовиця	6,69	8,22	9,62
Смуглянка	6,55	9,74	9,54
Золотоколоса	6,68	9,86	9,18
Фаворитка	6,31	9,34	9,06
Єдність	6,53	9,08	8,56
Антонівка	6,47	8,70	9,20
Херсонська безоста	6,46	8,72	9,28
Зустріч	6,60	8,98	9,00
Білосніжка	6,30	9,24	9,74
Писанка	6,62	8,46	9,10
Куяльник	6,41	8,74	9,44
Богдана	6,29	9,10	8,58
Колумбія	6,55	-	9,74

В підзонах Тернопільського держцентру вищу урожайність формують сорти Столична, Царівна, Калинова, Снігурка, Либідь, Ясочка, Писанка, Веста, Торрілд, Богдана, Смуглянка, а Івано-Франківського держцентру – Ятрань 60, Колос миронівщини, Вдала, Волошкова, Хуртовина, Зе-

млячка одеська. В мікрзоні Роменської сортостанції за продуктивністю виділяються сорти Супутниця, Куяльник, Хуртовина, Донецька 48, Кнопа та інші.

В Поліссі лідируюче становище за продуктивністю займають сорти Переяславка, Пивна, Херсонська безоста, Київська 8, Фаворитка, Перлина Лісостепу, Подолянка, Колос миронівщини, Золотоколоса, Смуглянка, Ятрань 60 (табл. 4).

Таблиця 4 – Сорти, які можуть формувати високу урожайність в зоні Полісся, т/га

Сорт	По зоні	Андрушівська ДСС	Закарпатський ДЦЕСР
Переяславка	6,65	7,28	-
Пивна	6,72	7,36	8,41
Херсонська безоста	6,39	6,98	7,12
Ятрань 60	6,16	7,11	7,42
Смуглянка	5,99	7,98	8,22
Золотоколоса	6,00	7,27	7,93
Фаворитка	6,64	7,24	7,52
Перлина Лісостепу	6,20	6,60	7,34
Подолянка	6,13	7,04	7,05
Колос миронівщини	6,13	7,38	7,10
Копилівчанка	6,17	6,50	6,24

В мікрзоні Бородянської сортостанції високу урожайність формують сорти Фаворитка, Єдність, Пивна, Антонівка, Олеся, Володарка, Переяславка, а пізні Волинського обласного центру – Калинова, Деметра, Єдність, Сніжана, Колос миронівщини, Золотоколоса та інші.

Отже, від правильного добору сорту для окремих ґрунтово-кліматичної зон, підзон, мікрозон чи провінцій значною мірою залежить величина і стабільність урожайності по роках, ефективність використання потенціалу того чи іншого сорту. Особливо це помітно в несприятливі роки, або за недостатнього ресурсного забезпечення, серйозних упущень, спрощень чи прорахунків у прийомах агротехніки. Нині сорти реєструють для укрупнених агрокліматичних зон. Не визначаються вузькі підзони і мікрозони та рівні агрофонів для яких вони рекомендуються. Внаслідок чого сорти іноді розміщують у невластивих для них умовах, реалізувати їх генетичний потенціал не завжди вдається, що призводить до зниження продуктивності. Так, занесений в Реєстр з 2007 року і рекомендований для степової і лісостепової зон сорт Скарбниця в Розівській сортостанції сформував урожайність 8,97, а в цій же степовій зоні в Новоодеській сортостанції лише 4,13 т/га. Недобір урожаю більш ніж вагомий. Це свідчить, що сорт Скарбниця вирощувати в підзоні Новоодеської сортостанції не доцільно. В лісостеповій зоні сорт Попелюшка в Полтавському центрі дав урожайність 9,62, а у Валківській ДСС – 4,00 т/га. Цілком зрозуміло, що даний сорт також не ефективно культивувати в зоні останньої сортостанції.

Миколаївський держекспертцентр і Новоодеська сортостанція знаходяться в одній агрокліматичній степовій зоні, одному географічному регіоні, їх розділяє віддаль в сорок кілометрів. Проте, за урожайністю в них виділяються різні сорти. В Миколаївському центрі – Землячка одеська, Куяльник, Білосніжка, Переяславка, Подяка, Скарбниця, Єрмак; а в Новій Одесі – Паляниця, Кірія, Почесна, Господиня, Косовиця, Писанка, Ліона. Подібне відмічається також в інших зонах. Кіровоградський центр і Олександрійська сортостанція розташовані в степовій зоні. В першому вищупродуктивність формують сорти Лугастар, Віта, Попелюшка, Антонівка, Лист 25, Супутниця; а в другому – Білосніжка, Золотоколоса, Херсонська безоста, Херсонська 99, Богдана, Снігурка, Куяльник.

Спадково визначений генетичний потенціал сорту не може гарантувати високу урожайність. Остання значною мірою залежить від регульованих і нерегульованих факторів середовища, створення для кожного сорту відповідних умов, впровадження сортової агротехніки. Дослідження засвідчили, що сорти з високим генетичним потенціалом продуктивності в основному належать до високоінтенсивного типу, а тому краще його реалізують за високої культури землеробства, інтенсивних агротехнологій, високих агрофонів, збалансованих доз добрив та мікроелементів. На низьких агрофонах, після задовільних і гірших попередників, порушенні агротехніки та несприятливих і екстремальних умов, ці сорти можуть не мати переваг й знижувати показники

продуктивності й продовольчих якостей зерна більшою мірою ніж інші типи сортів. У 2006 році в Білоцерківській сортостанції високоінтенсивні сорти на високому агрофоні сформували урожайність 88,9 ц/га, а на низькому – на 71,6 % меншу. Більшою мірою знизили урожайність на низькому агрофоні сорти Кірія, Батько, Краснодарська 99. Разом з тим високоінтенсивні сорти Золотоколоса, Смуглянка, Володарка меншою мірою реагували на рівень агротехнологій, знижували продуктивність – на 21,0-32,1%. Тобто, при зниженні агрономічних ресурсних засобів до рівня середніх по господарствах зони, високоінтенсивні сорти можуть знижувати урожайність до рівня напівінтенсивних.

Дослідження свідчать, що основною вимогою розміщення сортів має бути відповідність генетично-біологічних властивостей сортів умовам природно-екологічного, агрономічного і економічного середовища, у яких їх вирощують, та підтверджують висновок про необхідність широко-масштабного і глибокого післяреєстраційного сортовивчення і на узагальнених даних розміщувати сорти не в укрупнених зонах, а в підзонах і мікрозонах. Це дозволить повніше реалізовувати потенціал сортів, оптимізувати використання сортових ресурсів.

Отже, значення добору і ефективного використання генетичного потенціалу сортів вимагає зміни підходів до системи формування сортових ресурсів, добору сортів не тільки для окремих ґрунтово-кліматичних зон, як рекомендують Реєстр і каталоги сортів рослин, але й для підзон, мікрозон, провінцій, різних агрофонів, агротехнологій, попередників, різних рівнів ресурсного забезпечення.

Висновки. Значна частина зареєстрованих сортів пшениці озимої м'якої має високий селекційно-генетичний потенціал продуктивності й належать до високоінтенсивного типу. Для його ефективного використання потрібні висока культура землеробства, інтенсивні агротехнології, високі агрофони, збалансовані дози добрив і мікроелементів та розміщення в агроекологічних зонах, які відповідають їх біологічним властивостям.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Моргун В.В. Мутационная селекция пшеницы / В.В. Моргун, В.Ф. Логвиненко.– К.: Наукова думка, 1995.– 627 с.
2. Орлюк А.П. Генетичні маркери пшениці / А.П. Орлюк, О.М. Гончар, Л.О. Усик.– Київ, 2006.– 144с.
3. Шелепов В.В. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы.– Мироновка, 2004.– 524 с.
4. Програма “Зерно України – 2015”. Міністерство аграрної політики та продовольства України, Національна академія аграрних наук України.– К.: ДІА, 2011.– 48 с.
5. Носатовский А.И. Пшеница / А.И. Носатовский.– М.: Колос, 1965.– 568 с.
6. Лели Я. Селекция пшеницы.– Теория и практика / Я. Лели.– М.: Колос, 1980.– 384 с.
7. Лифенко С.Ф. Полукарликовые сорта озимой пшеницы / С.Ф. Лифенко.– К.: Урожай, 1987.– 192 с.
8. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур // Зернові, круп'яні та зернобобові.– К., 2001.– С.4–16.
9. Морфологічні ознаки сільськогосподарських культур для визначення відмінності, однорідності та стабільності сортів рослин// Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень.– Київ.– 2006.– №1.– Ч.3.

Эффективное использование селекционно-генетического потенциала сортов пшеницы озимой мягкой

В.И. Сорока, Л.И. Улич, П.М. Василюк, В.С. Хахула

Исследовано уровень и методы эффективного использования генетического потенциала зарегистрированных сортов пшеницы озимой мягкой. Для его реализации предложено размещать их в агроэкологических зонах, какие соответствуют биологическим особенностям сортов, в условиях высокой культуры земледелия, интенсивных технологий, высоких агрофонов, сбалансированных норм удобрений.

Ключевые слова: пшеница озимая, генетический потенциал, урожайность, сорта, биологические особенности, агрофон, интенсивные технологии, зоны, подзоны, микрозоны.

Efficient use of selection-genetic potential of soft winter wheat sorts

V.Soroka, L.Ulich, P.Vasylyuk, V.Khakhula

The paper deals with investigation of the level and methods of effective use of the genetic potential of the registered soft winter wheat sorts. To realise the potential there has been to place them in agroecological zones proper which for biological peculiarities of the sorts under high cultivation methods, intensive technologies high agronomy background, balanced fertilizer norms.

Key words: winter wheat, genetic potential, productivity sorts, biological peculiarities, agronomy background, intensive technologies, zones, subzones, microzones.

УДК: 632.7 : 633.853.494 (477.41)

КРИВЕНКО А.І., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ШКІДЛИВА ЕНТОМОФАУНА РІПАКУ ЯРОГО В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Уточнено видовий склад шкідників на посівах ріпаку ярого в сучасних умовах господарювання. Встановлено, що серед шкідливої ентомофауни найбільш поширеними були представники ряду твердокрилих (Coleoptera), частка яких від загального збору сягала 46,4%. Крім того, наведено дані щодо впливу на чисельність ріпакового квіткоїда інсектицидів Енжіо 247 SC (0,18 л/га) і Карате Зеон 050 SC, мк.с. (0,15 л/га). Відмічено, що загинув жуків цього фітофага на варіантах дослідів на третій день після обприскування складала 96,3 та 94,1%, відповідно.

Ключові слова: ріпак ярий, шкідлива ентомофауна, видовий склад, інсектициди.

Ріпак ярий – одна з найпоширеніших олійних культур з родини капустяних. У його насінні міститься 35-45% слабовисихаючої олії (йодне число коливається від 94-117), 20-26% білка, до 17-18% вуглеводів. Олія з ріпаку ярого має чудові харчові якості, а також широко використовується в різних галузях народногосподарського комплексу. Макуха (низькоерукових сортів) є добрим кормом для тварин, а з нових сортів, що окрім ерукової кислоти ще мають низький вміст глюкозинолатів – високобілковий компонент для виробництва продуктів харчування.

Господарська цінність ріпаку ярого полягає ще й в тому, що він може вирощуватися у зонах, ризикованих для ріпаку озимого, і є доброю страховою культурою. У роки, коли ріпак озимий вимерзає, його площі без великих затрат пересівають ярим. Крім того, зелена маса широко використовується на корм. У ній міститься 4,9-5,1 % білка, тобто удвічі більше, ніж у рослинах кукурудзи та соняшнику. Ця культура добрий медонос, цінний попередник для зернових культур, оскільки завдяки алелопатичним речовинам, які виділяє коренева система рослин пригнічується ріст та розвиток бур'янів [4].

Проте, одержанню високого врожаю насіння ріпаку заважають численні шкідники. На насінниках ріпаку зустрічається більш ніж 40 видів шкідливих комах. Однак, найбільш поширені з них хрестоцвіті блішки (*Phyllotreta sp.*), клоп забарвлений (*Eurydema oleracea L.*), ріпаківий квіткоїд (*Meligethes aeneus F.*), ріпаківий пильщик (*Athalia colibris L.*), капустяна попелиця (*Brevicoryne brassicae L.*) та прихованохоботники (Coleoptera, Ceuthorhynchus).

Останнім часом спостерігається тенденція до збільшення посівів ріпаку ярого, що зумовлено високим попитом на його насіння. В зв'язку з цим, розширення площ під культурою може призвести до погіршення фітосанітарного стану цього агроценозу, а відтак, відбудеться зниження її врожайності.

Тому, метою дослідження було уточнення видового складу шкідників ріпаку ярого в Центральному Лісостепу України, за сучасних умов господарювання для удосконалення системи захисту.

Методика досліджень. Дослідження проводили упродовж 2009-2010 рр. на полях господарства ТОВ “Зеніт”, Київська обл., смт Володарка. Визначення видового складу шкідників ріпакового поля та ефективності інсектицидів проводили за загальноприйнятими методиками [6, 7].

Для вивчення впливу сучасних інсектицидів на щільність популяції ріпакового квіткоїда закладали дрібноділянковий дослід. Повторність дослідів – чотирикратна, розміщення ділянок – рендомізоване, площа облікових ділянок 10 м².

Технічну ефективність препаратів визначали з урахуванням поправки на зміну чисельності фітофага на контрольному варіанті за формулою: [6].

$$E_d = \frac{100 \cdot (Ab - Ba)}{Ab},$$

де E_d – технічна ефективність, %;

A – чисельність комах на дослідному варіанті до обприскування, екз./10 п.с.;

B – чисельність комах на дослідному варіанті після обприскування, екз./10 п.с.;

a – чисельність комах на контрольному варіанті за першого обліку, екз./10 п.с.;

b – чисельність комах на контрольному варіанті за наступних обліків, екз./10 п.с.

Під час дозрівання ріпаку на ділянках проводили скошування рослин, після висихання скошеної маси – її обмолот. Зібране зерно з окремих варіантів зважували у лабораторних умовах, після чого визначали врожайність культури. Статистичну обробку результатів проводили за методикою Доспехова Б.А. [2].

Результати досліджень та їх обговорення. Зазвичай в агроценозі ріпаку ярого зустрічаються 44 види шкідливих комах, які належать до 8 рядів та 19 родин. Однак, найбільш чисельними серед них, а відтак і небезпечними, вважаються спеціалізовані шкідники [3]. Обліками, проведеними в польових умовах ТОВ “Зеніт” встановлено, що впродовж 2009-2010 рр. серед останніх представники ряду твердокрилих склали 46,4%, лускокрилих – 19,3%, напівтвердокрилих – 18%, двокрилих – 10,1%, а рівнокрилих лише 6,2% (рис. 1).

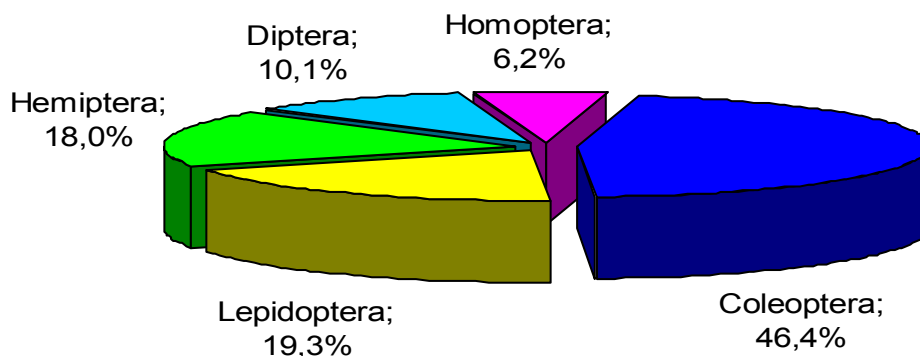


Рис. 1. Таксономічна структура фауни спеціалізованих шкідників ріпаку ярого (Київська обл., смт Володарка, ТОВ “Зеніт”, 2009-2010 рр.)

За результатами досліджень встановлено, що на посівах культури було виявлено 18 видів фітофагів (табл. 1). Відмічено, що в агроценозі ріпаку ярого найбільш поширеними серед них були представники ряду твердокрилих (Coleoptera) – хрестоцвітні блішки, ріпаковий квіткоїд, насінневий прихованохоботник; лускокрилих (Lepidoptera) – капустяний і ріпний білани; рівнокрилих (Homoptera) – капустяна попелиця; напівтвердокрилих (Hemiptera) – капустяний та ріпаковий клоп.

Однак, спостереження показали, що впродовж періоду досліджень на посівах ріпаку найбільш чисельним, порівняно з іншими фітофагами, був ріпаковий квіткоїд. Його чисельність у фазу бутонізації сягала в середньому по роках 20,3 екз./100 п.с., а у фазу цвітіння – понад 308,3 екз./100 п.с. (табл. 2).

Таблиця 1 – Видовий склад шкідників ріпаку ярого в Центральному Лісостепу України (Київська обл., смт Володарка, ТОВ “Зеніт”, 2009-2010 рр.)

Ряд	Українська назва	Латинська назва
Лускокрилі (Lepidoptera)	Капустяна совка	<i>Mamestra brassicae</i> L.
	Ріпний білан	<i>Pieris rapae</i> L.
	Капустяний білан	<i>Pieris brassicae</i> L.
	Капустяна міль	<i>Plutella maculipennis</i> Curt.
Рівнокрилі (Homoptera)	Капустяна попелиця	<i>Brevicoryne brassicae</i> L.
Сітчастокрилі (Hymenoptera)	Ріпаковий пильщик	<i>Athalia colibri</i> Christ.
Твердокрилі (Coleoptera)	Блішка хвиляста	<i>Phyllotreta undulata</i> Hutsch
	Блішка блідонога	<i>Phyllotreta nemorum</i> L.
	Блішка чорна	<i>Phyllotreta atra</i> F.
	Блішка виімчаста	<i>Phyllotreta vittata</i> Redt.
	Ріпаковий квіткоїд	<i>Meligethes aeneus</i> F.
	Смоляно-чорний барид	<i>Baris picina</i> Werm.
	Насінневий прихованохоботник	<i>Centorrhynchus assimilis</i> Payk
Напівтвердокрилі (Hemiptera)	Капустяний клоп	<i>Eurydema ventralis</i> Westw.
	Ріпаковий клоп	<i>Eurydema oleracea</i> L.
	Гірчичний клоп	<i>Eurydema ornata</i> L.
Двокрилі (Diptera)	Весняна капустяна муха	<i>Delia brassicae</i> Bouche
	Літня капустяна муха	<i>Delia floralis</i> Fall.

Таблиця 2 – Технічна ефективність інсектицидів проти ріпакового квіткоїда (Київська обл., смт. Володарка, ТОВ “Зеніт”, 2009-2010 рр.)

Варіант	Норма витрати, л/га	Чисельність жуків квіткоїда по днях обліку після обприскування						
		до обприскування, екз./100 п.с.	через... днів після обприскування					
			3		5		7	
		екз./100 п.с.	загибель, %	екз./100 п.с.	загибель, %	екз./100 п.с.	загибель, %	
Контроль (без інсектицидів)	-	20,3	219,0	-	287,3	-	308,3	-
Карате Зеон 050 SC, мк.с.	0,15	20,5	12,8	94,1	49,0	83,1	79,2	74,7
Енжіо 247 SC, к. с.	0,18	22,8	9,3	96,3	47,8	85,2	84,7	75,4
НІР ₀₅	-	-	-	3,2	-	2,9	-	2,8

Відомо, що жуки квіткоїда вигризають в бутонах та квітках маточки і тичинки, внаслідок чого вони в’януть, засихають і опадають. Відмічено, що за масового заселення шкідником рослин культури у фазу бутонізації-цвітіння, стручки формуються викривлені, недорозвинені, з низьким вмістом насіння, внаслідок чого недобір врожаю насіння сягає понад 40 % [5].

Для обмеження чисельності ріпакового квіткоїда на посівах ярого ріпаку в 2009-2010 рр. було проведено оцінку технічної ефективності сучасних інсектицидів Карате Зеон 050 SC, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) (0,15 л/га) та Енжіо 247 SC, к.с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л) (0,18 л/га). Обприскування проводили у фазі бутонізації рослин в останній пентаді травня та першій червні за безвітряної погоди у другій половині дня.

Відмічено, що за обприскування рослин культури препаратами Енжіо та Карате Зеон щільність популяції шкідника на 3-й день після їх застосування знижувалась, порівняно з контролем, на 96,3 і 94,1%, відповідно (табл. 2). Під час обліків на 7-й день було зафіксовано поступове зниження токсичної дії досліджуваних препаратів. Однак, незважаючи на таку тенденцію, технічна ефективність дії інсектицидів залишалась високою і перебувала в межах від 83,1 до 85,2%.

При застосуванні інсектицидів на посівах ріпаку ярого проти ріпакового квіткоїда маса 1000 зерен була на 0,84 та 0,87 г більшою, ніж у контролі, що дало можливість зібрати на 0,60-0,65 т/га вищий урожай зерна (табл. 3).

Таблиця 3 – Вплив інсектицидів на основні показники продуктивності ріпаку ярого (Київська обл., смт. Володарка, ТОВ „Зеніт”, 2009-2010 рр.)

Варіанти	Норма витрати г, л/га	Маса 1000 насінин, г	Урожайність насіння, т/га	Збережений урожай, т/га
Контроль	-	3,30	1,23	-
Карате Зеон 050 CS, мк.с.	0,15	4,14	1,83	0,60
Енжіо 247 SC, к.с.	0,18	4,17	1,88	0,65
НІР ₀₅	-	0,12	0,10	-

Висновки. Встановлено, що в умовах Центрального Лісостепу України впродовж вегетації рослини ріпаку ярого пошкоджують 18 видів шкідників, які належать до ряду твердокрилих (Coleoptera), лускокрилих (Lepidoptera), напівтвердокрилих (Hemiptera), двокрилих (Diptera) та рівнокрилих (Homoptera).

Обприскування посівів ріпаку ярого інсектицидами Енжіо 247 SC (0,18 л/га) та Карате Зеон 050 SC, мк.с. (0,15 л/га) забезпечувало загибель жуків ріпакового квіткоїда на рівні 96,3 і 94,1%, відповідно.

На ділянках із застосуванням інсектицидів Енжіо 247 SC, к.с. (0,18 л/га) та Карате Зеон 050 CS, мк.с. (0,15 л/га) частка збереженого врожаю насіння, порівняно з контролем, сягала 0,60-0,65 т/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Власенко Н.Г. Ловчие ловушки / Н.Г. Власенко, О.В. Сушкова, О.В. Кулагин // Защита растений. – 1995. – №6. – С. 18-19.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Лаба Ю.Р. Шкідники ріпаку. Видовий склад в умовах Центрального та Західного Лісостепу України / Ю.Р. Лаба // Насінництво. –2009.– №2. – С. 11-13.
4. Лихочвор В. В. Технології вирощування сільськогосподарських рослин / В. В. Лихочвор // Рослинництво. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.

5. Мельничук А.И. Борьба с вредителями рапса в Прикарпатье / А.И. Мельничук, Я.С. Мартынюк // Масличные культуры. – 1987. – №1. – С. 31.
6. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секунд та ін. – К.: Світ, 2001. – С. 138.
7. Учет вредителей и болезней сельскохозяйственных культур / Под ред. И.Я. Полякова. – Л.: Колос, 1975. – 240 с.

Вредная энтомофауна рапса ярового в Центральной Лесостепи Украины

А.И. Кривенко

Уточнено видовий состав вредителей на посевах рапса ярового в современных условиях хозяйствования. Установлено, что среди вредной энтомофауны наиболее распространенными были представители ряда жесткокрылых (Coleoptera), доля которых от общего сбора достигала 46,4%. Кроме того, приведены данные о влиянии на численность рапсового цветоеда инсектицидов Энжио 247 SC (0,18 л / га) и Каратэ Зеон 050 SC, мк.с. (0,18 л / га). Отмечено, что гибель жуков этого фитофага на вариантах опытов на третий день после опрыскивания составляла 96,3 и 94,1% соответственно.

Ключевые слова: яровой рапс, вредная энтомофауна, видовой состав, инсектициды.

Harmful insect fauna of spring rape in the Central Forest-Steppe Zone of Ukraine

A. Kryvenko

The species structure of pests on crops of spring rape in modern conditions is clarified. Established that among the most common harmful insect fauna were representatives of a number of beetles (Coleoptera), whose share of the total collection reached 46,4%. Data concerning of the influence of insecticides Enzhio 247 SC (0,18 l / ha) and Karate Zeon 050 SC, mk.s. (0,18 l / ha) on the number of rape weevil are presents. It is noticed, that the death of of this phytophage on variants of experiences for the third day after spraying made 96,3 % and 94,1 % accordingly.

Key words: spring rape, harmful insect fauna, species structure, insecticides.

УДК 633.34:631.847

МОСКАЛЕЦЬ В.В., канд. с.-г. наук

МОСКАЛЕЦЬ Т.З., канд. біол. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЭФЕКТИВНІСТЬ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПОСІВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

Показано, що комплексне використання мікробіологічних препаратів – альбобактерину і діазобактерину на посівах тритикале озимого сприяє збільшенню сирію та сухої маси в 1,5–2,5 рази, площі 1-го та 2-го листка – 2–2,4 рази. Відмічено, що кожний сорт тритикале озимого по-різному чутливий на дію мікробіологічних препаратів. Рослини сортів АД 256, Славетне, Ягуар, Вівате Носівський забезпечують більшу продуктивність за комплексного застосування препаратів азотфіксуючих і фосфатмобілізуючих мікроорганізмів, рослини сорту ДАУ 5 – лише діазобактерину, сорту Августо – альбобактерину.

Ключові слова: тритикале озиме, мікробіологічні препарати, фітопродуктивність.

Однією з головних проблем сучасного сільськогосподарського виробництва в Україні залишається підвищення родючості ґрунтів, забезпечення сільськогосподарських культур важливими елементами живлення, зокрема азотом, фосфором і калієм. Пріоритетним напрямом у цьому плані є використання мікробіологічних препаратів, на основі азотфіксуючих і фосфатмобілізуючих мікроорганізмів, завдяки яким можна розв'язати питання щодо поліпшення стану ґрунтів та формування високопродуктивних агрофітоценозів [1, 2]. Але ефективність застосування мікробіологічних препаратів суттєво залежить від вирішення проблеми інтродукції мікроорганізмів у навколишнє природне середовище, оскільки їх ефективність пов'язана з урахуванням екологічних факторів: ґрунтово-кліматичних характеристик регіону, взаємовідносин у рослинно-мікробній системі, взаємодії з аборигенною мікрофлорою та культури землеробства загалом. Отже, пошук шляхів формування високопродуктивних рослинно-мікробних систем, які б забезпечували зростання урожайності та якості рослинницької продукції, збереження й відтворення родючості ґрунтів є актуальним.

Метою і завданням роботи було забезпечити формування високопродуктивної злаково-мікробної системи «*Triticosecale Wittmack ex. A. Camus–Azospirillum brasilense+Achromobacter album* 1122» шляхом застосування високоактивних азотфіксуючих і фосфатмобілізуючих мікроорганізмів мікробіологічних препаратів – діазобактерину та альбобактерину на посівах тритикале озимого.

Матеріали та методи досліджень. Польові дослідження проводили впродовж 2009–2011 рр. на дослідному полі ННДЦ БНАУ. Схема дослідження включала 4 варіанти для кожного з 6 сортів тритикале озимого (АД 256, Славетне, Вівате Носівський, ДАУ 5, Ягуар, Августо): 1 – контроль; 2 – діазобактерин; 3 – альбобактерин; 4 – діазобактерин + альбобактерин. Загальна площа варіанта дослідження складала 25 м², облікова – 20 м², розміщення ділянок – систематичне, повторність – три-

разова. Попередник тритикале озимого – вико-вівсяна сумішка. В ході проведення дослідів додержувались рекомендованої для умов Лісостепу технології вирощування тритикале озимого. Передпосівну інокуляцію насіння мікробіологічними препаратами здійснювали в день сівби. Біопрепарати люб’язно надані фахівцями Інституту сільськогосподарської мікробіології НААНУ. Польові та лабораторні дослідження проводили згідно з загальноприйнятими методами [3–5], математично-статистичну обробку даних – в середовищі пакету Statistica-5.5 та Excel-2003.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз результатів досліджень щодо стану посівів тритикале на фоні передпосівної інокуляції мікробіологічними препаратами в період осіннього розвитку показав, що рослини тритикале під впливом альбобактерину формують потужну кореневу систему, нагромаджують більше сухої речовини, порівняно з контрольним варіантом. Найбільші показники сухої маси коріння відмічено на посівах сортів ДАУ 5 та Вівате Носівський, зокрема на варіанті комплексного застосування діазобактерину та альбобактерину. Цей факт свідчить про інтенсифікацію живлення рослин біологічним азотом, фосфором і нагромадження у зв’язку з цим асимілюючих речовин, що в подальшому сприяло формуванню більш адаптивного фітоценозу тритикале озимого до погодних аномалій зимово-весняного періоду, збудників грибкових хвороб. Найбільш істотний вплив мікробіологічних препаратів на стан посівів тритикале озимого відмічено під час проходження фази кушення-трубкування. Показано, що комплексна інокуляція діазобактерином та альбобактерином достовірно ($p \geq 0,95$) впливає на нагромадження сирової та сухої маси рослин, площі листків, висоти стеблестою (рис. 1–3).

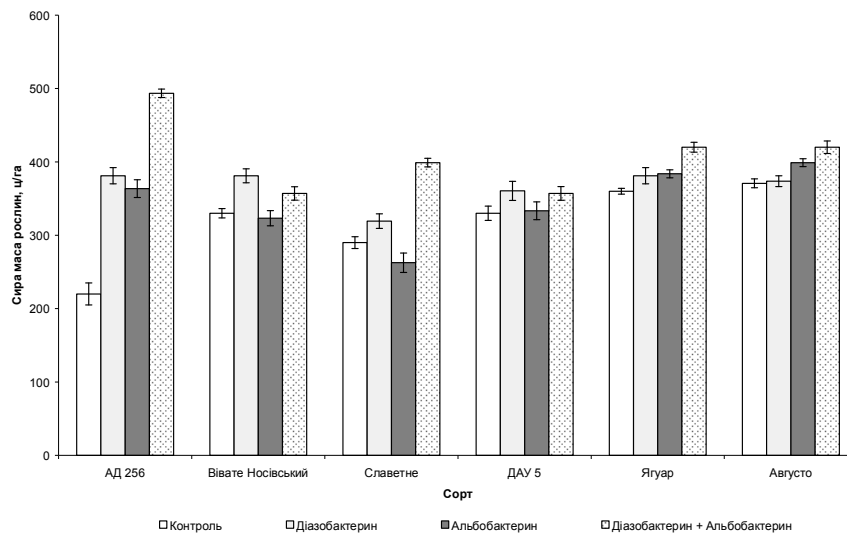


Рис. 1. Вплив мікробіологічних препаратів на показники сирової маси рослин тритикале озимого (фаза кушення-трубкування, ННДЦ Білоцерківського НАУ, середнє за 2009–2011 рр.)

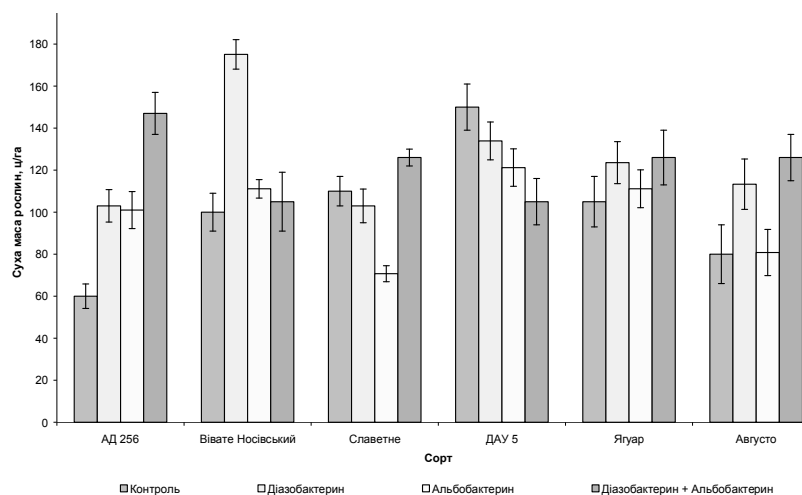


Рис. 2. Вплив мікробіологічних препаратів на показники сухої маси рослин тритикале озимого (фаза кушення-трубкування, ННДЦ Білоцерківського НАУ, середнє за 2009–2011 рр.)

Конкретний сорт тритикале озимого по-різному реагував на дію мікробіологічних препаратів. Найбільш чутливими до дії комплексу мікробіологічних препаратів діазобактерину та альбобактерину виявилися сорти АД 256, Славетне, ДАУ 5, Ягуар, Вівате Носівський. Сорт Августо забезпечував формування продуктивних посівів, за показниками нагромадження сирової, сухої маси та збільшення висоти рослин, у разі застосування лише альбобактерину (рис. 4, 5).

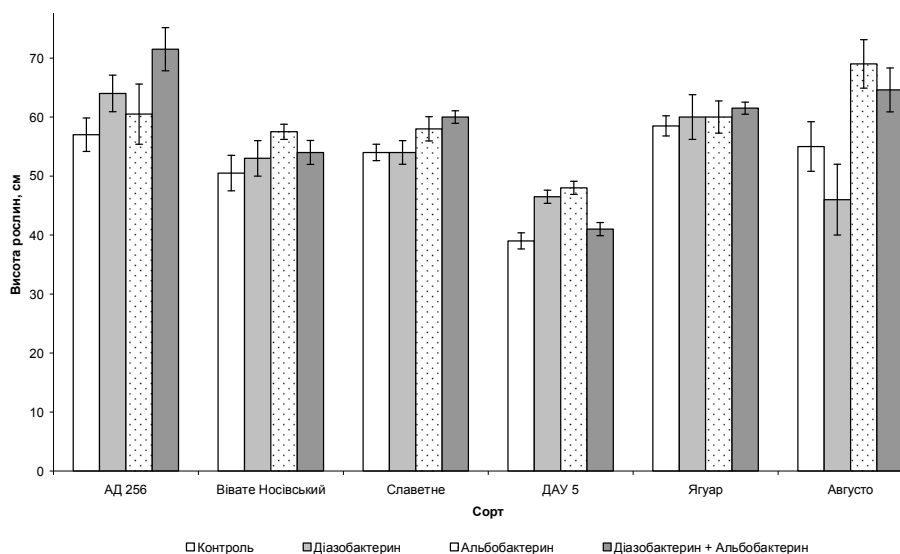


Рис. 3. Вплив мікробіологічних препаратів на показники висоти рослин тритикале озимого (фаза кушення-трубкування, ННДЦ Білоцерківського НАУ, середнє за 2009–2011 рр.)

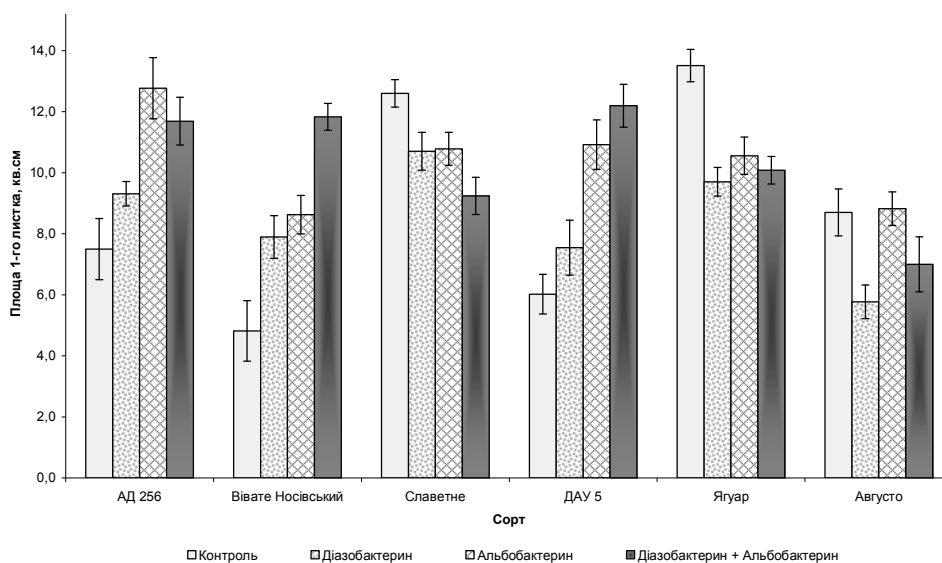


Рис. 4. Вплив мікробіологічних препаратів на показники площі першого (прапорцевого) листка рослин тритикале озимого (фаза кушення-трубкування, ННДЦ Білоцерківського НАУ, середнє за 2009–2011 рр.)

Механізм дії кожного з біопрепаратів, з огляду на результати досліджень провідних вчених у цій галузі [6, 7], зрозумілий, оскільки бактерії діазобактерину *Azospirillum brasilense* забезпечують рослини тритикале біологічним азотом, за рахунок функціонування ферменту нітрогенази, а бактерії альбобактерину *Achromobacter album* 1122 – біологічним фосфором. Ефективність комплексу препаратів зводиться до того, що між біологічними агентами виникають синергетичні взаємовідносини, зокрема на користь біоагентів діазобактерину, оскільки відомо, що процес біологічної азотфіксації потребує значних витрат енергії й тому часто лімітується нестачею фосфору, який є складовою аденозинтрифосфору (АТФ).

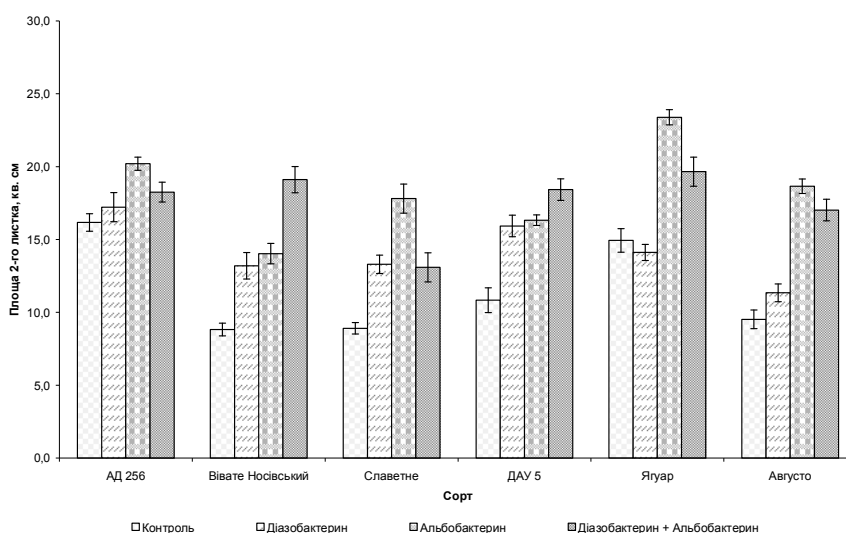


Рис. 5. Вплив мікробіологічних препаратів на показники площі другого листка рослин тритикале озимого (фаза кущення-трубкування, ННДЦ Білоцерківського НАУ, середнє за 2009–2011 рр.)

Для клітин азотфіксатора на відновлення однієї молекули N_2 необхідно 25–35 молекул АТФ, у разі дефіциту яких функціонування складного ферментного ансамблю нітрогенази є малопродуктивним. Вплив мікробіологічних препаратів на біометричні параметри відзначився й на достовірному зростанні ($P=0,95$) урожайності зерна тритикале озимого (рис. 6).

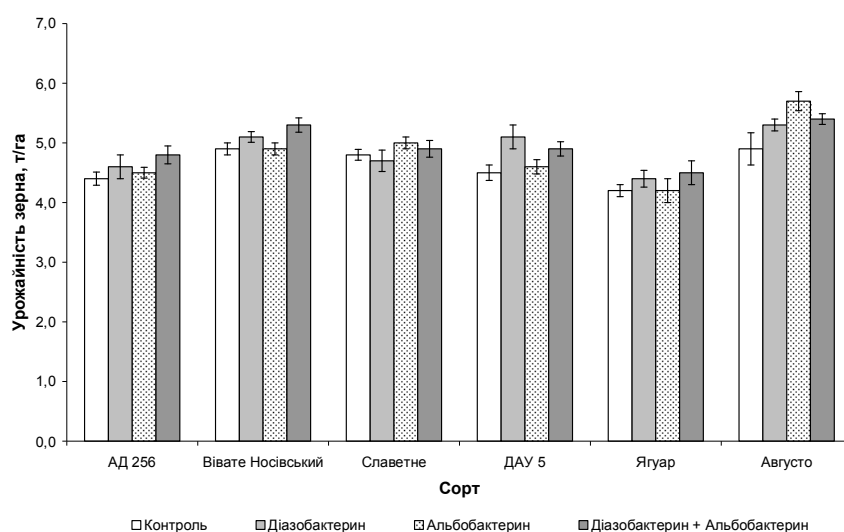


Рис. 6. Вплив мікробіологічних препаратів на урожайність зерна тритикале озимого (фаза кущення-трубкування, ННДЦ Білоцерківського НАУ, середнє за 2010–2011 рр.)

Отже, для забезпечення динамічної рівноваги в агроекосистемі, підвищення рівня фітопродуктивності в посівах тритикале озимого, з метою одержання сталого та високоякісного урожаю, рекомендовано застосовувати комплекс мікробіологічних препаратів – діазобактерину та альобактерину, дія яких базується на природних процесах – біологічній азотфіксації та мобілізації фосфору з важкодоступних мінеральних та органічних компонентів добрив і ґрунту.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Показано, мікробіологічні препарати – діазобактерин і альобактерин – азотфіксуючих *Azospirillum brasilense* та фосфатмобілізуєчих *Achromobacter album* 1122 мікроорганізмів достовірно впливають на інтенсифікацію ростових процесів у посівах тритикале – сира та суха маса рослин за комплексного їх застосування збільшується у 1,3–2,3 та 1,8–2,5 рази, відповідно. Відмічено, що конкретний сорт тритикале озимого по-різному чутливий на дію мікробіологічних препаратів. Рослини сортів АД 256, Славетне, Ягуар, Вівате Носівський продуктивніші за комплексного застосування препаратів азотфіксуючих і

фосфатмобілізуючих мікроорганізмів, рослини сорту ДАУ 5 – на застосування діазобактерину, сорту Августо – альбобактерину.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / В.П. Патики, І.А. Тихонович, І.Д. Філіп'єв [та ін.]; під ред. В.П. Патики. – К.: Урожай, 1993. – 176 с.
2. Патики В.П. Біологічний азот: монографія / В.П. Патики, С.Я. Коць, В.В. Волгогон [та ін.]; за ред. В.П. Патики. – К.: Світ, 2003. – 424 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1995. – 352 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – Вып. 2. – 239 с.
5. Лавриненко Ю.А. Ускоренный способ определения площади поверхности листа / Ю.А. Лавриненко, А.Д. Жужа, А.П. Орлюк // Селекция и семеноводство. – № 10. – 1981. – С. 12–13.
6. Мишустин Е.Н. Микробиология / Е.Н. Мишустин, В.Т. Емцев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 368 с.
7. Кретович В.Л. Биохимия усвоения азота воздуха растениями / В.Л. Кретович; за ред. В.Р. Шагилова. – М.: Наука, 1994. – 169 с.

Ефективність мікробіологічних препаратів на посевах тритикале озимого В.В. Москалец, Т.З. Москалец

Показано, що комплексне використання мікробіологічних препаратів – альбобактерина і діазобактерина на посевах тритикале озимого забезпечує високий рівень фітопродуктивності, в частині збільшення сирової і сухої маси в 1,5–2,5 рази, площі 1-го і 2-го листа – 2–2,4 рази. Зазначено, що кожен сорт тритикале озимого по-різному чутливий до дії мікробіологічних препаратів. Рослини сортів АД 256, Слав'ятне, Ягуар, Вівате Носівський більш продуктивні при комплексному використанні препаратів азотфіксуючих і фосфатмобілізуючих мікроорганізмів, рослини сорту ДАУ 5 – на застосування діазобактерина, сорту Августо – альбобактерина.

Ключові слова: тритикале озиме, мікробіологічні препарати, фітопродуктивність.

Efficiency of microbial preparations on crops of winter triticale V. Moskalets, T. Moskalets

Shown that the integrated use of microbial agents – albobakterina and diazobakterina on crops of winter triticale determines the high level of plant productivity. It is noted that each variety of winter triticale differently sensitive to the action of microbial agents. Plant varieties AD 256, Slavetne, Jaguar, Vivante Nosivsky more productive through an integrated use of drugs nitrogen-fixing and fosfatmobilizing microorganisms, plant varieties DAU 5 – to use diazobakterina, Augusto – albobakterina.

Key words: triticale winter, microbiological agents, plant productivity.

УДК:633.11"324":631.528.1

ХОМЕНКО Т.М., канд. с.-г. наук

ФЕДОРЕНКО М.В., магістр

Білоцерківський національний аграрний університет

ДОВЖИНА КОЛОСОНОСНОГО МІЖВУЗЛЯ ТА КОРЕЛЯЦІЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК З ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ У МУТАНТНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Вихідна форма М42 та відібрані у її потомстві лінії формували довжину колосоносного міжвузля від 44,0 до 49,6% від загальної довжини стебла. Використовуючи довжину колосоносного міжвузля як показник, що має високий і середній зв'язок із масою зерна головного колосу, виділені лінії 800/4-6 еритроспермум та 801/4-4 суберитроспермум. Мутантні лінії 800/4-6 еритроспермум, 800/4-9 суберитроспермум та 801/4-4 суберитроспермум пропонується використовувати у селекційному процесі, спрямованому на підвищення продуктивності пшениці озимої м'якої.

Ключові слова: мутантні лінії, пшениця озима, кореляційний зв'язок, колосоносне міжвузля.

Про роль сорту в подальшому розвитку й стабілізації рослинницької галузі, а відтак – і загалом сільськогосподарського виробництва сказано й написано дуже багато. В технології вирощування сільськогосподарських культур центральне місце належить правильному підбору сортів. Створення нових сортів культурних видів рослин є одним з найвигідніших шляхів збільшення виробництва рослинницької продукції та поліпшення її якості як матеріальної основи забезпечення повноцінного існування і розвитку людства [1].

Ефективність селекційної роботи визначається багатьма факторами, однак проблема створення вихідного матеріалу в сучасній науковій селекції виступає на перше місце. Це зумовлюється тим, що вихідний матеріал є тією матеріальною базою, з використанням генетичного різноманіття якої селекціонери створюють нові сорти. В зв'язку з цим особливого значення набуває удосконалення методів індукованого мутагенезу, створення генетичних колекцій мутантів, вивчення

генетичного контролю їх продуктивності та розробка методів раціонального використання мутантів і власне мутагенезу як методу створення вихідного матеріалу в селекції пшениці.

Мутагенні фактори здатні виявляти всю різноманітність генів, по суті включаючи всі ознаки організму – морфологічні, фізіологічні, біохімічні, життєздатність та ін. Тому, як підкреслює Сидорова К.К. [2], одним із важливих напрямів використання індукованих мутацій у генетиці рослин є вивчення генетичної структури окремих ознак: колосу, зерна, стебла, листків, кореневої системи та ін.

Мета досліджень – встановлення кореляційних зв'язків та оцінка вихідного матеріалу пшениці озимої мутантного походження за комплексом господарсько цінних ознак.

Завдання досліджень: використовуючи індивідуальний добір за методом педігрі провести оцінку вихідного матеріалу мутантного походження пшениці озимої за комплексом господарсько цінних ознак.

Матеріал і методика досліджень. Вихідним матеріалом для досліджень була колекція мутантів, створена на кафедрі генетики, селекції і насінництва Білоцерківського НАУ методом хімічного мутагенезу.

Насіння мутанта 42 (який був отриманий на цій же кафедрі дією ДМС 0,025 % концентрації на насіння сорту Іллічівка) повторно оброблено етиленіміном 0,125 % концентрації. У потомстві були отримані рослини еритроспермум (№ 800) і суберитроспермум (№ 801) (рис. 1). За комплексом господарсько цінних ознак у потомстві цих мутантних рослин проводились подальші індивідуальні добори за методом педігрі.

Досліди закладали за методом контрольного розсадника.

Структурний аналіз рослин здійснювали індивідуально за ознаками висоти рослин, довжини колосу, кількості колосків та зерен з головного колосу, за загальноприйнятими методами за середньою вибіркою 20 рослин.

Діаметр нижнього міжвузля вимірювали за допомогою штангенциркуля.

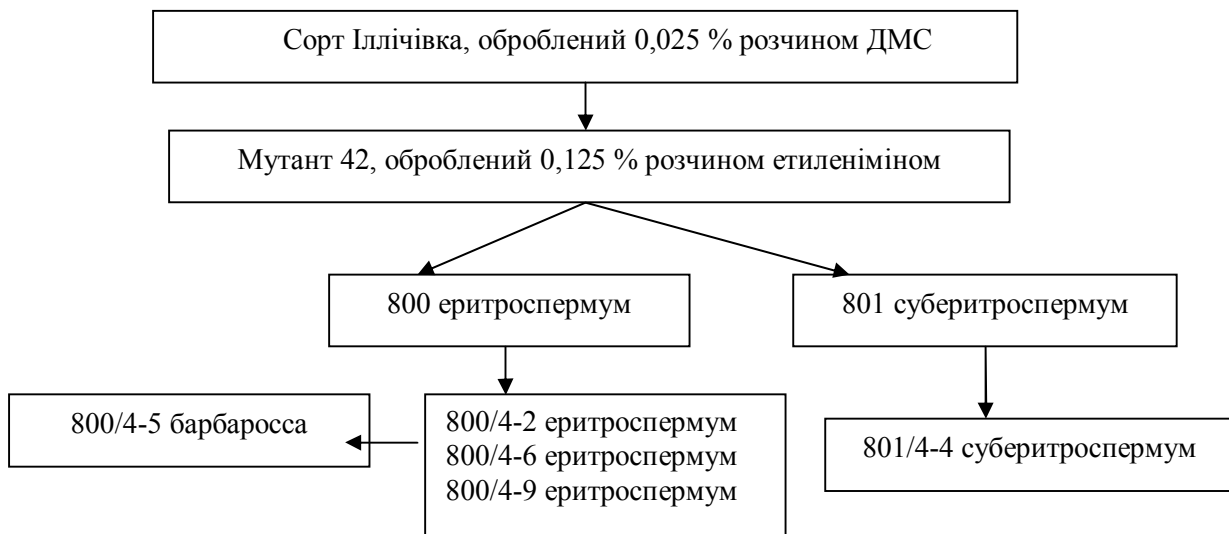


Рис. 1. Схема розщеплення й добору в мутантних поколіннях.

Біометричні дані обробляли варіаційним методом [3]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили описовим методом з використанням комп'ютерної програми "Statistica 5,0" на ПК.

Результати досліджень та їх обговорення. На думку дослідників, оптимальна модель сорту пшениці озимої м'якої, що поєднує в собі ознаки високої продуктивності та стійкості до вилягання, передбачає низькорослі рослини (81-95 см) з міцною, товстою та стійкою до вилягання соломиною, середньою або високою кущистістю, великою озерненістю колосу та масою 1000 зерен. Тому ми провели добір стійких до грибних хвороб мутантних ліній та оцінили їх за стійкістю до вилягання.

Вихідна форма М42 у середньому за два роки формувала довжину стебла на рівні 70,0 см (табл. 1). Відібрані у його потомстві лінії мали різну довжину стебла і належали до різних груп. Так лінії 800/4-2 еритроспермум, 800/4-6 еритроспермум та 801/4-4 суберитроспермум у середньому за два роки формували довжину стебла 46,4; 47,1 та 64,5 см. За цим показником її можна віднести до карликів з довжиною стебла менше 65 см. Решта ліній – 800/4-9 еритроспермум та 800/4-5 барбаросса належать до напівкарликових з довжиною стебла 65-80 см.

За результатами аналізу всі лінії за довжиною стебла поступались як вихідній формі М42, так і сорту-стандарту Подолянка.

Таблиця 1 – Кількісні показники стебла ліній мутантного походження (середнє за 2009-2010 рр.)

Селекційний номер	Довжина стебла, см	Довжина порядкового міжвузля (зверху до низу), см					Частка верхнього міжвузля, в довжині стебла, %	Діаметр нижнього міжвузля, мм
		1	2	3	4	5		
М 42 вихідна форма	70,0	30,8	18,1	11,4	7,3	2,4	44,0	3,2
800/4-2 еритроспермум	46,4	22,2	12,8	6,3	3,7	1,4	47,8	3,2
800/4-6 еритроспермум	47,1	21,7	13,0	6,6	3,6	2,2	46,1	3,7
800/4-9 еритроспермум	67,3	31,3	18,8	10,4	5,8	1,5	46,5	3,2
800/4-5 барбаросса	66,5	28,9	19,2	10,3	5,5	1,6	43,5	3,6
801/4-4 суберитроспермум	64,5	32,0	15,3	10,2	6,0	1,2	49,6	3,8
Подолянка, St	97,3	43,7	27,2	15,0	9,6	1,8	45,0	3,1

Останнім часом селекціонери зацікавилися ознакою „довжина верхнього міжвузля”. Вони відмічають його позитивний зв’язок з рівнем урожайності у пшениці, а також з адаптивністю. Виявлений також позитивний зв’язок маси зерна колосу з довжиною верхнього міжвузля.

У Англії, наприклад, перевагу надають високоврожайним сортам пшениці з невеликими, вертикально розташованими листками, які характеризуються максимальним періодом активного фотосинтезу і мають довге останнє (колосоносне) міжвузля (40-50 % загальної довжини стебла). Тому ми проаналізували досліджувані лінії за цією ознакою (табл. 1).

Вихідна форма М42 та відібрані у його потомстві лінії формували колосоносне міжвузля більше 40,0 %, а саме від 44,0 до 49,6 %.

Довжина колосоносного міжвузля у ліній коливалась від 22,2 до 32,0 см при 30,8 см у вихідній формі М42. Найменшу довжину колосоносного міжвузля мали лінії 800/4-6 еритроспермум (21,7 см) при загальній довжині стебла 47,1 см, а найдовше колосоносне міжвузля відмічене у лінії 801/4-4 суберитроспермум (32,0 см) за загальної довжини стебла 64,5 см. Сорт-стандарт Подолянка за загальної довжини стебла 97,3 см, довжину колосоносного міжвузля мав на рівні 43,7 см.

Найбільша частка у загальній довжині стебла припадає на верхнє міжвузля у лінії 801/4-4 суберитроспермум. Лінії 800/4-2 еритроспермум, 800/4-6 еритроспермум, 800/4-9 еритроспермум та 800/4-5 барбаросса переважають за цим показником як вихідний сорт так і сорт-стандарт Подолянка. Лінія 801/4-4 суберитроспермум поступалась за цим показником сорту-стандарту, але переважала вихідну форму.

За діаметром нижнього міжвузля у ліній спостерігалось коливання показників від 3,2 до 3,8 мм. Найнижчим цей показник був у мутантних ліній 800/4-2 еритроспермум і 800/4-9 еритроспермум, у яких діаметр нижнього міжвузля був на рівні вихідної форми. Найвищий показник діаметра нижнього міжвузля відмічено у лінії 801/4-4 суберитроспермум. Усі лінії перевищували сорт-стандарт Подолянка за цим показником.

В середньому за два роки довжина головного колосу у досліджуваних ліній варіювала від 8,1 до 8,8 см при 8,3 см у мутанта 42 (табл. 2). Найкоротший колос формувала лінія 800/4-9 еритроспермум, найдовший – 800/4-2 еритроспермум, 800/4-5 барбаросса та 801/4-4 суберитроспермум. У сорту-стандарту довжина головного колосу була на рівні 7,8 см.

Таблиця 2 – Показники кількісних ознак головного колосу ліній мутантного походження (середнє за 2009-2010 рр.)

Селекційний номер	Довжина колосу ($\bar{x} \pm Sx$), см	Кількість зерен		Маса зерна ($\bar{x} \pm Sx$), г	Маса 1000 зерен, г
		в колосі ($\bar{x} \pm Sx$), шт.	в колоску, шт.		
М 42 вихідна форма	8,3 ± 0,1	41,3 ± 0,8	2,1	2,0 ± 0,1	42,3
800/4-2 еритроспермум	8,8 ± 0,2	44,5 ± 1,8	2,3	1,8 ± 0,1	40,3
800/4-6 еритроспермум	8,6 ± 0,2	49,2 ± 1,4	2,5	1,8 ± 0,1	35,5
800/4-9 еритроспермум	8,1 ± 0,1	45,9 ± 1,1	2,1	2,2 ± 0,1	49,3
800/4-5 барбаросса	8,8 ± 0,2	42,1 ± 1,3	2,3	2,0 ± 0,1	46,4
801/4-4 суберитроспермум	8,8 ± 0,1	48,5 ± 1,3	2,5	2,2 ± 0,1	47,1
Подолянка, St	7,8 ± 0,1	43,4 ± 1,2	2,2	2,0 ± 0,1	46,1

Результатами наших досліджень встановлено, що в середньому за два роки кількість зерен головного колосу знаходилась в межах від 42,1 шт. (800/4-5 барбаросса) до 49,2 шт. (800/4-6 еритроспермум).

Мутантна форма 42 у середньому за два роки формувала озерненість колосу на рівні 41,3 шт. зерен. За цим показником, всі лінії перевищували вихідну форму від 0,8 (800/4-5 барбаросса) до 7,9 (800/4-6 еритроспермум) шт. зерен відповідно.

У сорту-стандарту кількість зерен з головного колосу була на рівні 43,4 шт., за цим показником їй поступалась тільки лінія 800/4-5 барбаросса.

Озерненість колосу залежить від двох показників – кількості колосків у колосі і кількості зерен у колоску. У середній частині колосу у колосках міститься 2-3, а за сприятливих умов може зростати до 3-4 і навіть 4-5 зерен [4].

Озерненість колоску в мутантних ліній коливалась від 2,1 шт. (лінія 800/4-9 еритроспермум) до 2,5 шт. зерен (лінії 800/4-6 еритроспермум та 801/4-4 суберитроспермум). У вихідній форми М42 озерненість колоска становила 2,1 шт. зерен, а у сорту-стандарту – 2,2 шт. зерен.

Результатами досліджень встановлено, що лінії 800/4-2 еритроспермум та 800/4-6 еритроспермум, маючи масу зерна з головного колосу на рівні 1,8 г, поступались за цим показником іншим лініям і сорту-стандарту (табл. 3). Решта ліній були на рівні або перевищували вихідну форму і стандарт. У сорту Подолянка маса зерна з головного колосу дорівнювала 2,0 г. Найважче зерно, на рівні 2,2 г, формували лінії 800/4-9 еритроспермум та 801/4-4 суберитроспермум.

У середньому за два роки найвищу масу 1000 зерен (49,3 г) мала лінія 800/4-9 еритроспермум, а найменшу (35,5 г) лінія 800/4-6 еритроспермум.

Визначення кореляційних зв'язків дає можливість вивчати залежність показників, що не зв'язані між собою функціонально. За допомогою кореляційного аналізу можна вирішити два завдання: визначити форми зв'язку та виміряти щільність зв'язку. Тому ми провели аналіз ліній мутантного походження за довжиною стебла та верхнього колосоносного міжвузля, кількістю зерен та масою зерна (табл. 3).

У ліній мутантного походження, кореляційний зв'язок між довжиною стебла та довжиною колосоносного міжвузля був середнім та високим. У 2009 році середні показники кореляційного зв'язку відмічені у всіх ліній, вони були в межах від $r=0,529$ у лінії 800/4-6 еритроспермум до $r=0,697$ у лінії 800/4-2 еритроспермум.

Таблиця 3 – Коефіцієнт кореляції (r) і детермінації (r^2_{xy}) кількісних ознак (2009, 2010 рр.)

Селекційний номер	2009 рік		2010 рік	
	r	r^2_{xy}	r	r^2_{xy}
Довжина стебла – довжина колосоносного міжвузля				
800/4-2 еритроспермум	0,697	0,486	0,534	0,285
800/4-6 еритроспермум	0,529	0,280	0,728	0,530
800/4-9 еритроспермум	0,531	0,282	0,633	0,401
800/4-5 барбаросса	0,683	0,467	0,747	0,558
801/4-4 суберитроспермум	0,615	0,378	0,692	0,479
Кількість зерен – маса зерна				
800/4-2 еритроспермум	0,793	0,629	0,614	0,377
800/4-6 еритроспермум	0,827	0,684	0,557	0,310
800/4-9 еритроспермум	0,991	0,982	0,865	0,748
800/4-5 барбаросса	0,751	0,564	0,493	0,243
801/4-4 суберитроспермум	0,942	0,887	0,887	0,787
Довжина колосоносного міжвузля – маса зерна				
800/4-2 еритроспермум	0,590	0,348	0,369	0,136
800/4-6 еритроспермум	0,572	0,327	0,307	0,094
800/4-9 еритроспермум	0,784	0,615	0,553	0,306
800/4-5 барбаросса	0,517	0,267	0,214	0,046
801/4-4 суберитроспермум	0,594	0,353	0,581	0,338

У 2010 році показники кореляційного зв'язку виявились дещо вищими, але залишились на середньому рівні у лінії 801/4-4 суберитроспермум ($r=0,692$), 800/4-9 еритроспермум ($r=0,633$). Високий коефіцієнт кореляції мали лінії 800/4-6 еритроспермум ($r=0,728$) та 800/4-5 барбаросса ($r=0,747$). Лінія 801/4-2 еритроспермум у 2010 році за цим показником мала зниження до $r=0,534$.

Порівнюючи показники коефіцієнта детермінації між довжиною стебла та довжиною колосоносного міжвузля можна стверджувати, що цей показник змінювався по роках відповідно до коефіцієнта кореляції. Незначні зміни відмічені у лінії 800/4-5 барбаросса та 801/4-4 суберитроспермум.

У 2009 році між кількістю зерна та масою зерна спостерігався високий кореляційний зв'язок ($r=0,700-0,99$). Коефіцієнт кореляції коливався від $r=0,942$ (лінія 801/4-4 суберитроспермум) до $r=0,751$ (лінія 800/4-5 барбаросса). Однак у наступний рік коефіцієнт кореляції знизився і становив від $r=0,887$ у лінії 801/4-4 суберитроспермум до $r=0,293$ у лінії 800/4-5 барбаросса.

Хоча ступінь прояву ознак (у цьому випадку кількість зерен і маса зерна головного колосу) варіює за роками, однак кореляційний зв'язок змінювався від середнього ($r=0,493$) до тісного ($r=0,942$).

Коефіцієнт кореляції між довжиною колосоносного міжвузля та масою зерна з колоса, у роки досліджень, змінювався від середнього до високого. За даними 2009 року, високе значення кореляції зафіксовано у лінії 800/4-9 еритроспермум ($r=0,784$), середнє ($r=0,300-0,700$) – у решти ліній. У 2010 році, у лінії 800/4-5 барбаросса спостерігався слабкий коефіцієнт кореляції ($r=0,214$), для решти ліній він виявився середнім.

Коефіцієнт детермінації за кількістю зерен і масою зерна головного колосу у всіх ліній був вищим порівняно з довжиною колосоносного міжвузля і масою зерна головного колосу. В цілому за роки досліджень коефіцієнти детермінації варіюють, однак у деяких ліній вони стабільно зберігаються високими, наприклад, у лінії 801/4-4 еритроспермум у 2009 і 2010 рр. був найвищим, порівняно з іншими лініями: $r^2_{xy}=0,886$ і $r^2_{xy}=0,787$ відповідно. Незначне варіювання r^2_{xy} за роками спостерігалось у лінії 800/4-9 еритроспермум. Це вказує на доцільність добору за озерненістю і масою зерна та за довжиною колосоносного міжвузля і масою зерна з колосу.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. За масою зерна головного колосу та масою 1000 зерен можна виділити лінію 800/4-9 еритроспермум, яка за цими показниками перевищує вихідну форму на 7 г, сорт-стандарт на 6,2 г.

2. Проводячи індивідуальних доборів можна використовувати довжину колосоносного міжвузля як показник, що має високий і середній зв'язок із масою зерна з головного колосу.

3. Лінії 800/4-6 еритроспермум та 801/4-4 суберитроспермум, які здатні формувати високу кількість зерен та озерненість колоску необхідно залучати до селекційного процесу.

4. Лінію 800/4-9 суберитроспермум за комплексом господарсько цінних ознак (висока стійкість до хвороб, вилягання, висока озерненість, маса зерна, маса 1000 зерен) пропонується використовувати у селекційному процесі, спрямованому на підвищення продуктивності пшениці озимої.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Роїк М.В. Системне наукове забезпечення розвитку сучасної технології селекційного процесу /М.В. Роїк // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – К., 2003. – № 1. – С. 17–36.
2. Сидорова К.К. Изучение генетической природы индуцированных мутантов гороха / К.К.Сидорова // Генетика, 1968. – № 6. – С. 13–21.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А.Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 160-163.
4. Молоцький М.Я. Селекція та насінництво польових культур /М.Я.Молоцький, С.П.Васильківський, В.І.Князюк.– К.: Вища шк., 2008. – 454 с.

Длина колосоносного междоузлия и корреляционная связь с хозяйственно ценными признаками у мутантных линий пшеницы озимой

Т.М. Хоменко, М.В. Федоренко

Исходная форма М42 и отобранные в ее потомстве линии формировали длину колосоносного междоузлия от 44,0 до 49,6% от общей длины стебля. Используя длину колосоносного междоузлия как показатель, который имеет высокую и среднюю связь с массой зерна главного колоса выделенные линии 800/4-6 еритроспермум и 801/4-4 суберитроспермум. Мутантные линии 800/4-6 еритроспермум, 800/4-9 суберитроспермум и 801/4-4 суберитроспермум предлагается использовать в селекционном процессе, направленном на повышение производительности пшеницы озимой мягкой.

Ключевые слова: мутантные линии, пшеница озимая, корреляционная связь, колосоносное междоузлие.

Length of spicewood internode and correlation connection from farm valuable feature signs at the mutant lines of winter wheat

T. Khomenko, M. Fedorenko

The M42 output from and its heredity lines formed a length of ear internode from 44,0 to 49,6% of the total stem tenth. Having considered the length of ear internode as an index that has high and average correlation with the main ear seed weight we defined 800/4-6 erytrospermum and 800/4-4 suberytrospermum lines. The defined lines are suggested to we in selection aiming to increwe soft winter wheat productivity.

Key words: mutant lines, winter wheat, correlation connection, spicewood internode.

ШАРАЄНКО О.М., аспірант

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

Білоцерківський національний аграрний університет

ОЦІНКА ЗРАЗКІВ КОЛЕКЦІЇ РІПАКУ ОЗИМОГО РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЗА ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ

Представлено результати порівняння сортозразків колекції ріпаку озимого різного еколого-географічного походження за ознаками “кількість стручків на головному суцвітті” та “кількість насінин в стручку”. Виділено зразки, що упродовж двох років досліджень стабільно переважали стандарт за вказаними ознаками і можуть бути використані як вихідний матеріал для подальшої селекційної роботи.

Ключові слова: селекція, ріпак озимий, коефіцієнт варіації, кількість стручків, кількість насінин у стручку, головне суцвіття, еколого-географічне походження.

Ріпак озимий є однією з найцінніших кормових та олійних культур, що отримав значне поширення в європейських країнах, Китаї, Канаді, Індії та багатьох інших країнах світу [1]. Посівні площі під ріпаком щорічно зростають. У зв'язку з пошуком відновлюваних джерел енергії все більшого значення набуває використання ріпакової олії як біологічного палива [2]. Усе це свідчить про важливе економічне значення даної культури та необхідність збільшення її виробництва за рахунок удосконалення агротехніки та створення нових високопродуктивних сортів [10]. Вирішенням останнього завдання займається селекція.

Селекційний процес ріпаку пов'язаний із застосуванням різних методів та способів створення вихідного матеріалу. Проте, визначальну роль у цьому процесі відіграє використання зразків з колекції генетичного банку рослин України. Враховуючи досягнення селекції в Україні та світі, спрямовані на створення нового та вдосконалення існуючого генотипу, можна стверджувати, що різноманіття колекції ріпаку надзвичайно широке. Аналіз сортів ріпаку занесених до реєстру показав, що українська селекція ріпаку поки що не має переваги над іноземною [7]. Використання іноземних сортів, як джерел господарсько цінних ознак було і надалі залишається перспективним.

Метою досліджень було виділити із колекції ріпаку озимого зразки, які б слугували джерелами великої кількості стручків на головному суцвітті та кількості насінин у стручку для залучення їх у подальшу селекційну роботу.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження виконували в умовах дослідного поля ННДЦ Білоцерківського національного аграрного університету упродовж 2008–2009 рр. Вихідним матеріалом слугували сортозразки ріпаку озимого (*Brassica napus oleifera*), отримані з Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ).

Підрахунок кількості стручків на центральній гілці та кількості насінин у стручку проводили за загальноприйнятими методиками. Отримані дані біометричних вимірів обробляли методом варіаційної статистики за програмою “Statistica-6”.

Результати досліджень та їх обговорення. За географічним походженням 54 сортозразки ріпаку озимого, надані НЦГРРУ для досліджень були поділені на чотири групи: української, північноамериканської, західноєвропейської та східноєвропейської селекції (рис. 1).

Так, у досліді вивчали 9 сортозразків української селекції, які становлять 12 % від загальної кількості в колекції.

Деяку більшу частку (21 %) займають сортозразки східноєвропейського регіону, до якого входять номери білоруської (1 зразок), чеської (8 зразків) та польської (5 зразків) селекції. Сортозразки північноамериканського регіону становлять 24 % колекції, всі вони походять із США. Найбільша кількість зразків походить із західноєвропейського регіону – 43 %. Це один зразок австрійської, 14 – німецької, 10 – французької та 3 – швейцарської селекції.

Продуктивність рослин є комплексом фізіологічних, морфологічних та інших ознак і властивостей. Важливою складовою продуктивності ріпаку є кількість стручків на рослині, адже від цієї ознаки значно залежить величина потенційної урожайності. Ми аналізували ознаку “кількість стручків на центральному пагоні”, оскільки вони формуються і дозрівають раніше ніж на бічних та нижніх гілках і, як правило у них формується крупніше, повноцінніше насіння.

Роки проведення досліджень були контрастними за погодними умовами, що значно вплинуло на варіювання окремих ознак. Мінливість ознак, що виражаються різними одиницями виміру, та

різницю в ступені їх мінливості показує коефіцієнт варіації (V , %) [4, 6, 9]. Так із даних таблиці 1 видно, що коефіцієнт варіації у 2009 р. був вищим ніж у 2008 р. по кожному із номерів колекції. Проте, однозначно стверджувати, що ця ознака сильно залежала від погодних умов не можна, тому що були номери, які й у 2009 р. мали незначне варіювання.

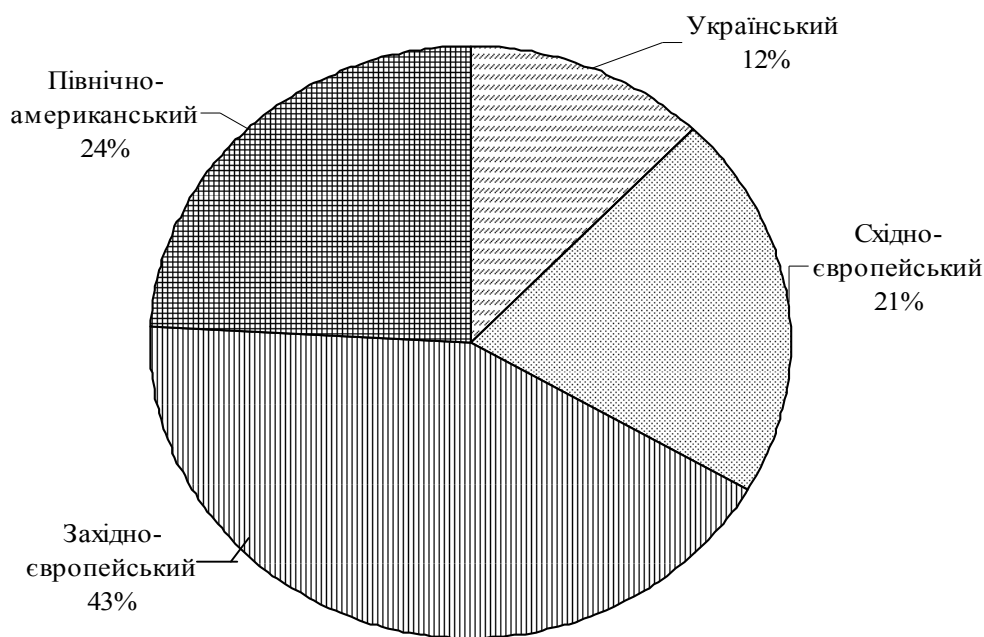


Рис. 1. Еколого-географічний розподіл сортозразків колекції за регіонами в процентному співвідношенні.

Виявлено, що сорт-стандарт Чорний велетень у 2008 р. мав 26,0 шт. стручків на центральній гілці, а в 2009 р. – 19,0 шт., тобто у ці роки сорт-стандарт не перевищував за цією ознакою середнє по колекції. У свою чергу середня кількість стручків на центральній гілці по колекції становила 30,2 шт. у 2008 та 26,2 шт. – у 2009 р.

Кількість стручків досліджуваних номерів у 2008 р. найбільша була відмічена у північноамериканських зразків CWH95D (44,2±3,8 шт.) і CWH86D (47,2±5,2 шт.), а у 2009 р. – у німецького зразка Triangle (41,0±2,3 шт.).

Таблиця 1 – Варіювання кількості стручків на головному суцвітті у сортозразків різного еколого-географічного походження (2008–2009 рр.)

*Назва сортозразка	2008 р.						2009 р.					
	середнє, шт.	ліміти, шт.		розмах, шт (R),	дисперсія, (S ²)	Коефіцієнт варіації, (V), %	середнє, шт.	ліміти, шт.		розмах, (R), шт	дисперсія, (S ²)	коефіцієнт варіації, (V), %
		min	max					min	max			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Українська група												
Чорний вел.	26,0±1,5	19,0	32,0	13,0	22,0	18,1	19,0±1,4	11,0	25,0	14,0	20,4	23,8
Соло	39,4±3,7	23,0	64,0	41,0	136,9	9,4	35,9±2,3	25,0	46,0	21,0	52,5	20,2
ДЕМА	36,9±3,7	24,0	53,0	29,0	135,4	10,0	26,3±1,2	20,0	32,0	12,0	13,8	14,1
Східноєвропейська група												
BOJAN	30,8±2,9	20,0	44,0	24,0	82,8	9,4	29,0±2,7	22,0	19,0	27,0	75,1	29,9
ОП-БН-10	32,1±1,8	16,0	33,0	16,0	32,5	5,6	38,8±2,6	31,0	42,0	11,0	26,9	13,4
Західноєвропейська група												
SMART	30,9±2,5	15,0	40,0	25,0	60,1	8,1	30,9±1,2	24,0	35,0	11,0	13,4	11,9
ТОССАТА	32,0±2,8	17,0	45,0	28,0	77,3	8,8	35,4±4,0	17,0	57,0	40,0	157,0	35,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Astrada	31,4±2,7	20,0	44,0	24,0	72,7	8,6	37,0±1,7	26,0	42,0	16,0	28,4	14,4
Triangle	39,0±2,8	25,0	52,0	27,0	78,4	7,2	41,0±2,3	30,0	50,0	20,0	51,3	17,5
Північноамериканська група												
CWH95D	44,2±3,8	28,0	69,0	41,0	142,2	8,6	32,5±2,2	23,0	44,0	21,0	50,3	21,8
CWH077	35,6±2,4	26,0	45,0	19,0	56,9	6,7	36,9±3,4	21,0	54,0	33,0	114,0	29,0
CWH86D	47,2±5,2	22,0	75,0	53,0	267,3	11,0	28,6±1,9	19,0	38,0	19,0	37,8	21,5
Середнє	30,2						26,2					

Примітка:* – у таблиці вказано лише сортозразки, які мали показник вищий за середнє по колекції.

Найнижче варіювання ознаки у 2008 р. зафіксовано у сортозразка чеської селекції ОП-БН-10 ($V=5,6\%$), а в 2009 р. – у SMART ($V=11,9\%$) швейцарської.

Певну частку впливу середовища на прояв кількісних ознак ми можемо оцінити за розмахом мінливості ознаки (R) [4, 6, 9]. Чим вищий розмах, тим вищий вплив середовища на реалізацію ознаки. Зразки, що незалежно від умов вирощування мають низький розмах варіювання можна вважати стабільними, тобто вплив генотипу на прояв ознаки у них переважає над впливом середовища.

У 2008 році найменший розмах кількості стручків на головному суцвітті був у чеського зразка ОП-БН-10 (16 шт.) та американського CWH077 (19 шт.), а у 2009 році в українського ДЕМА (12 шт.), чеського ОП-БН-10 (11 шт.), швейцарського SMART (11,0 шт.), німецького Astrada (16,0 шт.), CWH86D (19,0 шт.). З цього можна зробити припущення, що погіршення умов вирощування у цих зразків колекції звужує межі в яких змінюється величина ознаки. Наприклад, у зразка SMART середня кількість стручків на центральному суцвітті в обидва роки досліджень становила 30,9 шт., при цьому у 2008 р. розмах у нього становив 25,0 шт., а у 2009 р. – 11 шт.

Отже, проаналізувавши коефіцієнт варіації та розмах мінливості вказаної ознаки найбільш стабільними та вирівняними по двох роках досліджень можна вважати зразки ДЕМА, ОП-БН-10, SMART та Astrada.

Ще однією не менш важливою складовою продуктивності рослин ріпаку озимого є кількість насінин у стручку. Формування стабільно великої кількості насінин незалежно від погодних умов є досить важливим, тому добір за цією ознакою також потрібно проводити ретельно.

Із даних таблиці 2 видно, що середня кількість насінин у стручку у 2008 і 2009 рр. була майже однаковою – 25,6 і 25,4 шт. відповідно.

Таблиця 2 – Варіювання кількості насінин у стручку досліджуваних сортозразків різного еколого-географічного походження (2008–2009 рр.)

*Назва сорто-зразка	2008						2009					
	середнє	Ліміти, шт.		розмах (R), см	дисперсія, (S^2)	коефіцієнт варіації, (V), %	середнє	Ліміти, шт.		розмах, (R), см	дисперсія, (S^2)	коефіцієнт варіації, (V), %
		мін	макс					мін	макс			
Чорний вел. st	24,2±0,9	20,0	28,0	8,0	7,3	11,2	29,4±1,7	22,0	38,0	16,0	30,3	18,7
Соло	31,3±1,7	23,0	42,0	19,0	28,9	17,2	29,4±1,0	25,0	34,0	9,0	10,3	10,9
Майдан	31,6±1,7	27,0	42,0	15,0	29,4	17,2	28,3±1,4	20,0	34,0	14,0	18,5	15,2
BOJAN	32,3±1,4	23,0	38,0	15,0	20,0	13,8	30,2±0,9	26,0	34,0	8,0	8,4	9,6
ОП-БН-10	30,0±1,6	19,0	27,0	15,0	20,0	16,6	26,8±0,3	26,0	27,0	1,0	0,3	1,9
ОП-БН-13	27,7±1,3	22,0	34,0	12,0	16,5	14,6	27,8±1,1	22,0	32,0	10,0	12,0	12,4
Джеспер	26,4±1,2	19,0	31,0	12,0	13,8	14,1	27,2±1,4	20,0	32,0	12,0	19,7	16,3
NELSON	27,6±1,4	22,0	34,0	12,0	20,3	16,3	26,9±0,4	25,0	28,0	3,0	1,6	4,8
SMART	30,4±1,1	24,0	35,0	11,0	13,2	11,9	28,9±0,8	25,0	32,0	7,0	6,1	8,5
Henry	29,0±1,9	19,0	37,0	18,0	37,6	21,1	26,9±0,9	23,0	33,0	10,0	8,8	11,0
Herkules	31,2±1,8	24,0	43,0	19,0	31,5	18,0	29,5±0,8	25,0	33,0	8,0	5,8	8,2
TAURUS	29,1±0,9	23,0	33,0	10,0	8,3	9,9	28,2±0,9	24,0	37,0	10,0	8,7	10,3
Executive	26,7±1,8	21,0	38,0	17,0	32,9	21,5	29,8±0,8	25,0	33,0	8,0	6,2	8,3
X02W534C	26,3±1,8	18,0	34,0	16,0	33,6	22,0	27,1±1,0	24,0	33,0	9,0	9,2	11,2
X04W501C	27,8±1,5	18,0	34,0	16,0	21,5	16,7	29,0±0,7	26,0	32,0	6,0	4,4	7,3
X03W621C	31,6±1,7	27,0	42,0	15,0	29,4	17,2	25,5±1,6	20,0	32,0	12,0	26,5	20,2
Середнє	25,6						25,4					

Примітка:* – у таблиці вказано лише сортозразки, які мали показник вищий за середнє по колекції.

Коефіцієнт варіації по колекції за даним показником у 2008 р. становив у межах 9,9–22,0 %, у 2009 р. – 7,3–20,2 %. Тому можна стверджувати, що кількість насінин у стручку не залежала від погодних умов вирощування [3, 8], і в даному випадку переважає генетична детермінованість вказаної ознаки.

Також було виявлено, що за кількістю насінин в стручку у 2009 р. розмах мінливості становив у межах від 1,0 до 16,0 шт. насінин, тобто був нижчим ніж у 2008 р. – 8,0–19,0 шт. Отже, вплив генотипу на мінливість кількості насінин у стручку дійсно є сильнішим ніж вплив середовища.

Чорний велетень (стандарт) у 2008 р. не перевищував середнє по колекції за кількістю насінин у стручку, а у 2009 р. — переважав над середнім на 4 насінини. Тоді як найбільшу кількість насінин у стручку у 2008 та 2009 рр. мав польський зразок BOJAN — 32,3±1,4 шт. і 30,2±0,9 шт. відповідно по роках.

Найнижчий коефіцієнт варіації (9,9 %) за даною ознакою відмічався у зразків TAURUS (Німеччина) у 2008 р. та $V=4,8\%$ у NELSON (Швейцарія) в 2009 р. Найменший розмах в 2008 р. був у зразка TAURUS (10,0 шт.), а в 2009 р. у зразка ОП-БН-10 (1,0 шт.).

Таким чином за кількістю насінин у стручку можна виділити зразки ОП-БН-10, NELSON, SMART і TAURUS, оскільки вони переважали над стандартом та мали низькі показники розмаху і коефіцієнта варіації.

Висновок. На підставі дворічного порівняння сортозразків колекції за елементами продуктивності можна стверджувати, що кількість стручків на центральному пагоні є більш мінливою ознакою, аніж кількість насінин у стручку. Проте, вдалося із генетичного різноманіття географічно віддалених регіонів виявити сортозразки, які мають стабільні показники кількості стручків та насінин в стручку за різних умов вегетації. Таким чином, джерелами більшої кількості стручків на центральному пагоні для залучення у подальшу селекційну роботу у зоні Лісостепу можуть слугувати зразки Дема (Україна), ОП-БН-10 (Чехія), SMART (Швейцарія), Astrada (Німеччина), а більшої кількості насінин у стручку — ОП-БН-10 (Чехія), SMART (Швейцарія), NELSON і TAURUS (Німеччина).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамик М.І. Створення сортів з озимого ріпаку з новими господарсько цінними ознаками: вимога часу / М.І. Абрамик, О.І. Конопля, Г.В. Жирун // Агроном. – 2009. – № 3. – С. 78.
2. Гайдаш В.Д. Ріпак: його сучасний стан та перспективи в Україні / В.Д. Гайдаш // Пропозиція – 2002. – № 8-9. – С. 50-51.
3. Гарбар Л.А. Адаптивність сортів ріпаку ярого до біотичних та абіотичних факторів в умовах правобережного Лісостепу України. / Л.А. Гарбар, Н.В. Новицька, В. Поліщук. – 2008.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1973. – С. 143-144.
5. Жидкова, Е.Н. Исходный материал для селекции рапса / Е.Н. Жидкова, В.В. Карпачев, В.А. Никоноренков // Кормопроизводство. – № 4. – 1997. – С. 12-14.
6. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М: Высшая школа, 1990. – 352 с.
7. Колісніченко, О. В. Досягнення селекції та аналіз ринку сортових ресурсів ріпаку ярого та озимого в Україні / О.В. Колісніченко, М.В. Мілієнко // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2009. – №132. – С. 90-94.
8. Консенсусный документ по биологии масличного рапса *Brassica napus*. Публикации ОЭСР по охране окружающей среды, здравоохранению и безопасности. – №7. – Директорат по охране окружающей среды. – Париж, 1997.
9. Рокицький, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицький. – изд. 2-е, испр. – Минск: Вышэйш. школа, 1967. – 320 с.
10. Созінов О.О. Нові рубежі в селекції рослин / О.О. Созінов // Вісник аграрної науки. – 2000. – грудень. – С. 22-24.

Оценка образцов коллекции рапса озимого разного эколого-географического происхождения за элементами продуктивности

Е. Н. Шараенко

Представлены результаты сравнения сортообразцов коллекции рапса озимого разного эколого-географического происхождения по признакам “количество стручков на главном соцветии” и “количество семян в стручке”. Были выделены образцы, которые на протяжении двух лет исследований стабильно преобладали над стандартом по указанным признакам и могут быть использованы как исходный материал для дальнейшей селекционной работы.

Estimation collection specimens of winter rape ecologically different geographical origin of productivity elements

E. Sharaenko

The results of comparison of collection specimens of winter ecologically different geographical origin on signs "amount of pods on main inflorescence" and "amount of seed in a pod" are showed in this article. Specimens which during two years of researches stably prevailed above a standard on the indicated signs and can be used as a feedstock for further plant-breeding work were allocated.

Keywords: plant-breeding, winter rape, coefficient of variation, amount of pods, amount of seed in a pod, main inflorescence, ecologically geographical origin.

НЕДІЛЬСЬКА У.І., ХОМІНА В.Я., кандидати с.-г. наук
Подільський державний аграрно-технічний університет
e-mail: Nedilska13 @ gmail. com

ВИКОРИСТАННЯ ВИДУ SOLANUM ANDIGENUM В СЕЛЕКЦІЇ КАРТОПЛІ

Викладено результати досліджень зразків культурного тетраплоїдного виду картоплі *Solanum andigenum* за оцінкою резистентності проти сухої фузаріозної гнилі. Визначена частка проаналізованого матеріалу за балами стійкості. Наведено господарсько цінну характеристику стійких форм виду. Виділено генотипи з високим рівнем цінних ознак, або їх комплексу, які можуть бути використані як вихідний матеріал в селекції картоплі.

Ключові слова: картопля, вихідний матеріал, культурний тетраплоїдний вид *Solanum andigenum*, селекція.

Для картоплі характерна наявність багатого різноманіття генетичних ресурсів, які можуть бути використані як вихідний матеріал для селекції. Найбільш багатим джерелом вихідного матеріалу є дикорослі та культурні види, що ростуть в країнах Центральної Америки. Розвиваючи ідеї М.І. Вавилова, про те, що стійкі проти шкідників і збудників хвороб форми найчастіше зустрічаються в генцентрах їх походження, П.М. Жуковський створив теорію спорідненої еволюції рослини-господаря і патогена [1].

Одним з найбільш цінних за своєю різноманітністю є культурний тетраплоїдний вид *Solanum andigenum*. На думку Х. Росса [2] та ін., жоден з 250 бульбоутворюючих видів роду *Solanum* L. не дав так багато ознак для розвитку культури картоплі в усьому світі як *Solanum andigenum*. Це обумовлено тим, що вид має широкий поліморфізм і ареал поширення. Значне розповсюдження виду в різних екологічних умовах зумовило виділення зразків з широким діапазоном стійкості до хвороб і господарсько цінних ознак порівняно з іншими видами картоплі. Залучення їх в селекцію з найрізноманітнішими властивостями дозволило значно розширити генетичну базу сортів картоплі, інтрогресувати в їх геноми цінні гени, зокрема, які обумовлюють стійкість проти хвороб, а саме сухої фузаріозної гнилі [3]. Суха гниль є одним із найбільш поширених і шкодочинних захворювань картоплі, за нормальних умов зберігання втрати становлять 7-11 % [4].

Використання в практичній селекції культурних видів відкриває великі можливості для виведення сортів з комплексом ознак на основі вихідного матеріалу, у якого поєднуються такі властивості як стійкість проти фузаріозу, відносно висока урожайність, вміст крохмалю [5].

Залучення вивчених зразків культурних видів картоплі у подальшу селекційну роботу дасть можливість створювати сорти картоплі з високими показниками продуктивності та резистентності до основних негативних чинників [6]. Загально визнаним є те, що боротьба з хворобами на основі виведення стійких сортів в результаті залучення в селекцію диких видів картоплі є найбільш економічно вигідним.

Мета роботи. Дослідження ґрунтуються на аналізі отриманих даних за стійкістю проти сухої фузаріозної гнилі і за характеристикою основних господарсько цінних ознак зразків культурного тетраплоїдного виду картоплі *S. andigenum*. Виділити форми для практичного використання в селекції картоплі.

Матеріал і методика проведення досліджень. У дослідженні використано зразки виду *S. andigenum*. Стійкість бульб картоплі проти сухої фузаріозної гнилі визначали методом штучного зараження. Після інкубації за розміром ураженої зони бульби проводили облік стійкості зараженого матеріалу згідно з 9-бальною шкалою. Посадку дослідів проводили вручну, розкладанням бульб в попередньо нарізані борозни і подальшим закриванням їх дисковими загортачами. Облік урожайності проводили покусцово – кількістю бульб і їх зважуванням [7]. Вміст крохмалю визначали за питомою вагою.

Результати досліджень та їх обговорення. Розширення генетичної бази в новостворених сортах картоплі, інтрогресії ефективних генів контролю стійкості до хвороби можливі лише при широкому залученні в селекційну роботу культурних і диких видів картоплі.

Важливим і актуальним завданням сучасної селекції картоплі є поєднання в одному сорті стійкості із комплексом інших господарсько цінних ознак, зокрема з продуктивністю, високими якісними показниками.

Особливу таксономічну нішу займають культурні види, зокрема дуже поліморфний *S. andigenum* Juz. et Buk. Селекційна цінність його не лише в наявності ефективного генетичного контролю багатьох господарсько цінних ознак, але й філогенетичної близькості до культурних сортів, що обумовлює їх вдалу схрещуваність і створення вихідного матеріалу картоплі [8].

За стійкістю проти сухої фузаріозної гнилі оцінено 104 зразки виду (табл. 1). Безумовно, цінність *S. andigenum* стосовно резистентності до патогена за середнім значенням переважає кращий в цьому відношенні сорт-стандарт Omega. Крім цього, слід відзначити значний поліморфізм *S. andigenum* стосовно прояву ознаки.

Дані розподілу стійкості проти хвороби свідчать про наявність не лише зразків виду з дуже низькою резистентністю (6,8 %), але й з відносно високою, високою і крайньою високою, що є найбільш цінними формами. Причому, як свідчать результати досліджень, частка матеріалу за класами 7,0-7,9 і 8,0-8,9 балів значна і складає відповідно 20,2 і 14,4 %. За розподілом стійкості найбільша частка матеріалу виділена з середньою стійкістю, що становить 34,6 %. Враховуючи можливість добору від схрещування *S. tuberosum* і *S. andigenum* цінних за комплексом ознак гібридів уже в F₁, можна припустити незначне зниження прояву ознаки серед потомства, що дозволить відібрати резистентні потомки.

Таблиця 1 – Стійкість зразків виду *S. andigenum* проти сухої фузаріозної гнилі

Матеріал	Оцінено, шт.	Середня стійкість, бал	Частка зразків за балами стійкості, %					
			1,0-2,9	3,0-4,9	5,0-6,9	7,0-7,9	8,0-8,9	9,0
<i>S. andigenum</i>	104	5,9	6,8	22,1	34,6	20,2	14,4	1,9
Omega (стандарт)		5,5						

Особливо слід відмітити виділення двох форм виду: К-20293 і К-16386 з крайньою високою резистентністю проти сухої фузаріозної гнилі, що є аналогічним зразкам кращих диких видів.

Дані таблиці 2 дозволяють стверджувати про можливість поєднання в одному зразку виду високої стійкості до патогена та інших господарсько цінних ознак. Наприклад, зразки К-15646, К-5279, К-17602 практично не поступаються за врожайністю сорту Світанок київський і значно перевищують сорти Незабудка, Omega. Водночас, стійкість у них майже в 2 рази вища, ніж у сорту Світанок київський та більше ніж у 8 разів порівняно з сортом-стандартом Незабудка.

Таблиця 2 – Прояв у зразків *S. andigenum*, стійких проти сухої фузаріозної гнилі, інших господарських ознак

Номер згідно з каталогом	Зразок	Стійкість проти хвороби, бал	Урожайність, г/кущ	Вміст крохмалю, %	Кількість бульб, шт./кущ	Середня маса товарної бульби, г
K16386	<i>S. andigenum</i>	9,0	300	13,0	12	42
K20293	Грп x <i>andigenum</i>	9,0	96	16,6	3	39
K3570	<i>v. ynrae huaeluro</i>	8,8	354	13,4	12	46
K15646	<i>ssp. Colombianum</i>	8,8	550	13,8	15	57
K5279	<i>S. andigenum</i>	8,7	535	13,6	12	64
K21683	<i>S. andigenum</i>	8,8	292	8,8	11	53
K21648	<i>S. andigenum</i>	8,7	387	14,8	12	51
K17602	K15631 x Aguti	8,7	570	14,0	19	46
K6775	<i>v. puca imilba</i>	8,7	132	13,5	6	34
K4716	<i>v. imilba megra</i>	8,3	223	11,7	8	48
K13193	<i>v. campis</i>	8,5	163	19,1	10	42
K16172	<i>ssp. aequalorianum</i>	8,3	265	18,7	5	71
K15646	M79(1)Colombianum	8,2	188	14,8	9	31
K15379	<i>ssp. mexicanum</i>	8,0	234	13,3	7	46
K3642	<i>S. andigenum</i>	8,0	371	17,0	8	57
K15596	<i>v. tocanum</i>	8,0	175	14,7	9	30
K15368	<i>v. guantiva</i>	7,8	74	13,9	5	28
K17961	<i>ssp. bolivianum</i>	7,8	217	14,4	15	35
Стандарт	Незабудка	1,0	348	14,9	10	50
Те ж	Світанок київський	4,3	558	18,6	10	72
Те ж	Луговська	3,4	664	17,8	12	70
Те ж	Omega	5,5	399	18,0	12	50
	НІР ₀₅	0,7				

Виділені форми виду, які крім високої стійкості проти сухої фузаріозної гнилі характеризуються вищим, ніж у стандартів, вмістом крохмалю. Це такі з них: К-13193 – 19,1 %, К-16172 – 18,7 % складають найбільший вміст серед оціненого матеріалу. Слід відмітити, що врожайність цих форм низька.

Наведені в таблиці дані свідчать про значну відмінність зразків виду за бульбоутворюючою здатністю. Максимальну кількість їх під кущем має зразок К-17602 – 19 шт. Всього тільки на 3 бульби поступається зразок К-17961, у якого нараховано 15 шт. під кущем. Водночас, значна кількість форм характери-

зується малою кількістю бульб під кущем, що свідчить про меншу перспективність їх за даною ознакою. У зразків К-15646, К-17602 висока урожайність великою мірою обумовлена багатобульбовістю.

Лише окремі представники виду мають значну масу товарної бульби. Жоден з них не перевищує в цьому відношенні сорт-стандарт Світанок київський. Висока врожайність зразка К-5279 обумовлена поєднанням бульбоутворюючої здатності та відносно високої середньої маси товарної бульби.

Таким чином, серед співродичів культурних сортів можливий пошук зразків культурного виду *S. andigenum* з високим фенотиповим проявом стійкості проти сухої фузаріозної гнилі. Зважаючи на наявність у виду *S. andigenum* інших, крім стійкості проти сухої фузаріозної гнилі, господарсько цінних ознак та вищеплення зразків з високим вираженням резистентності (включаючи 9 балів), він має значну перспективність при створенні вихідного селекційного матеріалу.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Результати проведених досліджень і отриманих експериментальних даних свідчать про перспективність використання виду картоплі *S. andigenum* для використання в практичній селекції. Виділені зразки можна використовувати як батьківські компоненти за окремою ознакою, або декількома, що стверджує про розширення генетичної основи створеного вихідного матеріалу картоплі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи / П.М. Жуковский.– Л.: Колос, 1971. – 752 с.
2. Росс Х. Селекция картофеля. Проблемы и перспективы / Х. Росс. – М.: Агропромиздат, 1989. – 183 с.
3. Будин К.З. Генетические основы селекции картофеля / К.З. Будин. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 192 с.
4. Куценко В.С. Картопля. Хвороби і шкідники / В.С. Куценко. За ред. В.В. Кононученка, М.Я. Молоцького. – К., 2003. – Т.2. – 240 с.
5. Букасов С.М. Теоретические вопросы отдаленной гибридизации картофеля / С.М. Букасов, Л.И. Костина // Отдаленная гибридизация растений. – М.: Колос, 1970. – С.208-218.
6. Осипчук А.А. Стратегія селекції картоплі в умовах зміни клімату та інших факторів навколишнього середовища / А.А. Осипчук // Картоплярство України.– № 20-21. – С. 6-8.
7. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. – Немішаєве, 2002. – 182 с.
8. Яшина И.М. Генетика полиплоидных видов картофеля / И.М. Яшина, Н.П. Складорова // Генетика картофеля.– М.: Наука, 1973. – С.82-103.

Использование вида *Solanum andigenum* в селекции картофеля

У.И. Недельская, В.Я. Хомина

Изложены результаты исследований образцов культурного тетраплоидного вида картофеля *Solanum andigenum* по оценке резистентности против сухой фузариозной гнили. Определена доля проанализированного материала по баллам устойчивости. Приведена хозяйственно ценная характеристика устойчивых форм вида. Выделены генотипы с высокой степенью ценных признаков, или их комплекса, которые могут быть использованы в качестве исходного материала в селекции картофеля.

Ключевые слова: картофель, исходный материал, культурный тетраплоидный вид *Solanum andigenum*, селекция.

Using species *Solanum andigenum* in potato breeding

U. Nedilska, V. Homina

The results of studies of samples of cultural tetraploid potato species *Solanum andigenum* by rating the resistance against dry rot *Fusarium* affected. Determined portion of the material analyzed for points of stability. An economically valuable characteristics of resistant forms of the species. Highlighted genotypes with high levels of symptoms, or complex, which can be used as source material in breeding potatoes.

Key words: potato, source material, cultural tetraploid species *Solanum andigenum*, selection.

УДК 632.93:633.853.478:633:19:632.931.2

ДУДНИК А.В., канд. с.-г. наук

Миколаївський державний аграрний університет

БАГАТОРІЧНА ДИНАМІКА ПОПУЛЯЦІЙ І ПРОГНОЗ МАСОВОГО РОЗМНОЖЕННЯ НАЙПОШИРЕНІШИХ ШКІДНИКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В СТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень масових розмножень найбільш розповсюджених і шкідливих комах на пшениці озимій та обґрунтовано причини їх популяційних циклів в умовах Степу України.

Ключові слова: шкідники, масові розмноження, багаторічна динаміка популяцій.

Постановка проблеми. Недостатня вивченість закономірностей багаторічної динаміки популяцій найпоширеніших видів комах-шкідників пшениці озимій в Степу України і необхідність розробки науково обґрунтованого прогнозу їх масового розмноження з метою підвищення ефективності інтегрованого захисту цієї культури від шкідників визначили актуальність теми досліджень.

Мета дослідження – виявити загальні (системні) закономірності багаторічної динаміки чисельності популяцій найпоширеніших шкідників пшениці озимої і розробити регіональний прогноз їх масового розмноження.

Завдання досліджень: 1) виконати історико-статистичний аналіз масових розмножень озимої совки, хлібної жужелиці, гессенської мухи, шкідливої черепашки і хлібного жука-кузьки в Степу України для виявлення загальних (системних) закономірностей їх популяційної динаміки у часі; 2) на основі виявлених закономірностей і сучасних теоретичних уявлень про багаторічну динаміку чисельності популяцій розробити регіональний прогноз масового розмноження названих шкідників для підвищення ефективності й природоохоронності інтегрованого захисту пшениці озимої.

Матеріали і методика досліджень. Об'єкт досліджень – закономірності багаторічної динаміки популяцій головних шкідників пшениці озимої для розробки регіонального прогнозу їх масового розмноження.

Предмет досліджень – озима совка, хлібна жужелиця, гессенська муха, шкідлива черепашка і хлібний жук-кузька.

Аналіз теоретичних уявлень про динаміку популяцій комах і прогнозування їх масового розмноження свідчать, що ця проблема, незважаючи на її складність і дискусійність залишається актуальною.

Існуючі теорії, головним чином факторіальні, не пояснюють закономірної повторюваності масових розмножень шкідливих комах у просторі й часі та не виконують прогностичної функції.

Нині існуючі методи розробки прогнозів, які ґрунтуються на розрахунках гідротермічного коефіцієнта і суми ефективних температур, не спроможні передбачити початок чергового масового розмноження того чи іншого шкідника [4, 5].

Теоретичною основою наших досліджень є теорія циклічності динаміки популяції. Ця теорія відповідає основним принципам системного підходу, пояснює динаміку популяцій як закономірний еволюційний процес їх розвитку, який синхронізований з циклами навколишнього середовища [1, 2].

Дослідження багаторічної динаміки популяцій головних шкідників пшениці озимої виконували на основі методології системного підходу, яка передбачає розгляд процесів як цілісних систем, їх зв'язок і взаємодію між собою і чинниками зовнішнього середовища [3].

При розробці прогнозів особливу увагу приділяли значенню часу, враховуючи, що зрозуміти майбутнє не можна без знання минулого. Для розробки прогнозів масового розмноження головних шкідників пшениці озимої виконували аналіз часових рядів із застосуванням історико-статистичного методу з виділенням закономірностей багаторічної динаміки їх чисельності популяцій та її зв'язок з різкими змінами сонячної активності [1, 2].

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження історії масових розмножень шкідливих комах важливі як з теоретичної, так і практичної точок зору. По-перше, для пізнання закономірностей багаторічної динаміки чисельності популяцій і чинників, які їх зумовлюють; по-друге, для обґрунтування і розробки прогнозу масового розмноження.

Озима совка (*Scotia segetum L.*). За період з 1813 до 2005 рр. (192 роки) у Степу України було 20 масових розмножень цього шкідника, які повторювались через 6-7, 8-9, 10-11, 12-13 років. Цикли тривалістю 6-7 років виявлені в показниках геомагнітної активності, повторюваності форм атмосферної циркуляції, в коливаннях кількості опадів, прирості дерев; цикли 8-9 років – у коливаннях сонячної активності; цикли 10-11, 12-13 років – у коливаннях клімату, вони є сонячно зумовленими.

Із аналізу масових розмножень озимої совки в названому регіоні, 16 або 80% точно співпали з роками посух; три або 15% були через один рік після посух і тільки одне розмноження спостерігалось за рік до, а саме, у 1913-1919 рр.

Нами встановлено, що 65% масових розмножень цього шкідника починалися за східної і меридіональної форм атмосферної циркуляції, які приносять на материк сухе тепле повітря і створюють антициклонічний тип погоди. Це підтверджує давню думку екологів про те, що масові розмноження комах починаються після низки посушливих років. Із 20-ти масових розмножень озимої совки, 18 (90%) точно співпали з роками різких змін сонячної активності й тільки два з них (10%) були через один рік після, а саме, у 1876-1882 і 1879-1886 рр.

Хлібна жужелиця (*Zabrus tenebrioides Goeze.*). Всупереч існуючим уявленням про те, що хлібна жужелиця в масовій кількості розмножується в теплі вологі роки, наші дослідження свідчать, що це не відповідає дійсності.

Усі 13 масових розмножень хлібної жуželиці (100%) точно співпали з роками посух; із 13 масових розмножень 10 (76,9%) точно співпали з роками різких змін сонячної активності, 3 (23,1%) були через один рік після. Цілковите співпадання масових розмножень хлібної жуželиці з роками посух свідчить про причинно-наслідковий зв'язок цих явищ. Крім того, посухи, як кліматичні аномалії функціонально пов'язані з багаторічними змінами сонячної активності [1-5].

На сьогодні достовірно встановлено, що окрім посух на рослини і комахи справляє вплив підвищена інтенсивність ультрафіолетового випромінювання, яке функціонально пов'язане з тривалістю сонячного саява і сонячною активністю. Враховуючи, що перелічені чинники змінюються в просторі й часі циклічно, стає зрозумілим чому в окремі роки масові розмноження шкідливих комах, в тому числі й хлібної жуželиці, співпадають на величезній території.

Гессенська муха (*Mayetiola destructor* Say.). В результаті наших досліджень встановлено, що масові розмноження цього шкідника синхронізовані з роками посух і різкими змінами сонячної активності.

Усі 19 масових розмножень гессенської мухи (100%) точно співпали з роками посух, а 18 (94,4%) – з роками різких змін сонячної активності.

Шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.). Степ входить в зону циклічного підвищення чисельності й шкодочинності цього шкідника. За період 1890-2002 рр. масові розмноження шкідливої черепашки тут спостерігалися в 1890-1896, 1900-1904, 1919-1912, 1937-1940, 1953-1955, 1967-1968, 1972-1973, 1984-1986 і 1997-2002 рр. Із 9-ти масових розмножень 6 або 66,7% їх починалися в період панування меридіональної форми атмосферної циркуляції, 2 (22,2%) – східної і тільки одне (11,1%) – західної форми, тобто 88,9 % масових розмножень шкідливої черепашки починалися за теплої посушливої погоди. Це добре узгоджується з тим, що в Степу України масові розмноження шкідливої черепашки значною мірою стримуються недостатньою кількістю тепла, особливо у весняно-літній період.

Враховуючи, що закономірності регіональних масових розмножень шкідливої черепашки вивчені недостатньо, особливо синхронізація їх у просторі й часі, нами виконано історико-статистичний аналіз багаторічних даних про спалахи чисельності цього шкідника в різних регіонах світу.

Із 5-ти глобальних масових розмножень шкідливої черепашки, які відбувалися в 1900-1904, 1909-1912, 1937-1940, 1953-1955 і 1997-2002 рр., три (60%) починалися при пануванні меридіональної форми атмосферної циркуляції, одне (20%) – східної і одне (20%) – західної форм, тобто 80% їх починалися за посушливої, теплої погоди. Це пояснюється тим, що шкідлива черепашка походить із країн з теплим сухим кліматом аридної зони [1, 2].

У свій час С. М. Білецький зі співавторами [1, 2] також показали, що коефіцієнт розмноження куп'янської мікропопуляції шкідливої черепашки залежить від тривалості сонячного саява за травень-червень. Зі збільшенням тривалості сонячного саява у 1979 і 1981 рр., відповідно зростав і коефіцієнт розмноження цього шкідника. У зв'язку з цим вони вважають за доцільне врахування радіаційного режиму за період онтогенезу комах, особливо за період відкладення яєць й розвитку личинок, для уточнення і корегування річного прогнозу.

Хлібний жук-кузька (*Anisoplia austriaca* Hrbst.). В Степу України за останні 163 роки відбулося 16 спалахів масового розмноження цього шкідника. При цьому переважна більшість масових розмножень цього шкідника відбувалися в роки посух, різких змін сонячної активності, меридіональної і східної форм атмосферної циркуляції.

Із 16 масових розмножень хлібних жуків 11 або 68,7% точно співпали з роками посух, 5 (31,6%) були через один рік після посух. Дванадцять масових розмножень були точно в роки різких змін сонячної активності (75%), три (18,7%) – через один рік після репера і одне (6,3%) – за рік до репера. Дванадцять масових розмножень (75%) починалися при східній і меридіональній формах атмосферної циркуляції, тобто за посушливої погоди і тільки 25% – при західній, яка зумовлює вологу погоду.

В захисті рослин розробка усіх видів фітосанітарних прогнозів, у тому числі й масових розмножень шкідливих комах, базується на обґрунтованій системі збору, обробки, аналізу і узагальнення інформації. Нині переважна більшість цієї інформації заснована на кількісних оцінках стану популяцій відповідно до сучасної статистики. При цьому результати спеціальних досліджень показали, що одержати абсолютно вірні дані практично неможливо. Це пов'язано з тим, що популяції є виключно складними біологічними системами, а їх розвиток у просторі й часі неможливо передбачити через неповноту інформації, або так званий принцип невизначеності [1, 2].

Нами проаналізовані багаторічні дані про середню щільність популяцій найпоширеніших шкідників пшениці озимої і різких змін сонячної активності та одержані висновки про те, що використовувати кількісні показники для розробки прогнозів недоцільно через відсутність зв'язку між цими показниками.

Основна причина – неповнота кількісної інформації, її невизначеність, а скоріше недостовірність. За цієї причини не справджуються кількісні фітосанітарні прогнози. У зв'язку з цим для розробки багаторічних прогнозів слід рекомендувати використання як інформаційне забезпечення хроніки масових розмножень шкідників.

Висновки. 1. Існуючі теорії динаміки популяцій і прогнозу масового розмноження шкідливих комах повністю не пояснюють багаторічну повторюваність (циклічність) їх у просторі й часі і спроможні передбачити початок чергового популяційного циклу того чи іншого шкідника з певним відсотком достовірності. Тому проблема масового розмноження й прогнозування в екології популяцій і захисті рослин є однією з пріоритетних і потребує подальшого вирішення.

2. В процесі досліджень нами встановлена закономірна повторюваність і синхронність популяційних циклів озимої совки, хлібної жужелиці, гессенської мухи, шкідливої черепашки і хлібного жука-кузьки в Степу України з посухами і різкими змінами сонячної активності.

3. Переважна більшість регіональних масових розмножень озимої совки, хлібної жужелиці, гессенської мухи, шкідливої черепашки і хлібного жука-кузьки починалися точно в роки різких змін сонячної активності і через один рік після. Це дає підстави для використання різких змін сонячної активності як критерія для прогнозування початку масових розмножень вказаних шкідників.

4. На наш погляд метод річного й багаторічного прогнозу основних шкідників (на прикладі озимої совки), заснований на критеріях, які використовує служба сигналізації і прогнозів, може бути доповнений показниками які були досліджені нами. Це сонячна активність, зокрема число Вольфа.

5. Для інформаційного забезпечення багаторічних прогнозів рекомендується використовувати історичні хроніки масових розмножень найпоширеніших шкідників пшениці озимої в Степу України, які дають змогу виявити певну кореляцію між масовими розмноженнями та показниками, що нами досліджувалися (сонячна активність, посухи).

6. На основі теорії циклічності динаміки популяцій, міжсистемного і аналого-історичного методів розроблено регіональний прогноз початку чергових масових розмножень найпоширеніших шкідників пшениці озимої.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Белецкий Е. Н. Теория цикличности динамики популяций и методы многолетнего прогноза массового размножения вредных насекомых: дис. д-ра биол. наук / Е. Н. Белецкий. – Харьков: ХГАУ им. В.В. Докучаева, 1992. – 290 с.
2. Белецкий Е. Н. Теория и технология многолетнего прогноза / Е.Н. Белецкий // Защита и карантин растений. – 2006. – №5. – С. 46-50.
3. Борисенко Е. П. Парниковый эффект. Механизмы прямой и обратной связи. Географические проблемы XX века / Е. П. Борисенко. – Ленинград: РГО, 1988. – С. 34-36.
4. Кривенко В. Г. Концепция внутривековой и многовековой изменчивости климата как предпосылка прогноза / В. Г. Кривенко // Климаты прошлого и климатический прогноз. – М.: Наука, 1992. – С.39-40.
5. Кривенко В. Г. Прогноз изменений климата Евразии с позиций концепции его циклической динамики / В.Г. Кривенко // Всемирная конференция по изменению климата: тезисы доклада. – М.: Наука, 2003. – С. 514.

Многолетняя динамика популяций и прогноз массового размножения наиболее распространенных вредителей пшеницы озимой в Степи Украины

А. В. Дудник

Приведены результаты исследований массовых размножений наиболее распространенных и вредных насекомых на пшенице озимой и обоснованы причины их популяционных циклов в условиях Степи Украины.

Ключевые слова: вредители, массовые размножения, многолетняя динамика популяций.

Long-term outlook population dynamics and the mass reproduction of the main pests of winter wheat the steppes of Ukraine

A. Dudnik

Results of investigations of mass outbreaks of the most common and harmful insects on winter wheat and justified the reasons for their population cycles in the Steppe of Ukraine.

Keywords: pests, mass reproduction, long-term dynamics of populations.

КОЛЕСНИКОВ М.О., канд. с.-г. наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

e-mail: anirouz@mail.ru

ВПЛИВ АНТИОКСИДАНТНОЇ КОМПОЗИЦІЇ НА ПРОЦЕСИ ПЕРОКСИДАЦІЇ ТА РІСТ ЯЧМЕНЮ ПРИ ЗАСОЛЕННІ

Показано, що препарат АКМ за передпосівної обробки насіння ячменю сприяє підвищенню схожості, збільшує масу і довжину проростків, знижує вміст ТБК-АП, активізує діяльність каталази в ендоспермі та органах зародкової вісі ячменю на ранніх етапах проростання.

Ключові слова: антиоксидант, пероксидація, каталазна активність, морфометричні показники, ячмінь.

Серед факторів ризику, засолення земель є одним з головних в умовах аридизації клімату, що є актуальним для півдня України. За даними Державного земельного кадастру, в Україні нараховується понад 4 млн га ґрунтів з підвищеним вмістом солей, зокрема 2,8 млн га солонцевих ґрунтів, 2 млн га з яких використовуються в ріллі і ці площі постійно збільшуються внаслідок незбалансованого землекористування.

Осмотичний шок, який зумовлюється високими концентраціями солей, призводить до порушень життєво важливих функцій, таких як клітинний розподіл, протидієва провідність, асиміляція карбону, поглинання елементів мінерального живлення та може дезінтегрувати клітинні мембрани, пригнічувати активність ферментів [1]. У разі сольового стресу зростає концентрація АФК у клітинах, що посилює процеси пероксидації та активує функціонування антиоксидантної системи рослинного організму. Високі концентрації солей, подібно багатьом іншим стресорам інгібують ріст рослин [2]. Значні площі посівів продовольчих злакових культур в Україні знаходяться на ґрунтах різного ступеня засолення. Тому з'ясування механізмів підвищення стійкості сільськогосподарських рослин до сольового стресу дозволить розробити ефективні методи та способи їх захисту від негативної дії цього стресового чинника.

Одним з можливих способів нівелювання сольового стресу, а відтак й активізації ростових процесів є застосування регуляторів росту антиоксидантного типу. В Україні ведеться розробка та впровадження нових адаптогенів різного походження. В попередніх дослідженнях відмічена ефективність застосування антиоксидантної композиції АКМ для стимуляції проростання насіння та підвищення врожаїв [3], але в умовах засолення це питання не вивчалось.

Тому **метою роботи** було з'ясування особливостей впливу препарату АКМ на вміст продуктів пероксидації (ТБК-АП), каталазну активність та деякі морфометричні показники під час проростання насіння ячменю за умов лабораторного натрій-хлоридного засолення.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили з використанням насіння ячменю ярого (*Hordeum v.*) сорту Прерія (врожай 2010 р., одержаний у Генічеському районі Херсонської області). Насіння ячменю пророщували на фільтрувальному папері в чашках Петрі за контрольованої температури (20–25 °С) і освітленості (4000 лк) в умовах 14-годинного фотоперіоду протягом 7 діб. Ложе зволожували дистильованою водою щоденно, не допускаючи перезволоження та підсихання.

Схема досліду включала три варіанти у шестикратній повторності. Насіння контрольованого варіанта пророщували на дистильованій воді. Для індукції сольового стресу насіння ячменю другого та третього варіантів пророщували на 0,1М розчині хлориду натрію з осмотичним тиском 0,5 МПа. Насіння третього варіанта пророщували на сольовому фоні, але попередньо його обробляли препаратом АКМ у рекомендованій виробництву концентрації (0,033 г/л). Обробку насіння препаратом проводили шляхом передпосівної інкрустації. Приготування препарату АКМ проводили відповідно до запатентованої методики [4].

У ході досліду в сухому насінні, ендоспермі та органах зародкової вісі (проросток та корені) визначали вміст ТБК-АП за модифікованою методикою Heath R.L., Parker L. [5], каталазну активність за Королюк М.А. та ін. [6], водорозчинну фракцію білка за Lowry O.H. [7]. Відбір проб проводили на 6, 12, 24 годину та 3, 5, 7 добу з моменту початку проростання насіння. Протягом першої доби пророщування досліджували динаміку набубнявіння насіння з розрахунком вологості за ГОСТ 12041-82. На 3 добу визначали енергію проростання, на 7 – лабораторну схожість насіння, довжину проростків та сиру масу проростків і коренів ячменю [8]. Результати опрацьовано статистично з використанням t-критерію Ст'юдента.

Результати дослідження та їх обговорення. Протягом першої доби найбільшою швидкістю поглинання води характеризувався насіння контрольного варіанта (рис.1). Тоді як за пророщування насіння ячменю на сольовому фоні інтенсивність поглинання води була меншою на 26–33% порівняно з контрольним значенням. Динаміка набубнявіння насіння ячменю інкрустованого препаратом АКМ була подібною до сольового фону і характеризувалася лише невірогідно підвищеними значеннями водопоглинання протягом досліджуваного періоду.

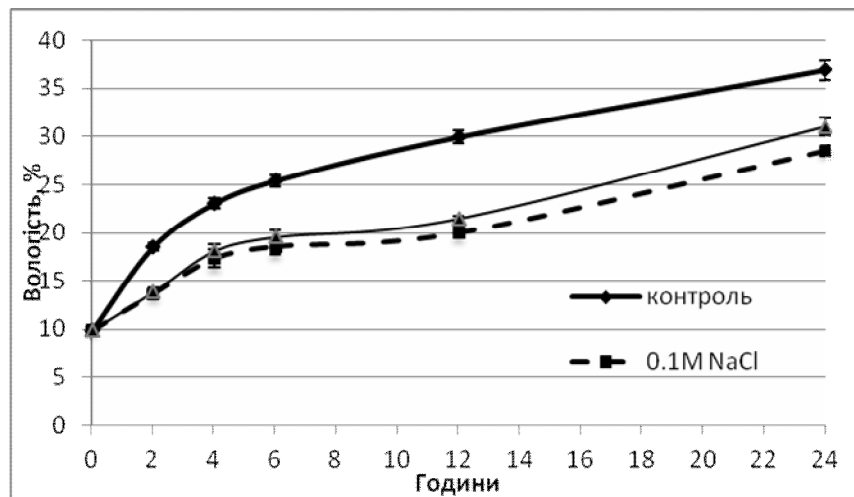


Рис. 1. Зміна вологості насіння ячменю за умов сольового стресу та при дії препарату АКМ.

Відомо, що поглинання води є пусковим фактором для проростання насіння. За наявності натрію хлориду в середовищі проростання зниження водного потенціалу уповільнює фізіологічні процеси гідролізу запасних речовин, ферментативної активності, що в кінцевому рахунку гальмує діяльність зародкової вісі. Базуючись на осмотоксичній теорії ушкоджуючої дії солей на рослини доведено інгібування мітотичної активності злакових культур, що призводить до затримки процесів проростання насіння. Накопичення йонів Na^+ та Cl^- в зародку насіння, що проростає, призводить до зниження інтенсивності анаболічних процесів, накопичення продуктів гідролізу запасних речовин ендосперму, погіршення їх транспортування до зародку та вважається основною причиною різкого гальмування ростових процесів. Це підтверджують результати визначення енергії проростання та лабораторної схожості насіння ячменю в умовах засолення (табл. 1).

Таблиця 1 – Енергія проростання, лабораторна схожість насіння, сира маса та довжина проростків і коренів ячменю за дії сольового стресу, ($\bar{X} \pm m$, $n=6$)

Варіант	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Сира маса 100 шт, г		Довжина проростків, см
			проростки	корені	
1 (контроль)	80,3±1,3	84,9±3,9	9,21±0,34	6,43±0,85	12,64±0,39
2 0.1M NaCl	38,2±0,8*	68,7±0,7*	5,85±0,34*	3,12±0,29*	7,41±0,41*
3 0.1M NaCl+ АКМ	53,9±2,0* ^	78,0±2,1* ^	7,45±0,49* ^	3,81±0,17*	9,17±0,48* ^

Примітка. Тут і далі:

* – різниця істотна порівняно з контрольним варіантом при $p \leq 0,05$;

^ – різниця істотна порівняно з другим варіантом при $p \leq 0,05$.

Енергія проростання та лабораторна схожість насіння ячменю за його культивування в умовах натрій-хлоридного засолення значно знижуються. Передпосівна обробка насіння препаратом АКМ призвела до збільшення досліджуваних показників за дії сольового стресу. Так, енергія проростання та лабораторна схожість насіння ячменю інкрустованого препаратом АКМ були

вище на 41,1 та 13,5% ($p < 0,05$) відповідно порівняно зі значеннями отриманими від насіння пророщеного на сольовому фоні.

Суттєве зниження ($p < 0,05$) показників маси проростків та коренів ячменю спостерігали за умов сольового стресу, про що свідчить різке зменшення сирової маси проростків та коренів на 36,5 і 51,5% відповідно. Причиною різкого гальмування ростових процесів дослідники вважають накопичення продуктів гідролізу запасних речовин ендосперму, нагромадження води разом із погіршенням їх транспортування до зародку [1,2]. Результати визначення сирової маси проростків та коренів ячменю (табл. 1), вказують на позитивний вплив препарату АКМ під час пророщування насіння на сольовому фоні. Зафіксовано вірогідне ($p < 0,05$) зростання сирової маси 7-денних проростків ячменю на 27,4 % за дії АКМ в концентрації 0,03 г/л порівняно з другим варіантом. За дії досліджуваного препарату відбувалося зростання сирової маси коренів ячменю на 22,1% порівняно з коренями отриманими за пророщування в умовах хлоридного засолення.

Довжина 7-денних проростків ячменю за пророщування насіння на 0,1М розчині хлориду натрію була меншою в 1,7 рази за контрольний показник. Встановлено, що довжина проростків ячменю зростала за умов передпосівної обробки насіння препаратом АКМ в 1,24 рази ($p < 0,05$).

Засолення, особливо хлоридного типу, зумовлює у рослин порушення пігментного синтезу, роз'єднання процесів окисного фосфорилування й біологічного окислення, накопичення АФК, пероксидів і прояв окисного стресу [9]. Онтогенетичні особливості змін інтенсивності процесів пероксидації мають складний характер і залежать від багатьох факторів: субстратної забезпеченості, якісного складу субстратів, умов проростання і т.д. Водночас слід відмітити, що протягом першої доби пророщення насіння в умовах сольового стресу ендосперм характеризувався підвищеним до 2 разів вмістом продуктів пероксидації ліпідів (МДА). Подібна тенденція зберігається і в подальшому, але інтенсифікація пероксидації в органах зародкової вісі ячменю при засоленні проявляється меншою мірою.

За ступенем накопичення МДА можна казати про стійкість рослини до зовнішніх стресів. Препарат АКМ містить у своєму складі потужний антиоксидант іонол та диметилсульфуроксид. Встановлено, що препарат АКМ за обробки ним насіння ячменю підвищував резистентність тканин проростаючого насіння до сольового стресу. Так, вміст ТБК-АП в 3-7-денних проростках 3-го варіанта був на 7,3–17,2% ($p < 0,05$) нижчим порівняно з проростками отриманими на сольовому середовищі. Корені ячменю інкрустованого препаратом АКМ мали на 19,8–22,8% ($p < 0,05$) меншу концентрацію ТБК-АП в умовах засолення порівняно з необробленим насінням.

Таблиця 2 – Вміст ТБК-АП в проростаючому насінні, проростках та коренях ячменю за умов сольового стресу та за дії препарату АКМ (мкМ/г, $X \pm m$)

Час		Варіант		
		1	2	3
Суше насіння		2,35±0,32		
6 год	ендосперм	2,36±0,15	2,69±0,19	2,24±0,19
12 год	ендосперм	4,13±0,18	5,34±0,40*	4,96±0,14
24 год	ендосперм	1,08±0,11	2,24±0,08*	1,73±0,17 [^]
3 доба	ендосперм	0,94±0,02	1,33±0,10*	0,85±0,04
	зародкова вісь	13,69±0,17	15,06±0,11*	15,79±0,13*
5 доба	ендосперм	7,91±0,11	6,76±0,38	5,27±0,23*
	проросток	15,62±0,61	14,88±0,09	13,80±0,30*
	корені	12,47±0,15	13,02±0,22	10,44±0,42 [^]
7 доба	ендосперм	9,28±0,45	5,26±0,26*	3,91±0,12 [^]
	проросток	12,32±0,30	14,53±0,11*	12,02±0,10 [^]
	корені	8,67±0,18	9,09±0,21	7,02±0,10 [^]

Під час проростання насіння спостерігається активація каталазної активності в ендоспермі насіння ячменю (табл. 3). Протягом першої доби умови сольового стресу не впливають суттєво на КАТ активність. В подальшому відмічено вірогідне зниження КАТ активності в проростках та зростання в коренях на фоні засолення. З огляду на більшу чутливість кореневої системи до засолення, активація КАТ є специфічною відповіддю ферментативної ланки антиоксидантної системи рослинного організму на стрес. Використання препарату АКМ дещо модулює КАТ активність. Так, у 5-7-денних коренях ячменю обробленого АКМ, КАТ активність знижується на 5,9–29,2% порівняно з коренями ячменю сольового фону.

Таблиця 3 – Каталазна активність в проростаючому насінні, проростках та коренях ячменю за умов сольового стресу та за дії препарату АКМ (мккат/мг білка, X± m)

Час		Варіант		
		1	2	3
Суше насіння		29,4±4,2		
6 год	ендосперм	35,8±6,9	37,4±4,8	33,8±5,8
12 год	ендосперм	80,1±7,4	78,7±4,4	85,6±7,4
24 год	ендосперм	122,3±9,5	110,5±5,4	148,4±10,2
3 доба	ендосперм	111,0±9,2	98,7±11,4	172,9±2,8 [^]
	зародкова вісь	204,2±13,1	108,2±5,7*	190,3±9,2 [^]
5 доба	ендосперм	192,6±6,6	205,2±2,8	233,3±5,0*
	проросток	621,8±6,5	520,6±9,5*	645,0±5,1 [^]
	корені	105,5±6,8	185,7±4,7*	174,01±2,4*
7 доба	ендосперм	96,3±6,2	171,1±5,2*	115,5±4,5 [^]
	проросток	502,3±2,5	442,0±8,9*	480,9±6,0*
	корені	60,91±1,7	114,0±12,0*	80,7±6,8

Тоді як у 5-7-денних проростках насіння ячменю обробленого препаратом АКМ активність каталази зростала на 8,6–24,0%. Зростання КАТ активності ймовірно дозволяє втримувати низький рівень процесів пероксидації в проростаючому насінні за умов сольового стресу.

Висновки. Наведені результати показують, що передпосівна обробка насіння ячменю антиоксидантною композицією АКМ сприяє уповільненню процесів пероксидації в тканинах проростаючого насіння за рахунок активації каталази та підвищує стійкість ячменю до сольового стресу, що виражається в підвищенні показників схожості насіння, інтенсифікації ростових процесів в початковий етап проростання насіння ячменю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Xiong L. Molecular and genetic aspects of plant responses to osmotic stress / L. Xiong, J.-K. Zhu // *Plant, Cell and Environment*. – 2002. – V. 25. – P. 131–139.
2. Hasegawa P.M. Plant Cellular and Molecular Responses to High Salinity / P.M. Hasegawa, R.A. Bressan, J.-K. Zhu, H.J. Bohnert // *Plant Physiol*. – 2000. – V. 51. – P. 463–499.
3. Покопцева Л.А. Вплив антиоксиданту дистинол на формування насіння соняшнику в умовах півдня України / Л.А. Покопцева, В.В. Калитка // *Збірник праць Луганського нац. агр. ун-ту*. – 2006. – №57(80). – С. 73-78.
4. Пат. № 10460, Україна. Антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / О.М.Заславський, В.В.Калитка, Т.О.Малахова; - 6 А 01 С 1/06; опубл. 15.08.2005, Бюл. №8.
5. Heath RL. Photoperoxidation in isolated chloroplasts. I. Kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation / R.L. Heath, L. Packer // *Archives in Biochemistry and Biophysics*. – 1968. – V.125. – P.189–198.
6. Королюк М.А. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, А.И. Иванова, И.Т. Майорова // *Лаб. дело*. – 1988. – №1. – С.16-19.
7. Lowry O.H. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O.H. Lowry, N.I. Rosenbrough, A.R. Farr // *J.Biol.Chem*. – 1951. – Vol. 193, № 1. – P. 265-275.
8. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038-84. Введ. 01.07.86. – М., 1984. – 30 с.
9. Шарипова Г. В. Особенности роста и водного обмена растений пшеницы и ячменя с различной солеустойчивостью при натрий-хлоридном засолении: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. биол. наук: спец. 03.01.05 «Физиология и биохимия растений» / Г.В. Шарипова. – Уфа, 2007. – 23 с.

Влияние антиоксидантной композиции на процессы пероксидации и рост ячменя при засолении

М.А. Колесников

Показано, что препарат АКМ при предпосевной обработке семян ячменя способствует повышению всхожести, увеличивает массу и длину проростков, снижает содержание ТБК-АП, активизирует деятельность каталазы в эндосперме и органах зародышевой оси ячменя на ранних этапах прорастания.

Ключевые слова: антиоксидант, пероксидация, каталазная активность, морфометрические показатели, ячмень.

Effect of antioxidant composition on peroxidation processes and on growth of barley under salinity

M. Kolesnykov

It is shown that the AKM in barley seeds preseedling process promotes germination, increases the length and the weight of seedlings, reduces the amount of TBA-AP, activates the catalase function in the endosperme and embryonic axis organs of barley in the early stages of sprouting.

Key words: antioxidant, peroxidation, catalase activity, morphometric parameters, barley.

ОСИПЧУК А.М., наук. співробітник

Інститут розведення і генетики тварин НААН

ОСИПЧУК О.С., магістрант

Київський національний університет ім. Т. Шевченка

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ СОЇ

Встановлено, що для умов зони центрального Лісостепу ефективним є вирощування ранньостиглих, середньоранньостиглих і середньостиглих сортів сої за сівби, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до температури 10-12 °С.

Ключові слова: соя, сорт, строки сівби, структура врожаю, урожайність.

Вирішення завдання інтенсифікації галузі тваринництва, яка значною мірою визначається рівнем виробництва високоякісних кормів, збалансованих за поживними речовинами та амінокислотами, неможливе без нарощування виробництва сої.

Соя – провідна культура світового землеробства, яка будучи найпоширенішою серед зернобобових і олійних культур, відіграє вирішальну роль у сільськогосподарському виробництві, технічній промисловості і медицині. В зерні сої протягом вегетаційного періоду синтезується два урожаї – білка та жиру, а також більшості органічних речовин, які є в рослинному світі. В насінні сої міститься в середньому 38-45 % білка, 18-23 % жиру, 25-30 % вуглеводів, ферменти, вітаміни, мінеральні речовини.

В Україні площі посіву сої все ще нестабільні, середня урожайність зерна невисока, а виробництво не відповідає потребам використання як на кормові, так і продовольчі цілі. Тому, в умовах енергетичної кризи, при розробці та вдосконаленні технологічних прийомів вирощування сої важливого значення набуває пошук шляхів ресурсо- та енергозбереження, виробництва екологічно безпечної продукції. Поряд із збільшенням площ посіву і виробництва сої, як джерела кормового білка, важливого значення набуває наукове обґрунтування і розробка технологічних прийомів вирощування даної культури в конкретних ґрунтово-кліматичних зонах, які повинні бути спрямовані на підвищення родючості ґрунту, активності біологічної фіксації азоту, рівня урожайності і якості зерна та продуктів переробки. Важливо також виявити шляхи підвищення ефективності використання цієї культури.

Крім того, соя, як бобова культура, поліпшує проходження біологічних процесів у ґрунті, його азотний баланс, підвищує родючість [1]. Серед основних складових технології, які визначають зростання ефективності сільськогосподарського виробництва, велике значення має підбір сортів і строки їх сівби для певного агрокліматичного регіону [2]. Вивчення впливу зазначених складових технологій на продуктивність сої висвітлено в працях ряду вчених [3,4,5], проте впровадження у виробництво нових сортів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах зони вимагає детального вивчення, а також аналізу особливостей формування продуктивності культури та якості її насіння.

Багаторічні науково-виробничі дослідження, проведені на Київській дослідній станції тваринництва «Терезине» [6], а потім в Інституті розведення і генетики тварин НААН [7,8,9,10,] показують, що в умовах Лісостепу України сорти сої нового покоління при вирощуванні за адаптативною технологією забезпечують урожайність зерна на рівні 22-26 ц/га. Таким чином, розширення площ під вирощування сої – є найбільш реальною можливістю ліквідувати дефіцит протеїну в раціонах тварин.

Метою досліджень було встановити закономірності формування урожаю і якості насіння сої сортів різних груп стиглості залежно від строків сівби в умовах центрального Лісостепу України.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження з впливу строків сівби різних за стиглістю сортів сої проводили впродовж 2008-2010 рр. у ТДВ «Терезине» згідно із загальноприйнятими у землеробстві та рослинництві методиками [11]. Ґрунтовий покрив – чорнозем глибокий малогумусний, в орному шарі якого міститься: гумусу – 3,2-3,6%; загального азоту – 146 мг; P₂O₅ – 151 мг; K₂O – 95 мг на 1 кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину переважно слабокисла, рН – 6,4-6,5.

У досліді вивчали три строки сівби: I – з 25 до 30 квітня; II – з 5 до 10 травня; III – 17 травня. Статистична обробка даних досліджень проведена методом дисперсійного аналізу [12].

Результати досліджень та їх обговорення. Рівень урожайності сої визначався індивідуальною продуктивністю рослин, яка, в свою чергу, залежить від амплітуди зміни кількості бобів на

рослині та маси насінин на стеблі. За середніми показниками структури основних елементів продуктивності сої, слід відмітити, що їх зміна залежала від особливостей сорту та строку сівби (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив строків сівби на елементи структури врожаю сортів сої

Сорти	I строк сівби				II строк сівби				III строк сівби			
	Кількість бобів, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Маса 1000 насінин, г	Індивідуальна продуктивність, г/рослина	Кількість бобів, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Маса 1000 насінин, г	Індивідуальна продуктивність, г/рослина	Кількість бобів, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Маса 1000 насінин, г	Індивідуальна продуктивність, г/рослина
Ранньостиглий												
Романтика	21,2	1,7	133,1	4,92	23,7	1,6	141,1	5,04	24,4	1,6	103,9	4,1
Середньоранньостиглий												
Білосніжка	25,5	1,5	148,8	5,48	19,2	1,5	138,6	4,04	19,0	1,2	168,2	3,83
Середньостиглий												
Київська 27	21,7	1,9	122,4	5,1	21,6	1,7	152,2	5,72	24,2	1,4	107,1	3,63
Пізньюостиглий												
Рось	24,8	1,43	146,3	5,25	21,6	1,7	148,2	5,49	-	-	-	-

Так, в дослідженнях із сортом Київська 27 першого строку сівби кількість бобів на рослині становила 21,7 шт., кількість насінин у бобі – 1,9 шт., маса насінин з рослини або ж індивідуальна продуктивність – 5,1г. При вирощуванні середньоранньостиглого сорту Білосніжка кількість бобів на рослині за першого строку сівби становила 25,5 шт., кількість насінин у бобі – 1,5 шт., індивідуальна продуктивність – 5,48 г/рослину. Тоді як за третього строку сівби абсолютні показники становили: кількість бобів – 19,0 шт./рослину; кількість насінин в бобі – 1,2 шт.; індивідуальна продуктивність – 3,83 г/рослину. Стосовно динаміки зміни маси 1000 насінин від дії факторів строк сівби та сорт, варто відмітити, що за третього строку сівби її величина була вищою (168,2 г) порівняно з першим (148,8 г) та другим (138,6 г) строками.

У ранньостиглого сорту Романтика кількість бобів на рослині становила 21,2, кількість зерен у бобі – 1,7 шт. Індивідуальна продуктивність рослин за 2008-2010 рр. досліджень сорту Романтика другого строку сівби була 5,04 г/рослину, що на 2,7 % вище порівняно з першим строком. Як свідчать результати досліджень, рівень показників основних елементів продуктивності певною мірою змінювався під дією строку сівби. Зокрема, за другого строку сівби, середньостиглий сорт Київська 27 за показником індивідуальної продуктивності переважав перший та третій строки посіву на 12,4 % (5,1 г/рослину) і 57,0 % (3,63 г/рослину) і становив 5,72 г/рослину.

Аналіз результатів досліджень (табл. 2) показав, що сорти сої по-різному реагували на строки сівби, але для більшості сортів оптимальним був строк, коли сівбу проводили за температури ґрунту 10-12 °С на глибину 10 см (другий строк).

Так, максимальну урожайність всіх досліджуваних сортів забезпечував другий строк сівби. Зокрема, урожайність у ранньостиглого сорту сої Романтика була 26,3 ц/га, що на 3,9 ц/га перевищувала перший, і на 1,7 ц/га – третій строк сівби. Відносно високі показники урожайності – 30,2 ц/га забезпечував середньоранньостиглий сорт сої Білосніжка. Найменш продуктивним за показником урожайності відмічений пізньюостиглий сорт сої Рось. Урожайність, яку він сформував за першого строку сівби, становила 21,5 ц/га, другого – 22,9 ц/га. Аналогічна закономірність формування врожайності відмічена у середньостиглого сорту Київська 27.

Таблиця 2 – Урожайність насіння сортів сої залежно від строків сівби (ц/га)

Сорти	I строк сівби	II строк сівби	III строк сівби
Ранньостиглий			
Романтика	22,4	26,3	24,6
Середньоранньостиглий			
Білосніжка	27,3	30,2	21,3
Середньостиглий			
Київська 27	25,8	29,2	18,8
Пізнюстиглий			
Рось	21,5	22,9	-
НІР _{0,5}	0,63	0,72	0,46

За 2008-2010 рр. досліджень урожайність сортів сої, які вивчалися, за першого строку сівби варіювала від 21,5 до 27,3 ц/га, за другого – від 22,9 до 30,2, за третього – від 18,8 до 24,6 ц/га. Слід зазначити, що для ранньостиглого сорту Романтика, середньоранньостиглого Білосніжка і середньостиглого Київська 27 найкращим був другий строк сівби (оптимальний за температурним режимом ґрунту), за якого вони формували урожайність на рівні 26,3; 30,2 і 29,2 ц/га.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Експериментально встановлено, що для одержання високопродуктивних агробіоценозів сої в центральному Лісостепу України необхідно зважено підходити до вибору строків сівби та сортів сої різних груп стиглості. Рівень формування продуктивності сортів сої визначають: температурний режим ґрунту на час сівби та скоростиглість сорту. Для умов зони центрального Лісостепу, ефективним є вирощування ранньостиглих, середньоранньостиглих та середньостиглих сортів сої за сівби, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до температури 10-12 °С.

Перспективним напрямом подальших досліджень є вивчення впливу строку сівби та скоростиглості сорту для реалізації потенційних можливостей інтенсивних сортів сої української селекції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Адамень, Ф.Ф. Теоретическое обоснование минерального питания растений сои в условиях юга Украины / Ф.Ф. Адамень. – Симферополь: Таврида, 1995.– 94 с.
2. Сорти сої в умовах північного Лісостепу / В.Ф. Каменський, П.С. Вишнівський, Л.В. Губенко // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН.– Вип. 1-2.– С. 94-99.
3. Адамень, Ф.Ф. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Ф.Ф. Адамень, В.А. Вергунов, П.Н. Лазер, И.Н. Вергунова. – К.: Аграрна наука, 2006. – 456 с.
4. Бабич, А.О. Підвищення ефективності симбіотичної діяльності посівів сої в умовах Лісостепу України / А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко // Корми і кормовиробництво.– К.: Урожай, 1992. – Вип. 34. – С.316.
5. Бабич, А.О. Народонаселення і продовольство на рубежі другого і третього тисячоліть / А.О. Бабич, А.А. Побережна.– К.: Аграрна наука, 2000.–158 с.
6. Таран П.Ф. Вирощування сої на кормові цілі в умовах Лісостепу УРСР / П.Ф. Таран, В.М. Щербаков // Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин. Тези науково-виробничої конференції.– К.: Урожай, 1970.– С.74-76.
7. Засуха Т.В. Інтегрований захист посівів сої від бур'янів / Т.В. Засуха, І.М. Кудлай, А.М. Осипчук // Аграрні вісті.– 2004.– №1.– С. 8-9.
8. Кудлай І.М. Передпосівна обробка сої мікроелементами – передумова високого врожаю / І.М. Кудлай, А.М. Осипчук, Осипчук О.С. // Аграрні вісті.– 2008.– № 1.– С. 22-23.
9. Кудлай І.М. Підвищення продуктивності і якості сої / І.М. Кудлай, А.М. Осипчук, О.С. Осипчук // Тваринництво України. – 2007.– № 2.– С.90-91.
10. Кудлай І.М. Шляхи підвищення урожайності сої / І.М. Кудлай, А.М. Осипчук, О.С. Осипчук // Аграрні вісті.– 2009.– № 3-4. – С.26-28.
11. Методичні рекомендації по вирощуванні сої в господарствах Київської області / Л.Т. Гиренко, М.М. Пономаренко, В.М. Щербаков, Л.Ф. Некрасова.– К., 1981.– 23 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов.– М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Особенности формирования урожая сои

А.Н. Осипчук, А.С. Осипчук

Установлено, что для условий центральной Лесостепи Украины более эффективным есть выращивание сортов сои раннего, среднераннего и среднего сроков созревания при посеве, когда почва на глубине 10 см прогревается до температуры 10-12 °С.

Ключевые слова: соя, сорт, сроки сева, структура урожая, урожайность.

Features of formation of the crop of the soya

A. Osipchuk, A. Osipchuk

It is established that for the conditions of the central Forest-steppe of Ukraine growing fast and early ripening soybean varieties at sowing when the soil 10 cm deep is warmed up to the temperature 10-12 °C is more effective.

Key words: soybean, variety, sowing terms, yield formula, cropping capacity.

ГЕРАСИМЕНКО Л.А., аспірантка

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРГО ЦУКРОВОГО

Наведені результати досліджень із вивчення елементів технології вирощування сорго цукрового, зокрема визначення оптимальної густоти стояння рослин, їх ріст, розвиток та урожайність в умовах Лісостепу України.

Ключові слова: сорго цукрове, сорт, гібрид, ширина міжрядь, густота, урожайність.

Сорго цукрове є однією з урожайних культур, яку традиційно вирощують у південних регіонах, але малопоширена в Лісостеповій зоні. В сучасних умовах ця культура розглядається як високорентабельна альтернатива кукурудзі з широким ареалом вирощування і різностороннім використанням. У ряді країн, де кліматичні умови перешкоджають виробництву інших злаків, сорго є продуктом, що забезпечує до 30% харчової енергії, а в інших країнах – це в основному кормовий ресурс і сировина для отримання біопалива.

Сорго – культура просапна. Спосіб його сівби визначається біологічними потребами рослини до площі живлення, освітлення, забезпечення вологою і можливістю проведення механізованого догляду за рослинами, метою вирощування, забур'яненістю поля, якістю підготовки ґрунту до сівби, наявністю відповідної техніки [3].

Правильне розміщення рослин сорго на площі є одним з найважливіших умов отримання високих і стабільних урожаїв. Оптимальна густота стояння рослин сорго визначається залежно від конкретних ґрунтово-кліматичних умов, сортів і гібридів [2, 4, 5, 6].

Тому, для ефективного вирощування сорго в центральній зоні Лісостепу України доцільним буде розробити та удосконалити елементи технології вирощування цієї культури, зокрема встановити оптимальну ширину міжрядь та густоту стояння рослин в рядку.

Мета досліджень – встановити оптимальну ширину міжрядь та густоту рослин сорго цукрового для виробництва біопалива, з метою визначення особливостей росту, розвитку та продуктивності культури в умовах Лісостепу України.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводили у зоні нестійкого зволоження в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, за методом систематичних повторень. В кожному повторенні варіанти досліду розміщуються по ділянках послідовно. Повторність досліду – чотириразова. Обліки та спостереження за розвитком рослин (фенологічні спостереження, кушціння, висота стебел, діаметр стебла, врожайність і т. д.) проводили за загальними методиками [1].

Схема досліду: фактор А: сорт та гібрид (Силосне 42 та Медовий); фактор В: ширина міжрядь (15, 30, 45 см); фактор С: густота рослин (200, 300, 400 тис. шт./га).

Результати досліджень та їх обговорення. Результати досліджень свідчать, що ширина міжрядь та густота стояння рослин значно впливають на ріст і розвиток рослин сорго цукрового, як сорту Силосне 42, так і гібрида Медовий.

Одним з важливих показників, що визначає величину асиміляційної поверхні на одиниці площі, є густота стеблостою, яка на відміну від густоти рослин залежить від особливостей розвитку рослин, зокрема від здатності їх в конкретних умовах утворювати додаткові пагони. Іншими словами, здатність злакових культур до кушціння повинна бути використана для створення значної надземної маси [4].

З даних таблиці 1 видно, що при збільшенні густоти стояння рослин кущистість зменшується. Найбільша кущистість спостерігається як у сорту Силосне 42, так і гібрида Медовий за сівби з шириною міжрядь 30 см і становить 3,3; 3,1; 2,9 штук стебел на рослину у сорту та 2,6; 2,4; 1,9 штук у гібрида Медовий з нормою висіву насіння 200, 300 та 400 тис. шт./га схожих насінин.

Щодо діаметра стебла, то за всіх значень ширини міжрядь (15, 30, 45 см) при збільшенні норми висіву насіння від 200 до 400 тис. шт./га, діаметр стебла зменшується, це пояснюється тим, що при загущенні посівів стебло починає більше витягуватись у висоту, ніж потовщуватись у ширину, тобто зменшується діаметр стебла, про що свідчать дані таблиці 1.

Таблиця 1 – Біометричні показники росту та розвитку рослин сорго цукрового залежно від ширини міжрядь та густоти стояння, середнє за 2010-2011 рр.

Сорт та гібрид	Ширина міжрядь, см	Густота стояння, тис./га	Кущистість рослин, шт./рослину	Діаметр стебла, см	Висота рослин, см
Силосне 42	15	200	2,8	1,8	260
		300	2,5	1,4	269
		400	2,3	1,3	244
	30	200	3,3	2,0	261
		300	3,1	1,7	271
		400	2,9	1,5	259
	45	200	1,8	1,8	254
		300	1,6	1,5	255
		400	1,0	1,3	244
Медовий	15	200	2,1	2,0	281
		300	1,8	1,9	288
		400	1,4	1,6	279
	30	200	2,6	2,3	285
		300	2,4	2,0	297
		400	1,9	1,6	283
	45	200	1,4	1,9	284
		300	1,2	1,8	296
		400	0,7	1,4	275

З густотою стояння рослин сорго пов'язана також і висота рослин. Це один з показників, що характеризує ріст і розвиток рослин сорго цукрового, збільшення якого безпосередньо пов'язано зі збільшенням маси рослин.

Аналізуючи дані за два роки, ми бачимо, що висота рослин на період збирання (у фазу викидання волоті) максимальна за сівби з шириною міжрядь 30 см і нормою висіву насіння 300 тис./га і становить 271 см у сорту Силосний 42 та 297 см у гібрида Медовий. Така ж тенденція спостерігається і за сівби з міжряддями 15 та 45 см.

З рисунків 1 і 2 видно, що із зміною густоти стояння рослин сорго цукрового змінюється і врожайність біомаси.

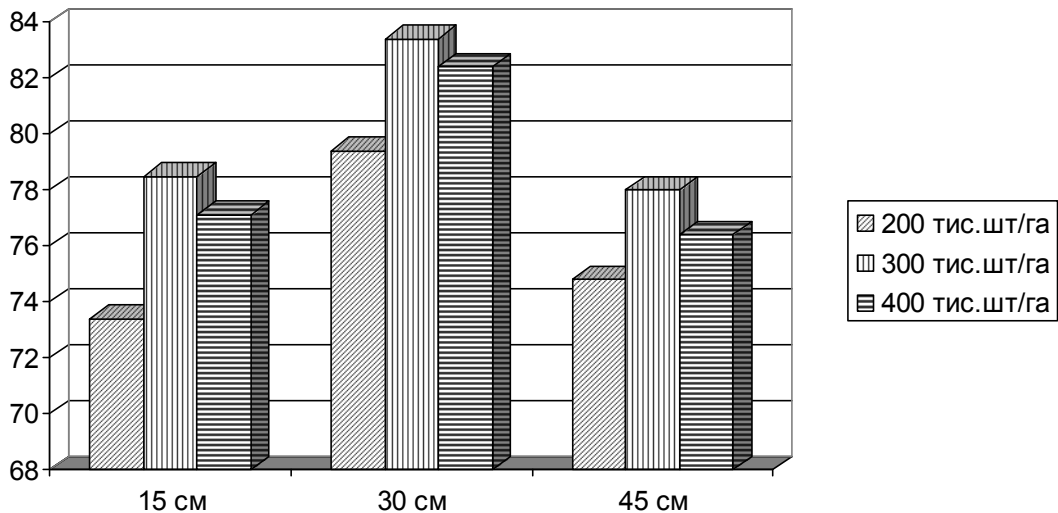


Рис. 1. Врожайність сорго цукрового сорту Силосне 42 залежно від ширини міжрядь та густоти стояння рослин, середнє за 2010-2011 рр., т/га

В середньому за два роки за густоти стояння 300 тис. шт./га схожих насінин спостерігаються максимальні показники за всіх значень ширини міжрядь, але найбільшу врожайність біомаси рослин сорго цукрового ми отримали за ширини міжрядь 30 см як у сорту Силосне 42, так і гібрида Медовий.

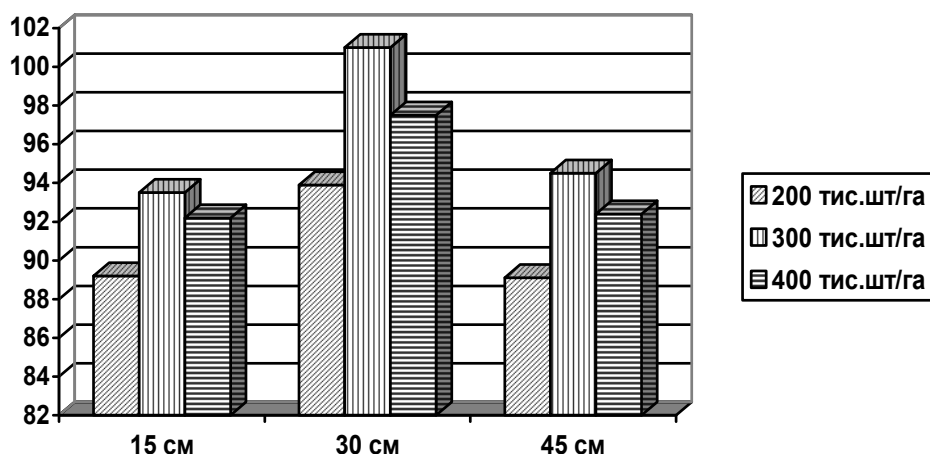


Рис. 2. Врожайність сорго цукрового гібрида Медовий залежно від ширини міжрядь та густоти стояння рослин, середнє за 2010-2011 рр., т/га

Висновки. Результати досліджень показали, що найкращий ріст, розвиток та врожайність сорго цукрового як сорту Силосне 42, так і гібрида Медовий, спостерігається за сівби з шириною міжрядь 30 см та густотою стояння рослин 300 тис. шт./га схожих насінин. Однак порівнюючи ріст та розвиток рослин сорту Силосне 42 та гібрида Медовий, видно, що за всіма показниками досліджень має перевагу гібрид.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов.– М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
2. Ионова Л.П. Энергосберегающая технология выращивания сорго в условиях Астраханской области / Л.П. Ионова // Успехи современного естествознания, 2010.– №4.– С. 27–30.
3. Кадыров С.В. Сорго /С.В. Кадыров, В.А. Федотов, А.З. Большаков и др. – Ростов н/Д: ЗАО «Ростиздат», 2008. – 80 с.
4. Олексенко Ю. Ф. Прогрессивная технология возделывания сорго / Ю. Ф. Олексенко.– К.: Урожай, 1986. – 80с.
5. Самойленко А. Технологія вирощування сорго / А.Самойленко // Агроексперт, 2009.– №5 (10). – С. 14–16.
6. Шепель Н. А. Сорго – интенсивная культура.: Справ.изд. / Н.А. Шепель.– Симферополь: Таврия, 1989. – 192 с.

Влияние густоты стояния растений на рост, развитие и урожайность сорго сахарного

Л.А. Герасименко

Приведены результаты исследований изучения элементов технологии выращивания сорго сахарного, в частности определение оптимальной густоты стояния растений, их роста, развития и урожайности, в условиях Лесостепи Украины.

Ключевые слова: сорго сахарное, сорт, гибрид, ширина междурядий, густота, урожайность.

Influence of the density of standing of the plants on growth, development and productivity of the sugar sorghum

L. Gerasymenko

The article deals with the research of the cultivation technology of the sugar sorghum, in particular the determination of the optimum density of standing of the plants, their growth, development and productivity in the forest-steppe zone of Ukraine.

Key words: sugar sorghum, variety, hybrid, seeding rates, density, productivity.

УДК 631.417.1/2:574.46 (477.43/44)

МИЦЬ Б.В., аспірант

Науковий керівник – **КОНІЩУК В.В.**, канд. біол. наук

Інститут агроекології і природокористування НААН

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ҐРУНТІВ ЛІСОВИХ І СТЕПОВИХ ЕКОСИСТЕМ ПОДІЛЬСЬКИХ ТОВТР

На підставі хімічного аналізу відібраних зразків ґрунту на вміст органічного вуглецю та гумусу за двома різними верифікованими методиками визначено енергетичні потенціали ґрунтів лісової (дослідна ділянка с. Залізці) та степової (дослідна ділянка м. Скалат) екосистем Збарзького сегменту Подільських Товтр. Виявлено залежність між співвідношеннями біомаси наземної і підземної частин в них.

Ключові слова: Подільські Товтри, екосистема, ґрунт, органічний вуглець, гумус, енергозапас, енергетична ємність, енергетичний потенціал.

Енергія відіграє ключову роль у формуванні та розвитку лісових і степових екосистем, виступає як рушійна сила сукцесії [5, 6, 11].

Показники енергії, які Г. Одум та Е. Одум вдало називають «екологічною валютою» [10], можуть бути мірилом ефективності функціонування екосистем загалом та дають можливість кількісно оцінювати біологічні процеси у фізичних одиницях, що потрібно для визначення рентабельності господарської діяльності, підвищення якісного рівня екологічних експертиз та моделювання антропогенно-змінених екосистем [5, 7].

Важливим компонентом екосистем є ґрунт, який має високу енергетичну ємність і завдяки цьому здатний забезпечувати стабілізацію екосистем. Встановлено, що чим менше поглинається енергії біотичною складовою екосистем – рослинністю, тим більше її акумулюється в ґрунті, зокрема в гумусі. Енергія гумусу – це не весь енергетичний запас ґрунту, а лише та його частина, яка включається в подальші процеси трансформації органічної речовини, проте саме вона відіграє ключову роль у функціонуванні екосистем [7]. Основний енергетичний потенціал у степових екосистемах накопичується в підземному блоці (ґрунт і підземна частина рослин), а екосистеми функціонують таким чином, щоб поповнювати ці витрати [5].

Вивчення енергетичного потенціалу ґрунтів безумовно має важливе значення і виводить дані дослідження на вищий рівень – рівень енергетичного балансу екосистем загалом.

Матеріали та методика досліджень. Вихідним матеріалом для відповідних розрахунків послужили показники процентного вмісту органічного вуглецю (ДСТУ 4289:2004) та гумусу (за Тюрніним в модифікації ЦИНАО – ГОСТ 26213-84) лісової (дослідна ділянка с. Залізці) і степової (дослідна ділянка м. Скалат) екосистем Збарзького сегменту Подільських Товтр, які було виконано в лабораторії Інституту агроєкології і природокористування НААН.

Дослідна ділянка (ДД) м. Скалат

Товтрове пасмо складається з 2 горбів й улоговини між ними. Розріз закладений на схилі одного з них пд.-сх. експозиції, стрімкістю до 45°. На поверхні горба часто трапляються великі брили вапняків (чим вище, тим більші брили). Багато поперечних знижень глибиною до 0,5 м. Рослинність степова у висохлому стані. Трапляються кущі глоду, калини. Склад трав'яної рослинності: ковила, типчак, тимофіївка, фіалка шершава, шавлія, суховершки, герань лучна. Густина травостою – 95 %. Трави густі, високі – 0,5-0,6 м. Від НСІ закипає каміння та ґрунт. Глибина розрізу 133 см. Будова профілю: $Hdk_{0-10} + Hk_{10-45} + Hrk_{45-82} + HPk_{82-133}$. Ґрунт – чорнозем карбонатний легкосуглиннистий на облесованому елювію вапняків.

Дослідна ділянка (ДД) с. Залізці

Товтрове пасмо, г. Гостра. Схил гори – спадистий (5-7°), ускладнений окремими плоскими западинами та рівчачками глибиною 0,5-0,6 м, які простягаються поперечно або навкоси й утворені тимчасовими місцевими потоками. Вкритий він широколистяним лісом, домінує – граб (субдомінанти: дуб, клен). Діаметр стовбура дерев 20-40 см, між ними молодняк або підріст від 5 до 15 см. В чагарниковому ярусі трапляється ліщина, липа, клен. Поверхня ґрунту вкрита здебільшого різнотрав'ям. Ступінь трав'яного покриття поверхні 50-60 %. В його складі домінує барвінок малий. Рідше трапляється копитняк європейський, герань Роберта, папороть та ін. Поверхня вкрита тонким шаром (до 1 см) свіжого опалого листя. На ділянках не вкритих листям наявна присипка SiO_2 . Ґрунт і включене каміння від НСІ не закипає. Глибина розрізу 55 см. Будова профілю: $Ho_{0-1} + HeZ_{1-12} + He_{12-31} + Hlq_{31-55}$. Ґрунт – дерново-карбонатний опідзолений супіщано-легкосуглиннистий на елювії вапняків [9].

Існує багато підходів до визначення енергетичного потенціалу ґрунтів. Використана методика не передбачає врахування біотичної складової екосистем – підземних живих організмів [1, 3, 8]. Підстилка й опад в даних типах ґрунту здебільшого слабозкладені з низьким вмістом гумусу (переважно грубого [4]), тому вони не досліджувались.

З метою запобігання помилок у розрахунках застосовано верифікацію методів, суть якої полягає в тому, що будь-які операції, підрахунки здійснюються двома різними методами, котрі ґрунтуються на різних вихідних матеріалах, а отримані результати порівнюються. У разі їх подібності (в екологічних розрахунках йдеться про подібність на рівні порядку) можна обрати один із результатів або середнє між ними, у випадку суттєвої розбіжності слід з'ясувати її причину і усунути [7].

Перший підхід полягає у визначенні енергетичного потенціалу ґрунтів у розрізі їх генетичних горизонтів на основі показників запасу та процентного вмісту гумусу в них.

Енергозапас гумусу визначено за формулою:

$$E_h = H * Q,$$

де H – запас гумусу в ґрунті (т/га);

Q – питомий енергетичний потенціал гумусу – 23045 МДж/га [6].

Для оцінки характеру концентрації енергії в ґрунтах, визначено запас гумусу кожного ґрунтового горизонту за формулою:

$$H = K * V * h,$$

де K – показник об'ємної маси ґрунту: для чорнозему (ДД м. Скалат) – 1,4 г/см³, для дерново-підзолистого (ДД с. Залізці) – 1,4 г/см³ (верхні горизонти) і 1,6 г/см³ (нижній ілювіальний горизонт) [4];

V – розглянутий об'єм генетичного горизонту (1 м² на глибину генетичного горизонту);

h – вміст гумусу (%) [5].

Враховуючи відповідні поправки на кам'янистість та гранулометричний склад шляхом введення відповідних коефіцієнтів [1, 2], визначено енергетичний потенціал ґрунту (табл. 1, 2) за формулою:

$$E = E_c * K_k * K_m,$$

де E – енергетичний потенціал ґрунту;

E_c – енергозапас гумусу певного типу ґрунту;

K_k – коефіцієнт поправки на кам'янистість;

K_m – коефіцієнт поправки на механічний склад.

Таблиця 1 – Коефіцієнт поправки енергетичного потенціалу ґрунту залежно від його гранулометричного складу

Класифікація за гранулометричним складом	Коефіцієнт поправки
Середньосуглинністі	1,25
Легкосуглинністі	1,22
Супіщані	1,00
Глинисто-піщані	0,92
Піщані	0,84

Таблиця 2 – Коефіцієнт поправки енергетичного потенціалу ґрунту залежно від вмісту кам'янистої фракції

Ступінь кам'янистості	Коефіцієнт поправки
Слабокам'янисті	0,8
Середньокам'янисті	0,5
Сильнокам'янисті	0,3

Другий підхід полягає в обчисленні енергетичного потенціалу ґрунтів у розрізі їх генетичних горизонтів за процентним вмістом органічного вуглецю. Спочатку визначено енергетичну ємність ґрунту в 1 см³:

$$E_v = 8,917 * C,$$

де E_v – енергоємність (ккал/см³);

C – вміст органічного вуглецю в ґрунті [5].

Енергетичний потенціал визначено за формулою:

$$E = E_v * V,$$

де E – енергетичний потенціал ґрунту;

V – розглянутий об'єм генетичного горизонту (1 м² на глибину генетичного горизонту).

Результати досліджень та їх обговорення. За період вересень-жовтень 2010 р. були здійснені експедиційні виїзди до Збаразького сегменту Подільських Товтр в с. Залізці та м. Скалат, де було закладено ґрунтові розрізи на попередньо визначених дослідних ділянках та відібрано зразки ґрунту для хімічного аналізу.

Показники вмісту органічного вуглецю і гумусу ґрунтів дослідних ділянок наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Показники хімічного аналізу ґрунтів ДД

Біоценоз	ДД і ґрунт	Генетичний горизонт; глибина, см	Глибина відбору зразка, см	Вміст органічного вуглецю (С), %	Вміст гумусу (h), %
Степ	м. Скалат, чорнозем карбонатний легкосуглинний на облесованому елювію вапняків	Hk 10-45	12-22	3,39	6,46
		Hpk 45-82	45-55	2,07	3,88
		HPk 82-133	85-95	1,38	2,63
Ліс	с. Залізці, дерново-карбонатний опідзолений супіщано-легкосуглинний на елювію вапняків	HEz 1-12	1-11	2,10	3,53
		He 12-31	15-25	1,38	2,60
		HIq 31-55	31-41	0,72	1,31

Як видно з даних таблиці, вміст органічного вуглецю в чорноземах карбонатних (стєпова ДД) по профілю змінюється від 3,39 % у верхньому горизонті до 1,38 % у нижньому перехідному, а в дерново-карбонатних опідзолених (лісова ДД) – від 2,10 до 0,72 %, а вміст гумусу – відповідно від 6,46 до 2,63 % і від 3,53 до 1,31 %. Це свідчить про те, що в степових умовах формуються багатші ґрунти.

Згідно з методикою визначено запас гумусу (табл. 4).

Таблиця 4 – Запаси гумусу в ґрунтах ДД

Біоценоз	ДД і ґрунт	Генетичний горизонт; глибина, см	Об'ємна маса (K), кг/м ³	Розглянутий об'єм генетичного горизонту (V), м ³	Вміст гумусу (h), %	Запас гумусу (H), кг/м ²
Степ	м. Скалат, чорнозем карбонатний легкосуглинний на облесованому елювію вапняків	Hk 10-45	1400	0,35	6,46	31,65
		Hpk 45-82	1400	0,37	3,88	20,10
		HPk 82-133	1400	0,51	2,63	18,78
		Загалом (в товщі – 133 см)				
Ліс	с. Залізці, дерново-карбонатний опідзолений супіщано-легкосуглинний на елювію вапняків	HEz 1-12	1400	0,12	3,53	5,93
		He 12-31	1400	0,19	2,60	6,89
		HIq 31-55	1600	0,24	1,31	5,03
		Загалом (в товщі – 55 см)				

На підставі запасу гумусу визначено енергозапас гумусу. Оскільки досліджувані ґрунти неоднакові за гранулометричним складом, то для розрахунку використано відповідні до нього коефіцієнти: для легкосуглинних – 1,22, супіщаних – 1, а також для слабокам'янистих – 0,8, середньокам'янистих – 0,5. Враховуючи ці поправки, визначено енергетичний потенціал ґрунтів у розрізі генетичних горизонтів та загалом (табл. 5).

Таблиця 5 – Енергетичний потенціал ґрунтів ДД (за вмістом гумусу)

Біоценоз	ДД і ґрунт	Генетичний горизонт; глибина, см	Питомий енергетичний потенціал гумусу (Q), МДж/га	Запас гумусу (H), т/га	Енергозапас гумусу (E _h), МДж/га	Енергетичний потенціал ґрунту (E), МДж/га
1	2	3	4	5	6	7
Степ	м. Скалат, чорнозем карбонатний легкосуглинний на облесованому елювію вапняків	Hk 10-45	23045	316,5	7293743	4449183
		Hpk 45-82	23045	201,0	4632045	2825548
		HPk 82-133	23045	187,8	4327851	2639989

1	2	3		4	5	6
		Загалом (в товщі – 133 см)		705,3	16253639	9914720
Ліс	с. Залізці, дерново-карбонатний опідзолений супіщано- легкосуглиннистий на елювії вапняків	HEz 1-12	23045	59,3	1366569	1093255
		He 12-31	23045	68,9	1587801	968559
		HIq 31-55	23045	50,3	1159164	707090
		Загалом (в товщі – 55 см)		178,5	4113534	2768904

Для верифікації цих даних визначено енергетичний потенціал ґрунтів за іншою методикою – через вміст органічного вуглецю (табл. 6).

Таблиця 6 – Енергетичний потенціал ґрунтів ДД (за вмістом органічного вуглецю)

Біоценоз	ДД і ґрунт	Генетичний горизонт; глибина, см	Енергоємність (Еv) (ккал/см ³)	Енергетичний потенціал (Е) (ккал/м ²)	Енергетичний потенціал (Е) МДж/га
Степ	м. Скалат, чорнозем карбонатний легкосуглиннистий на облесованому елювію вапняків	Hk 10-45	0,30229	105800	4429634
		Hrk 45-82	0,18458	68295	2859375
		HPk 82-133	0,12306	62761	2627678
		загалом	0,20331	236856	9916687
Ліс	с. Залізці, дерново-карбонатний опідзолений супіщано- легкосуглиннистий на елювії вапняків	HEz 1-12	0,18726	22471	940816
		He 12-31	0,12305	23380	978873
		HIq 31-55	0,06420	15409	645144
		загалом	0,12484	61260	2564833

Отримані за цією методикою показники енергетичного потенціалу загалом подібні (в екологічних розрахунках йдеться про подібність на рівні порядку) до даних, отриманих на підставі розрахунку енергетичного потенціалу через вміст гумусу, тому визначено середні їх значення (табл. 7).

Таблиця 7 – Порівняння енергетичного потенціалу ґрунтів за двома методиками

Біоценоз	ДД і ґрунт	Генетичний горизонт; глибина, см	Енергетичний потенціал (Е) за вмістом гумусу, МДж/га	Енергетичний потенціал (Е) за вмістом органічного вуглецю, МДж/га	Середнє значення
Степ	м. Скалат, чорнозем карбонатний легкосуглиннистий на облесованому елювію вапняків	Hk 10-45	4449183	4429634	4439409
		Hrk 45-82	2825548	2859375	2842462
		HPk 82-133	2639989	2627678	2633833
		Загалом	9914720	9916687	9915704
Ліс	с. Залізці, дерново-карбонатний опідзолений супіщано- легкосуглиннистий на елювії вапняків	HEz 1-12	1093255	940816	1017036
		He 12-31	968559	978873	973716
		HIq 31-55	707090	645144	676117
		Загалом	2768904	2564833	2666869

Висновки. Ґрунтові розрізи було закладено в різних типах екосистем Збаразького сегменту Подільських Товтр, який характеризується однаковими природними умовами.

На ДД м. Скалат сформувались чорноземи глибокогогумусовані. Вміст гумусу в профілі яких змінюється від 6,46 % у гумусовому горизонті до 2,63 % у нижньому перехідному, а загальні запаси гумусу складають 705,3 т/га. Тому в них акумулюється значна кількість енергії.

На ДД с. Залізці під широколистяними грабовими лісами сформувалися дерново-карбонатні опідзолені ґрунти з вмістом гумусу в профілі від 3,53 до 1,31 % і його загальними запасами 178,5 т/га.

Відповідно енергетична ємність ґрунтів лісових екосистем становить 64-187 кал/см³ (268-783 Дж/см³), а степових – 123-302 кал/см³ (515-1264 Дж/см³) і залежить від співвідношення біомаси наземної і підземної частини органічної речовини.

В лісових екосистемах, де більша кількість біомаси в наземній частині та менша в підземній (судячи за вмістом гумусу і глибиною профілю) в ґрунті накопичується значно менше енергії. Тому енергетичний потенціал ґрунту загалом у степових екосистемах (9915704 МДж/га) значно перевищує такий в лісових (2666869 МДж/га).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии / Б.В. Виноградов. – М.: ГЕОС, 1998. – 418 с.
2. Гаврилюк В.М. Бонитировка почв / В.М. Гаврилюк. – М.: Высш. шк., 1973. – 265 с.
3. Груздева Л. Почвоведение с основами геоботаники / Л. Груздева, А. Яскин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 448 с.
4. Ґрунтознавство з основами геології / О.Ф. Гнатенко, М.В. Капштик, Л.Р. Петренко, С.В. Вітвицький. – К.: Оранта, 2005. – С. 250, 287.
5. Дідух Я.П. Еколого-енергетичні аспекти у співвідношенні лісових і степових екосистем / Я.П. Дідух // Укр. ботан. журн. – 2005. – Т. 62, №4. – С. 455-467.
6. Дідух Я.П. Оцінка енергетичного потенціалу екотопів залежно від ступеня їх гемеробії (на прикладі Словечансько-Овруцького кряжу) / Я.П. Дідух, І.В. Хом'як // Укр. ботан. журн. – 2007. – Т. 64, №1. – С. 62-77.
7. Дідух Я.П. Порівняльна оцінка енергетичних запасів екосистем України / Я.П. Дідух, І.В. Хом'як // Укр. ботан. журн. – 2007. – Т. 64, №2. – С. 177-192.
8. Каркуцієв Г.М. Енергетика різних типів екосистем / Г.М. Каркуцієв // Укр. фітоцен. зб., – 2003. – Сер С, №1 (20). – С. 44-53.
9. Миць Б.В. Визначення типів ґрунтів за морфологічними ознаками у лісових і степових екосистемах Подільських Товтр / Б.В. Миць // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. Лісівництво та декоративне садівництво. – К., 2011. – Вип. 164. Ч. 1. – С. 125-130.
10. Одум Г. Енергетический базис человека и природы / Г. Одум, Э. Одум. – М.: Прогресс, 1978. – 379 с.
11. Одум Ю. Экология: в 2 т. Т. 1 / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. – 376 с.

Енергетический потенциал почв лесных и степных экосистем Подольских Товтр

Б.В. Мышь

На основании химического анализа отобранных образцов почвы на содержание органического углерода и гумуса по двум разным верифицированным методам вычислено энергетические потенциалы почв лесной (опытный участок с. Залізці) и степной (опытный участок г. Скалат) экосистем Збаразьского сегмента Подольских Товтр. Обнаружена зависимость между соотношениями биомассы наземной и подземной частей в них.

Ключевые слова: Подольские Товтры, экосистема, почва, органический углерод, гумус, энергозапас, энергетическая емкость, энергетический потенциал.

The energy potential of soils of forest and steppe ecosystems of Podilski Tovtry

В. Мыс

On the basis of chemical analysis of soil samples on the contents of organic carbon and humus by two different methods calculated the energy potential of soils of forest (research area v. Zalitzsi) and steppe (research area c. Skalat) ecosystems of Zbarazh segment of Podilski Tovtry. Discovered dependence between aboveground and underground the biomass parts in them.

Key words: Podilski Tovtry, ecosystem, organic carbon, humus, energy reserves, energy capacity, energy potential.

УДК 504.53.06:631.459.2/3

РАКОЇД О.О., канд. с.-г. наук

ДІХТЯР Я.П., аспірант

Інститут агроекології і природокористування НААН

КРИКУНОВА О.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На основі оцінки агроекологічного стану земель сільськогосподарського призначення Київської області за показниками функціонального використання земельних ресурсів, деградаційних процесів ґрунтового покриву та еколого-агрохімічного стану орних земель, визначено основні проблеми сільськогосподарського землекористування регіону та запропоновано шляхи їх подолання.

Ключові слова: землі сільськогосподарського призначення, агроекологічний стан, збалансоване землекористування, родючість ґрунтів.

Київська область займає особливе місце серед областей України як за соціально-політичним значенням, так і складністю та неоднорідністю природних умов завдяки її географічному положенню на межі Полісся і Лісостепу. Вагоме господарське значення регіону як виробника сільськогосподарської продукції, переважання у ґрунтовому покриві родючих ґрунтів зумовили провідну роль земельного фонду Київщини як одного з найважливіших ресурсів національного багатства. Проте останніми роками спостерігається погіршення загального екологічного стану, особливо відчутне на сільськогосподарських угіддях [1, 2].

Захист сільськогосподарських земель від деградаційних процесів, спричинених антропогенною діяльністю, є надзвичайно актуальним питанням сьогодення і вимагає нових підходів до вирішення цієї проблеми в контексті забезпечення збалансованого землекористування. Згідно з Державною цільовою програмою розвитку українського села на 2007–2015 рр. [3], забезпечити створення екологічно безпечних умов для життєдіяльності населення, збереження навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів, особливо земель сільськогосподарського призначення, можна шляхом проведення комплексних досліджень агроекологічного стану земель та здійснення заходів з вилучення з інтенсивного використання деградованих, малопродуктивних та техногенно забруднених сільськогосподарських угідь, оптимізації структури посівних площ і сівозмін, покращення балансу гумусу та основних поживних речовин, розширення застосування ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту, проведення хімічної меліорації ґрунтів для підвищення їх родючості, стимулювання ведення органічного сільського господарства тощо.

Мета досліджень – на основі оцінки агроекологічного стану земель сільськогосподарського призначення Київської області визначити основні проблеми сільськогосподарського землекористування регіону та запропонувати шляхи їх подолання.

Матеріали і методи досліджень. Джерелами вихідної інформації для проведення оцінки стану сільськогосподарського землекористування Київської області були фондові матеріали за формами звітності Державного комітету статистики України, Державного земельного агентства України, Київського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції, довідкові джерела.

Методи дослідження – теоретичні методи збору та опису фактів, аналізу, синтезу. Розміщення, обробка та узагальнення інформації проводилася в середовищі Microsoft Access та Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. Найбільш характерні риси земельно-ресурсного потенціалу Київської області визначені як особливостями її географічного положення, так і високим рівнем господарської освоєності. Станом на 01.01.2011 р. сільськогосподарські угіддя займають площу 1664,9 тис. га. В їхньому складі 1356,2 тис. га ріллі, пасовищ – 135,2, сіножатей – 117,2, багаторічних насаджень – 43,7, перелогів – 12,6 тис. га. У цілому по області індекс сільськогосподарської освоєності території складає 0,59, причому у дев'яти районах цей показник сягає 0,80 і більше. Розораність сільськогосподарських угідь області сягає 81,3 %, що перевищує екологічні норми і зазвичай спричиняє виникнення кризових ситуацій, пов'язаних з деградацією ґрунтів та негативно впливає на екологічний стан агроландшафтів.

У результаті проведення земельної реформи відбулися певні зміни у земельних відносинах, змінилися форми власності на землю, з'явилася велика кількість нових агроформувань. Зокрема, за період з 1990 р. кількість землевласників та землекористувачів у області перевищила 1409 тис., кількість недержавних сільськогосподарських підприємств, включно з селянськими (фермерськими) господарствами збільшилася у 8 разів і становить понад 3 тисячі одиниць, що свідчить про певну нестабільність земельних відносин, яка може вплинути на сільськогосподарську діяльність і рівень використання земельних угідь.

Надмірне навантаження на земельні угіддя області, у тому числі високий ступінь сільськогосподарської освоєності і розораності території, є однією з причин, що спричиняють активізацію ряду негативних процесів. У структурі земельного фонду Київщини значні площі займають ґрунти з незадовільними властивостями – змиті, дефльовані, засолені, солонцюваті, перезволожені тощо. Процесами водної ерозії охоплено 173,7 тис. га, тобто майже 12% сільськогосподарських угідь, переважно у районах Правобережного Лісостепу. Вітровій ерозії у області піддано 55,5 тис. га орних земель, або 4,5% від їхньої загальної площі. Підкислення ґрунтового розчину спостерігається на 176,3 тис. га, або на 20,57 % ґрунтів, які знаходяться в інтенсивному сільськогосподарському виробництві. Частка кислих ґрунтів у Київській області за останніх 40 років збільшилася з 10,8 до

20,6%, причому більш інтенсивно процес підкислення сільськогосподарських земель відбувся у Лісостеповій зоні, де навіть незначне підвищення ступеня кислотності сприяє зниженню врожайності культур, чутливих до підкислення ґрунтового розчину [4]. Процеси засолення та осолонцювання, основними районами поширення яких є лісостепові лівобережні райони, охопили майже 42 тис. га. Надлишково зволожені ґрунти займають майже п'яту частину ріллі на півночі області, у центральній частині регіону – понад 12%.

Узагальнені результати систематичних спостережень за гумусовим станом орних земель Київщини дають підставу оцінити рівень ефективної родючості ґрунтів області як низький. Так, якщо оптимальним вмістом гумусу для ґрунтів Лісостепу України вважати 4,3%, а для Полісся – 2,6%, то у Київській області цей показник становить відповідно 2,98 та 1,8%. Можна стверджувати, що дегуміфікація ґрунтів регіону прогресує, про що свідчить і від'ємний баланс гумусу.

Останніми роками спостерігається тенденція до зниження вмісту в ґрунтах рухомого фосфору, і нині основна частина орних земель характеризується середнім та підвищеним його вмістом. Середньообласний середньозважений показник вмісту P_2O_5 знизився порівняно з попереднім туром на 9 мг/кг і дорівнює 110 мг на 1 кг ґрунту (табл. 1).

Починаючи з початку 90-х років намітилися тенденція до погіршення умов калійного живлення сільськогосподарських культур: площі ґрунтів з низьким та дуже низьким вмістом калію в цілому по області зменшилися до 13,1% від обстеженої ріллі. До груп середнього та підвищеного рівня забезпеченості K_2O належить 68,6% орних земель, а середньообласний показник вмісту обмінного калію зменшився на 6 мг/кг порівняно з попереднім туром і становить нині 89 мг/кг ґрунту.

Таблиця 1– Агрохімічні показники ґрунтів Київської області

Тур обстеження	Роки обстеження	Гумус, %	P_2O_5 , мг/кг ґрунту	K_2O , мг/кг ґрунту	$pH_{сол.}$
V	1986-1990	2,70	100	77	6,1
VI	1990-1996	2,60	115	97	5,9
VII	1996-2000	2,60	119	95	6,1
VIII	2001-2006	2,87	110	89	6,1

Аналіз сучасного стану та динаміки показника кислотності показав, що протягом останніх років площа кислих ґрунтів Київської області постійно збільшувалася. Хоча коливання середньозваженого показника pH в цілому по області незначні, вони мають тенденцію до зниження, тобто прогресує підкислення ґрунтового розчину.

З метою призупинення подальшого падіння родючості ґрунтів та стабілізації екологічної ситуації в землеробстві області необхідно повністю компенсувати дефіцит органічної речовини та елементів живлення у ґрунті, що досягається внесенням оптимальних норм мінеральних і органічних добрив, проведенням у необхідних обсягах хімічної меліорації у поєднанні із широким залученням елементів біологічного землеробства до традиційного способу ведення сільського господарства. Проте, останніми роками дози внесення агрохімікатів постійно зменшувалися, порушувалося необхідне співвідношення поживних елементів при використанні їх під сільськогосподарські культури. Так, якщо у 1990 р. у землеробстві області співвідношення $N:P_2O_5:K_2O$ становило 1:0,81:0,98, то у 2008 р. – 1:0,21:0,26, а у 2009 р. – 1:0,20:0,23. Порівняно з 1990 р., у 2009 р. внесено у 5,5 разів менше мінеральних добрив (254,8 та 46,1 тис. т відповідно). Площа удобрених мінеральними добривами земель складала у 2009 р. 64% від загальної посівної площі області, а органічними – лише 4,5%. Під урожай 2009 р. було внесено 46,1 тис. т діючої речовини мінеральних добрив, з них азоту – 32,3 (70%), фосфору – 6,5 (14%), та калію – 7,3 тис. т (16%), що з розрахунку на 1 га становить: 57 кг діючої речовини, азотних – 40, фосфорних – 8, калійних – 9 кг. Незначне збільшення доз внесення мінеральних добрив, яке спостерігається останніми роками, не покриває втрати ґрунтом поживних речовин (рис. 1).

Внесення органічних добрив по Київській області скоротилося з 13,6 млн т у 1990 р. до 0,9 млн т у 2009 р., або у 15 разів, що створює загрозу для збереження родючості ґрунтів (рис. 2). Якщо у 1990 р. пересічно по Київській області вносили 10,5 т/га органічних добрив, то у 2009 р. – лише 1,1 т/га, що, хоч і трохи перевищує середній показник по Україні, однак далекий від науково обґрунтованого.

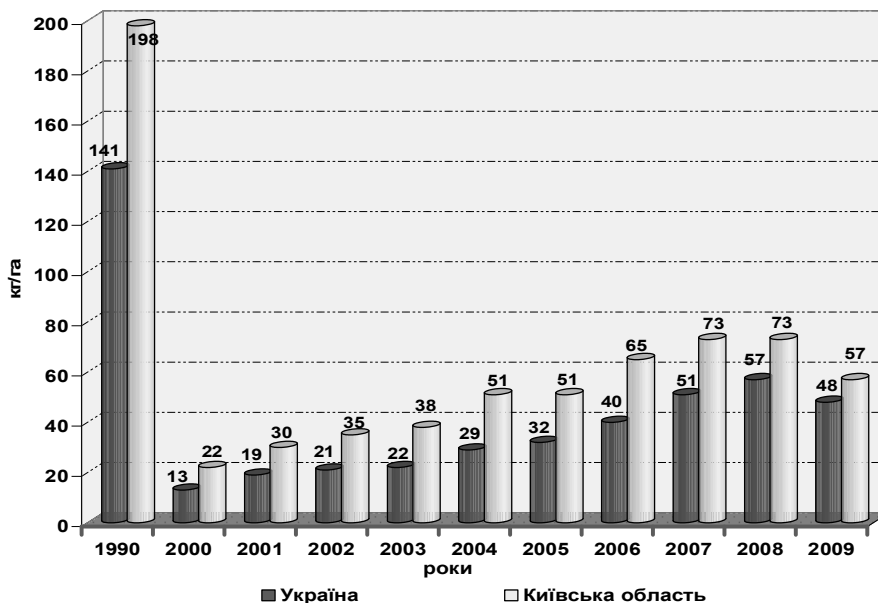


Рис. 1. Динаміка внесення мінеральних добрив під урожай сільськогосподарських культур.

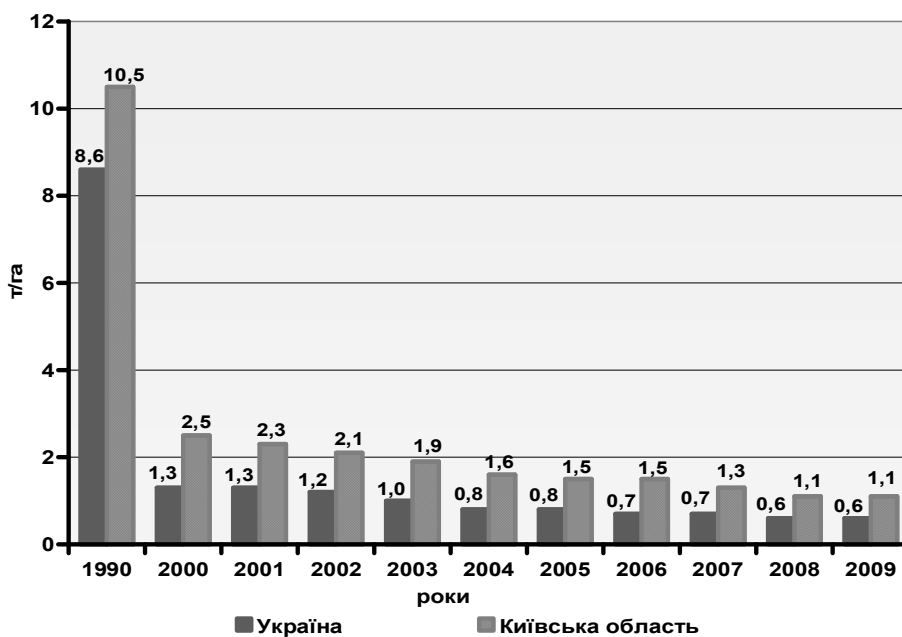


Рис. 2. Динаміка внесення органічних добрив під урожай сільськогосподарських культур.

У період трансформації сільського господарства до ринкових відносин виникла нова проблема підтримання родючості ґрунтів – це скорочення обсягів робіт з вапнування й гіпсування ґрунтів. Порівняно з 1990 р. обсяги вапнування ґрунтів зменшилися майже в 15 разів, а гіпсування в області останніми роками практично не проводилося.

Зменшення обсягів використання мінеральних добрив негативно впливає і на валові збори урожаю. Доведено, що кілька років урожайність може підтримуватися за рахунок післядії добрив, внесених у ґрунт за попередні роки, проте надалі рівень її знижуватиметься, якщо не будуть вноситися добрива. Враховуючи, що ґрунти Київської області у цілому середньо забезпечені рухомими формами поживних речовин, одержувати високі врожаї лише за рахунок природної родючості ґрунтів неможливо. Недотримання науково обґрунтованих рекомендацій щодо застосування добрив (комплексність, збалансованість за елементами живлення) позначається на продуктивності сільськогосподарських культур.

Висновки. Незадовільний агроекологічний стан, яким характеризується значна частина сільськогосподарських земель Київської області, спричинений не тільки різким зменшенням обсягу заходів щодо підвищення родючості ґрунтів, але значною мірою є наслідком надмірної сільськогосподарської освоєності та розораності території, що, в свою чергу, негативно позначилося на екологічній стійкості ландшафтів і зумовило масштабну деградацію ґрунтового покриву. Одним із напрямів раціонального використання деградованих і малопродуктивних ґрунтів є вилучення їх із інтенсивного обробітку та подальша консервація шляхом заліснення, залуження тощо. За умови здійснення консервації у науково обґрунтованих обсягах, структура деградованих агроландшафтів регіону значно поліпшиться за рахунок скорочення площі орних земель при одночасному підвищенні частки екологічностабілізуючих природних комплексів.

Для істотного поліпшення екологічного стану земель, збереження і розширеного відтворення родючості ґрунтів, необхідно здійснювати комплекс агротехнічних та агрохімічних заходів, серед яких найвагомішими є: запровадження науково обґрунтованих сівозмін, протиерозійних способів обробітку ґрунту, ресурсоенергозберігаючих технологій, проведення хімічної меліорації сільськогосподарських земель, застосування органічних і мінеральних добрив.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агроекологічний стан орних земель Київщини: комплексна оцінка та заходи поліпшення. Методичні рекомендації / Н.А. Макаренко, О.О. Ракоїд, Є.Л. Москальов та ін.; За ред. академіка УААН О.І. Фурдичка. – К., 2005. – 54 с.
2. Екологічнобезпечне використання земель сільськогосподарського призначення Київської області (методичні рекомендації) / Н.А. Макаренко, О.О. Ракоїд, Р.П. Сахарчук та ін. За ред. акад. НААН О.І. Фурдичка. – К.: ТОВ „Аграр Медіа Груп”, 2010. – 61 с.
3. Державна цільова програма розвитку українського села на період до 2015 року (затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2007 р. №1158).
4. Оцінка орних ґрунтів Київської області / В.Г. Крикунов, О.В. Крикунова, Н.В. Палапа, О.О. Ракоїд // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН (випуск 4). – К.: ЕКМО, 2005. – С. 12–17.

Агроэкологические проблемы землепользования Киевской области

Е.А. Ракоид, Я.П. Дехтярь, Е.В. Крикунова

На основе оценки агроэкологического состояния земель сельскохозяйственного назначения Киевской области по показателям функционального использования земельных ресурсов, деградационных процессов почвенного покрова и эколого-агрохимического состояния пахотных земель, определены основные проблемы сельскохозяйственного землепользования региона и предложены пути их преодоления.

Ключевые слова: земли сельскохозяйственного назначения, агроэкологическое состояние, сбалансированное землепользование, плодородие почв.

Agri-environmental land use problems of Kyiv region

O.Rakoid, Y.Dikhtiar, O.Krikunova

On the basis of agroecological assessment of agricultural land Kiev region in terms of functional use of land resources, soil degradation processes and ecological-agrochemical of arable land, identified key problems of agricultural land in the region and suggests ways to overcome them.

Key words: agricultural land, Agro-ecological condition, balanced land use, soil fertility.

УДК 504.75:316.343.37:338.45

ПАЛАПА Н.В., канд. с.-г. наук

СІГАЛОВА І.О., аспірант

Інститут агроекології і природокористування НААН

ГАПОНОВА Т.В., начальник відділу охорони навколишнього природного середовища Білоцерківської міської ради

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ У ЗОНІ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Висвітлено екологічну ситуацію, що склалася на території промислового міста Біла Церква. Розглянуто вплив техногенного навантаження на атмосферне повітря та водні об'єкти.

Ключові слова: селітебна територія, антропогенне навантаження, забруднювальні речовини, якість повітря, водні джерела, промислове виробництво.

У міських агломераціях як багатофункціональних центрах діяльності значно більша вірогідність появи різних екологічних проблем, порівняно з містами. Міста, як правило, є замикаючими

ланками у ланцюзі ресурсних циклів, де реалізуються фази переробки, споживання, повернення в природу речовин і енергії.

Антропогенний кругообіг сприяє не тільки «деградації екосистеми» (як прийнято за Б. Комонером), але й викликає суттєві зміни в біологічному та геологічному кругообігах.

Зміна природних параметрів, у свою чергу, негативно впливає на життєдіяльність населення міських агломерацій, змінюючи її соціально-економічні й медико-біологічні параметри [1].

Хімічне забруднення міського середовища зумовлено головним чином технологічними викидами промисловості й міського транспорту. Пил, різні аерозолі й гази негативно діють на всі життєво важливі органи людини і в першу чергу органи дихання [2].

Метою роботи є висвітлення екологічного стану селітебних територій, які знаходяться в зоні промислового виробництва та шляхів вирішення даної проблеми.

Матеріали та методи досліджень. Досліджували екологічний стан м. Біла Церква та визначали вплив техногенного навантаження (викидів промисловості та автотранспорту) на якість повітря і водних об'єктів. Вихідною інформацією слугували звіти про державний контроль за охороною навколишнього природного середовища м. Біла Церква з 1990 до 2010 рр. [5], дані Головного управління статистики в Київській області [6]. Надходження шкідливих речовин в атмосферне повітря та водні об'єкти визначали згідно із загальноприйнятими в Україні методами і методиками [7].

Результати досліджень та їх обговорення. Аналізуючи екологічний стан міста Біла Церква, можна сказати, що він залишається складним, але контрольованим. Це пояснюється тим, що протягом багатьох років не було комплексного підходу у вирішенні питань охорони довкілля.

Розвиток виробничого потенціалу проводився без урахування екологічних наслідків. Тільки з 1992 року впроваджується економічний механізм природокористування для зацікавленості підприємств, організацій та установ у раціональному використанні природних ресурсів, зменшенні викидів забруднювальних речовин в атмосферу, скидів забруднювальних речовин у відкриті водойми, розміщення відходів у навколишньому природному середовищі, впровадження у виробництво маловідходних і безвідходних технологій.

У місті Біла Церква ступінь екологічної безпеки обумовлюється величиною антропогенного навантаження. На території міста можна виділити наступні види діяльності, які є основними факторами впливу на навколишнє природне середовище: промислова діяльність, містобудування і функціонування міської інфраструктури, діяльність об'єктів торгівлі та побутового обслуговування населення, життєдіяльність населення.

Місто Біла Церква – це промислове місто, на території якого розташовані підприємства-забруднювачі повітряного басейну. До проблемних питань щодо охорони атмосферного повітря можна віднести низький рівень модернізації систем газоочистки та відсутність новітніх технологій на промислових підприємствах міста.

Обсяг викидів у атмосферне повітря міста зумовлений господарською діяльністю промислових підприємств, організацій, автотранспортом та внаслідок транскордонного перенесення забруднювальних речовин [5]. В атмосферне повітря викидається більше 300 різних інгредієнтів, серед яких переважаючими є пил органічного та неорганічного походження, вуглеводневі сполуки, свинець, фенол, формальдегіди, оксиди азоту, хрому, цинку, нікелю та інші сполуки.

Основними забруднювачами атмосферного повітря у Білій Церкві є наступні промислові підприємства: ВАТ "Білоцерківська ТЕЦ", ЗАТ "Росава", ВАТ "Трібо", ТОВ "Інтер ГТВ", ЗАТ НВФ "Ферокерам", ВАТ "Білоцерківтепломережа" та інші.

Згідно зі статистичними даними головного управління статистики у Київській області обсяг викидів шкідливих речовин від стаціонарних та пересувних джерел забруднення у 2010 році склав 16419 тонн.

Серед основних джерел забруднення атмосферного повітря залишається автотранспорт, частка якого становить біля 70% усіх викидів.

Динаміка викидів шкідливих речовин від стаціонарних джерел забруднення, починаючи з 2000 року, наведена у табл. 1, аналізуючи дані якої можна сказати, що у динаміці чітко прослідковувалося їх зниження до 2007 року. Проте, починаючи з 2008 р. відмічається зростання викидів з 2069 до 2959 т – у 2009 р., а 2010 р. – різке зниження до 1240 тонн.

Таблиця 1 – Викиди шкідливих речовин у атмосферне повітря м. Біла Церква

Викиди	Роки					
	2000	2005	2007	2008	2009	2010
Від стаціонарних джерел забруднення, тонн	2982	2319	1697	2069	2959	1240
Від пересувних джерел забруднення, тонн	10098	10200	14344	15397	16972	15179

Щорічно зростають викиди шкідливих речовин від пересувних джерел забруднення. Причиною цього є збільшення в місті автотранспортних засобів та відсутність об'їзної дороги. Так, за період з 01.09.07 по 01.01.2011 рр. кількість транспортних засобів збільшилась з 26936 до 39455 одиниць (у т.ч. легкових – 30655 од., автобусів – 1545 од., державний автотранспорт – 3182 од.). Обсяг викидів забруднювальних речовин від пересувних джерел за 2010 рік склав 15179 тонн.

Основною причиною великої кількості викидів від автотранспорту є те, що переважна більшість автомобілів не проходить щоквартально перевірку на додержання нормативів викидів, не оснащена нейтралізаторами і фільтрами для очистки відпрацьованих газів двигунів, не використовуються присадки в паливе для зменшення викидів, не переоснащуються автомобілі на більш чисті види палива (газ), масове впровадження яких гальмується через високу собівартість.

За останні роки в місті не проводиться операція «Чисте повітря» по перевірці автотранспортних підприємств та автотранспортних цехів основних підприємств на вміст СО у відпрацьованих газах.

На території міста розташований дендропарк "Олександрія" НАН України – видатний пам'ятник садово-паркового мистецтва XVII-XIX століття. За останнє десятиліття відбулися негативні зміни екологічного стану дендропарку, зумовлені техногенним забрудненням ґрунтів, поверхневих та підземних вод сполуками важких металів, нафтопродуктами та аміаком, загальна площа якого складає майже 55 га.

У 2001 році на території дендропарку "Олександрія" проведені геологічні роботи по визначенню джерел забруднення та оконтурення забруднених площ, підземних вод та ґрунтів нафтопродуктами, сполуками хрому з метою вжиття заходів щодо ліквідації негативних наслідків.

У табл. 2 наведено дані вмісту хрому (+6) у водних об'єктах, розташованих на території дендропарку та річки Рось, яка також протікає його територією.

Таблиця 2 – Концентрація Cr⁺⁶ * у водних об'єктах дендропарку «Олександрія», мг/л

Водні об'єкти	1993	1995	1999	2000	2001	2005	2006
Джерело	15,00	9,37	4,40	1,26	0,800	0,021	0,078
Ставок № 1	3,25	1,30	0,40	0,59	0,077	0,028	0,078
Ставок № 2	0,10	0,30	0,20	0,29	0,076	0,038	-
Ставок № 3	0,01	сліди	-	-	0,043	0,019	-
р. Рось	сліди	не виявлено					

*ГДК 1,0 мг/л

З даних, наведених у табл. 2 видно, що найвища концентрація 6-валентного хрому у джерелі зберігалася до 2000 р. і становила від 1,26 до 15 ГДК. Починаючи з 2001 р. його концентрація знижується і стає значно меншою ГДК. Окрім джерела, тільки у ставку № 1 в 1993 р. допустимий вміст хрому перевищував ГДК більше, ніж утричі. Проте починаючи з 1995 р. його вміст весь час знижується і не перевищує допустиму концентрацію. У воді р. Рось та інших двох ставках 6-валентний хром не виявлений.

Найбільшими джерелами-забруднювачами атмосферного повітря вважаються великі промислові підприємства, особливо металургійні, хімічні і нафтохімічні, підприємства будівельних матеріалів, електростанції, котельні, тобто ті галузі економіки, де використовують величезну кількість палива [3].

Всього в Україні функціонує понад 1,7 тис. об'єктів промисловості, на яких зберігається або використовується у виробничій діяльності більше 300 тис. тонн небезпечних хімічних речовин, у т.ч. близько 10 тис. тонн – хлору, понад 190 тис. тонн – аміаку [4].

Динаміка викидів забруднювальних речовин найбільших промислових підприємств м. Біла Церква, наведено у табл. 3. З даних таблиці видно, що до 1990 р. підприємства міста працювали на повну потужність, але вже з 1995 р. спостерігається спад виробництва, а отже і зменшення шкідливих викидів в атмосферу [6].

Таблиця 3 – Динаміка викидів забруднювальних речовин основних промислових підприємств, тонн

№ п/п	Підприємство	1990	1995	2000	2005	2010
1	Білоцерківська ТЕЦ	11087,0	1426,5	1512,9	508,172	521,05
2	ВАТ «Грібо»	5258,0	1476,9	73,8	51,040	12,4
3	ЗАТ «Росава»	2385,5	867,7	668,6	657,9	353,97
4	ТОВ «Інтер ГТВ»	440,0	71,6	15,1	10,28	5,6
5	КП «Білоцерківхлібопродукт»	-	55,9	70,9	253,4	91,9
6	КП БМР «Білоцерківтепломережа»	-	205,3	131,7	149,43	110,9

Спостереження за станом забруднення атмосферного повітря в місті проводиться центральною геофізичною обсерваторією державної гідрометеорологічної служби на двох стаціонарних постах (у районі загальноосвітньої школи № 6 та палацу культури ВАТ «РОСАВА»).

Середні концентрації всіх речовин, а також концентрації за 2010 р. не перевищували гранично допустимі концентрації (ГДК суми домішок (с.д.)), за винятком діоксину азоту, середня концентрація якого становила 1,8 ГДК с.д.

Середні концентрації інших домішок дорівнювали: завислих речовин – 0,8 ГДК с.д., оксиду вуглецю – 0,6 ГДК с.д., діоксиду сірки – 0,4 ГДК с.д.

Не відповідає санітарним і природоохоронним вимогам сміттєзвалище у м. Біла Церква. Воно переповнене й експлуатується з 1949 р. за рахунок нарощення висоти і займає площу 10,66 га. Загальний об'єм ущільнених відходів над ґрунтом і у виборках кар'єру до 1,4 млн м³.

Спостерігається забруднення підземних вод найбільш рухливими іонами хлору – 0,95-1,43 ГДК, аміаку, заліза. Вміст марганцю – у 6-9 разів вище фонових значень.

Не вирішується в м. Біла Церква проблема утилізації промислових відходів. На весь регіон існує лише один полігон ВАТ "Росава" по захороненню відходів гумотехнічних виробів. Залишається невирішеною проблема утилізації шин, відпрацьованих мастил та забрудненого ним ганчір'я. У місті залишається невирішеною проблема утилізації відходів шкіри АТ "Бівзут" та відходів фенопласту УВП "УТОС".

Висновки 1. Аналізуючи динаміку викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення можна сказати, що порівнюючи ситуацію з 2000 роком кількість викидів зменшилась удвічі, але ситуація залишається складною.

2. Викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення збільшуються. Порівнюючи з 2000 роком – 10098 т до 15179 т у 2010 році. Це пояснюється тим, що кількість автотранспорту в місті з кожним роком збільшується через відсутність окружної магістралі.

3. Кількість викидів забруднювальних речовин основними промисловими підприємствами міста зменшується за рахунок спаду виробництва.

4. Біла Церква є промисловим містом, на території якого розташовані підприємства-забруднювачі повітряного басейну. В атмосферне повітря викидається більше ніж 300 різних інгредієнтів, які загрожують здоров'ю людини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бочкарева Т.В. О междисциплинарных исследованиях экологических проблем городских агломераций. Экология города и проблемы управления / Т.В.Бочкарева.– М., 1989.– С 25-31.
2. Владимиров В.В. Расселение и экология / В.В.Владимиров. – М.: Стройиздат, 1996.–392 с.
3. Фурдичко О.І. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище: Навч. посіб. / О.І.Фурдичко, В.П. Славов, А.П. Войницький. За наук. ред. О.І. Фурдичка. –К.: Основа, 2008. – 360 с.
4. Данилишин Б.М. Наукові основи прогнозування природно-техногенної (екологічної) безпеки: Монографія / Б.М. Данилишин, В.В. Ковтун, А.В. Степаненко. – К.: Лекс Дім, 2004. – 552с.

5. Звіти про державний контроль за охороною навколишнього природного середовища м. Біла Церква з 1990 по 2010 рр.

6. Статистичний щорічник Київської області за 2010 рік // Головне управління статистики у Київській області.– Київ, 2011.

7. ГОСТ 17.2.4.06-90. Охрана природы. Атмосфера. Методы определения скорости и расхода газопылевых потоков, исходящих от стационарных источников загрязнения.

Экологическое состояние селитебных территорий в зоне промышленного производства

Н.В.Палапа, И.А.Сигалова, Т.В.Гапонова

Освещено экологическую ситуацию на территории промышленного города Белая Церковь. Рассмотрено влияние техногенной нагрузки на атмосферный воздух и водные объекты.

Ключевые слова: селитебная территория, антропогенная нагрузка, загрязняющие вещества, качество воздуха, водные источники, промышленное производство.

Environmental status selitebnyh area in the near industrial production

N.Palapa, I.Sigalova, T.Gaponova

The article highlights the ecological situation in the industrial city of Bila Tserkva. The influence of anthropogenic impact on the atmosphere and water bodies.

Key words: settlement zones, anthropogenic stress, pollutants, air quality, water sources, industrial production.

УДК: 631.81:631.95

ІВАНІНА В.В., канд. с.-г. наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

БАЛАНС БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ В АГРОЕКОСИСТЕМАХ ЛІСОСТЕПУ ЗА УМОВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Проаналізовано кругообіг біогенних елементів в агроєкосистемах Київської області, встановлено вплив існуючої системи землеробства на екологічну стабільність агроєкосистем та показана ефективність запровадження побічної продукції як альтернативного джерела з покращення біогенного балансу ґрунтів, екологічної рівноваги агроєкосистем та економічної ефективності ведення господарства.

Ключові слова: агроєкосистеми, побічна продукція, баланс, біогенні елементи.

Постановка проблеми. Переведення аграрного виробництва на засади відтворювального екологічного балансованого землеробства залишається одним з пріоритетних напрямів цієї галузі. Існуюча практика ведення виробництва продовжує залишатись досить розбалансованою щодо обігу органічної речовини та біогенних елементів в системі ґрунт-рослина, базується на агротехнічних прийомах, які призводять до виснаження ґрунтової родючості, що, в свою чергу, зумовлює низьку екологічну стабільність агроєкосистем.

Запровадження елементів біологізації землеробства є вагомим кроком до посилення екологічного балансу агроєкосистем та нарощування темпів подальшого виробництва сільськогосподарської продукції. За даними В.Ф. Сайка, використання побічної продукції рослинництва в системі землеробства є заходом, який здатен суттєво покращити біогенний та енергетичний баланс ґрунтів [7].

Заорювання соломи в зерновій сівоzmіні збагачувало ґрунт гумусом в розмірі 7,6-13,1 ц на 1 га сівоzmінної площі. При цьому в ґрунт надходило в середньому 32,6-61,1 кг азоту, 12,4-24,5 – фосфору і 46,4-90,9 кг калію на 1 га сівоzmінної площі [8].

Мета і завдання дослідження – вивчення складових балансу біогенних елементів в агроєкосистемах Київської області та визначення ролі побічної продукції у забезпеченні екологічної стабільності агроєкосистем.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження включало базу даних держкомстату Київської області 2009-2010 рр. з використанням сучасних наукових напрацювань з питань альтернативних систем удобрення, балансу гумусу і біогенних елементів в сучасних агроєкосистемах.

Урожай побічної продукції і рослинних решток розраховували за величиною урожаю основної продукції з використанням рівнянь регресії відповідно до рекомендацій О.Г. Тараріко, М.Г. Лобаса [5].

Для проведення розрахунків виносу елементів живлення рослинами використовували дані вмісту елементів живлення в основній і побічній продукції за даними Б.А. Ягодина [1]. В дослі-

дженні був запроваджений метод розрахунку загального виносу елементів живлення культурами та роздільного їх виносу основною і побічною продукцією. Винос елементів живлення пожнивними рештками визначали методом різниці.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження показали, що використання мінеральних та органічних добрив в агроекосистемах Київської області залишається на достатньо низькому рівні. На один гектар посівної площі в середньому за 2009-2010 рр. вносилося 49,5 кг діючої речовини азоту, 14,0 – фосфору та 19,3 кг калію, що становило відповідно 40,0; 33,9 та 17,8 % від виносу їх культурами з 1 га посівної площі (табл. 1).

Таблиця 1 – Внесення елементів живлення з мінеральними та органічними добривами у Київській області, середнє 2009-2010 рр.

Культури	Разом добрив, кг/га д.р.			На посівну площу, тис. т		
	N	P	K	N	P	K
Озима пшениця	<u>48,3</u> 4,0	<u>8,8</u> 2,0	<u>12,1</u> 4,8	12,1	2,2	3,0
Ячмінь	<u>32,4</u> 3,0	<u>6,9</u> 1,5	<u>8,6</u> 3,6	4,7	1,0	1,3
Кукурудза на зерно	<u>74,3</u> 9,5	<u>17,0</u> 4,8	<u>21,9</u> 11,4	11,9	2,7	3,6
Соняшник на зерно	<u>26,4</u> 1,5	<u>7,5</u> 0,8	<u>9,2</u> 1,8	1,5	0,4	0,5
Соя	<u>20,7</u> 1,5	<u>8,4</u> 0,8	<u>6,3</u> 1,8	2,0	0,8	0,6
Цукрові буряки (фабричні)	<u>111</u> 30,5	<u>48,6</u> 15,0	<u>75,9</u> 36,6	3,6	1,6	2,5
Картопля	<u>53,3</u> 50,0	<u>26,7</u> 25,0	<u>63,9</u> 60,0	5,0	2,5	6,0
Овочі – всього	<u>66,4</u> 57,9	<u>32,5</u> 29,0	<u>81,4</u> 69,0	1,5	0,7	1,8
Всього				42,3	11,9	19,3
на 1 га посівної площі, кг д.р.				49,5	14,0	22,6

Джерело: Статистичний бюлетень державного комітету статистики України – К., 2010. – 43 стор. Вих. №06/2-41/148; Головне управління статистики у Київській області (експрес-випуск № 79 від 25.03.2011);

* В чисельнику разом діючої речовини мінеральних та органічних добрив, кг/га; в знаменнику – органічних добрив, кг/га д. р.

У складі внесених елементів живлення досить низькою залишалась частка поживних речовин гною, яка на один гектар посівної площі становила по азоту 6 кг, фосфору – 3, калію 7,2 кг або відповідно 12,1; 21,4 та 31,9 % від величини загального їх внесення.

Розподіл мінеральних добрив по вирощуваних культурах залишався досить нерівномірним. Найбільш сприятливі умови мінерального живлення були створені для вирощування буряків цукрових, під які вносили 111 кг/га азоту, 48,6 – фосфору та 75,9 кг/га калію, що становило відповідно 64,9; 85,3; 35,5% від виносу їх урожаєм. Частка елементів живлення гною, який в сівозміні традиційно вносять під цю культуру, в удобренні цукрових буряків складала 27,5-48,2 %, що значно перевищувало інші культури за цим показником.

Удобрення зернових культур проводили переважно мінеральними добривами по азоту на рівні 39-42 % від потреб урожаю, фосфору – 19-29 %, калію – 12-15 %.

Винос елементів живлення на 1 га посівної площі в Київській області становив по азоту 123,8 кг, фосфору – 41,3, калію 108,6 кг (табл. 2). В структурі посівних площ найбільші об'єми виносу елементів живлення спостерігались під посівами пшениці озимої та кукурудзи на зерно і становили відповідно – азоту 28,8 та 27,9 тис. т, фосфору 10,0 та 9,4 тис. т, калію 20,3 та 24,3 тис. т.

В половину меншими об'єми виносу елементів живлення були під ячменем та картоплею – відповідно – азоту 11,9 та 14,2 тис. т, фосфору 5,4 та 2,8 тис. т, калію 10,3 та 12,8 тис. т.

Під рештою культур кількість виносу елементів живлення не перевищували 10 тис. т, що пов'язано, перш за все, зі значно меншими площами посіву цих культур.

Таким чином, норми застосування мінеральних та органічних добрив задовольняли потреби культур в елементах живлення лише на 18-40 %. Формування урожаю сільськогосподарських культур йшло переважно за рахунок запасів поживних речовин ґрунту, тим самим створювався

негативний баланс елементів живлення в агроекосистемах Київської області і порушувалась їх екологічна рівновага.

Таблиця 2 – Винос елементів живлення біологічним урожаєм сільськогосподарських культур у Київській області, середнє 2009-2010 рр.

Культури	Урожай, ц/га	Винос, кг/га			Винос на посівну площу, тис. т		
		N	P	K	N	P	K
Озима пшениця	31,0	115	40	81	28,8	10,0	20,3
Ячмінь	28,3	82	37	71	11,9	5,4	10,3
Кукурудза на зерно	58,8	176	59	153	27,9	9,4	24,3
Соняшник на зерно	19,7	112	57	225	6,2	3,2	12,5
Соя	15,6	101	22	34	9,6	2,1	3,2
Цукрові буряки (фабричні)	285,0	171	57	214	5,6	1,9	7,0
Картопля	152,2	91	30	137	14,2	2,8	12,8
Овочі – всього	201,5	65	20	102	1,5	0,5	2,3
Всього		913	322	1017	105,7	35,3	92,7
на 1 га посівної площі, кг д.р.					123,8	41,3	108,6

Джерело: Головне управління статистики у Київській області (експрес-випуски: № 54 від 26.02.2010; № 78 від 24.03.2011) та розрахунки автора.

У світлі існуючих перспектив щодо виробництва та застосування мінеральних і органічних добрив в Україні виникає потреба у впровадженні альтернативних більш екологічно ошадливих систем ведення сільськогосподарського виробництва.

Вагомим кроком на шляху сталого розвитку сільськогосподарських підприємств може стати запровадження елементів біологізації землеробства. В країнах заходу і США уже давно є традиційним заорювання в ґрунт побічної продукції рослин. У США на 36,7% землі в обробітку залишається вся побічна продукція, на 20,6% – використовується до 30% побічної продукції [1].

Проведені розрахунки показали, що у Київській області культури щорічно накопичують близько 4402 тис. т органічної речовини у складі побічної продукції і 3640 тис. т у складі пожнивних решток (табл. 3). Якщо пожнивні рештки традиційно заорюються у ґрунт, тим самим, відновлюють запаси гумусу і біогенних елементів, то побічна продукція є ресурсом, який сьогодні фактично не використовується.

Серед вирощуваних культур найбільше пожнивних решток залишала кукурудза на зерно 93,7 ц/га, потім пшениця озима 55,3 ц/га, за нею соняшник та буряки цукрові – відповідно 42,9 та 40,2 ц/га. Решта культур вирощуваних у Київській області впродовж 2009-2010 рр. залишали побічної продукції в межах 24,5-37,5 ц/га. Враховуючи різну частку культур у структурі посівних площ, усереднений показник накопичення побічної продукції на 1 гектар посівної площі в Київській області склав 52 ц. Це досить вагомий ресурс для стабілізації балансу органічної речовини та біогенних елементів у ґрунтах Київської області.

Таблиця 3 – Альтернативні джерела поповнення ґрунтів Київської області органічною речовиною і біогенними елементами, середнє 2009-2010 рр.

Культури	Площа, тис. га	Накопичення рослинних решток			
		побічна продукція		пожнивні рештки	
		ц/га	тис. т	ц/га	тис. т
Озима пшениця	250,3	55,3	1384,2	48,6	1216,4
Ячмінь	145,2	35,2	511,1	36,2	525,6
Кукурудза на зерно	158,7	93,7	1487,0	74,7	1185,5
Соняшник на зерно	55,4	42,9	237,7	25,8	142,9
Соя	95,2	25,6	243,7	24,0	228,5
Цукрові буряки	32,8	40,2	131,8	26,7	87,6
Картопля	93,6	37,5	351,0	22,5	210,6
Овочі – всього	22,7	24,5	55,6	19,0	43,1
Всього:	854		4402		3640
На 1 га ріллі, тонн			5,2		4,3

Джерело: Головне управління статистики у Київській області (експрес-випуски: № 54 від 26.02.2010; № 78 від 24.03.2011) та розрахунки автора.

Розрахунки виносу елементів живлення у складі побічної продукції показали, що на один гектар посівної площі у середньому по Київській області з побічною продукцією виноситься 27,6 кг/га діючої речовини азоту, 12,3 – фосфору та 49,5 кг/га калію (табл. 4).

Таблиця 4 – **Баланс елементів живлення в агроекосистемах Київської області за різних систем землеробства, середнє 2009-2010 рр.**

Статті балансу	Елементи живлення, кг/га д. р.			Всього
	N	P	K	
I. Надійшло всього	81,2	21,2	57,0	159,4
в т.ч. з мінеральними та органічними добривами	49,5	14,0	22,6	86,1
поживними рештками	31,7	7,2	34,4	73,3
II. Винесено всього	123,8	41,3	108,6	273,7
в т.ч. основною продукцією	64,5	21,8	25,0	111,3
побічною продукцією	27,6	12,3	49,5	89,4
поживними рештками	31,7	7,2	34,4	73,3
III. Баланс за існуючої системи землеробства, ±	- 42,6	- 20,1	- 51,6	-114,3
Інтенсивність балансу, %	66	51	53	
IV. Баланс за відновлювального землеробства (за-робці в ґрунт побічної продукції рослин), ±	- 15,0	- 7,8	- 2,1	- 24,9
Інтенсивність балансу, %	88	81	98	

У перерахунку на фізичну вагу мінеральних добрив з розрахунку на всю посівну площу Київської області, величина виносу елементів живлення з побічною продукцією була еквівалентною внесенню 68,3 тис. т амонійної селітри, 50,4 тис. т суперфосфату простого гранульованого та 70,9 тис. т калію хлористого. Виходячи з середніх цін на мінеральні добрива у 2009-2010 рр., вартість ресурсу елементів живлення в побічній продукції в перерахунку на мінеральні добрива становить – азоту 126,4 млн грн, фосфору 105,1, калію 248,1 млн грн. Тобто у разі заорювання усієї побічної продукції область зможе додатково внести в ґрунт елементів живлення на загальну суму близько 479,6 млн грн.

Слід зазначити, що заорювання побічної продукції значно покращить баланс біогенних елементів у ґрунті, що, в свою чергу, сприятиме екологічній гармонізації агроекосистем і забезпечить їх екологічну стабільність. Використання побічної продукції зменшить дефіцит балансу азоту та фосфору у ґрунті майже у три рази – відповідно від -42,6 до -15,0 кг/га по азоту та від -20,1 до -7,8 кг/га по фосфору; баланс калію при цьому стане фактично бездефіцитним, зменшившись від -51,6 до -2,1 кг/га.

Таким чином, використання побічної продукції як альтернативного органічного удобрення за нинішніх об'ємів застосування мінеральних добрив значно поліпшить екологічну рівновагу агроекосистем Київської області і сприятиме відновленню їх біогенного балансу.

Висновки.

1. За умов дефіциту гною використання побічної продукції як альтернативного органічного удобрення є необхідним заходом для покращення балансу біогенних елементів у ґрунті, стабілізації екологічної рівноваги агроекосистем та підвищення продуктивності землеробства.

2. Заорювання побічної продукції за рахунок процесів рециркуляції макроелементів залучає до повторного використання 27,6 кг/га діючої речовини азоту, 12,3 – фосфору та 49,5 кг/га калію, що зменшує дефіцит балансу елементів живлення у ґрунті по азоту в 2,8 рази, фосфору – в 2,6; калію – в 24,6 разів.

3. Використання побічної продукції як органічного удобрення дозволяє зекономити близько 479,6 млн грн на внесення еквівалентної кількості діючої речовини мінеральних добрив. Вартість ресурсу елементів живлення в побічній продукції в перерахунку на мінеральні добрива становить по азоту 126,4 млн грн, фосфору – 105,1; калію – 248,1 млн грн.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрохимия/ Под ред. Б.А. Ягодина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1969. – 639с.
2. Експрес-випуск головного управління статистики у Київській області № 54 від 26.02.2010.
3. Експрес-випуск головного управління статистики у Київській області № 78 від 24.03.2011.
4. Експрес-випуск головного управління статистики у Київській області № 79 від 25.03.2011.
5. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства/ За ред. акад. УААН О.Г. Тараріко, чл.-кор. УААН М.Г. Лобаса. – К., 1998. – 158 с.
6. Сайко В.Ф. Використання на удобрення побічної продукції рослинництва в Україні / В.Ф. Сайко // Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство” (випуск 81). – К.: ВД “ЕКМО”, 2009. – С. 3-9.

7. Сайко В.Ф. Проблеми забезпечення ґрунтів органічною речовиною / В.Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. – 2003. – №5. – С.5-8.
8. Статистичний бюлетень державного комітету статистики України. – К., 2010. – 43 стор. Вих. №06/2-41/148.

Баланс биогенных элементов и его регулирование в агроэкосистемах Лесостепи в условиях биологизации земледелия

В.В. Иванина

Проанализирован круговорот биогенных элементов в агроэкосистемах Киевской области, установлено влияние действующей системы земледелия на экологическую стабильность агроэкосистем и показана эффективность применения побочной продукции в качестве альтернативного источника по улучшению биогенного баланса почв, экологического равновесия агроэкосистем и экономической эффективности хозяйствования.

Ключевые слова: агроэкосистемы, побочная продукция, баланс, биогенные элементы.

Balance of biogenic elements and its regulation in agroecosystems of Forest-Steppe Zone under conditions of biological husbandry

V. Ivanina

In the article the circular exchange of biogenic elements in agroecosystems of Kiev Region were analyzed. The influence of acting system of husbandry on ecological stability of agroecosystems was determined and the efficiency of by-products application as the alternative resource for improvement of biogenic balance in the soil, ecological equilibrium of agroecosystems and economical efficiency of husbandry were showed.

Keywords: agroecosystems, by-products, balance, biogenic elements.

УДК 631.4. 630* .114.14

МАТІЄГА В.Й., зав. відділу моніторингу та охорони родючості ґрунтів

Закарпатський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції

САВІНА О.І., д-р с.-г. наук

ЛОВАС П.С., канд. с.-г. наук

Ужгородський національний університет

АНАЛІЗ СТАНУ ҐРУНТІВ САДОВИХ ПІДЗОН ЗАКАРПАТТЯ

Наведено матеріали стану родючості ґрунтів та їх придатність для закладання садів різних плодових порід шляхом детального обстеження через закладання глибоких модельних розрізів у господарствах основних підзон садівництва Закарпатської області, подано аналіз родючості ґрунтів.

Ключові слова: підзони садівництва, розрізи, морфологічний опис, аналіз родючості ґрунтів.

Постановка проблеми. Ґрунтовий покрив Закарпаття дуже строкатий, що зумовлюється неоднорідністю кліматичних умов, рельєфу, рослинності, геологічної будови тощо. Придатність окремих ділянок під плодові насадження неоднакова. Виходячи з цього, метою наших досліджень було встановити найбільш придатні площі сільськогосподарських угідь для вирощування плодових культур та їх обстеження з метою оптимізації розміщення насаджень і поглиблення спеціалізації галузі з урахуванням ґрунтово-кліматичних факторів і родючості ґрунтів Закарпатської області. Тому одним із першочергових завдань в розвитку садівництва є підвищення родючості земель. На першому місці під час виконання таких завдань є проведення якісного обліку садових земель. Розв'язуючи ці завдання слід також врахувати, що з розширенням площі садів необхідно забезпечити підвищення їх урожайності. Це залежить від розміщення майбутніх садів у різних зонах, а також садивного матеріалу та сортів [1-3].

Тому **метою** досліджень було встановлення стану родючості ґрунтів основних підзон та внесення пропозицій щодо збереження родючості ґрунтів.

Методика та матеріали досліджень. У Передгірській зоні Закарпатської області ґрунтові розрізи були закладені в яблуневих садах трьох господарств: на території В.Копанської сільської ради Виноградівського району (буроземно-підзолисті ґрунти – зразок 1; Велятинська сільська рада Хустського району (бурі гірсько-лісові ґрунти) надалі зразок 2; СТОВ «Завидівське», с. Лалово Мукачівського району (буроземно-підзолисті середньосуглинкові ґрунти) – зразок 3. У Притісянській низині закладені ґрунтові розрізи у ФГ «Коник» с. Сторожниця, Ужгородського району Закарпатської області на дернових глибоких неоглеєних опідзолених супіщаних ґрунтах – зразок 4. Визначення біометричних показників здійснювали шляхом замірів основних біо-

метричних показників сили росту – обхват штамба, висота дерева, радіус проекції крони. [4]. Основними методиками проведення досліджень та обліків слугували методи для основних досліджень: відбір зразків ґрунту “Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України”, (1994), «Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення» (2003); та згідно з ДСТУ 26213-91.

Результати досліджень та їх обговорення. Розріз 1 – представлений буроземно-підзолистими поверхнево-оглеєними середньосуглинковими ґрунтами. Ґрунтоутворювальна порода елювій-делювій карпатського флішу і магматичних порід. Висота над рівнем моря 239 м. Розріз закладений на відстані одного метра від стовбура плодового дерева. Основна маса коренів зосереджена у верхньому горизонті: 2 скелетних коріння діаметром 6 см на глибині 25 см і діаметром 4 см на глибині 25 см. Відстань між цими коренями 90 см. Розгалуження від скелетних коренів на глибині 0-30 см. Корені 2-го порядку: 1,5 см – на глибині 18 см і 1 см – 20 см. Дрібне коріння розташоване у верхньому горизонті. Найнижче корінь розташований на глибині 65 см 2-го порядку.

Розріз 2 – представлений бурими гірсько-лісовими середньоглибокими середньосуглинковими ґрунтами. Ґрунтоутворювальна порода елювій-делювій карпатського флішу і магматичних порід. Висота над рівнем моря 176 м. Розріз закладений під деревом яблуні сорту Джонатан на відстані одного метра від стовбура плодового дерева.

Розріз 3 – представлений молодим інтенсивним садом, вік 4 роки на площі 35 га, плодоносний, схема висадки 5x3м, сорти Айдерет, Голден Делішес, Джонатан. Ґрунтовий розріз №3 представлений буроземно-підзолистими середньосуглинковими ґрунтами. Ґрунтоутворювальна порода елювій-делювій карпатського флішу і магматичних порід. Висота над рівнем моря 148 м. Розріз закладений на відстані одного метра від стовбура плодового дерева, сорту Айдерет. Біометричні виміри дерева сорту Айдерет, під яким закладений ґрунтовий розріз: висота – 2,6 м, обхват штамба – 0,15 м, радіус крони – 1 м. Коріння 1-го і 2-го порядку на глибині 0-20 см. Дрібним корінням пронизаний шар 0-30 см. Дерево № 2 сорт Айдерет: висота – 2,15 м; обхват штамба – 0,14 м; радіус крони – 0,9 м. Дерево № 3 сорт Голден Делішес: висота – 2,95 м; обхват штамба – 0,18 м; радіус крони – 1,1 м. Дерево № 4 сорт Голден Делішес: висота – 2,90 м; обхват штамба – 0,19 м; радіус крони – 1,15 м.

Розріз 4 – молодий інтенсивний сад, віком 7 років, площею плодоносного саду – 3 га, схема висадки 5 x1,2 м сорти Айдерет, Голден Делішес, Джонатан. Біометричні виміри дерева сорту Айдерет, під яким закладений розріз: висота – 2,6 м; обхват штамба – 0,15 м; радіус – 1 м. Розріз 4 представлений дерновими глибокими опідзоленими супіщаними ґрунтами. Ґрунтоутворювальна порода давньоалювіальні відклади. Висота над рівнем моря 114 м. Розріз закладений на відстані одного метра від стовбура плодового дерева.

Ґрунтовий покрив у багаторічних насадженнях у Виноградівському, Хустському, Мукачівському та Ужгородському районах представлений буроземно-підзолистими поверхнево-оглеєними середньосуглинковими, буроземно-підзолистими середньосуглинковими, бурими гірсько-лісовими середньоглибокими середньосуглинковими та дерновими глибокими опідзоленими супіщаними ґрунтами. Ґрунтоутворювальні породи – елювій-делювій карпатського флішу та магматичних порід. Підґрунтові води на глибині закладання розрізів – відсутні. Наявності карбонатів не виявлено. Ґрунти періодично перезволожені (атмосферними, схилівими і частково підґрунтовими водами), наявний реліктовий процес оглеєння. Подаємо морфологічний опис ґрунтових розрізів на досліджуваних об’єктах:

Розріз 1. Горизонт **Heg1 (0-25 см)**, – з яких 0-4 см пронизаний дерниною, верхній, гумусо-елювіальний горизонт потужністю 25 см, сірий з буруватим відтінком, грудочкувато-розпиленої структури, сухий, рихлий, пронизаний кореневою системою дерева і дернини, легкоглинистий, оглеєний, містить дрібні марганцево-залізисті конкреції, перехід поступовий;

Egl (25-67 см) – елювіальний, глеюватий потужністю 42 см, жовтувато-буруватого відтінку, слабо виражена пластична структура, ледь зволожений, слабо пронизаний кореневою системою дерева, містить марганцево-залізисті конкреції, по профілю помітні білясті плями, перехід поступовий;

Igl (67-80 см) – ілювіальний горизонт, глеюватий потужністю 13 см, світло-буруватого відтінку, зволожений, щільний, оглеєний, горіхувато-призматичної структури, містить залізо-марганцеві включення із сизими і ржавими плямами, легкоглинистий, наявність хряща, перехід поступовий;

PIgl (> 80 см) – ілювіальна порода червонувато-бурого з сизим відтінком кольору, щільна, зволожена, багато іржавих плям, оглеєна.

Розріз 2. Горизонт **HE (0-24 см)** – 0-4 см дернина, верхній, гумусово-елювіальний горизонт потужністю 20 см, світло-бурий із сіруватим відтінком, грудочкувато-зернистий, ледь зволожений, рихлий, пронизаний кореневою системою дерева, середньоглинистий, є включення щебеню, містить дрібні марганцево-залістисті конкреції, перехід помітний;

E (20-40 см) – елювіальний, потужністю 20 см, бурого кольору, грудочкувато-горіхуватий, зволожений, пронизаний кореневою системою, ущільнений, легкоглинистий, містить марганцево-залістисті включення, наявність невеликих каменів, перехід поступовий;

Ip (40-90 см) – ілювіальний горизонт потужністю 50 см, коричнево-бурого кольору, зволожений, щільний, оглеєний, горіхувато-призматичної структури, містить залізо-марганцеві включення із сизими та іржавими плямами, легкоглинистий, наявність невеликого каміння, перехід різкий;

P (> 90 см) – материнська порода представлена кам'янисто-щебенистим елювієм-делювієм.

Розріз 3. Горизонт **HE (0-22 см)** – верхній, гумусо-елювіальний горизонт, орний, потужністю 22 см, сірий з буруватим відтінком із білуватими плямами, рихлий, грудочкувато-розпиленої структури, сухий, пронизаний кореневою системою дерева, легкоглинистий, містить дрібні марганцево-залістисті конкреції, перехід помітний;

E (22-38 см) – елювіальний, потужністю 16 см, підорний, світло-сірий з бурим відтінком, білястий із іржавими плямами, пластичної структури, ледь зволожений, слабо пронизаний кореневою системою, перехід різкий;

Igl (38-54 см) – ілювіальний горизонт, білувато-сизий, дуже щільний, оглеєний, легкоглинистий, горіхувато-призматичної структури, містить ортштейнові зерна, потьоки залізо-марганцевих конкрецій, перехід поступовий.

Розріз 4. Pigl (54-140 см) материнська порода, має ознаки оглеєння, а також ілювіальності.

Горизонт **He (0-35 см)** – орний, гумусо-елювіальний, сірого кольору, безструктурний, рихлий, слабозволожений, перехід поступовий;

HE (35-74 см) – перехідний, бурувато-сірого кольору, помітна дрібна шаруватість, невиразна горіхувата структура, слабо ущільнений і слабо зволожений, перехід поступовий;

Ip (74-132 см) – ілювіальний, який поступово переходить у породу, сизувато-сірого кольору з бурими плямами, має слабо виявлену горіхувату структуру, зволожений.

Агрохімічні властивості обстежених типів ґрунтів. Результати досліджень механічного складу ґрунту всіх обстежених садів розрізу №1 представлені у табл. 1. У кореневмісному шарі ґрунту забезпеченість гумусом і рухомими формами поживних речовин досить низька. У верхньому його шарі вміст гумусу не перевищує 1,92 %. Вниз по профілю його вміст різко зменшується – і становить 0,23%. Реакція ґрунтового розчину – нейтральна, рН сольової витяжки у горизонті 0-20 см складає 6,35.

Таблиця 1 – Агрохімічні показники буроземно-підзолистого поверхнево-оглеєного середньосуглинкового ґрунту

Глибина відбору, см	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Гумус	pH	pH	AI	Гідролітична кислотність	Ca	Mg	Механічний склад	
	мг/кг ґрунту			%	сол.	вод.	мг/100 г ґрунту	мг-екв./100 г ґрунту			вміст фіз. глини, %	вміст фіз. мулу, %
0-25	60,7	14,7	63,6	1,92	6,35	7,03	0,0	0,6	11,8	2,5	46,1	23,9
25-67	39,2	5,2	34,3	0,26	5,95	6,94	0,0	0,84	8,2	0,2	41,3	21,4
67-80	33,6	3,9	29,8	0,23	5,52	6,76	0,0	1,15	8,2	1,4	56,4	33,3

ґрунтовий розріз №2. Згідно з проведеними аналізами гранулометричний склад ґрунту не підтвердився, який був визначений ще у 60-ті роки минулого століття і перейшов із середньосуглинкових до легкоглинистих із вмістом глини 50,2% (за вмісту глини до 50% ґрунту відносять до важкосуглинкових). Спостерігається переміщення мулу у підорний горизонт – від 17,9 до 30,0 %, незначне зменшення його у наступному горизонті (25,9%) – 7,03; у нижніх горизонтах 25-67 см та 67-80 см – реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної – рН сольової витяжки від 5,95 до 5,52, а водної відповідно 6,94 та 6,76 (табл. 2). Гідролітична кислотність сприятлива –

від 0,6 до 1,15 мг-екв. на 100 г ґрунту. Рухомим фосфором ґрунти забезпечені дуже слабо – від 14,7 до 3,9 мг/кг ґрунту, калієм – від 63,6 до 29,8 мг/кг ґрунту, азотом лужногідролізованим забезпеченість дуже низька – 60,7 мг/кг ґрунту, у гумусово-елювіальному підорному шарі – від 39,2 до 33,6 мг/кг ґрунту. Рухомого алюмінію не виявлено. Вміст кальцію підвищений у гумусово-елювіальному орному шарі і становить 11,8 мг-екв./100 г ґрунту, який зменшується вниз по профілю і становить 8,2 мг-екв./100 г ґрунту, вміст магнію – 2,5 мг-екв./100 г ґрунту, який також зменшується вниз по профілю. Вміст гумусу у верхньому горизонті становить 2,2 %, що відповідає середній забезпеченості ґрунту, який різко зменшується вниз по профілю. Реакція ґрунтового розчину дуже сильноокисла по всьому профілю – рН сольової витяжки від 3,55 до 3,83. Відповідно гідролітична кислотність досить висока – від 11,37 мг-екв./100 г ґрунту у верхньому кореневмісному шарі, яка зумовлена наявністю значної кількості рухомого алюмінію, що згубно впливає на ріст і розвиток рослин. Його вміст у ґрунті становить 46,8 мг/100 г ґрунту у верхньому шарі, який в нижніх горизонтах зменшується до 22,7 мг/100 г ґрунту. Разом з тим зменшується і гідролітична кислотність – до 5,94 мг-екв./100 г у шарі 40-90 см. Рухомим фосфором забезпеченість підвищена – 113,9 мг/кг у шарі ґрунту 0-20 см, який з глибиною різко зменшується – до 6,2 мг/кг у шарі ґрунту 40-90 см. Щодо забезпечення обмінним калієм, тут спостерігається дуже низька забезпеченість по всьому профілю ґрунту – від 34,8 до 32,4 мг/кг. Дуже низько забезпечений ґрунт лужногідролізованим азотом – від 81,9 до 33,6 мг/кг ґрунту [5].

Ґрунтовий розріз №3. Сад закладений за інтенсивною технологією без краплинного зрошення. Розріз заклали на відстані 0,5 м від однієї із яблунь. Результати досліджень представлені у табл. 3. За механічним складом даний ґрунт також став важчим і перейшов із середньосуглинкового у легкоглинистий із вмістом фізичної глини у орному гумусовому шарі – 50,3%. Підорний горизонт більш легший за механічним складом (вміст глини – 41,5%), а в шарі 38-54 см вміст фізичної глини зростає до 56,7 %.

Таблиця 2 – Агрохімічні показники бурого гірсько-лісового середньосуглинкового ґрунту

Глибина відбору, см	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Гумус	рН сол.	рН вод.	Al	Гідролітична кислотність	Ca	Mg	Механічний склад	
	мг/кг ґрунту			%			мг/100 г ґрунту				мг-екв./100 г ґрунту	
0-24	81,9	113,9	34,8	2,20	3,55	4,20	46,8	11,37	3,0	2,3	50,2	17,9
24-40	42,0	12,1	34,0	0,92	3,61	4,04	43,7	11,00	2,2	0,4	58,1	30,0
40-90	33,6	6,2	32,4	0,21	3,83	4,59	22,7	5,94	6,4	1,4	52,1	25,9

Також спостерігається помітне переміщення мулу в найнижчий горизонт до 32,8 %. Поживними речовинами та гумусом даний ґрунт низькозабезпечений. Так, вміст гумусу в гумусовому горизонті складає не більше 1,18 %, який значно зменшується у шарі ґрунту 38-54 см і становить 0,19 %. Дуже низька забезпеченість рухомим фосфором – 9,4 мг/кг ґрунту та лужногідролізованим азотом – 50,4 мг/кг ґрунту у верхньому гумусовому горизонті. Обмінного калію також недостатньо – від 47,8 до 31,6 мг/кг ґрунту, що відповідає низькій забезпеченості ґрунту. Реакція ґрунтового розчину в орному і підорному горизонті – близька до нейтральної із рН сольової витяжки – 5,63-5,73, а в ілювіальному горизонті (38-54 см) – сильноокисла – рН сольове становить 3,67; відповідно і виражена гідролітична кислотність – 4,27 мг-екв./100 г ґрунту, яка спричинена значним вмістом рухомого алюмінію – 15,6 мг/100 г ґрунту. Вміст кальцію від 10,7 мг-екв./100 г у верхньому орному шарі до 9,0 мг-екв./100 г у ілювіальному горизонті, вміст магнію від 1,6 мг-екв./100 г ґрунту, який збільшується у ілювіальному горизонті і становить 4,8 мг-екв./100 ґрунту.

Ґрунтовий розріз №4. Площа саду – 3 га. За механічним складом даний ґрунт накопичив глини на 1,5% більше ніж допускається у супіщаних ґрунтах, тому його механічний склад перейшов згідно з класифікацією у легкий суглинок. Це відмічено по всьому профілю ґрунту. Також спостерігається помітне переміщення мулу в нижні горизонти від 23,0 до 28,8%.

Таблиця 3 – Агрохімічні показники буроземно-підзолистого середньосуглинкового ґрунту

Глибина відбору, см	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Гумус	рН сол.	рН вод.	АІ	Гідролітична кислотність	Ca	Mg	Механічний склад	
	мг/кг ґрунту			%			мг/100 г ґрунту	мг-екв./100 г ґрунту			вміст фіз. глини, %	вміст фіз. мулу, %
0-22	50,4	9,4	47,8	1,18	5,63	6,52	0,1	1,11	10,7	1,6	50,3	23,3
22-38	49,0	7,6	33,0	1,09	5,73	6,74	0,0	1,07	10,4	1,2	41,5	17,1
38-54	45,8	4,6	31,6	0,19	3,67	5,15	15,6	4,27	9,0	4,8	56,7	32,8

Поживними речовинами та гумусом даний ґрунт добре забезпечений. Так, вміст гумусу в орному горизонті (0-35см) підвищений і складає 3,39%, проте поступово його вміст падає до 1,10%. Всередині літа відмічений дуже низький вміст азоту (81,76 мг/кг ґрунту), але водночас ґрунти дуже добре забезпечені рухомим фосфором (276,6 мг/кг) та обмінним калієм (299,0 мг/кг ґрунту) (табл. 4). Це господарство одне із передових з вирощування яблуні в області, тому велику увагу приділяють живленню дерев, проводять періодично як ґрунтову так і листкову діагностику, за якої вираховують норми внесення добрив. Кислотність ґрунту – нейтральна. В цілому ґрунти даного господарства придатні для вирощування плодкових культур за інтенсивними технологіями.

Таблиця 4 – Агрохімічні показники дернових глибоких опідзолених супіщаних ґрунтів

Глибина відбору, см	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Гумус	рН сол.	АІ	Гідролітична кислотність	Ca	Mg	Механічний склад	
	мг/кг ґрунту			%		мг/100 г ґрунту	мг-екв./100 г ґрунту			Вміст фіз. глини, %	Вміст фіз. мулу, %
0-35	81,76	276	299,0	3,39	6,09	0,99	1,19	12,96	2,44	31,5	23,0
35-74	73,92	215	229,3	2,54	6,21	0,27	1,03	12,1	3,36	33,4	25,1
74-132	47,6	25,0	147,5	1,10	5,61	0,36	1,13	-	-	40,3	28,8

Висновки. Обстежені ґрунти під багаторічними насадженнями мають кислу реакцію ґрунтового розчину, погано забезпечені гумусом та рухомим фосфором і середньо калієм. Проте, параметри різних властивостей ґрунтів повинні відповідати біологічним вимогам плодкових дерев, забезпечується найкращий ріст, розвиток та їх продуктивність, тому система утримання ґрунту в садах повинна включати комплекс заходів, які сприяють підвищенню їх родючості, чим забезпечується отримання щорічних високих врожаїв. Основною метою такої системи є створення оптимальних ґрунтових умов росту, розвитку і плодоношення плодкових дерев та попередження деградації ґрунтів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Канивцев В.И. Глеевые процессы в почвах Притисянской низменности и предгорий Закарпатья / В.И.Канивцев, А.А. Образцова // Почвоведение. – № 5. – 1968. – С.123-130.
2. Любимова Л.Л. Сади на схилах / Л.Л. Любимова. – Ужгород: "Карпати", 1969. – 80 с.
3. Придатність ґрунтів під сади і ягідники / П.Д. Попович, В.А. Джамаль, Н.Г. Ільчишина, С.О. Скорина. – К.: Урожай, 1981. – 160 с.
4. Донченко М.Т. Ґрунти Закарпаття і їх придатність під плодіві насадження / М.Т. Донченко, В.А. Джаммаль // Агрехимия и почвоведение. – Вып.33, 1977. – С. 87-96.
5. Відповідність властивостей ґрунтів вимогам багаторічних насаджень в умовах Закарпаття / А.В.Фандалюк, М.П.Сотмарі, І.О. Пензенік, В.Й. Матієга // Науковий вісник Чернівецького університету. – Вип.5. – Біологія. – Чернівці, 2008. – С. 260-267.

Анализ состояния почв садовых подзон Закарпатья

В.Й. Матієга, Е.І. Савина, П.С. Ловас

Наводятся материалы состояния плодородия почв, их пригодность к закладке садов различных плодовых пород путем детального обследования при закладке глубоких разрезов в хозяйствах главных подзон садоводства Закарпатья, приводится детальный анализ плодородия почв.

Ключевые слова: подзоны плодородия, разрезы, морфологическое описание, анализ плодородия почв.

Analysis of soil garden subbands Transcarpathia

B. Matiega, E. Savina, P. Lovas

The paper materials are induced state of soil fertility, suitability for different tab gardens of fruit trees through a detailed survey of the laying of the deep cuts in farm main subbands gardening Transcarpathia and induced a detailed analysis of soil fertility.

Key words: sub-horticulture, sections, morphological characterization, analysis of soil fertility

УДК 504:619:636.2(477.42)

РЯБЦЕВА Н.О., здобувач

ФЕЩЕНКО Д.В., канд. вет. наук

Житомирський національний агроекологічний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА ОКСИДОМ КАЛЬЦІУ

Наведені дані щодо ураженості сільськогосподарських тварин паразитарними хворобами на території Житомирської області. З'ясовано, що трематодози та нематодози – найбільш поширені інвазійні хвороби великої рогатої худоби. Досліджено вплив різної кількості оксиду кальцію на ефективність знезаражування органічних відходів тваринництва.

Ключові слова: нематодози, трематодози, органічні відходи, знезаражування, профілактика.

Відомо, що органічні відходи тваринництва є цінним добривом. У гною є всі необхідні елементи для живлення рослин. Однак вносити гній у ґрунт без попередньої обробки небезпечно, оскільки в ньому знаходяться патогенні мікроорганізми та яйця гельмінтів, які довгий час зберігають свою життєздатність. Це створює реальну загрозу поширення збудників інфекційних та інвазійних захворювань у навколишньому середовищі.

Господарська діяльність малих приватних підприємств часто відбувається із порушенням санітарних умов утримання тварин, знезараження відходів, проведення профілактичних та лікувальних протипаразитарних заходів. За даними О.А. Хом'яка (2006), на сьогодні 90% господарств на території України не дотримуються ветеринарних і екологічних вимог під час зберігання й використання гною, що може призвести до забруднення водоймищ, ґрунтів, територій агроландшафтів та створює можливість зараження людини або тварин [7].

У більшості господарств гній, отриманий від тварин, із приміщень транспортується на поле, де складається у бурти. Потім із цих буртів гній вноситься у ґрунт без підготовки [7].

На сьогодні для дегельмінтизації великої рогатої худоби вітчизняними та зарубіжними авторами вивчено і рекомендовано для використання близько 70 антигельмінтиків. Проте не всі з них задовольняють ветеринарну практику. Одні препарати в терапевтичному відношенні малоефективні, інші занадто дорогі, треті мають низький хіміотерапевтичний індекс. Це є причиною того, що у практичних ветеринарних спеціалістів виникають труднощі при виборі найефективнішого антигельмінтика для лікування тварин [1, 8].

Однак для оздоровлення поголів'я від нематодозів та трематодозів проведення самої дегельмінтизації тварин є недостатнім заходом боротьби, оскільки органічні відходи тваринництва, контаміновані яйцями гельмінтів, залишаються неліквідованим стаціонарним джерелом інвазії. Відтак, Н.О. Волошина (2010) стверджує, що найбільше позитивних проб щодо виявлення збудників паразитарних захворювань припадає на зразки ґрунту [3].

У зв'язку з цим існує необхідність аналізу сучасної ситуації захворюваності тварин на паразитарні хвороби та пошуку нових ефективних шляхів знезаражування органічних відходів тваринництва з метою подальшого їх безпечного використання як добрив.

Гельмінтологічна ситуація на території Центрального Полісся України в господарствах різних форм власності, які утримують поголів'я сільськогосподарських тварин, нині є досить напруженою. Згідно з даними звітної документації Житомирської обласної державної лабораторії ветеринарної медицини, в Житомирській області впродовж 2007-2009 рр. ураженість тварин гельмінтозами посідала друге місце серед усіх захворювань, що викликані паразитами, та становила 20,2 % (рис. 1).

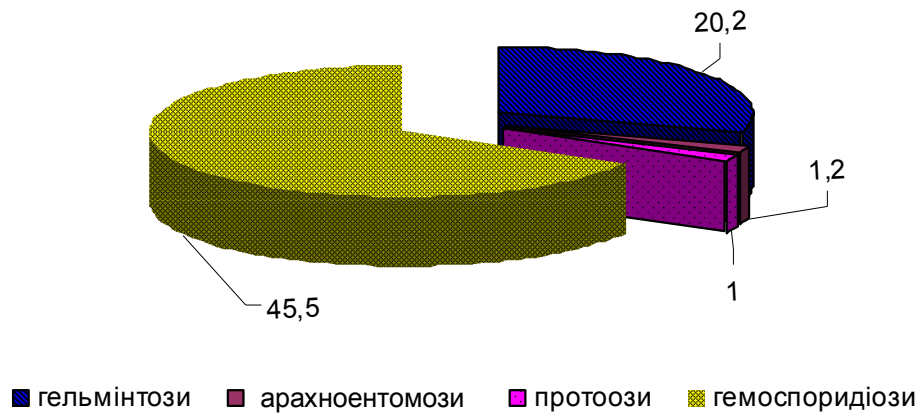


Рис. 1. Ураженість с.-г. тварин паразитарними хворобами на території Житомирської області (середнє за 2007-2009 рр.)

У результаті гельмінтологічного обстеження фекалій хворих свійських тварин спеціалістами Житомирської обласної лабораторії ветеринарної медицини встановлено видовий склад паразитів. Найчисельнішу групу інвазійних захворювань становили трематодози і нематодози. Зокрема відмічався найвищий відсоток ураження тварин збудниками трихостронгідозів – 46,9 % (рис. 2).

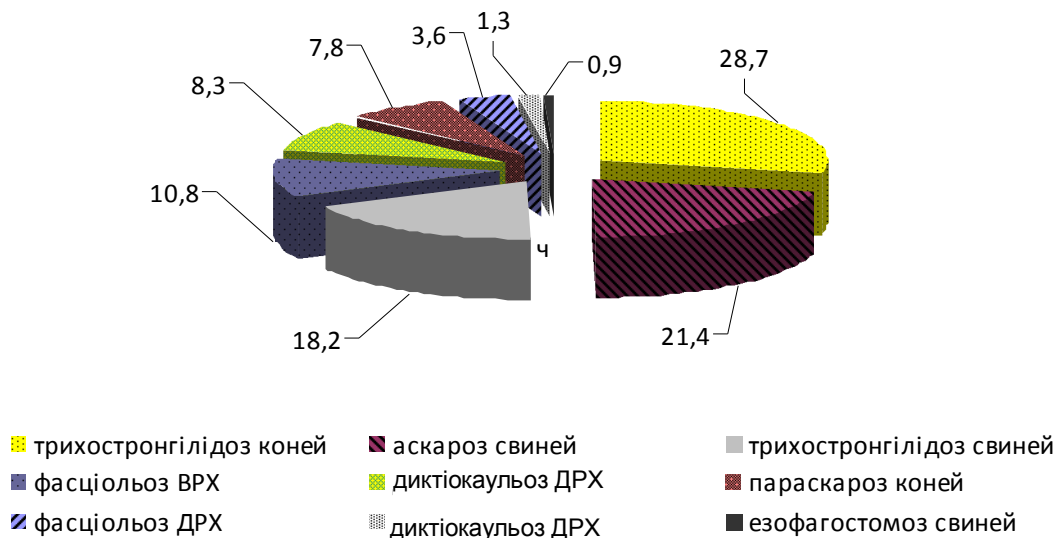


Рис. 2. Ураженість тварин гельмінтами на території Житомирської області, % (середнє за 2007-2009 рр.)

У поголів'ї великої та дрібної рогатої худоби з 2007 до 2009 рр. першу позицію займав фасціольоз, причому відсоток захворювання тварин мав тенденцію до збільшення (рис. 3). Так, найвищий рівень інвазованості (екстенсивність інвазії – ЕІ) досліджуваного поголів'я фасціолами був зафіксований у 2009 р. – 10,8 %. Найбільша кількість хворих тварин (від 29 до 9 %) знаходилась у Любарському, Коростенському, Радомишльському та Червоноармійському районах Житомирщини.

Стабільно високим, із тенденцією до зменшення, був показник ЕІ дрібної рогатої худоби диктіокаулами (*Dictyocaulus filaria*). Причому найвищий відсоток ураження тварин (≈ 14 %) виявлено у Попільнянському та Бердичівському районах.

Таким чином, аналіз наведених даних засвідчив значне поширення гельмінтозів великої та дрібної рогатої худоби на території Житомирської області, а також вказав на існування нагальної потреби у розробці й застосуванні швидких і ефективних заходів боротьби із збудниками інвазійних захворювань.

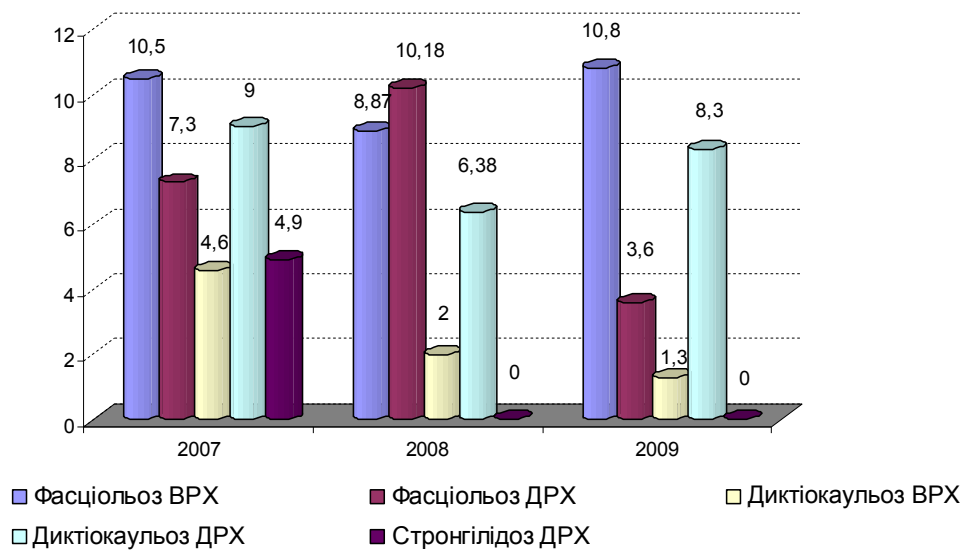


Рис. 3. Динаміка ЕІ поголів'я великої та дрібної рогатої худоби у господарствах Житомирської області, %.

Тому метою наших досліджень було дослідити вплив різної кількості оксиду кальцію (СаО) на ефективність знезараження органічних відходів тваринництва.

Матеріали і методика досліджень. Матеріалом дослідження були органічні відходи – безпідстилковий гній великої рогатої худоби з меліорантом – оксидом кальцію за варіантами досліді. Тест-проби гною відбирали у навчальній лабораторії тваринництва Житомирського національного агроекологічного університету. Дослід проводили на базі Житомирської обласної державної лабораторії ветеринарної медицини, який передбачав внесення оксиду кальцію у різних пропорціях:

варіант 1: (гній: вапно 1:0,5); гній ВРХ (67,0%) + СаО (33,0%);

варіант 2: (гній: вапно 1:0,2); гній ВРХ (83,0%) + СаО (17,0%);

варіант 3: (гній: вапно 1:0,1); гній ВРХ (91,0%) + СаО (9,0%);

варіант 4: (гній:вапно 1: 0,05); гній ВРХ (95,0) + СаО (5,0).

Оскільки оксид кальцію зумовлює розігрів органічного субстрату, то його кількість впливає на ефективність знезараження (дезінвазії). Під час термохімічного процесу дезінвазії простежувалася динаміка зміни температурних показників дослідних і контрольного (гній необроблений СаО) варіантів суміші. Дослід проводили в спеціальній установці із застосуванням термоізолятора (суміші дернової тирси).

Дезінвазійний вплив оксиду кальцію оцінювали між компонентами суміші після проведення термохімічної реакції впродовж п'яти годин. Наявність яєць і личинок гельмінтів визначали за методом Фюллеборна та послідовних промивань (n=4); видову диференціацію здійснювали за визначником “Атлас гельмінтів тварин” [2, 4, 5]. Контроль ефективності дезінвазії проводили шляхом мікроскопічного дослідження тест-проб (Котельников Г.А., 1974). Життєздатність яєць і личинок гельмінтів оцінювали за методикою Г.А. Котельникова [5].

Розрахунок теплових ефектів досліджуваних рецептур проводили за законом Гесса [6], відповідно до якого стандартний тепловий ефект хімічної реакції дорівнює різниці між сумою стандартних теплот утворення продуктів реакції та сумою стандартних теплот утворення вихідних речовин.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати проведених гельмінтологічних досліджень показали, що серед збудників інвазійних захворювань великої рогатої худоби провідна роль належить фасціолам і трихостронгілідам.

У контрольному варіанті виявлено, що інтенсивність інвазії *Fasciola hepatica* складала $34,7 \pm 1,52$ яєць/1 г субстрату ($P < 0,05$) (табл. 1). Інтенсивність інвазії *Trichostrongylus sp.* становила $20,0 \pm 1,09$ яєць /1 г досліджуваного субстрату ($P < 0,05$). Зазначимо, що місцем локалізації цих гельмінтів в організмі тварини є: для фасціол – печінка, для трихостронгілід – кишковик.

Встановлено, що застосування оксиду кальцію у кількості 33 % (варіант 1) в складі органо-мінерального субстрату спричинило 100,0 % ефективність знезаражування. Нами не виявлено яєць гельмінтів, що засвідчило їх повне розчинення та гомогенізацію.

Таблиця 1 – Інтенсивність інвазії у органічних відходах тваринництва за варіантами знезаражування (M±m, n=4)

Яйця гельмінтів	Варіанти				
	Інтенсивність інвазії, яєць / 1 г субстрату				
	контроль	варіант 1	варіант 2	варіант 3	варіант 4
<i>Fasciola hepatica</i>	34,7±1,52	не виявлено	0,75±0,22*	1,5±0,26*	5,0±0,63*
<i>Trichostrongylus sp.</i>	20,0±1,09	не виявлено	1,0±0,36*	2,5±0,58*	10,0±0,32*

Примітка: x* – P<0,05, порівняно з контрольним варіантом.

Оскільки теплотворна здатність CaO формує дезінвазійний ефект, вважаємо, що знищення збудників інвазійних захворювань за наведеного варіанта зумовлено тепловим ефектом термохімічної реакції, що складав 289 кДж (рис. 4).

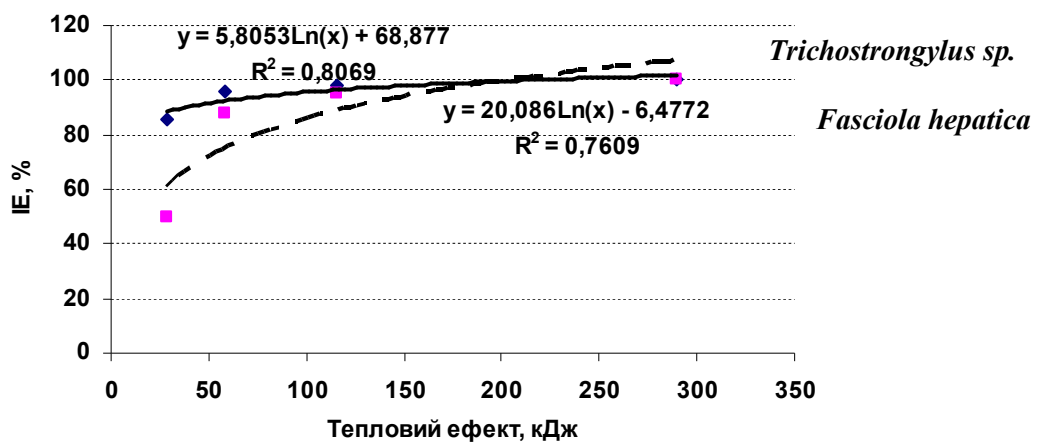


Рис. 4. Вплив теплового ефекту термохімічної реакції на ефективність дезінвазії органічних відходів тваринництва.

У варіанті 2 (гній ВРХ (83 %) + CaO (17 %), зі зменшенням хімічного реагенту майже на 50 %, аналіз відібраних зразків свідчив про подібну закономірність – інтенсефективність (ІЕ) сягала 95,0-97,8 % (P<0,05). Відмічено, що вміст CaO у кількості 17,0 % спричинив значний деструктивний вплив (до руйнування) на оболонки яєць *Fasciola hepatica* та *Trichostrongylus sp.* Кількість теплоти, що виділялася в процесі термохімічної реакції за варіанта 2 складала 115,8 кДж.

Таблиця 2 – Динаміка інтенсефективності (ІЕ) застосування CaO (експозиція 5 год) за варіантами знезаражування гною (M±m, n=4)

Яйця гельмінтів	Суміш 1:0,5	Суміш 1:0,2	Суміш 1:0,1	Суміш 1:0,05
<i>Fasciola hepatica</i>	++++	+++	+++	+++
<i>Trichostrongylus sp.</i>	++++	+++	+++	++

Примітка: “++” – зміни у 50,1-75,0 % яєць; “+++” – 75,1-99,9 %; “++++” – 100,0 % дезінвазійний ефект.

При зменшенні теплового ефекту термохімічної реакції до 28,9-57,9 кДж (варіанти 3-4) було відмічено низьку овоцидну дію оксиду кальцію на *Fasciola hepatica* та *Trichostrongylus sp.* Встановлено, що зменшення концентрації активного реагенту в складі суміші до 5,0-9,0 % було не-ефективним із точки зору дезінвазійної дії. Нами зафіксовано, що оксид кальцію в такій концентрації призводив лише до деформації зовнішнього шару оболонки яєць. Внаслідок цього частина

личинок надалі могла розвиватися й набувати інвазійних властивостей. Так, інтенсивність інвазії *Trichostrongylus sp.* за варіанта 3 складала $2,5 \pm 0,58$, а *Fasciola hepatica* – $1,5 \pm 0,26$ яєць / 1 г субстрату ($P < 0,05$). Іntenсефективність застосування СаО для дезінвазії гною, контамінованого трихостронгілами, складала 87,5 % ($P < 0,05$), а фасціолами – 95,7 %.

За варіанта 4, в якому використана найменша кількість СаО, дезінвазійний ефект був найменшим. Так, вихідна інтенсивність інвазії зразків *Fasciola hepatica* за наведеного варіанта складала $5,0 \pm 0,63$ яєць / 1 г. Іntenсефективність застосування СаО для дослідної дезінвазії становила близько 85,6 % ($P < 0,05$).

Іntenсивність обсіменіння *Trichostrongylus sp.* зразків становила $10,0 \pm 0,32$ яєць / 1 г субстрату. В цьому випадку після дезінвазії було зафіксоване найнижче значення ІЕ впливу СаО – 50 % ($P < 0,05$).

Варто зазначити, що тепловий ефект хімічної реакції формує стаціонарну зону розігріву суміші, тобто область максимальних температур, які тривають впродовж певного часу (термін експозиції) і створюють основний ефект дезінвазії. Таким чином, за варіанта 1 температурні показники перевищили $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (тепловий ефект 289 кДж) і спричинили 100,0% ефект дезінвазії. Однак, на відміну від варіанта 1, температурні показники стаціонарної зони за варіанта 2 знаходилися в межах пастеризаційного режиму ($56\text{--}78\text{ }^{\circ}\text{C}$), за теплового ефекту 115,8 кДж. Це дозволило ефективно знезаразити органічні відходи тваринництва та зберегти максимально можливу агрономічну цінність суміші як добрива.

Вважаємо, що зменшення ефективності знезараження гною за варіантами 3 та 4 пов'язано з недостатнім розігрівом суміші. Тепловий ефект в кількості 57,9–28,9 кДж не забезпечив достатнього рівня дезінвазії органічних відходів тваринництва.

Висновки. 1. Захворюваність тварин на гельмінтози у Житомирській області займає друге місце серед паразитарних хвороб (20,2 %), що зумовлює необхідність пошуку ефективних способів дезінвазії органічних відходів тваринництва.

2. При застосуванні СаО для знезараження гною (1:0,5–1:0,2) виділяється 115,8–289 кДж тепла, при цьому (ІЕ)=95,0–100 %.

3. Застосування СаО у пропорції 1:0,1–1:0,5, що відповідає виділенню 57,9–28,9 кДж тепла, для знезараження органічних відходів вважаємо малоєфективним (ІЕ застосування суміші з 4,8–9,0 % концентрацією активної речовини щодо трихостронгілід складала 50–87,5 %, фасціол – 85,6–95,7 %).

Перспективи подальших досліджень. Плануємо дослідити вплив оксиду кальцію на яйця та личинки гельмінтів із постановкою біопроби за умови, що знезаражуваний субстрат у вигляді меліоративної суміші буде закладений безпосередньо у виробничих умовах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Архипов И.А. Выбор антигельминтиков для лечения животных / И.А. Архипов, М.Б. Мусаев // Ветеринария. – 2004. – № 2. – С. 28–33.
2. Атлас гельмінтів тварин / І.С. Дахно, А.В. Березовський, В.Ф. Галат [та ін.]. – К.: Ветінформ, 2001. – 118 с.
3. Волошина Н.О. Паразитарне забруднення довкілля збудниками підряду Ascaridata та його взаємозв'язок із інвазією тварин [Електронний ресурс] / Н.О. Волошина // Наук. доп. НУБіП. – 2010 – Вип. 1 (17):– Режим доступу: <http://nd.nubip.edu.ua/2010-1/titul.html>
4. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования окружающей среды / Г.А. Котельников.– М.: Госкомиздат, 1991. – 146 с.
5. Котельников Г.А. Диагностика гельминтозов животных / Г.А. Котельников.– М.: Колос, 1974. – 240 с.
6. Сопін Є.Ф. Біологічна хімія / Є.Ф. Сопін, А.Р. Литвиненко. – Київ: Вища школа, 1972. – 382 с.
7. Хом'як О.А. Проблеми утилізації, зберігання, переробки та використання відходів галузі тваринництва в Білоцерківському районі Київської області / О.А. Хом'як // Збірник матеріалів МНПК “Перший Всеукраїнський з'їзд екологів”. – 2006. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: «Промислова екологія» <http://eco.com.ua>.
8. Borau J.C. Anthelmintic resistant in helminths: a dynamic global problem / J.C. Borau, R.F.Rolfе // Abstr. of the 8-th Inter. Congress of Parasitol. – Izmir–Turkey, 1994. – Vol. 1. – P. 27.

Эффективность обеззараживания органических отходов животноводства оксидом кальция

Н.О. Рябцева, Д.В. Фещенко

Изложены данные относительно зараженности сельскохозяйственных животных паразитарными болезнями на территории Житомирской области. Было определено, что трематодозы и нематодозы – это наиболее распространенные инвазионные болезни крупного рогатого скота. Также исследовано воздействие разного количества оксида кальция на эффективность обеззараживания органических отходов животноводства.

Ключевые слова: нематодозы, трематодозы, органические отходы, обеззараживание, профилактика.

Efficiency of oxide calcium for the disinfestation of organic offcuts of stock-raising

N. Ryabceva, D. Feschenko

In materials of the article is expounded the information on the disease of agricultural animals a parasitogenic sickliness on territory of the Zhitomir area. It was found out, that trematodic and nematodic illnesses is the most widespread invasion of cattle. Influence of different amount of oxydic calcium was also certain for disinfestations organic offcuts stock-raising.

Key words: nematodosis, distomiasis, organic wastes, disinfection, preventive measures.

УДК 332.2.021.012.33(09)

РЯБА О.І., канд. істор. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЗЕМЕЛЬНА РЕФОРМА У КОНТЕКСТІ ЕВОЛЮЦІЇ ПАРОВОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

(до 100-річчя з дня трагічної загибелі П.А. Столипіна)

Викладено історію зародження і становлення, зміст і значення земельної реформи П.А. Столипіна. Акцентовано увагу на складний шлях розробки і впровадження земельної реформи. Висвітлена суперечливість поглядів стосовно питання суті, значення і необхідності застосування земельної реформи П.А. Столипіна за безроздільного панування парової системи землеробства в Росії. Наведена коротка біографія П.А. Столипіна.

Ключові слова: історія, земля, земельна община, земельна реформа, система землеробства, правова держава, урожайність, Селянський банк.

Постановка проблеми. Тривале і безроздільне панування парової системи рільництва на надільних селянських землях було зумовлене малоземеллям, непомірно високою орендною платою на землю, технічною відсталістю і земельною общиною. Найнижча урожайність хлібів спостерігалася на селянських орендованих і барських землях [1, 2].

Необхідна була земельна реформа. Але мало хто розумів, що всі законопроекти можуть виявитися фікцією, якщо народ, перш за все – селянство, не отримає громадянських прав. А селян в Росії на початку ХХ ст. було 80% її населення, тобто переважна більшість. Через це селянське питання завжди було у нас найважливішим, найбільш болючим, “проклятим” питанням. І чим більше зневажалось древнє земельне право: хто землю обробляє, той і господар цієї землі, тим наполегливіше завойовувало воно в помислах і серцях людей місце символу справедливості, точки відліку у вирішенні решти правових питань.

У 1905 р. в розпорядженні селян європейської Росії знаходилася лише третина орних земель. Община, що зв’язувала селянина по руках і ногах, ставала все більше вибухонебезпечною. Офіційний Петербург в обличчі С.Ю. Вітте, наприклад, вважав, фактично підіграючи лівим партіям, що община – “самый удобный способ управлять домашними животными...”. У людей, що стояли поближче до селянської риллі, думка змінювалася. Петербурзький губернатор доповідав у 1904 р.: “Общинное владение... дает лишь право голодать всем и быть одинаково бедными” [3]. Крайні ліві виступали за общину з ідеологічних міркувань: їм необхідна була свобода класової боротьби і створення в Росії пролетаріату за рахунок селянства – вибухонебезпечний матеріал. Князь А.Д. Оболенський, висловлюючи точку зору крайніх правих, стверджував: “Общинное начало есть основа, грунт всей русской истории, прошедшей, настоящей и будущей” [3].

Мета досліджень – зробити цілісний історико-науковий аналіз процесу зародження, змісту і значення земельної реформи П.А. Столипіна, суперечливості поглядів щодо її ефективності в Росії за тривалого і безроздільного панування парової системи землеробства.

Методика досліджень – методологічною основою дослідження обрано історико-науковий, діалектико-логічний, бібліографічно-статистичний, проблемно-хронологічний методи, які сприяли комплексному аналізу предмета дослідження, що ґрунтується на принципах історизму, багатфакторності, всебічності та наукової об’єктивності пізнання.

Результати досліджень та їх обговорення. П.А. Столипін народився 2 квітня 1862 р. у Петербурзі. Після закінчення природничого відділення фізико-математичного факультету Петербурзького університету у 1884 р. він два роки служив у Міністерстві внутрішніх справ, а потім, відповідно до здібностей, був зачислений до Міністерства землеробства і державного майна.

То був час становлення у всій країні земств – органів самоуправління, органів російської державної творчості. Земства, що виникли в 1864 р., стали головною опорою реформатора на троні.

З роботою земств західних губерній П.А. Столипін познайомився в Ковно і Гродно. В кінці XIX ст. він стає ковенським повітовим предводителем дворянства і головою ковенського з'їзду мирових посередників – виборних судів у земельних і майнових питаннях. У 1899 р. – предводителем дворянства і одночасно – почесним мировим суддею, через рік – гродненським губернатором, ще через три роки – саратовським.

У Ковно (пізніше – Каунас) він вперше побачив разючу прірву між общинними селянами Великої Росії і хуторянами західних областей. До речі, в західному краї навіть Катерина не наважилася прикріпити селян до общини, що сприяло спокою на західних кордонах. Пізніше П.А. Столипін розповів кореспонденту саратовської газети “Волга”: “Меня поражал самый вид этих свободных хлебопашцев крестьянского хуторского хозяйства, бодрых и уверенных в себе”. В його обличчі земства західного краю, що прагнули до виходу сильних селян із общини, знайшли енергійного прихильника [4].

... Ще двоюрідний дід його, Д.А. Столипін, вийшовши у відставку після Кримської війни і зайнявшись господарством в мастку, побачив порочність общини. Корінні переділи і кругова порука позбавляли селян можливості будувати своє життя згідно зі своїми здібностями, заважали проводити на землі масштабні господарські перебудови, поліпшувати ґрунт. Важким тягарем зубожілі господарства лежали на плечах міцних і платоспроможних господарів, які ставали як би відповідальними не за свою провину. Схвилювано пише про це Д.А. Столипін у працях “Арендные хутора” і “Земледельческий порядок до и после упразднения крепостного права”, де висвітлює питання сільського побуту. Він певною мірою теж став попередником, одним з теоретиків реформ. Його знаменитий внучатий племінник рішуче перевів це питання із сфери теорії і приватних дослідів у державну практику.

Коли в 1904 р. П.А. Столипін займає пост губернатора в Саратові, всі переваги хутірського господарства стають йому ще очевиднішими. В доповідній записці уряду він пише: “Если бы дать возможность трудолюбивому землеробу получить сначала в виде искуса, а затем закрепить за ним отдельный земельный участок, вырезанный из государственных земель или из земельного фонда Крестьянского банка, то наряду с общиной, где она жизненна, появился бы самостоятельный зажиточный поселянин, устойчивый представитель земли. Такой тип уже зародился в западных губерниях” [4].

Слід зазначити, що в цьому питанні губернатор не був самотнім. О.П. Людоговський (1840-1882), О.С. Єрмолов (1846-1916), О.І. Скворцов (1846-1914) та інші видатні агрономи і економісти причиною відсталості сільського господарства Росії вважали селянську земельну общину [5, 6, 7].

П.А. Столипін ходив без зброї. Без зброї їздив по губернії, з'являвся в тих місцях, де спалахували заколоти. Приваблював до себе шляхетністю і неозброєністю. І хоча до учасників погромів був суворий, серед жителів губернії вважався справедливим, оскільки тільки законом керувався. А сам губернатор переймався співчуттям до бідолашних, обманутих теоретиками і практиками терору селян, і тривогою за майбутнє країни. Влітку 1905 р. в П.А. Столипіна уже стріляли, а один погромник попав в його праву руку булижником, коли губернатор захищав від розправи народу земських лікарів, з тих пір вона не повністю його слухалася. На театральній площі бомба упала до його ніг і забрала життя декількох людей. П.А. Столипін чудом залишився живим. Впритул перед натовпом було ще раз наведено на нього дуло – “стріляй” – з насмішкою сказав прем'єр, і терорист кинув револьвер.

У всіх доповідях уряду губернатор повідомляє істинне положення справ: “целые деревни в губернии занимаются зимой профессиональным нищенством...”. Та й яким чином можна було селянину прогодувати сім'ю з маленького наділу землі, який, в результаті постійних переділів між членами общини, зменшувався з року в рік. Урожаю хватало ледве-ледве до нового року, як би старанно селянин не працював.

17 жовтня 1905 р. був опублікований Маніфест про розподіл влади з народним представництвом – Думою. І Дума звичайно ж народу не представляла – це було зібрання представників лівих і правих партій. Метою одних було захоплення влади революційним шляхом і руйнування державного устрою Росії “до основи”, других – збереження своїх привілеїв будь-якою ціною. Істинно виважених демократів, здатних до негучної і важкої повсякденної праці зі створення правової держави, в І Думі не виявилось.

Прем'єр-міністр Росії С.Ю. Вітте, своїм заграванням в лібералізм фактично потурав розгулу підлих страхів, не мав певних політичних позицій і не знайшов ні рішучості, ні твердості, ні самовладання з метою контролювання ситуації в країні. Конформізм С.Ю. Вітте, мільйонні борги, зроблені ним без видимої для країни користі, “неформальні зв'язки” прем'єра з заокеанськими банкірами явно

почали турбувати трон і “державників” – як називав Д.І. Менделєєв державно мислячих громадян Росії, до яких відносив себе і до яких належав П.А. Столипін. Сам Д.І. Менделєєв тривалий час сприймав лібералізм С.Ю. Вітте за чисту монету. І лише після тривалої бесіди з прем’єром про причини поразки Росії у війні з Японією і про події 9 січня хімік повернувся додому блідий, мовчазний, зняв портрет Вітте, що висів у кабінеті, і поставив його обличчям до стінки. “Никогда не говорите мне больше об этом человеке”, – сухо наказав домашнім [8].

У квітні 1906 р. наймолодший губернатор Росії – саратовський – отримав телеграму із Петербурга, підписану государем, в якій була пропозиція очолити міністерство внутрішніх справ.

За наполяганням Миколи II П.А. Столипін приймає портфель міністра внутрішніх справ, а з 8 липня 1906 р. – і прем’єр-міністра Росії. Він вивчив Петербург, його “таємні течії і впливи”, виявив зв’язки багатьох із них з антидержавними, антиросійськими течіями за кордоном, знешкодив не одну терористичну організацію, на рахунку яких було вже багато жертв. Були представники цих течій і в Державній думі, навіть становили в ній переважну більшість. І новий прем’єр робить ставку в державній політиці на опору країни – селянина-сіяча добра і хранителя землі. “Поднять нашу обнищавшую, нашу слабую, нашу истощенную землю! – звертається до депутатів Думи П.А. Столипін. – Земля – это залог нашей силы в будущем. Земля – это Россия” [4].

Молодий, ставний, з характером надзвичайно рішучим і витриманим, вільний від заздрощів і чванливості, блискучий оратор, П.А. Столипін відразу ж став ініціатором і провідником реформ і законоположень, повчальність і результативність яких вражають і сьогодні.

Головною справою його життя стала земельна реформа. Вона коштувала йому життя, але дала всесвітню знаменитість.

“Пока крестьянин беден, пока он не обладает личной земельной собственностью, пока он находится насильно в тисках общины, он остается рабом, и никакой писанный закон не даст ему блага гражданской свободы, – говорив П.А. Столипін депутатам. – ...Прежде всего надлежит создать гражданина, крестьянина-собственника, мелкого землевладельца...” [9].

Але була все ж у П.А. Столипіна підтримка, і в першу чергу в Департаменті землеробства, серед земських діячів на місцях. Разом з А.В. Кривошеїним, що відав сільським господарством, – людиною виключно талановитою і енергійною, опрацьовують ряд заходів з поживлення роботи Селянського банку і землевпорядних комісій, закон про вихід селян із общини на хутори і відруби, про надання їм кредитів для закупівлі земель через Селянський банк, обговорюють всі можливі наслідки неминучого переселення із густонаселених (малоземельних) районів на нерозорані землі Сибіру і Примор’я.

Реформа виявилася справою дуже дорогою для держави, але це не бентежить прем’єра. За розкріпачення народу повинні платити всі верстви населення і тим повернути свій борг селянину-годувальнику, і П.А. Столипін високі податки рівномірно розподіляє на все суспільство, щоб не одні тільки селяни витягували країну із кризи. Захід вищою мірою демократичний, але не популярний у інших верств суспільства і, звичайно, серед проповідників експропріації всього наявного у державі майна і розподілу його на свій розсуд.

Шлях цей не міг бути безкровним, хоча і здавався швидким та ефективним.

Насильство прем’єр ненавидів у будь-якому його прояві. З приходом П.А. Столипіна виявилось, що державна влада існує, існує право і закон, існує, нарешті, суд. “В России сила не может стоять выше права”, – заявив він своє кредо в Думі [9]. І дотримувався його беззастережно і ретельно. Тонни паперу витрачені на міфотворчість про надмірну жорстокість військово-польових судів Столипіна. Звернемося до цифр, вони неупереджені: за вироком судів було страчено, за різними оцінками, від 680 до 1100 чоловік. Але засудженими до цієї вищої міри покарання терористами було вбито тільки в одному 1906 р. 768 чоловік і поранено 820, а за шість років (1901-1906 рр.) від їх рук загинуло декілька десятків тисяч російських громадян [9, 10].

П.А. Столипіну неодноразово радили брати заручників, поки вбивці не впіймані. Але він вважав захід цей неприйнятним навіть за виключних обставин, що порочить саму ідею національної згоди, і рішуче відкидав. Неможна будувати правову державу, переступаючи закон і порушуючи права громадян. Зловмисних виробників бомб теж не покарали. Покарали тільки прямих вбивць, і тільки по закону. А закони в Росії були менш жорсткі, ніж в інших країнах.

З перших кроків на шляху до конституційної демократії у П.А. Столипіна з’явилися “доброзичливіці”, які прямо або непрямо давали зрозуміти йому, що безвладдя і анархія їх улаштовують більше, ніж влада законна, яка по закону володіє, законом насильству кладе край і нові закони підготовлює та приймає для усунення беззаконня в майбутньому.

На той час він уже – батько родини. Дружина – Ольга Борисівна Столипіна – подарувала йому шестеро дітей. Над ними теж нависла загроза. Не гребували терористи обіцянками розправитися з сім'єю, нічим не гребували, аби лиш змусити спокійного і холоднокривного прем'єра подати у відставку. Буквально через місяць після появи П.А. Столипіна в Петербурзі вони здійснили свої наміри.

Ополудні 12 серпня 1906 р. в самий розпал прийому відвідувачів “доброзичливці” зірвали дачу голови уряду на Аптекарському острові. Портфелі “з начинкою” пронести було нескладно: охороняли казенну дачу П.А. Столипіна один-два жандарми. Страшний вибух забрав 27 життів, у т.ч. відвідувачки з немовлям на руках і швейцара. Серед 32 важкопоранених була дочка прем'єра і його єдиний син, трирічний Аркадій. Сам П.А. Столипін за чистою випадковістю залишився тоді неушкодженим.

Почався поєдинок прем'єра з охочими до вбивств на очах усього світу “Когда у нас стреляют, прячаться нельзя”, – викладав приголомшений батько урок мужності дітям через декілька годин після трагедії. Сам того ж вечора сів за стіл, щоб підготувати новий законопроект [3].

Сім'ї його доведеться ще натерпітися горя. Не раз голова родини буде на волоску від загибелі. Після жовтня 1917 р. сім'я П.А. Столипіна буде майже повністю знищена. Одну із дочок впізнають в натовпі біженців і, відвівши в сторону, розстріляють без суда і слідства. Чудом залишився в живих син прем'єра – Аркадій Петрович, який емігрував у Париж (помер в 1990 р.).

І замахі і спроби замахів на П.А. Столипіна почастишали. Про ці місяці він говорив близьким: “Каждое утро творю молитву и смотрю на предстоящий день как на последний в жизни” [11]. А хвилювало його лише одне: чи встигну? Про одне молив Бога: дай двадцять років спокою, і Росія стане невразливою і неприступною для нападів. Двадцять років, починаючи з 1906-го.

Він знав, що його вб'ють, про що свідчить заповіт, написаний задовго до смерті: “Я хочу быть погребенным там, где меня убьют”. Знав і поспішав зробити як можна більше: “Я понимаю смерть как расплату за убеждения” [12].

Критика його переконань сипалась на нього в Думі з усіх боків. Плюралісти, що не переносили визначеності переконань, верескливо вимагали від уряду “ліберально роззбротися”, підкріплюючи вимоги черговими анонімними погрозами і вміло спровокованими безпорядками. “Не пугаете!!!” – відповідав їм непохитний прем'єр. З трибуни Думи він промовив слова, які навіки увійшли в історію Вітчизни і закарбовані на надгробному напису останнього витязя.

Безвідповідальність депутатів, що топили всі починання в парламентській говорильні (“парламент” від французького слова “parlez” – говорити), привела до того, що уряд П.А. Столипіна, не дочекавшись проходження законопроектів через законодавчі палати, почав проводити указ про землю в життя з січня 1907 р. І Дума була розпущена.

В березні 1907 р. на засіданні II Думи П.А. Столипін пояснює її депутатам зміст земельної реформи і завдання уряду. Його моральний обов'язок прем'єр вбачає в необхідності “указать крестьянам законный выход из их нужд... Необходимо дать возможность способному, трудолюбивому крестьянину, то есть соли земли русской, освободиться от тех тисков, от тех теперешних условий жизни, в которых он в настоящее время находится. Надо дать ему возможность укрепить за собой плоды своих трудов и представить их в неотъемлемую собственность. Пусть собственность будет общая там, где община еще не отжила, пусть она будет подворная там, где община уже не жизненна, но пусть она будет крепкая, пусть будет наследственная... Отменяется лишь насильственное прикрепление крестьянина к общине, уничтожается закрепощение личности, несовместимое с понятием о свободе человека и человеческого труда” [9].

Нарешті політика уряду стає зрозумілою, передбачуваною і гарантує свободу вибору для переважної більшості населення Росії. В цілому заклик до розумної консолідації тоді був почутим: охочі топити все в демагогії ще не здобули остаточної влади над умами.

В ході першого етапу реформи 200 тисяч сімей отримали в особисте володіння біля 2 млн десятин землі. Частина з них скористалася правом вільного виходу з общини зі своїм наділом – викупні платежі для таких селян були відмінені. Частина – отримала вільні казенні землі в європейській Росії. Передбачав закон і купівлю селянами земель у поміщиків. Ця земля була дорожчою, але уряд передбачив надання селянам позики з Селянського банку. Відсоток за позику був встановлений мізерний, а строк повернення – 50 років. Мало того, частину відсотків виплачувала держава.

Взявши на себе величезні матеріальні витрати по земельній реформі і остаточному звільненню селянства, держава залишила за собою право власності на увесь земельний фонд. Віднині російська земля не могла бути продана іноземцям і громадянам Росії неземлеробського стану, закладена інакше як в Селянському банку, продана за особисті борги, відписана інакше ніж за від-

повідними правилами. Заборонялося концентрувати в одних руках більше шести наділів землі. Звичайний розмір ділянки середняка становив 14-15 десятин. Реформа запобігала появі надмірно великих землеволодінь, земля не могла бути предметом спекулятивних угод, “біржової гри”. Реформа вирішувала земельне питання, над яким тривалий час билися кращі уми Росії, вперше в інтересах землевласників і їх духовного розвитку. Величезний прошарок перекупників і спекулянтів реформою був залишений без роботи і прибутків, і вони влилися в ряди “революціонерів”.

Який же результат столипінського “злочинства”? З 1906 до 1915 рр. урожайність зросла на 14, а в деяких районах – 20-25%. В 1906 р. з десятини збирали 31,3 пуда пшениці і 34,5 пуда жита, в 1909 р. відповідно 55,4 і 53,1; 1913 р. – 58,2 і 61,3 пуда.

Між 1907 і 1915 рр. для купівлі поміщицьких земель, що знаходилися у володінні Селянського банку, селянам було виділено позик на 421 млн рублів (нагадаємо, що це були “ще ті” мільйони, коли вартість корови становила 5-7 рублів, а інфляція якщо і спостерігалася, то лише під час війни і в межах декількох відсотків).

За збереження поміщицьких садіб, як осередків культури (Тархани, Михайлівське, Спаське-Лутовіново тощо), селянський земельний голод за рахунок поміщицької землі неухильно зменшувався, а висока плата стимулювала поміщиків до продажу зайвої землі. З 1906 до 1915 рр. площа поміщицьких земель скоротилася з 53 до 44 млн десятин. Багато хто і сьогодні ставить в провину П.А. Столипіну покровительство великим землевласникам, забуваючи при цьому що на цих землях росли не бур’яни, а стояли заводи, фабрики, елеватори, млини, вітряки, греблі, школи, бібліотеки тощо.

За підтримки банку селяни купили і упорядкували понад 200 тис. хуторських господарств, кожне з яких в перспективі могло розвинути в нове культурне вогнище, нову садибу. З 1906 до 1910 рр. селяни понад отриманих від общини земель придбали додатково понад 6 млн десятин. На 1915 р. 60% надільної землі (тобто колишньої общинної) стало особистою власністю селян.

Зміцнювалася селянська кооперація, виробничі і торговельні товариства, з’явилася серед селян зацікавленість до наукового ведення землеробства.

Російське виробництво найважливіших видів зернових з 1909 до 1913 рр. перевищувало на 28 % продукцію Аргентини, Канади і США, разом взятих. Ціни на зерно в Європі були б набагато вищими, якби російський вивіз не стримував апетити американських, канадських і аргентинських експортерів зерна [4]. Можна собі лише уявити, з якою “любов’ю” слідкували вони за успіхами Росії і як ретельно пестували в ній незадоволених як “зліва”, так і “справа”, підготовлюючи нову антинародну революцію.

З корінного російського питання – селянського – кадети в II Думі зайняли, м’яко кажучи, нейтральну позицію, з решти – приєдналися до лівих радикалів.

...Кадети в Росії на початку ХХ ст. були досить популярними. Адже серед них був, або їм співчував, цвіт російської інтелігенції. Згадаємо хоча б К.А. Тімірязєва, який іронізував з приводу столипінського заспокоювання і лише після 1911 р. розчарувався в кадетах. В.І. Вернадський – член ЦК кадетської партії – в 20-х роках, коли програма розвалення багатої, сильної і справедливої держави була здійснена і почалося винищування представників культури, гірко жалкував про “кадетські” помилкові погляди своєї молодості. Кадети, які своїми діями рили могилу собі і Росії, здригнуться лише в жовтні 1917 р.

У 1910 р. прем’єр-міністр разом з А.В. Кривошеїним об’їжджають землевпорядні райони Західного Сибіру і Поволжя: згідно з Указом 19 вересня 1906 р., “лучшая часть земельного запаса Западной Сибири – земли кабинета Его Императорского Величества” – надійшла під переселення селян європейської Росії. Віддача від виїзду голови уряду “на места” була швидкою і конкретною, що характерно для П.А. Столипіна взагалі.

Як результат – збільшення ввозу із-за кордону поліпшених порід племінної худоби і птиці, сприяння зведенню житла і господарських будівель шляхом пільгового або безкоштовного відпуску матеріалів. Різке зростання по країні сільськогосподарських курсів (кількість їх слухачів з 1906 до 1914 рр. підвищилася з 48 тис. до 1,5 млн) оживило роботу земських агрономів і підвищило суспільну значимість професії, почали створюватися нові сільськогосподарські інститути, проводилися щорічні зльоти сільських господарів по губерніях.

Оживилося конярство – до початку війни 1914 р. в Росії налічувалася половина всього світового табуна коней. І все ж П.А. Столипін запланував завезення в Росію перших тракторів, що розпочалося після його смерті – в 1913 р. Всі урядові заходи були спрямовані на розвиток вироб-

ничої ініціативи і зацікавленості народу, щоб селянська садиба стала самостійним господарським організмом, який забезпечує всім необхідним і себе, і країну. Достатньо нагадати, що енергоозброєність країни забезпечували селянські вітрові і водяні млини, плотини – невеличкі і незалежні від розподільників. І забезпечували так надійно, що енергоозброєність рівня 1913 р. досягнута була в колишньому СРСР лише 1970 р., але страшною ціною – ціною затоплення родючих земель, заплавних луків і лісових масивів, ціною забруднення довкілля від ТЕЦ і радіації від АЕС.

Серйозні урядові заходи привели до того, що кількість переселенців, які повернулися в європейську Росію, була менша 5%.

У 1910 р. почався масовий випуск так званих “столипінських вагонів”. Від звичайних вони відрізнялися тим, що задня їх частина представляла собою приміщення на всю ширину вагона: воно призначалося для селянського інвентаря і худоби. Зловісну славу “столипінські вагони” отримали пізніше, уже після смерті самого П.А. Столипіна, коли в них стали перевозити засланих і арештованих.

Встигли прокласти і 11500 верст ґрунтових доріг. Стимулювали переселенський рух і грошові позики, кожна з яких становила в середньому 165 рублів – від нуля в Західному Сибіру і до 400 рублів у Приамур’ї і прикордонних з Китаєм областях. Із них 200 виплачувалось безвідплатно. Всього з 1906 р. до революції 1917 р. за Урал переселилося понад 4 млн чоловік.

Росія вивозила за кордон на кожні 100 отриманих пудів пшениці 19 пудів, кукурудзи – 2, ячменю – 35, вівса – 34, картоплі – 7, жита – 1 пуд. В російських містах споживалося в 1913 р. 88 кг м’яса на душу населення. Міністр землеробства А.Н. Наумов доповів 18 лютого 1916 р. депутатам ІV Думи: “В Империи имеется до 900 млн пудов избытка главнейших хлебов. Другими словами, у нас имеется излишек не менее одной трети годовой потребности”. Як пише син П.А. Столипіна, Аркадій Петрович, “эти 900 млн пудов избытка – пожалуй, последнее, что отец завещал России” [4].

Безкоштовна початкова освіта уже широко проходила в 1908 р. і повинна була здійснитися як всезагальна в 1922 р. В гімназії приймали дітей будь-якого стану. Було встановлене щорічне зростання кредитів на народну освіту на 20 млн рублів, половина з яких йшла на будівництво нових шкіл, решта – на їх утримання. Мінімальна винагорода вчителів становила 360 рублів (в сільській місцевості), що теж сприяло залученню в школу кращих сил в суспільстві.

В грудні 1907 р. внесений на обговорення Думи законопроект про страхування робітників. Його прийняли в 1912 р. уже після смерті автора проекту. Медична допомога робітникам тепер надавалася за рахунок власника підприємства, він же ніс і матеріальну відповідальність за охорону їх праці. Стосунки робітників і власників П.А. Столипін надав вирішувати їм самим. Уряд лише гарантував робітникам право страйкувати і створювати профсоюзи.

В березні 1911 р. П.А. Столипін диктує свою “другу програму”, суть якої полягала в “лікуванні” бюрократії (в європейській Росії на 10 тис. чоловік припадало в ту пору 62 чиновники, що значно менше, ніж в інших розвинутих країнах). Прем’єр планував не ламати, а удосконалювати державний апарат, спираючись на колосальний досвід російської держави і російського народу.

Брати іноземні позики передбачалося лише в перші роки, і тільки на загальнодержавні потреби – дослідження надр, будівництво залізниць і шосейних доріг. Намічались строки повної відмови від іноземних позик. Планувалося створення Міністерства праці і Міністерства національностей. До речі, на 1923 р. передбачалося надати незалежність Польщі, а попередньо вирішити національні інтереси і протиріччя в Західному краї безкровно.

І багато іншого передбачала посмертна програма прем’єра, проект якої зник із письмового столу П.А. Столипіна в Ковенському маєтку відразу після вбивства автора.

Зустріч з одним із фанатиків терору – Мацієвичем – також характеризує П.А. Столипіна як людину, щохвилини готового до поєдинку. Мацієвич ненавидів прем’єра і поклявся його погубити. П.А. Столипін про це знав. Коли ж прем’єр-міністр вирішив здійснити політ на аероплані, пілотом його виявився Мацієвич. На землі затаїли дихання. Але переміг П.А. Столипін, переміг однією внутрішньою силою – увесь політ прем’єр-міністр залишався спокійним. Не позбавлений і сам благородства, Мацієвич зумів оцінити холоднокровність прем’єра і відмовився від свого наміру. Те, що він відмовився не через страх, свідчить героїчна смерть пілота в першу світову війну.

Бувало, що терористи не наважувалися вистрелити в нього, “розгублені” праведністю його вигляду.

Одинадцять спроб вбити П.А. Столипіна зробили противники конституційного ладу. Куля Мордехая Богрова виявилася для нього фатальною [11, 12].

Під час перебування царського подружжя в Києві прем'єр відмовився від запропонованого йому панциря, який міг би врятувати від кулі. Куля подвійного агента – охранки і революціонерів – настигла його 1 вересня 1911 р. в театрі, неподалік імператорської ложі.

Уже падаючи, прем'єр встиг перехрестити царську пару лівою рукою. Права була прострелена. За чотири дні страшних мук ніхто не почув від нього ні стогнання, ні скарг. 5 вересня 1911 р. він помер на руках у дружини Ольги Борисівни, яка, як і всі члени родини, зберігала всі наступні дні стоїчне самовладання. Її слова Миколі II: “Ваше величество, как видите, Сусанины не перевелись на Руси”, – облетіли увесь Київ [10].

Дотримуючись заповіту П.А. Столипіна, хоронили його на місці загибелі. Він знайшов заспокоєння поряд з могилами Іскри і Кочубея за огорожею Києво-Печерської лаври.

“А ведь он мог!..” – із запізнілим подивом шепотіли незабаром ті, хто травив його. І починаючи з 1911 р. навіть кадети кинуться шукати “другого Столипіна”. Але пізно, “другого” – не було. І вони, так само як і консерватори, а пізніше – есери, поляжуть в страшній непояснимій для них бойні...

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Низька продуктивність рільництва в селянському господарстві Росії і України була зумовлена малоземеллям, непромірно високою орендною платою за землю, технічною відсталістю і земельною общиною за парової системи землеробства.

2. П.А. Столипін розпочав свою діяльність з побудови правової держави. Не тільки свобода слова, зібрань і друку гарантувалася урядом, але й свобода совісті, недоторканість житла, таємниця кореспонденції. Готувалися закони щодо страхування робітників і пенсій, гарантувалося право їх на забастовки і об'єднання в профспілки, скорочувався робочий день. З'явилися в Росії земельні товариства для ведення спільних справ на основі самоуправління – волості, з'явилися і волосні суди – справедливі, швидкі, доступні і дешеві.

3. Головною справою життя П.А. Столипіна стала земельна реформа, за якої селянство повинно було стати стовпом державності, із громадян общини перетворитися в громадян Росії.

4. П.А. Столипіну неодноразово ставили за провину, що він зробив ставку на сильних вільних селян, і мало хто визнав заслугою, що він не опирався на багатих селян всередині общини, та й вважав необхідним зберегти її для слабких селянських сімей. Ставили в провину і збереження ним поміщицьких господарств, тоді як велике було поривання лівих партій вирішити питання одним махом – відібрати землю у поміщиків і розділити її між селянами.

5. П.А. Столипін вибрав найважчий шлях – шлях правовий – і зробив, вперше в історії Росії, ставку на людину. Вперше в історії уряд брався забезпечити сприятливий старт для всіх заповзятливих, сміливих, сильних людей, сповна наділених господарською кмітливістю і глуздом, і поза залежності від власності.

6. Всі, в т.ч. і безлаберні поміщики, згідно із земельною реформою, повинні були продавати землі в Селянський банк, за рахунок чого загальний земельний фонд зростав. Селянин, отримавши землю із Селянського банку, був абсолютно впевненим, що у нього її ніколи не конфіскують. Поставивши жорстку межу розростанню особистих володінь, реформа якби підштовхувала шукати оптимальні методи господарювання на землі. Пропонувався шлях вірний, безкровний, що вів до національного примирення.

Дослідження з цієї проблеми необхідно продовжити з метою встановлення значення земельної реформи П.А. Столипіна у справі удосконалення парової системи землеробства і переходу до більш прогресивних систем рільництва в Україні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Системи землеробства: історія їх розвитку і наукові основи /І.Д. Примак, В.А. Вергунов, В.Г. Рошко [та ін.]; За ред. І.Д. Примака. – Біла Церква, 2004. – С. 4-304.
2. Примак І.Д. Історичні аспекти формування екстенсивних систем землеробства в Україні /І.Д. Примак, О.І. Примак // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Зб. наук. праць. – Біла Церква, 2007. – Вип. 50. – С. 5–13.
3. Башмаков А.А. Последний витязь: (П.А. Столыпин) / А.А. Башмаков. – СПб., 1911. – 237с.
4. Сеятели и хранители. В двух книгах. Кн. I. Очерки об известных агрономах, почвоведех, генетиках, экономистах-аграрниках, селекционерах; отрывки из документов, научных статей, воспоминаний / Сост. В.В. Володин. – М.: Современник, 1992. – С. 370-480.
5. Людоговский А.П. Основы сельскохозяйственной экономии /А.П. Людоговский. – СПб.: Изд. А.Ф. Девриена, 1875. – С. 38-204.
6. Ермолов А.С. Организация полевого хозяйства. Системы земледелия и севообороты: Изд-ние пятое, пересмотренное и значительно дополненное / А.С. Ермолов. – СПб.: Изд. А.Ф. Девриена, 1914. – 719с.

7. Скворцов А.И. Основы экономики земледелия /А.И. Скворцов. – СПб., 1902. – Ч.1. – С. 113-228.
8. Д.И. Менделеев в воспоминаниях современников. – М.: Атомиздат, 1969. – С. 188.
9. Сборник речей П.А. Столыпина, произнесенных в заседаниях Государственного совета и Государственной думы (1906-1911). – СПб., 1911. – 236с.
10. Изгоев А.С. П.А. Столыпин: Очерк жизни и деятельности /А.С. Изгоев. – М.: Кн. изд-во К.Ф. Некрасова, 1912. – 138с.
11. Кречетов П.И. Петр Аркадьевич Столыпин. Его жизнь и деятельность: Очерк /П.И. Кречетов. – Рига: Тип. Л. Бланкенштейна, 1910. – 118с.
12. Аксаков А.П. Высший подвиг: Петр Аркадьевич Столыпин, жизнь за царя положивший /А.П. Аксаков. – СПб.: Всерос. нац. клуб, 1912. – 196с.

Земельная реформа у контексте еволюції парової системи земледілля (к 100-літтю со дня трагічної гібелі П.А. Столыпина)

Е.И. Ряба

Изложено историю зарождения и становления, содержание и значение земельной реформы П.А. Столыпина. Акцентируется внимание на сложный путь разработки и внедрения земельной реформы. Освещена противоречивость взглядов, касающихся вопроса сущности, значения и необходимости внедрения земельной реформы П.А. Столыпина при безраздельном господстве паровой системы земледелия в России. Приведена краткая биография П.А. Столыпина.

Ключевые слова: история, земля, земельная община, земельная реформа, система земледелия, правовое государство, урожайность, Крестьянский банк.

Land reform in the context of the evolution of the steam system of farming (on the 100 th anniversary of the tragic death of Stolypin)

E. Ryaba

Outlined the history of the origin and formation, content and value of the land reform P.A. Stolypin. Accentuated complicated path of development and implementation of land reform. Illuminated the contradictory views concerning the question of the essence, values and the need to implement land reform, P.A. Stolypin in the undivided rule of the steam system of agriculture in Russia. A concise biography of P.A. Stolypin.

Key words: history, land, land community, land reform, farming system, the rule of law, yield, Farmers Bank.

УДК: 581.132:633.179 (477.4)

КОБЕРНЮК О.Т., асистент

Подільський державний аграрно-технічний університет

ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПОСІВІВ СОРИЗУ В УМОВАХ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Висвітлено результати досліджень з вивчення фотосинтетичної діяльності рослин соризу залежно від сорту, способу сівби та норми висіву насіння в умовах південно-західної частини Лісостепу України. Кращі показники фотосинтетичної діяльності забезпечують сорти соризу Одеський 302 та Одеський 333 за звичайного рядкового способу сівби (15 см) з нормою висіву 250-300 тис. схожих насінин на гектар.

Ключові слова: сориз, норми висіву, фотосинтез, фотосинтетичний потенціал, площа листя.

Проблема формування високопродуктивних і екологічно стійких агробіоценозів є однією з найскладніших і найменше вивчених у рослинництві. Створені людиною агрофітоценози мають функціонувати так само ефективно, як і природні. Тому забезпечення оптимальних умов росту і розвитку посівів сільськогосподарських культур та всебічне вивчення факторів, що сприяють оптимальним умовам функціонування агробіоценозів є необхідною умовою рослинницьких досліджень [1].

Відомо, що урожайність сільськогосподарських культур залежить від асиміляційної поверхні посівів, величини їх фотосинтетичного потенціалу та інтенсивності фотосинтезу [2]. У зв'язку з цим, досліджуючи продуктивність сортів соризу залежно від норм висіву та способу сівби, особлива увага приділялась вивченню фотосинтетичної діяльності посівів.

На думку А. О. Нічипоровича [2], щоб посів був найбільш продуктивним, він повинен в процесі росту досягнути оптимальної структури, за якої він зможе виконувати найбільшу фотосинтетичну роботу тривалий період часу.

В умовах поля нас цікавить урожай з одиниці площі, а не з однієї рослини. Тому необхідно створити оптимальну площу листків всього посіву, що забезпечить максимальне поглинання сонячної радіації [3]. В сприятливих умовах посів високорослих рослин може створити площу листків в 40–50–60 і навіть 100 тис. м²/га. Велика площа листків здатна в сумі виконувати більшу фотосинтетичну роботу.

Потрібно зазначити, що площа листової поверхні посіву може регулюватися за рахунок різних факторів. Тому, **метою** наших досліджень було встановити мінливість площі листової поверхні, величину фотосинтетичного потенціалу та чисту продуктивність фотосинтезу рослин соризу залежно від сорту, способу сівби та норми висіву насіння в умовах південно-західної частини Лісостепу України.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в умовах польової сівозміни дослідного поля коледжу ПДАТУ впродовж 2006–2008 років. Територіально дослідне поле розташоване в південній лісостеповій частині Хмельницької області.

Матеріалом для досліджень були районовані сорти соризу Одеський 302, Одеський 333 та Дарунок селекції Одеського селекційно-генетичного інституту. Кожен із сортів висівався з шириною міжрядь 15, 45 і 70 см та нормою висіву 200, 250, 300 тис. схожих насінин /га. За контроль прийнято звичайний рядковий (15 см) спосіб сівби сорту Одеський 302 за норми висіву 250 тис. схожих насінин /га. Облікова площа ділянки становила 50 м². Площу листової поверхні рослин визначали методом “висічок”, фотосинтетичний потенціал (ФП) та чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) – згідно зі загальноприйнятими методиками [2].

Результати досліджень та їх обговорення. Для визначення впливу досліджуваних чинників нами було проаналізовано сформовану площу асиміляційної поверхні рослин соризу в основні фази розвитку рослин: кушіння, вихід в трубку, цвітіння, повна стиглість зерна.

Встановлено, що площа листової поверхні рослин наростала від фази кушіння (17,07–21,36 тис. м²/га) до фази повного цвітіння (67,96–93,08 тис. м²/га), формуючи максимум (табл. 1). Надалі вона починала зменшуватися, за рахунок відмирання нижніх листків, до фази повної стиглості зерна (52,68–64,23 тис. м²/га).

Таблиця 1 – Показники фотосинтетичної діяльності сортів соризу (середнє за 2006 – 2008 рр.)

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, тис. схожих насінин /га	Тривалість вегетаційного періоду, діб	Площа листової поверхні, тис. м ² /га	ФП за вегетаційний період, млн м ² дн./га	Нагромадження сухої речовини, т/га	ЧПФ за вегетаційний період, г/м ² за добу
Одеський 302						
15	200	142	81,43	7,386	14,538	1,97
	250 (к)	141	86,92	7,760	16,786	2,16
	300	138	91,15	7,650	19,075	2,49
45	200	140	73,35	6,722	12,053	1,79
	250	138	77,61	6,966	13,892	1,99
	300	134	81,19	7,063	15,229	2,16
70	200	142	70,03	6,671	10,163	1,52
	250	138	74,30	6,793	10,749	1,58
	300	134	77,18	6,772	11,347	1,68
Одеський 333						
15	200	144	82,71	7,659	14,846	1,94
	250	143	88,94	8,125	17,022	2,10
	300	140	93,08	8,278	19,221	2,32
45	200	142	74,34	6,924	12,241	1,77
	250	140	79,48	7,253	14,138	1,95
	300	137	83,21	7,328	15,315	2,09
70	200	142	71,25	6,720	10,615	1,58
	250	139	75,52	6,932	11,274	1,63
	300	135	79,66	7,037	11,903	1,69
Дарунок						
15	200	145	79,73	7,518	14,268	1,90
	250	145	84,90	7,958	16,443	2,07
	300	142	89,29	8,158	18,607	2,28
45	200	144	71,19	6,835	11,842	1,73
	250	142	75,15	7,081	13,493	1,91
	300	139	80,11	7,262	14,850	2,04
70	200	144	67,96	6,715	10,011	1,49
	250	142	71,49	6,823	10,625	1,56
	300	138	75,65	6,927	11,232	1,62
V, %		8,7	10,3	14,8	19,4	22,0

Результати досліджень показали, що при збільшенні норми висіву насіння від 200 до 300 тис./га площа асиміляційної поверхні збільшується, а від збільшення ширини міжрядь від 15 до 70 см – зменшується (табл. 1). Причиною виявленого зниження площі асиміляційної поверхні в широкорядних посівах була деформація площі живлення рослин внаслідок збільшення ширини міжрядь і кількості рослин на одиниці довжини рядку та підвищення конкуренції рослин в посіві впродовж періоду росту і розвитку.

Серед досліджуваних сортів соризу максимальний показник площі листової поверхні був сформований у фазі цвітіння за звичайного рядкового (15 см) способу сівби сортом Одеський 333 нормою висіву насіння 300 тис./га і становив 93,08 тис. м²/га, що було більше за контроль на 6,16 тис. м²/га.

Сформована площа листової поверхні посівів вказує лише на кількісний показник і не завжди корелює із формуванням урожайності. А для забезпечення урожайності важливою умовою є тривалість функціонування сформованої площі листової поверхні посівів, що виражається в показнику фотосинтетичного потенціалу (ФП). Фотосинтетичний потенціал дає сумарну характеристику фотосинтетичної діяльності рослин за період вегетації. Він може варіювати в широких межах, залежно від ґрунтово-кліматичної зони та умов вирощування даної культури [4, 5]. Зважаючи на це, нами було проведено розрахунки фотосинтетичного потенціалу досліджуваних посівів соризу (табл. 1).

Розраховані нами показники були досить високими (6,671– 8,278 млн м² дн./га), це пов'язано із тим, що сориз в зоні південно-західної частини Лісостепу України за рахунок запасів продуктивної вологи активно вегетував до періоду повної стиглості зерна. Серед досліджуваних сортів найбільший фотосинтетичний потенціал посіву здатний забезпечувати сорт Одеський 333, який при звичайному рядковому (15 см) способі сівби та нормі висіву насіння 300 тис./га формував 8,278 млн м² дн./га, що було більше за контроль на 0,518 млн м² дн./га.

Оцінкою ефективності фотосинтетичного потенціалу посіву, на нашу думку, слід вважати нагромадження посівом сухої речовини, яка є основою продуктивності сільськогосподарських культур. Так, за результатами досліджень встановлено, що особливо інтенсивним нагромадження сухої речовини було від фази цвітіння до повної стиглості зерна.

Ще одним показником фотосинтетичної діяльності рослинного організму є чиста продуктивність фотосинтезу, що відображає інтенсивність роботи листового апарату у різні періоди розвитку.

Найбільш підвищені показники чистої продуктивності фотосинтезу в умовах південно-західної частини Лісостепу забезпечував звичайний рядковий (15 см) спосіб сівби (2,28–2,49 г/м² за добу). Але, зважаючи на сформовану густоту стояння рослин вказаним способом сівби та особливості індивідуального розвитку рослин соризу, чиста продуктивність фотосинтезу посівів складалася як із нагромадження сухої речовини зерновою часткою, так із частки вегетативної маси, яка продовжувала активну вегетацію, тому формування сухої речовини зернової частки в звичайних рядкових (15 см) посівах соризу не мало чітких ознак. Зазначені особливості більш чіткіше були встановлені на широкорядних (45, 70 см) посівах, але при цьому показники чистої продуктивності фотосинтезу були меншими порівняно із звичайними рядковими (15 см) посівами. У наших же дослідженнях найбільш підвищений показник чистої продуктивності фотосинтезу за вегетаційний період соризу був одержаний при звичайному рядковому (15 см) способі сівби сорту Одеський 302 нормою висіву насіння 300 тис./га і в середньому за період досліджень складав 2,49 г/м² за добу, що було на 0,33 г/м² за добу більше порівняно із контролем.

Висновки. В умовах південно-західної частини Лісостепу України кращі показники фотосинтетичної діяльності забезпечують сорти соризу Одеський 302 та Одеський 333 в суцільних посівах. Зважаючи на зазначене, подальші дослідження технології вирощування соризу в умовах зони варто проводити із звичайним рядковим (15 см) способом сівби при нормах висіву понад 300 тис. схожих насінин/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лихочвор В. В. Біологічне рослинництво / В. В. Лихочвор. – Львів: НВФ «Українські технології», 2004. – 312 с.
2. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А. А. Ничипорович. – М.: АН СССР, 1956. – 92 с.
3. Фотосинтез и продуктивность растений / Под ред. ак. П. А. Власюка. – Киев: Наукова думка, 1965. – 280 с.
4. Макаров Л. Х. Соргові культури / Л. Х. Макаров // УААН. Інститут землеробства південного регіону. – Херсон: Айлант, 2006. – 263 с.
5. Метлин В. В. Показатели фотосинтетической деятельности сортов и гибридов сорго и кукурузы / В. В. Метлин // Сб. науч. тр «Интенсивная технология возделывания и использования сорго». – Зерноград, 1986. – С. 80-84.

Фотосинтетическая деятельность посевов сориза в условиях юго-западной части Лесостепи Украины

Е.Т. Кобернюк

Приведены результаты исследований по изучению фотосинтетической деятельности растений сориза в зависимости от сорта, способов посева и норм высева семян в условиях юго-западной части Лесостепи Украины. Высокие показатели фотосинтетической деятельности обеспечивают сорта сориза Одесский 302 и Одесский 333 в обычных рядковых посевах (15 см) с нормой высева 250–300 тыс. всхожих семян на гектар.

Ключевые слова: сориз, нормы высева, фотосинтез, фотосинтетический потенциал, площадь листьев.

Fotosynthetical activity of soriz sowing in conditions of south-west part the forest-steppe of Ukraine

Е.Кобернюк

The results of researches are reflected from studying photosynthetical activity of soriz plants, depend from sort, method of sowing and norm of seed sowing in conditions of south-west part the forest-steppe of Ukraine. The best photosynthetical activity provide sort soriz Odesky 302 and Odesky333 by the ordinary row sowing method (15 sm.) with sowing norm 250-300 thousand alike seed per hectare.

Key words: soriz, norms of sowing, photosynthesis, photosynthetical potential, area of leaves.

УДК 635.8:631.56

ВДОВЕНКО С.А., канд. с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ІНТЕНСИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ

Розглядаються особливості культивування двох штамів гливи звичайної на субстратах з пшеничною, ячмінною і гороховою соломкою. Проаналізовано тенденції формування якісного врожаю гриба за інтенсивного вирощування.

Ключові слова: субстрат, плодове тіло, урожайність, ефективність використання субстрату, коефіцієнт.

Культивування грибів у нашій країні певною мірою сприяє вирішенню важливих проблем – отримання продукції харчування високої якості та утилізація відходів сільського господарства. Виробництво їстівних грибів є конвеєрною безвідходною технологією, оскільки вирощування культури проводиться впродовж року, зникає сезонність в одержанні екологічно чистого продукту, забезпечує населення свіжою продукцією. Субстрат після вирощування грибів використовують як органічне добриво для удобрення багатьох сільськогосподарських культур відкритого ґрунту [4].

Окрім шампінйона з'явилися інші види грибів, які успішно вирощують в господарствах країни, а саме: глива звичайна, шіїтаке, кільцевик, навозник білий косматий, вольваріела вольвова, зимовий гриб (фламуліна бархатистоніжкова), підпеньок літній. Деякі представники вирощують на присадибних ділянках в простих та дешевих приміщеннях, а інші – в спеціалізованих виробничих комплексах [6,7].

Найбільше їстівних грибів вирощують у Китаї (2 млн 640 тис. тонн), США (374 тис. тонн), Японії (360 тис. тонн). Серед європейських країн у Франції, Нідерландах, Італії, Німеччині, Угорщині та Польщі вирощують більше 400 тисяч тонн грибів. У Європі та США перевагу віддають шампінйону. Проте останніми роками зростає тенденція до збільшення виробництва гливи звичайної та шіїтаке – в середньому на 80-100 %. Це пов'язано з тим, що крім високих поживних показників та простої технології вирощування ці гриби мають цінні фармакологічні властивості. За останнє десятиліття, завдяки досягненням технічного прогресу, технологіям вирощування та інтенсивній селекційній роботі, середня урожайність шампінйона в ряді країн збільшилась з 4-6 до 30-40 кг/м² за цикл вирощування, а гливи звичайної – до 1,0-1,2 кг/кг субстрату [1,8,9].

Метою досліджень було встановлення величини врожаю гливи звичайної залежно від виду солом'яного субстрату.

Матеріал і методика досліджень. Досліди з вивчення впливу субстратів на урожайність гливи звичайної були закладені на кафедрі плодівництва, овочівництва, технології зберігання та переробки сільськогосподарської продукції Вінницького національного аграрного університету в 2006–2007 роках.

Культивування гливи звичайної в досліді проводили згідно з рекомендаціями Дудки І.А., Васера С.П., Бісько Н.А. за інтенсивною технологією [3]. Утворення плодкових тіл гриба відбувалось за температури субстрату +15 °С та відносній вологості повітря 85 %. Плодове тіло гриба зрізували за досягнення шапинки відповідного розміру згідно із затвердженими вимогами.

Досліджували два штами гливи звичайної: НК-35 та Р-24, що культивувались на субстраті, основу якого складала пшенична, ячмінна або горохова солома. Солому заготовляли під час жнив і обробляли термічним способом. Після чого змішували із зерновим міцелієм гриба. Кількість зернового міцелію становила 3–5% відносно маси субстрату в мішку. Контрольним варіантом слугував субстрат з пшеничної соломи. Досліди проводили у трикратній повторності методом рендомізованих блоків. Один варіант включав 17 поліетиленових мішків наповнених субстратом.

Під час проведення досліджень користувались загальноприйнятими методами досліджень в агрономії з обов'язковим проведенням обліку врожаю гливи звичайної [3,6]. Одержані дані обробляли статистичним методом дисперсійного аналізу на ПК з використанням прикладних програм Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. Швидкість настання фаз росту та розвитку гливи звичайної є показником, який характеризує відповідність умов культивування до морфобіологічних особливостей культури. Чим оптимальніші умови вирощування, тим інтенсивніше проходять процеси росту і розвитку гриба. В дослідженнях настання фенологічних фаз росту і розвитку гриба залежали як від штаму гриба, так і виду субстрату, що в подальшому вплинуло на загальну величину врожаю і товарність плодівих тіл *Pleurotus ostreatus*.

Урожайність гливи звичайної складалась з двох хвиль плодоношення, що в сумі становило загальну її врожайність. Плодові тіла характеризувались типовою формою, мали властиве забарвлення і відповідали встановленим вимогам.

Оцінюючи ефективність впливу субстратів на урожайність гливи звичайної визначено перевагу субстрату, в основу якого входила горохова солома (табл. 1). Перевага в урожайності обумовлена перш за все підвищенням вмістом білків та вуглеводів в субстраті, що сприяло інтенсивному розростанню міцелію та утворенню великої кількості примордій гриба. Маса плодівих тіл досліджуваних штамів гриба НК-35 та Р-24 на гороховій соломі становила 18,5 та 19,7 кг/м², що перевищувало загальну врожайність плодівих тіл контрольного варіанта у 1,1 рази. Окрім позитивного впливу субстрату, встановлено тенденцію щодо зменшення врожайності плодівих тіл гливи звичайної на субстраті, основу якого складала ячмінна солома по обох досліджуваних штамів. Так, величина врожайності штаму Р-24 зменшувалась майже на 1 кг/м², а штаму НК-35 – на 0,3 кг/м².

Таблиця 1 – Вплив складу субстрату на урожайність гливи звичайної, кг/м²

Штами	Субстрат	Роки ведення дослідів			Прибавка до контролю	Ефективність використання субстрату, %	Коефіцієнт використання субстрату	Біологічна ефективність, %
		2006	2007	середнє за роки				
НК-35	Солома пшенична (контроль)	14,9	17,4	16,1	-	54,1	0,13	46,3
	Солома ячмінна	15,4	16,2	15,8	-0,3	50,4	0,10	45,4
	Солома гороху	17,6	19,9	18,5	+2,4	64,6	0,17	48,6
Р-24	Солома пшенична (контроль)	15,9	18,9	17,4	-	50,4	0,14	34,8
	Солома ячмінна	13,9	19,1	16,5	-0,9	49,6	0,12	34,4
	Солома гороху	18,9	20,6	19,7	+2,3	54,7	0,17	35,4
НІР ₀₅		0,73	1,42					

Дослідами встановлено різну ефективність використання поживних елементів субстрату гливою звичайною та коефіцієнт використання елементів з субстрату. За період проведення дослідів вказані показники були змінними і залежали від субстрату. Найбільшою величиною врожайності відносно контролю, характеризувався штам гливи звичайної НК-35, який культивувався на гороховій соломі. Ефективність використання горохового субстрату грибом становила 64,6%, а відповідно коефіцієнт використання поживних елементів з субстрату знаходився на рівні 0,17. Дещо менше значення ефективності використання горохового субстрату встановлено по штаму гриба Р-24.

В результаті культивування гливи на ячмінному субстраті процеси росту та розвитку гриба проходили з деяким запізненням, що вплинуло на інтенсивність плодоношення та використання поживних елементів з соломи. Тому, показник ефективності використання субстрату незалежно від штаму гриба був найнижчим.

Інтенсивність використання поживних речовин суттєво вплинула і на біологічну ефективність плодкових тіл. В досліді вказаний показник був невисоким. Найбільше значення його спостерігалось у варіанті з культивуванням гливи звичайної на субстраті з горохової соломи по штаму НК-35, а саме – 48,6%, а найменше – на субстраті з ячмінної соломи по штаму Р-24.

Урожайність гливи звичайної з одиниці субстрату визначила неоднакову інтенсивність плодоношення штамів (рис. 1). Серед досліджуваних штамів найвищою врожайністю плодкових тіл характеризувався штам НК-35, в якого величина урожаю складала 767,9 г/кг субстрату, а нижчим урожаєм – штам Р-24 з урожайністю в 735 г/кг субстрату. Різниця в урожайності штамів становила 32,9 г.

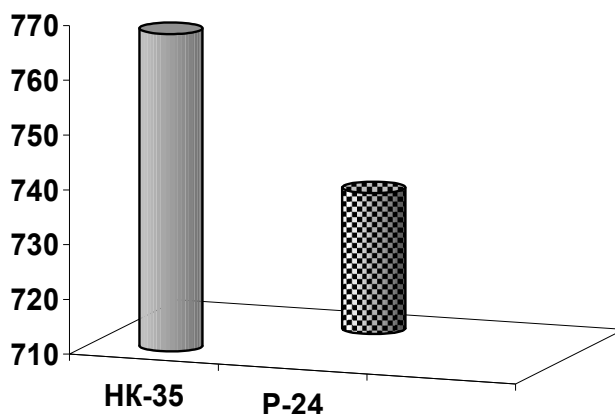


Рис. 1. Величина врожаю гливи звичайної залежно від штаму, г/кг субстрату.

Товарна оцінка врожаю гливи звичайної проводилась по двох стандартних групах плодкових тіл та однієї групи нестандарту. Під час проведення аналізу плодів тіла кожного штаму були типовими, з відповідним забарвленням шапинки, формою, знаходились у технічній стиглості, без пошкоджень шкідниками та хворобами. Дані аналізу товарної якості плодкових тіл представлено в таблиці 2.

На основі одержаних даних відмічено високі товарні показники плодкових тіл штамів, що вирощувались на гороховій соломі. Так, загальна кількість плодкових тіл I сорту в даному варіанті становила майже 92% по досліджуваних штаммах *Pleurotus ostreatus*. У інших варіантах загальна кількість плодкових тіл I сорту була меншою, однак плодів тіла відповідали вимогам стандарту.

Таблиця 2 – Товарна оцінка плодкових тіл гливи звичайної

Штами	Субстрат	Вміст стандартних плодкових тіл в загальному врожаї				Нестандартні плодів тіла	
		I сорт		II сорт		кг	%
		кг	%	кг	%	кг	%
НК-35	Солома пшенична (контроль)	13,8	86,8	1,94	12,1	0,36	1,1
	Солома ячмінна	13,4	85,1	2,15	13,6	0,25	1,3
	Солома горохова	16,9	90,3	1,7	9,0	0,1	0,7
Р-24	Солома пшенична (контроль)	15,5	89,5	1,6	9,6	0,3	0,9
	Солома ячмінна	14,5	87,9	1,8	10,9	0,2	1,2
	Солома горохова	18,0	91,6	1,5	7,8	0,2	0,6

Найбільшою кількістю плодкових тіл II сорту відносно контролю, характеризувався субстрат, що був приготовлений на основі ячмінної соломи: по штаму НК-35 кількість плодкових тіл становила 13,6 %, а по штаму Р-24 – 10,9 % відповідно.

Група, що не відповідала вимогам стандарту характеризувалась незначним відсотком грибів відносно загальної маси плодкових тіл гриба і контролю. В загальному врожаї кількість нестандартних плодкових тіл не перевищувала 1,3 %.

В проведених дослідженнях встановлено вплив субстрату на величину врожаю гливи звичайної. Зокрема, горохову соломку можна використовувати для приготування субстрату до культивування гриба. На вказаному субстраті швидше проходять ростові процеси та процеси розвитку гриба. Одночасно, на гороховій соломі одержано найвищу врожайність порівняно з ячмінною і пшеничною соломкою.

Висновки. На основі проведених досліджень можна зробити висновки:

1. Горохову соломку можна використовувати для приготування субстрату до культивування гливи звичайної. Вказаний субстрат характеризується тим, що на ньому швидше проходять процеси росту і розвитку гриба, збільшується загальна врожайність і покращується товарна оцінка плодівих тіл.
2. Субстрат з пшеничної чи ячмінної соломи також слід використовувати для культивування гливи звичайної, однак він характеризується нижчими технологічними показниками.
3. Найвищою урожайністю грибів 767,9 г/кг субстрату характеризувався штам НК-35, а нижчим урожаєм – штам Р-24.
4. Для забезпечення населення свіжою продукцією грибів можна рекомендувати до вирощування штам гливи звичайної Р-24.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрасимова Г.Л. Інтенсивна технологія вирощування плеврота звичайного / Г.Л. Абрасимова, А.Н. Лисенко // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 3. – С. 18-21.
2. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні станом на 15.04.2009 рік / Мін. агро. політики України, Держ. служба з охорони прав на сорти рослин. – Офіц. вид. – К.: ТОВ «Алефа», 2009. – 343 с. – (Бібліотека офіційних видань).
3. Методические рекомендации по промышленному культивированию съедобных грибов / И.А. Дудка, С.П. Васер, Н.А. Бисько и др. – К.: Наукова думка, 1987. – 69 с.
4. Ліпник М. Штучне культивування їстівних грибів / М. Ліпник, А. Бісько, В. Білай // Техніка АПК. – 1997. – № 1 – С. 24–26.
5. Мануковский Н.С. Использование остаточного субстрата при выращивании вешенки *Pleurotus Florida Fovose* / Н.С. Мануковский // Микол. и фитопатол. – 1998. – Т. 32. – Вып. 6. – С. 43–46.
6. Пивень И.О. Методические указания по выращиванию грибов вешенки и шампиньона / И.О. Пивень. – Мерефа, 1994. – 24 с.
7. Шаталова А.Б. Вешенка – перспективная культура / А.Б. Шаталова, К.П. Наханова // Картофель и овощи. – 1997. – № 5. – С. 30–33.
8. Gapiński M. *Boczniak* / M. Gapiński, W. Wozniak, M. Ziombra. – Poznan: PWRiL, 1992. – 145s.
9. Gapiński M. *Boczniak*. – *Boczniak*. PWRiL, 1995. – 160 s.

Особенности формирования урожая вешенки обыкновенной при интенсивном выращивании

С.А. Вдовенко

Рассматриваются особенности культивирования двух штаммов вешенки обыкновенной на субстратах с пшеничной, ячменной и гороховой соломой. Проанализировано тенденции формирования качественного урожая гриба при интенсивном выращивании.

Ключевые слова: субстрат, плодовые тела, урожайность, эффективность использования субстрата, коэффициент.

Features of forming of harvest of *pleurotus ostreatus* at intensive growing

S. Vdovenko

The features of cultivation of two cultures of *pleurotus ostreatus* are examined usual on substrate from a wheat, barley and pea straw. The tendencies of forming of high-quality harvest of mushroom are analyzed at the intensive growing.

Key words: substrate, fruiting bodies, yield, efficiency of substrateratio, factor.

УДК 633.88:631.811.98:631.547.1.

ХОМІНА В.Я., НЕДІЛЬСЬКА У.І., кандидати с.-г. наук

Подільський державний аграрно-технічний університет

e-mail: homina13@ukr.net

ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ (*Silibum marianum* L.) ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ СІВБИ

Встановлено, що під впливом біологічно активних препаратів за різних способів їх застосування підвищується польова схожість, виживання рослин розторопші плямистої, покращуються біометричні показники та в окремих варіантах підвищується маса 1000 насінин, що суттєво впливає на продуктивність цієї культури.

Ключові слова: розторопша плямиста, продуктивність, біологічно активні препарати, способи сівби.

У Європі розторопшу традиційно культивують у Болгарії, Угорщині, Німеччині, Іспанії, Польщі, Румунії. Її плоди закупають фармацевтичні компанії для виготовлення лікарських препаратів та біологічно активних добавок. Розторопшу включено до фармакопеї багатьох країн світу, в тому числі України. Проте, сировинна база цієї культури та технологія її вирощування потребують розширення та удосконалення.

В Україні розторопша найбільш поширена у південних областях (Херсонській, Миколаївській, Одеській) та у Криму. Досить широко вивчають та вирощують цю рослину у Молдові, Білорусі та Казахстані. Ця культура набуває все більшого значення як цінна лікарська рослина.

Фармакологами експериментально доведено, що у сировині розторопші плямистої міститься біологічно активна речовина сілімарин, до складу якого входять сілібінін, сіліданін, сіліквістин та інші флаволігнани, які сприяють зміцненню кровоносних судин, беруть участь в окислювально-відновних процесах, мають протизапальні, противиразкові, антиоксидантні та інші властивості [1,2].

Відомо, що перелічені речовини входять до ряду флавоноїдів «вітамін Р». Вітамін Р діє у комплексі з вітаміном С (аскорбіновою кислотою). Одна з основних властивостей цих речовин – цілющий вплив на печінку, що відіграє важливу роль в очищенні людського організму від токсичних речовин та кінцевих невикористаних продуктів обміну речовин [3].

Щодо останніх досліджень з вивчення цієї цінної культури та технології її вирощування, є результати дослідних робіт науковців Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова НААН, опубліковані в двох монографіях [3,4].

Вирощування лікарських рослин передбачає одержання екологічно чистої продукції, оскільки від цього залежить здоров'я людини. Тому, застосування хімічних препаратів в технологічних процесах вирощування є небажаним заходом. Таким чином, вивчення з метою залучення до технології вирощування розторопші плямистої біологічно активних препаратів, що сприятимуть підвищенню продуктивності та стійкості рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища, є питаннями невивченими і актуальними.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень полягала у вивченні формування продуктивності рослин розторопші плямистої залежно від впливу біологічно активних препаратів за різних способів їх застосування: передпосівної обробки насіння та обприскування вегетуючих рослин. Для досягнення поставленої мети слід дослідити вплив препаратів на: схожість та виживання рослин, біометричні показники, технологічні якості насіння, урожайність і дати економічну оцінку заходам, що досліджуються.

Матеріал і методика досліджень. Агротехніка на дослідях загальноприйнята для зони, за винятком факторів, що досліджуються. Посів проводили суцільний (на 15 см) з нормою висіву 15 кг/га та широкорядний (на 30 см) з нормою висіву 20 кг/га. Глибина загортання насіння 3-4 см. Хімічні препарати не застосовували. За контроль взято необроблені ділянки. Проводили передпосівну обробку насіння регулятором росту Івін (10 мл/т) та мікропрепаратом Байкал ЕМ-1Р (30 мл/т), а також обприскування вегетуючих рослин у фазі 6-8 справжніх листків регулятором



росту Івін (15 мл/га) та мікропрепаратом Байкал ЕМ-1Р (300 мл/га).

Результати досліджень та їх обговорення. Насамперед, слід відмітити, що біологічною активністю розторопші плямистої є нерівномірність сходів, тому технологія включає допосівне та післяпосівне коткування рослин. Вплив на енергію проростання, дружність сходів, тобто покращення стартових умов для проростання насіння є дуже важливим.

Дослідженнями встановлено, що біологічно активні препарати сприяли підвищенню схожості та виживанню рослин розторопші плямистої.

Аналіз даних таблиці 1 показує, що спосіб сівби на схожість насіння не впливав, різниця була у розрізі препаратів та способу обробки. Так, найвища схожість відмічена за обробки насіння регулятором росту Івін при обох способах сівби – за суцільного вона склала 85,7; широкорядного – 84,4 %, тобто з перевищенням контролю відповідно 7,2 та 5,9 %. Щодо виживання рослин на кінець вегетації, то слід відмітити, що вплив на цей показник мали всі три фактори (препарат, спосіб обробки та спосіб сівби).

Таблиця 1 – Схожість та виживання рослин розторопші плямистої залежно від застосування біологічно активних препаратів за різних способів сівби

Варіант	Суцільний рядковий спосіб сівби (15 см)		Широкорядний спосіб сівби (30 см)	
	схожість	виживання	схожість	виживання
Без препарату (контроль)	78,5	82,5	78,5	84,0
Івін (обробка насіння)	85,7	94,9	84,4	96,8
Івін (обприскування посівів)	77,8	95,0	77,8	97,1
Байкал ЕМ-1Р (обробка насіння)	82,3	92,9	82,0	94,8
Байкал ЕМ-1Р (обприскування посівів)	78,9	93,2	78,9	96,8

Більш комфортно себе почували рослини при більшій площі живлення, тобто за широкорядного способу сівби, виживання рослин на всіх варіантах перевищило цей показник суцільного способу сівби. Кращими виявились варіанти з обприскуванням вегетуючих рослин обома препаратами. Отже, виживання на варіанті з обприскуванням препаратом Івін при широкорядному способі сівби склало 97,1%, що перевищує контроль на 13,1%, а на такому ж варіанті з препаратом Байкал ЕМ-1Р – склало 96,8 %, тобто з перевищенням контролю на 12,8 %. Обприскування суцільного посіву сприяло виживанню рослин 95,0 і 93,2 %, що на 12,5 і 10,7 % більше, ніж на контролі.

Біологічно активні препарати мали вплив на біометричні показники рослин. Висота рослин змінювалась із застосуванням препаратів, але щодо способів сівби, жодної закономірності не було помічено. Кількість пагонів та суцвіть аналогічна, оскільки кожен пагін закінчується верхівковим суцвіттям, тому показники були досить строкатими залежно від факторів впливу. Так, найбільша кількість пагонів, суцвіть і насіння з рослини відмічено за широкорядного способу сівби на варіанті, де проводилась обробка насіння регулятором росту Івін, кількість всіх пагонів на цьому варіанті склала 10,2 шт., продуктивних суцвіть 5,8 шт., а насінин – 850,2 шт. (табл.2).

Обприскування було ефективнішим для рослин із застосуванням Байкалу, кількість насінин з рослини на цьому варіанті склала 800,4 шт. На контролі на трьох суцвіттях в середньому з снопа сформувалось 410,3 шт. насінин.

За суцільного способу сівби спостерігалась така ж тенденція у розрізі препаратів та способів обробки. На варіанті з обробкою насіння Івіном кількість насінин з рослини склала 620,9 шт., а за обприскування Байкалом – 592,8 шт., коли на контролі цей показник 260,2 шт.

Під час порівняння способів сівби встановлено, що за суцільного способу із застосуванням біологічно активних препаратів кількість продуктивних суцвіть відносно загальної кількості більша, ніж при широкорядному, за якого вона майже відповідає кількості пагонів 1-го порядку. Це пояснюється тим, що за суцільного способу сівби з формуванням значно меншої кількості пагонів, усі суцвіття потрапляють практично в однакові умови навколишнього середовища (відсутне взаємозатінення, рівномірне розміщення кошиків на материнській рослині і т.і.).

За широкорядного способу сівби формується значна кількість пагонів, але не на всіх є повноцінні кошики з насінням, на пагонах 2-го і 3-го порядків сформувались кошики невеликого діаметра і насіння в них не визріло до часу збирання, а деякі суцвіття знаходились у фазі цвітіння.

Таблиця 2 – Біометричні показники рослин розторопші плямистої залежно від впливу біологічно активних препаратів

Варіант	Суцільний рядковий спосіб сівби (15 см)						Широкорядний спосіб сівби (30 см)					
	Висота рослини, см	Кількість, штук					Висота рослини, см	Кількість, штук				
		всіх пагонів	пагонів 1-го порядку	всіх суцвіть	продуктивних суцвіть	насіння		всіх пагонів	пагонів 1-го порядку	всіх суцвіть	продуктивних суцвіть	насіння
Без препарату (контроль)	96,2	3,2	2,1	3,2	2,1	260,2	95,2	4,0	3,2	5,6	3,0	410,3
Івін (обробка насіння)	125,3	4,3	3,2	4,3	4,0	620,9	133,3	10,2	5,4	10,2	5,8	850,2
Івін (обприскування посівів)	110,2	3,9	3,4	3,9	3,8	570,2	105,1	6,2	3,4	6,2	3,7	599,8
Байкал ЕМ-1Р (обробка насіння)	115,1	3,4	3,2	3,3	3,2	475,8	114,6	7,4	4,2	7,4	5,0	601,2
Байкал ЕМ -1Р (обприскування посівів)	108,5	4,0	3,8	4,0	3,9	592,8	104,0	10,4	4,8	10,4	5,0	800,4

Відомо, що лікарською сировиною розторопші плямистої в основному є насіння, тому нас цікавлять заходи підвищення продуктивності рослин не лише за кількісними показниками, а й за якісними, зокрема – технологічними. Одним із найбільш важливих технологічних показників є маса 1000 насінин.

З літературних джерел, в т.ч. і нашого наукового досвіду [5], відомо, що регулятори росту, біо- та мікропрепарати можуть впливати на покращення технологічних властивостей зерна інших культур. Однак, дослідження з розторопшею показали, що різниця в масі 1000 насінин в більшості варіантів знаходилась в межах похибки, про що свідчать дані дисперсійного аналізу (НР₀₅, АВС – 1,15 г). Винятками був варіант, де проводилась передпосівна обробка насіння регулятором росту Івін, за суцільного способу сівби маса 1000 насінин була 27,7, а широкорядного – 27,5 г, що перевищує контрольні варіанти відповідно на 1,6 та 1,2 г (рис.1).

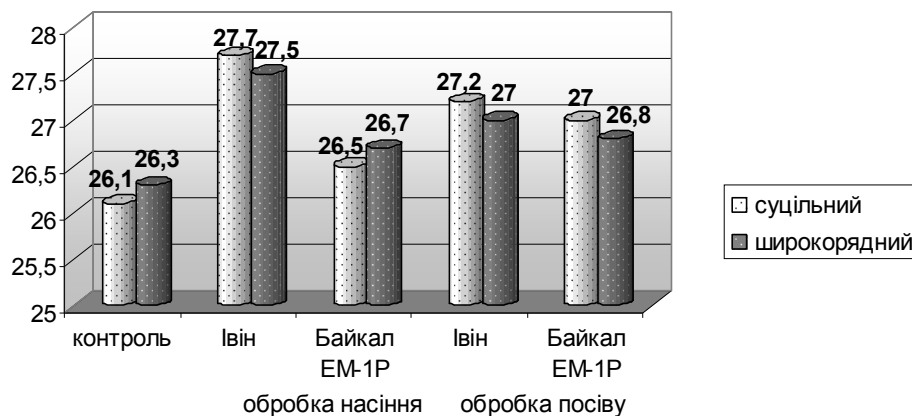


Рис.1. Маса 1000 насінин розторопші плямистої залежно від застосування біологічно активних препаратів за різних способів сівби, г.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Проведені дослідження дали можливість зробити наступні висновки:

1. Біологічно активні препарати впливали на схожість та виживання рослин розторопші плямистої, зокрема схожість підвищилась на 3,5-7,2 %, а виживання – на 10,4-13,1 %.

2. Схожість рослин не залежала від способу сівби. Широкорядний спосіб сівби за біометричними показниками мав низку переваг порівняно з суцільним.

3. На біометричні показники суттєво впливали біологічно активні препарати, кількість насіння на цих варіантах збільшилась порівняно з контролем на 189,5-439,9 шт.

4. Передпосівна обробка насіння регулятором росту Івін сприяла підвищенню маси 1000 насінин на 1,2-1,6 грам.

Подальші дослідження плануємо розширити, а саме включити в схему дослідів сівбу розторопші плямистої з шириною міжрядь 30 та 60 см, а також подвійну обробку біологічно активними препаратами (обробка насіння + обприскування посіву) та визначити економічний ефект цього заходу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Воронцов В.І. Культурні рослини в раціональному харчуванні та оздоровленні / В.І. Воронцов, Н.М. Опара, М.М. Опара.– Полтава: РВВ Полтавської державної аграрної академії, 2007.– С. 39-40.
2. Лікарське рослинництво / М.І. Бахмат, О.В. Кващук, В.Я. Хоміна, В.М. Комарницький. – Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2011. – С.197-200.
3. Самородов В.Н. Растроропша пятнистая: вопросы биологии, культивирования и применения / В.Н. Самородов, В.С.Кисличенко, А.А. Остапчук.– Полтава: РВВ Полтавської державної аграрної академії, 2008. – 164с.
4. Растроропша пятнистая – от интродукции к использованию: монография / В.С.Кисличенко, С.В.Поспелов, В.Н.Самородов та ін. – Полтава: Полтавський літератор, 2008. – 288 с.
5. Хоміна В.Я. Технологічні якості зерна різних сортів гречки залежно від застосування регуляторів росту / В.Я. Хоміна // Збірник наукових праць ПДАТА, 2003. – Кам'янець-Подільський.– Вип. 11.– С. 115-119.

Показатели продуктивности растений расторопши пятнистой (*Silibum marianum L.*) в зависимости от применения биологически активных препаратов при различных способах сева

В.Я. Хомина, У.И. Недельская

Установлено, что под влиянием биологически активных препаратов при различных способах их применения повышается полевая всхожесть, выживание растений расторопши пятнистой, улучшаются биометрические показатели и в отдельных вариантах повышается масса 1000 семян, что существенно влияет на продуктивность этой культуры.

Ключевые слова: расторопша пятнистая, продуктивность, биологически активные препараты, способы сева.

Indicators of plant productivity thistle (*Silibum marianum L.*) depending of type of biologically active drugs with different methods of sowing

V. Homina, U. Nedelskaya

It is established that under the influence of biology active drugs with different methods of their use increases germination, survival of plants thistle, become better biometrics and in some ways increases Mass 1000 seeds, which significantly affects the productivity of this crop.

Key words: saint-mary-thistle, productivity, biologically active drugs, sowing methods.

УДК 57.086.8: 631.95: 631.86: 632.937

ДУБРОВІН В.О., д-р техн. наук

КОЛОМІЄЦЬ Ю.В., канд. біол. наук

ТАРГОНЯ В.С., д-р с.-г. наук

СТАРЧЕВСЬКИЙ Ю.І., здобувач

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ АЛЬТЕРНАТИВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ В ГІДРОПОННИХ УСТАНОВКАХ

Наведено результати екологічної оцінки агроекологічного гідропоніку та підтверджена можливість отримання біологічної овочевої продукції за рахунок використання біотехнологічних альтернатив і створення агроекологічних технологій.

Ключові слова: біотехнологічні альтернативи, біологічна продукція, гідропонні установки, екологічна оцінка.

Постановка проблеми. Гідропонне вирощування рослин дає можливість в декілька разів збільшити їх врожайність, але використання хімічних поживних розчинів на фоні необхідності біологізації землеробства гальмує подальший розвиток гідропоніки. Виходом із ситуації, що склалась, може слугувати використання як поживного розчину рідкої фракції зброженого в процесі отримання біогазу гною, а також біологічного захисту рослин [1]. Запропонована модель має ту перевагу, що гідропоніка при цьому і залишається індустріальним виробництвом, проте не тільки перестає бути техногенною, а й фактично перетворюється в ефективний елемент біологічного землеробства.

Таким чином, використовуючи принцип інтегрованих агротехнологій біологічного землеробства, можна вказати на актуальність і перспективність створення агроекологічних гідропонікумів для дитячого, дієтичного та профілактичного харчування. Такий агроекологічний гідропонікум повинен включати обладнання для метанового зброжування гною, що забезпечує отримання біологічних поживних розчинів, а також передбачати використання біологічних засобів захисту рослин.

Мета роботи – створення такої агроекологічної системи, яка спроможна за рахунок використання біотехнологічних альтернатив забезпечити отримання біологічної овочевої продукції закритого ґрунту для дитячого, профілактичного і дієтичного харчування при одночасному зменшенні енергетичних витрат на її отримання, а також усунення або зменшення забруднення довілля хімічними та біологічними поллютантами.

Матеріали та методика досліджень. Екологічну оцінку агроекологічного гідропонікуму проводили шляхом порівняння кількості ланок трофічного ланцюга та вмісту біомаси різних груп організмів в природних біоценозах і штучних агроценозах для отримання гідропонної овочевої продукції. Як інформаційну базу було використано результати досліджень та випробувань технологій і обладнання для реалізації біотехнологічних альтернатив у закритому ґрунті.

Результати досліджень та їх обговорення. На основі аналізу літературних джерел і результатів проведених лабораторних досліджень розроблено принципову технологічну схему отримання екологічно чистої продукції в агроекологічному гідропонікумі (рис. 1). Для цього за основу

було взято технологічну схему існуючого індустріального гідропоніку для отримання гідропонної овочевої продукції в закритому ґрунті (рис. 2).

Для опису наведених вище технологічних схем використана термінологія і класифікація штучних екосистем, яка була розроблена і використовувалась при створенні замкнутих екосистем для цивільної оборони та космічних станцій [2].

Відповідно до цієї класифікації екосистем, існуюча технологія індустріального гідропоніку (рис. 1) є напіввідкритим незамкненим дволанковим агроценозом з фізико-хімічними запасами (тобто використанням агрохімікатів і енергії для забезпечення необхідних параметрів мікроклімату і фітоопромінювання). Дана екосистема є напіввідкритою, адже ізоляція культивацийних приміщень від зовнішнього середовища не є абсолютною і у весняно-літній період вони заселяються представниками місцевої фауни (комплексом шкідливих видів комах, кліщів і хвороб рослин). Крім того, шкідники потрапляють в гідропоніку разом з посівним і садивним матеріалом. Все це зумовлює використання крім хімічних поживних розчинів і пестицидів. При цьому пестициди гостротоксичного і широкого спектра дії дестабілізують та знищують природні патосистеми „паразит-хазяїн” і створюють односторонню перевагу культурним рослинам. Це є яскравим прикладом агротехніки „під культуру”, для якої характерне виключення „зайвих” ланок в трофічних ланцюгах. Такі технології ще називають „випрямляючими”, знову ж через виключення ланок в трофічному ланцюзі „сільгоспкультура (продуцент) – людина (консумент вищого порядку)” [3].

Агроекологічний гідропоніку (рис. 1) є напіввідкритим незамкненим багатоланковим агроценозом з фізико-біологічними запасами. До нього крім культивацийного приміщення входять системи метанової ферментації для отримання поживних біологічних розчинів, ростильня з віварієм для культивування ентомофагів, а також аеробні ферменти для напрацювання біопрепаратів для захисту рослин.

Кількість видів організмів та їх біомаси в агроекологічному гідропоніку порівняно з аналогічними показниками індустріального гідропоніку наведені в табл. 1. Всього ланок трофічного ланцюга агроекологічного гідропоніку 109 проти 14 в існуючому індустріальному. У підрахунок включені також шкідливі комахи і хвороботворні організми.

Таким чином, запропонована агроекотехнологія відповідає першому правилу екології стабільності сільгоспвиробництва: чим більш структурована виробнича система, тим вона більш стійка [4].

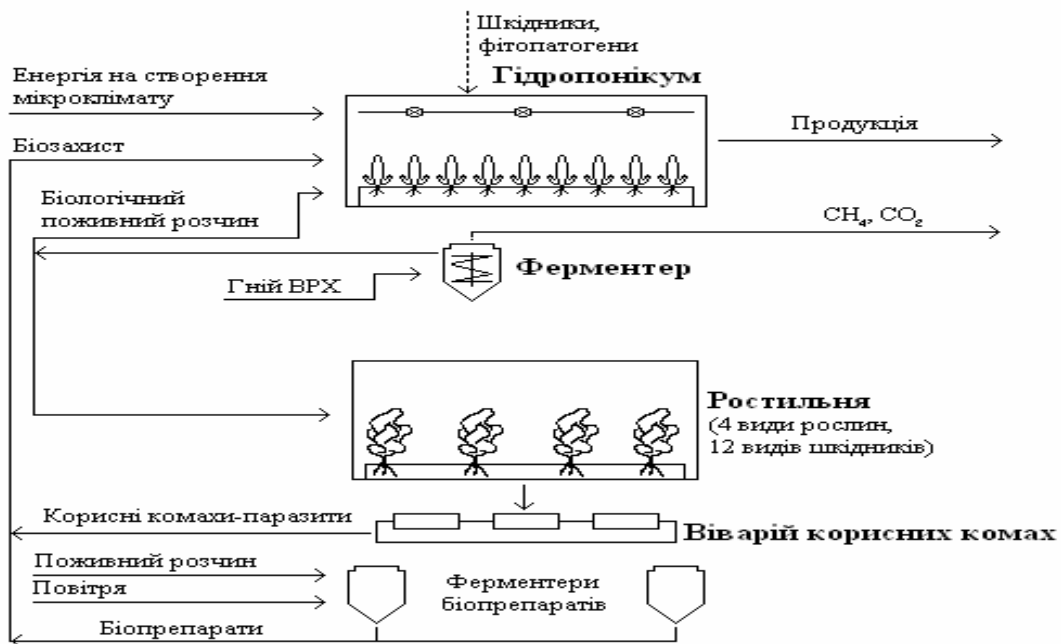


Рис. 1. Принципова технологічна схема агроекологічного гідропоніку.

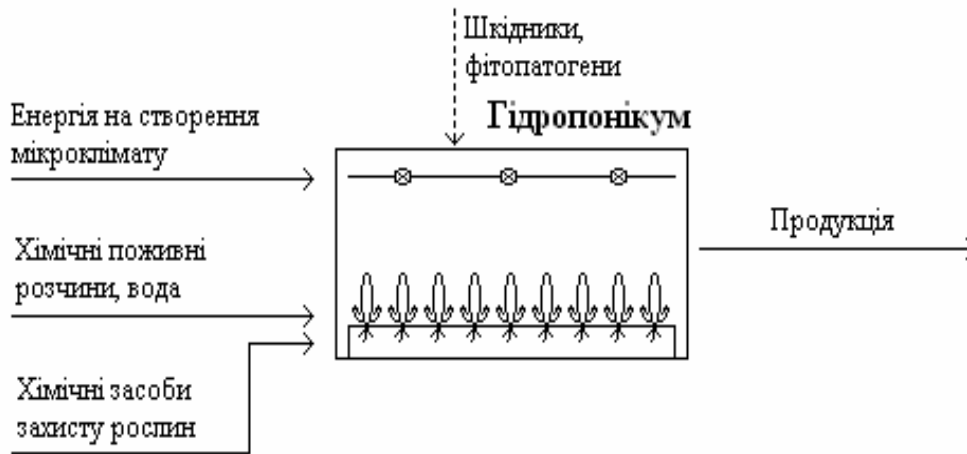


Рис. 2. Принципова технологічна схема індустриального гідропонікуму.

На рис. 3 наведено порівняльну гістограму вмісту біомаси різних груп організмів у природних біоценозах і штучних агроценозах для отримання гідропонної овочевої продукції.

Очевидно, що відповідні показники агроекологічного гідропонікуму достатньо близькі до оптимальних значень для стійких біоценозів. Надлишок рослинної маси (2,8 % над оптимальним значенням) пояснюється необхідністю культивування відповідних рослин (пшениці, сої та тютюну), на яких культивуються комахи-шкідники, на яких, в свою чергу, утримують корисних комах.



Рис. 3. Порівняльна гістограма вмісту біомаси різних груп організмів в природних біоценозах і штучних агроценозах для отримання гідропонної овочевої продукції.

Надлишок біомаси безхребетних в агроекологічному гідропонікумі пояснюється необхідним технологічним запасом при введенні в гідропонікум корисних комах, а також деякими особливостями їх етології. Так, наприклад, хижий кліщ фітосейулюс після відкладання яєць в 90% шкідливих комах починає інтенсивно покидати ростильню, щоб забезпечити своє майбутнє потомство необхідною кормовою базою. Це, в свою чергу, обумовлює необхідність внесення в гідропонікум інших видів корисних організмів.

Таблиця 1 – Кількість видів організмів та їх біомаси в індустріальному і агроекологічному гідропонікумах (теплицях) при вирощуванні овочевої продукції

Ланка трофічного ланцюга агроценозу	Агроекологічний гідропонікум		Індустріальний гідропонікум	
	кількість видів, шт.	сира біомаса, кг/м ²	кількість видів, шт.	сира біомаса, кг/м ²
Агрокультура (продукт)	1	32	1	30
Шкідливі комахи	9	0,002 [5]	9	0,002 [5]
Хвороботворні організми	4	0,001 [5]	4	0,001 [5]
Рослини для культивування шкідливих комах для подальшого вирощування корисних комах-хижаків	3	0,06 [6]	0	0
Корисні комахи-хижаки (ентомоакарифаги)	5	0,2 [6]	0	0
Консорціум мікроорганізмів редуцентів біомаси гною	80	2,25 [2]	0	0
Корисні ґрунтові бактерії (біопестициди)	5	0,02 [5]	0	0
Корисні гриби (біопестициди)	3	0,01 [5]	0	0
Всього:	109	-	14	-

На відміну від природних біоценозів та агроценозів відкритого ґрунту, агроценоз агроекологічного гідропонікуму має ряд особливостей. В першу чергу, це наявність складових біотехнічних систем з високою концентрацією біологічного матеріалу. Так, в ростильні на одиницю площі припадає в 4-10 разів більше фітомаси, ніж в природних умовах. Мікробні форми ланцюга розкладу органічних речовин в ферментері для отримання біологічного поживного розчину досягають $(5,2-6,8) \times 10^{10}$ клітин/г або до 30% всього об'єму ферментера [3]. Такий же високий вміст бактеріальної біомаси ($4,8 \times 10^9$ клітин/см³) досягається в аеробних ферментерах при виробництві біопрепаратів [7]. В тисячі разів більша, ніж в природних умовах кількість корисних комах в віварії для їх вирощування [8].

По-друге, обмін біоматеріалами, а отже і енергією, в складових агроценозу агроекологічного гідропонікума відбувається не тільки за рахунок екологічного самоврегулювання, а й за безпосередньої участі оператора шляхом проведення низки технологічних операцій.

Основними операціями є:

- прогнозування розвитку фітосанітарної ситуації в гідропонікумі;
- постійне обстеження і контроль за чисельністю шкідників з використанням клейових пасток;
- ретельна ідентифікація появи шкідливих організмів;
- внесення біопрепаратів і контроль за отриманим результатом;
- хімічний і санітарний контроль за біологічним поживним розчином і отриманою овочевою продукцією;
- внесення необхідних коректив в процес отримання і використання біологічного поживного розчину та забезпечення необхідних параметрів мікроклімату.

Нестабільність агроценозів, на відміну від природних біоценозів, зумовлена відсутністю відповідних автотрофних і гетеротрофних ланок, що призводить до накопичення метаболітів і токсинів [2].

В запропонованому агроекологічному гідропонікумі роль таких ланок виконують гумінові кислоти, які отримані при біодеградації гною великої рогатої худоби.

Іншим дієвим заходом виведення з малого кругообігу речовин токсинів і поллютантів може бути застосування в вегетативних ємкостях гідропонікуму вермикуліту, як природного сорбенту з унікальними іонообмінними властивостями. Вермикуліт належить до групи гідролюд, він під час випалу за 700-1000 °С перетворюється в надлегкий матеріал (спучений вермикуліт) [4].

Висновки. Таким чином, аналіз результатів оцінки розробленої технологічної схеми агроекологічного гідропонікуму для отримання екологічної чистої овочевої продукції дозволяє зробити такі висновки.

1. Запропонована агроекотехнологія відповідає першому правилу екологічної стабільності сільгоспвиробництва: чим більш структурована виробнича система, тим більш вона стійка, (агроекологічний гідропонікум має 109 ланок трофічного ланцюга проти 14 ланок в існуючому індустріальному гідропонікумі).

2. Співвідношення біомас різних груп організмів в штучному агроценозі агроекологічного гідропонікуму близьке до оптимальних значень природних біоценозів, що свідчить про екологічну стабільність.

3. В запропонованому агроекологічному гідропонікумі наявні складові (гумінові кислоти, вермикуліт), які виконують роль трофічних ланок для виведення метаболітів, токсинів та інших поллютантів.

4. Вищевказане слугує підтвердженням можливості отримання біологічної овочевої продукції в закритому ґрунті за рахунок використання біотехнологічних альтернатив.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Айказян В.Ц. Об одной модели развития гидропонического производства / В.Ц. Айказян // Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье.: матер. XII международ. симпозиума КМИНРЭЗ. – Симферополь, 2003. – С. 536-537.
2. Микробиологические проблемы замкнутых экологических систем / [Гительзон И.И., Мандковский И.С., Панькова И.Н. и др.] – Новосибирск: Наука, 1981. – 197 с.
3. Lsa Z. Sulfate reduction relative to methave production in high-rate anaerobic digestion: microbial aspects / Z. Lsa, S. Grusenmeyer, W. Verstruete // Appl. And Environ. Microbiol. – 1986. – 51, №3. – P. 580–587.
4. Перспектива використання спученого вермикуліту в сільському господарстві / [Дягодок Е.Г., Никифорова Л.І., Предко О.І. та ін.] // Використання нетрадиційних сировинних ресурсів у сільському господарстві: зб. наук. статей і доповідей. – Луцьк: Надстир'я, 1997. – 190 с.
5. Килимник А.Н. Основы фитосанитарного управления в экосистемах на базе биогенных методов сдерживания вредных организмов / А.Н. Килимник // Створення стійких сільськогосподарських систем на базі біологізації землеробства: матеріали міжнародн. наради, 1-4 жовтня 2002 р., м. Одеса, ПІ „Біотехніка”. – Одеса, 2002. – С. 121–128.
6. Богач Г.І. Комплексна біологізація захисту тепличних культур від шкідників та хвороб: рекомендації для фахівців тепличних господарств / Г.І. Богач. – Одеса: ПІ „Біотехніка”, 2003. – 12 с.
7. Протокол державних приймальних випробовувань комплексу обладнання для мінівиробництва мікробіопрепаратів БАК-1; № 01-92-2001 (1060401) / УкрНДПВТ. – Дослідницьке, 2001. – 16с.
8. Протокол державних приймальних випробовувань обладнання уніфікованого для масового розведення ентомоакарифагів; ОРЕ-3 № 01-93-2001 (1061001). / УкрНДПВТ. – Дослідницьке, 2001. – 21с.

Использование биотехнологических альтернатив для выращивания биологической продукции в гидропонных установках

В.О. Дубровин, Ю.В. Коломиец, В.С. Таргоня, Ю.И. Старчевский

Приведены результаты экологической оценки агроэкологического гидропоникума и подтверждена возможность биологической овощной продукции за счет использования биотехнологических альтернатив и создания агроэкологических технологий.

Ключевые слова: биотехнологические альтернативы, биологическая продукция, гидропонные установки, экологическая оценка.

The use of biotechnological alternatives is for growing of biological products in gidroponnikh options

V. Dubrovin, U. Kolomic', V. Targonya, U. Starchevskiy

The ecological estimation of agroecological hydroponic result are given and the possibility of ecologically clean vegetable products obtaining due to biotechnological alternatives using and agroecological tehnologies development.

Key words: biotechnological alternatives, biological products, hydroponic units, ecological estimation.

УДК 57.086.8: 631.95: 631.86: 632.937

ДУБРОВІН В.О., д-р техн. наук

КОЛОМІЄЦЬ Ю.В., канд. біол. наук

ТАРГОНЯ В.С., д-р с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВПЛИВ ФЕРМЕНТОВАНОЇ ГНОЙОВОЇ БІОМАСИ НА ВЕГЕТАЦІЮ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

Наведено результати визначення раціональних параметрів біотехнологічного процесу отримання поживних розчинів на основі метанової ферментації та їх використання для гідропонного вирощування овочевої продукції.

Ключові слова: ферментована біомаса ґною, гідропонне вирощування, поживний розчин, перспективи використання.

Постановка проблеми. Питання подальшої розробки та вдосконалення науково обґрунтованих технологічних рішень отримання якісних, екологічно безпечних продуктів харчування з од-

ночасним зменшенням матеріальних і енергетичних витрат, вирішення проблеми забруднення довкілля є вельми актуальними.

До сьогодні ще не визначені допустимі концентрації токсичних речовин в мінеральних добривах і пестицидах. Це призводить до потрапляння в ґрунти і продукти харчування неконтрольованої кількості поллютантів. Все це обумовлює необхідність пошуку і застосування альтернативних екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема овочів у закритому ґрунті. Одним з перспективних напрямів, який дозволяє отримати екологічно безпечну продукцію в закритому ґрунті, є використання зброженої рідкої фракції органічних відходів як поживного розчину в гідропонних установках.

Мета роботи – встановити раціональні параметри біотехнологічного процесу отримання поживних розчинів на основі метанового збродження та їх використання для гідропонного вирощування овочевої продукції.

Матеріали та методика досліджень. Екологічна оцінка агроекологічного гідропоніку проводилась шляхом порівняння кількості ланок трофічного ланцюга та вмісту біомаси різних груп організмів в природних біоценозах і штучних агроценозах для отримання гідропонної овочевої продукції. Як інформаційну базу було використано результати досліджень і випробувань технологій та обладнання для реалізації біотехнологічних альтернатив у закритому ґрунті.

Дослідження проводили на лабораторно-дослідній гідропонній установці (рис. 1).

Дослідження впливу зброженої рідкої фракції на вегетацію овочевих культур в закритому ґрунті проводили шляхом прямих вимірювань урожайності цибулі на перо і розрахунку приросту врожаю сирової фітомаси та сухої речовини в п'яти варіантах поживних розчинів: вода (контроль); розчин Прянішнікова; розчин Кнопа; водний розчин (1 кг на 1 м³ води) Кристанолу «Білий ярлик» концерну «Нороск-Гідро» (Греція); водний розчин рідкої фракції зброженого безпідстилкового гною.

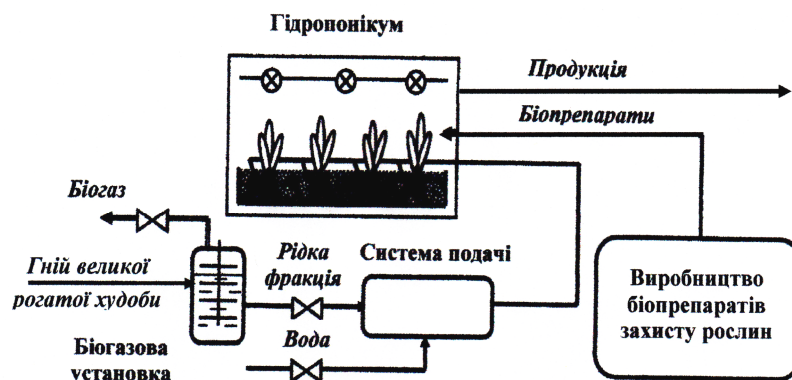


Рис. 1. Принципова технологічна схема дослідної установки.

Хімічний склад розчину рідкої фракції зброженого гною і якість вирощеної продукції визначили Українською лабораторією якості і безпеки сільськогосподарської продукції [1].

Для вигонки зелені була використана ріпчаста цибуля (вибірка) діаметром 3–4 см. Для прискорення відростання листків, перед висаджуванням цибулину замочили на 12 годин у воді (32–35 °С). Цибулини було висаджено у вегетативні місткості, заповнені на 3 см вермикулітом. Цикл вигонки – 25 діб, температура в гідропонікумі – 21 °С.

Поживний розчин на основі зброженого гною було отримано таким чином: рідкий безпідстилковий гній великої рогатої худоби (ВРХ) вологістю 92 % ферментувався в анаеробних умовах в біореакторі за температури 35–37 °С з експозицією 15–17 діб (до завершення процесу метаногенезу). Отриману зброжену масу (шлам) зливали в місткості, де відстоювали 5 діб, після чого рідку фракцію відділяли від осаду зливанням. Отримані рідкі добрива були розбавлені водою у різних співвідношеннях: 1:10, 1:100, 1:500, 1:1000.

Результати досліджень та їх обговорення. За попередніх досліджень з поливу було виявлено, що концентрація органічних добрив 1:10 і 1:100 призводить до часткового пригнічення росту цибулі, тому для подальших досліджень використовували розчин 1:500 як найбільш відповідний

за хімічним складом до стандартних гідропонних поживних розчинів (див. табл. 1). Порівняння хімічного складу поживних розчинів вказує на те, що за складом мікроелементів рідка фракція збродженого безпідстилкового гною близька до стандартних гідропонних розчинів Прянішнікова і Кнопа, а також до інертних водорозчинних комплексних добривам для закритого ґрунту. При цьому отримане рідке органічне добриво має в своєму складі повний набір мікроелементів близький до вмісту мікроелементів у формі хелатів у комплексному добриві Кристанол „Білий ярлик” концерну „НОРСК ГІДРО”. В рідкому органічному добриві азот знаходиться в амонійній формі, що пояснюється результатом метанової ферментації безпідстилкового гною. На відміну від хімічних гідропонних поживних розчинів рідке органічне добриво має в своєму складі розчинені органічні речовини. Виходячи з наявної приладної бази було визначено лише вміст легких жирних кислот (ЛЖК), який коливається в межах 680–930 мг/л, що можна пояснити наявністю аеробних біохімічних процесів.

Таблиця 1 – Склад стандартних поживних розчинів і рідкої фракції збродженого безпідстилкового гною ВРХ, мг/л

Показник	Поживний розчин			
	Розчин Прянішнікова	Розчин Кнопа	Кристанол “Білий ярлик”	Рідка фракція збродженого безпідстилкового гною
NO ₃	69,0	13,9	37,0	52,2
NH ₄	138,0	116,0	150,0	70,0
P ₂ O ₅	175,0	98,0	50,0	90,0
K ₂ O	510,0	462,0	300,0	120,0
MgO	60,0	100,0	30,0	201,0
CaO	400,0	250,0	–	1084,0
B	–	–	0,25	0,2
Cu	–	–	0,1	0,16
Mn	–	–	0,4	0,75
Fe	–	–	0,7	0,5
Mo	–	–	0,04	0,02
Zn	–	–	0,25	0,96
ЛЖК	–	–	–	680,0 – 930,0
pH	7,0	7,0	5,0	7,3±0,2

Таким чином, отриманий поживний розчин на основі рідкої фракції збродженого безпідстилкового гною ВРХ має хімічний склад за макроелементами живлення близький до стандартних гідропонних розчинів, а за вмістом мікроелементів – близький до комплексних гідропонних добрив.

Результати дослідів з вигонки цибулі на перо (див. табл. 2 та рис. 2) показали, що прибавка врожаю порівняно з контролем (поливом водою) за використання рідкого органічного добрива склала 26,0 % за сирією вегетативною масою та 26,4 % за сухою речовиною проти 10,5 та 15,8% при використанні стандартних гідропонних розчинів.

Встановлено, що цибуля, яку поливали розчином органічного добрива випереджала в рості інші, була готова до реалізації на 7-10 днів раніше, а її якість була значно вищою. Приріст на добу складав у середньому 3,1 см. Різницю відмічено і у яскравості зеленої маси, а саме: жовто-зеленою була цибуля, що поливали водою, зеленою – на хімічних гідропонних розчинах, а темно-зеленою – цибуля вирощена на розчині біодобрива.

Таблиця 2 – Результати дослідів впливу поживних розчинів на урожайність цибулі на перо

Поживний розчин	Норми висаджування, кг/м ²	Урожай, кг/м ²	Прибавка врожаю, %	Вихід сухої речовини, кг/м ²	Прибавка сухої речовини, %
Вода (контроль)	12,0	38,8	–	1,9	–
Розчин Прянішнікова	12,0	39,7	2,3	2,1	10,5
Розчин Кнопа	12,0	36,2	-6,7	2,1	10,5
Кристанол “Білий ярлик” 1кг на 1м ³ води	12,0	40,4	4,1	2,2	15,8
Рідка фракція збродженого беспідстилкового гною (1:500)	12,0	48,9	26,0	2,4	26,4



Рис. 2. Приріст врожаю сирі фітомаси і сухої речовини при вигонці цибулі на перо залежно від типу поживного розчину

Кількість нітратів за даними перевірки Української лабораторії якості і безпеки сільськогосподарської продукції відповідала нормативам для відкритого ґрунту (не більше 600 мг/кг сирі маси у внутрішньому ґрунті та не більше 800 мг/кг сирі маси в зовнішньому ґрунті). При цьому найнижчий рівень вмісту нітратів (не більше 40 мг/кг сирі маси) було виявлено у цибулі, яку поливали розчином біодобрива. Це спочатку було сприйнято як промах, тобто помилку при аналізах, адже така продукція відповідає найжорсткішим вимогам до овочевої продукції для дитячого харчування (не більше 50 мг/кг сирі маси).

Проте, при більш детальному вивченні публікацій за даним напрямом було знайдено підтвердження здатності гумінових речовин до іонного обміну, окислювально-відновних реакцій, важких металів та інших хімічних речовин, зокрема нітратів [2, 3]. Аналогічні дані по зменшенню вмісту нітратів на порядок в овочевій продукції виявлені за наявності в закритому ґрунті сорбційних матеріалів, зокрема спученого вермікуліту [4].

Сучасні уявлення про сорбцію політантів гуміновими речовинами, зокрема біохімія цього процесу, ще недостатньо вивчені. Спрощено ці процеси описуються реакціями політантів з гуміновими кислотами та утворенням нерозчинних у воді гумінових солей, тобто виведенням забруднювача з малого кругообігу речовин. Виявлено, що гумінові кислоти, у концентрації 10^{-6} і 10^{-82} мл/л розчину активізують розвиток кореневої системи, стимулюють кореневе живлення рослин [2].

При гідролізі вуглеводів, які входять до складу гнойової біомаси утворюються моносахариди; гідролізі жирів – гліцерин та жирні кислоти. Утворення менш складних ароматичних сполук, до складу яких входять фенольні групи відбувається за гідролізу лігніну та дубильних речовин. Розрив вуглецевих ланцюгів та зміни ступеня окиснення атомів у молекулах вуглеводів викликають реакції окиснення і відновлення. Паралельно відбувається і вторинний синтез – процеси гуміфікації [2]. Логічно припустити, що аналогічні процеси відбуваються за метанової ферментації гнойової біомаси, тобто при підготовці рідкого біодобрива.

Аналогічні дані щодо значного збільшення урожайності гідропонних культур при використанні органічних поживних розчинів порівняно з хімічними розчинами (15–30%) отримані за вирощування зелених гідропонних кормів на стоках молочно-доїльних блоків (спільний голландсько-польсько-російський екологічний проект) [5]. При цьому приріст фітомаси пояснюється можливим споживанням рослинами до 30% поживних речовин з розчину (моносахаридів, уламків амінокислот тощо), а також наявністю вітамінів та інших біологічно активних речовин. Крім того, використання таких рідких органічних добрив дозволяє отримати гідропонну продукцію, яка за смаковими якостями і вмістом вітамінів близька до продукції відкритого ґрунту.

Висновки. 1. Отриманий поживний розчин на основі рідкої фракції зброженого безпідстилкового гною ВРХ має хімічний склад, близький до стандартних гідропонних розчинів, а за вмістом мікроелементів – близький до інертних комплексних гідропонних добрив.

2. Використання поживного органічного розчину дозволяє на 26% підвищити урожайність цибулі на перо порівняно з контролем. При цьому продукція була готова до реалізації на 7-10 днів раніше, а її якість була значно вищою.

3. Використання поживного органічного розчину дозволяє на порядок зменшити вміст нітратів в овочах, що можна пояснити наявністю в розчині гумінових кислот, які мають властивість зв'язувати надлишковий азот.

4. Запропонований нами органічний розчин в перспективі може забезпечити отримання високоякісної овочевої продукції закритого ґрунту для дитячого та дієтичного харчування при одночасному зменшенні енергетичних і матеріальних витрат на екологічно небезпечні хімічні гідропонні поживні розчини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Метанова ферментація та її вплив на вегетацію сільськогосподарських культур / [М.О. Корчемний, В.С.Таргоня, В.І. Міщенко, О.В. Дубровіна, С.В. Драгнев]// Науковий вісник Нац. аграрн. ун-ту. – 2004. – Вип. 73, Ч. 2. – С. 238–242.
2. Скворцова Т.В. Улучшение экологического состояния почв промышленно развитых регионов /Т.В. Скворцова, А.И. Горвая // Современные проблемы охраны земель: труды межгосударст. научн. конф., 10-12 сентября 1997 г., г. Киев. – Ч. 2. – К.: СОПС Украина, НАН Украины, 1997. – С. 62–63.
3. Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. Основы химического взаимодействия растений / А.М. Гродзинский. – К.: Наукова думка, 1965. – 200 с.
4. Перспектива використання спученого вермикуліту в сільському господарстві / [Дягодюк Е.Г., Никифорова Л.І., Предко О.І. та ін.] // Використання нетрадиційних сировинних ресурсів у сільському господарстві: зб. наук. статей і доповідей. – Луцьк: Надстир'я, 1997. – 190 с.
5. Khazanow E. Waste-free Animal Production / Khazanow E. // Elimination of agricultural risks to health and environment. Papers from Members of AGRORISKS Network, Poznan, IBMER, 2003. – P. 45–48.

Влияние ферментированной навозной биомассы на вегетацию овощных культур в закрытом грунте

В.О. Дубровин, Ю.В. Коломиец, В.С. Таргоня

Приведены результаты определения рациональных параметров биотехнологического процесса получения питательных растворов на основе метановой ферментации и их использование для гидропонного выращивания овощной продукции.

Ключевые слова: ферментированная биомасса навоза, гидропонное выращивание, питательный раствор, перспективы использования.

Influence of fermentation dung biotmasses on the vegetation of vegetable cultures in the closed soil

V. Dubrovin, Y. Kolomiets, V. Targonya

The results of determination of rational parameters of biotechnological process of receipt of nourishing solutions are resulted on the basis of methane fermentation and their use for the hydroponics growing of vegetable products.

Keywords: fermentation biomass of pus, hydroponics growing, nourishing solution, prospects of the use.

УДК 631. 543: 633: 34: 633.15

КНЯЗЮК О.В., канд. с.-г. наук

Вінницький державний педагогічний університет

ЛИПОВИЙ В.Г., канд. с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ВИПРОБУВАННЯ ТА ПІДБІР ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ДЛЯ СИЛОСНОГО КОНВЕЄРУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Рівень продуктивності кукурудзи визначають генетичні властивості гібридів, що забезпечують взаємодію процесів росту і розвитку рослин з агроекологічними, які постійно змінюють ці чинники. В силосному конвеєрі доцільно висівати два і більше гібридів кукурудзи в кожній групі стиглості, що сприяє збиранню їх в період найкращої якості силосної сировини (фаза кінець молочно-воскової – початок воскової стиглості зерна).

Ключові слова: гібриди кукурудзи різних груп стиглості, силосний конвеєр, воскова стиглість, урожайність зеленої маси, вихід сухої речовини.

Постановка проблеми. Одним із головних завдань виробництва сільського господарства є забезпечення стабільного розвитку продуктивності тваринництва за рахунок інтенсифікації кормовиробництва.

Серед ярих зернових високопродуктивних культур кукурудза займає провідне місце, як неперевершена за потенційною врожайністю зерна і силосної маси, тому є однією з основних джерел кормових та енергетичних ресурсів.

В багатьох регіонах світу помірною клімату кукурудза є основною кормовою культурою. Зона вирощування кукурудзи на силос значно змістилась на північ. На сьогодні ця субтропічна рослина одержала широке використання в основних агрокліматичних зонах України [1,2].

Силос із кукурудзи першого класу повинен містити 40-50% качанів у зеленій масі і 25-35% сухої речовини, що забезпечується при збиранні рослин у фазі воскової стиглості [4,8].

У період воскової стиглості кукурудза має і негативні якості щодо силосу: нижні частини стебел і стрижені качанів грубішають; фізіологічної або технічної стиглості досягає лише 15-18% зерна. Водночас за повної стиглості кукурудзи стебла жовтіють та грубіють і у них практично не міститься каротину, на 5-6% знижується вихід сухої речовини та її поживність внаслідок зростання кількості клітковини та стрижнів качанів [3,5].

З огляду на зазначене вище, строк тривалості фази воскової стиглості кукурудзи необхідно продовжити, щоб встигнути провести збирання маси на силос. Призупинити чи сповільнити фізіологічні процеси, які проходять в рослині кукурудзи в період наливу зерна проблематично, тому для отримання максимальної продуктивної віддачі кукурудзи у фазі воскової стиглості необхідно продовжити період збирання, висіваючи різні за скоростиглістю гібриди. Це дає можливість створити відповідний сировинний конвеєр для заготівлі силосу при загальному термені збирання 25-30 днів.

Мета і завдання. Вивчення та більш широке впровадження гібридів кукурудзи різних груп стиглості, які характеризуються високим біологічним потенціалом та відносно низькими виробничими затратами.

Матеріали та методика дослідження. Дослідження проводили у 2005-2006 рр. на дослідному полі Інституту кормів НААН. Грунти сіро-лісові, опідзолені.

Висівали пізньостиглі гібриди кукурудзи з міжряддям 70 см і густотою рослин 80 тис./га. Мінеральні добрива вносили в нормі $N_{120}P_{90}K_{140}$. Площа облікової ділянки – 25 м². Повторність у дослідах – чотириразова.

Під час фенологічних спостережень за початок фази росту і розвитку рослин кукурудзи приймали наявність її не менше ніж у 10% рослин, за повну – 75%. Динаміку наростання надземної маси визначали в основні фази росту і розвитку шляхом відбору 10 рослин в типових місцях на ділянках в двох несумісних повтореннях. Урожайність кукурудзи на силос обліковували методом суцільного збирання і зважування з кожної ділянки. Для визначення структури врожаю з кожної ділянки по повтореннях, відбирали сніп вагою 5-20 кг. Зважували всю масу, а потім відділяли і зважували качани з обгортками, листя і стебла. Із снопа кожної ділянки відбирали по 5-6 качанів, які розділяли по фракціях: молочно-воскова та воскова стиглість. Качани цих фракцій зважували окремо і вираховували урожайність усіх качанів, які досягли даних фаз стиглості.

Результати досліджень та їх обговорення. Урожайність є основним результативним показником наукового дослідження. Як відомо, урожай – це функція сукупних дій ряду факторів, випадання хоча б одного з них може привести до нуля дію всіх інших. Він є результатом різнобічного впливу на хід продукційного процесу, зокрема гідротермічних умов та інших агротехнічних прийомів і факторів. Взаємозв'язок між основними групами факторів й визначає рівень урожайності цієї культури [7].

Урожайність – це результат складної взаємодії рослин відповідно з їх генетичним потенціалом та комплексом факторів навколишнього середовища. Дія комплексу умов росту та розвитку на рослини проявляється в зміні параметрів елементів їх продуктивності [9].

Урожайність кукурудзи, як і інших кормових культур в основному залежить від багатьох внутрішніх і зовнішніх факторів. Із них вплив на продуктивність крім світла, тепла, вологи має гібридний склад рослин різночасно дозріваючих гібридів кукурудзи [6]. У своїх дослідях ми вивчали, як змінюється врожайність силосної маси, вихід сухої речовини гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

Аналізуючи результати агроекологічного випробування гібридів кукурудзи різної стиглості за величиною врожаю зеленої маси та їх індивідуальної продуктивності (табл. 1) встановлено, що середньостиглі гібриди Харківський 329 МВ і Харківський 311 МВ забезпечили максимальну

врожайність зеленої маси відповідно (696 і 680 ц/га) та вихід сухої речовини (182 і 177 ц/га), що значно перевищує найбільший врожай зеленої маси ранньостиглих гібридів (558 і 574 ц/га) та вихід сухої речовини (154 і 162 ц/га).

Таблиця 1 – Урожай зеленої маси, його структура та вихід сухої речовини гібридів кукурудзи різних груп стиглості

Гібриди	Вага 10 рослин, кг					Урожайність зеленої маси, ц/га	Вміст сухої речовини, %	Вихід сухої речовини, ц/га
	листя	стебла	качани	обгортки	в цілому			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ранньостиглі								
Заліщинський 191 СВ	0,20	4,0	2,8	1,70	7,70	558	27,6	154
Уншицький 167 СВ	1,0	2,50	1,7	1,50	6,60	452	27,6	124
Віраж 178 МВ	0,12	3,90	2,8	0,80	6,60	462	27,1	125
Кадр 167 МВ	0,10	3,70	2,8	0,80	4,40	516	28,2	145
Харківський 199 МВ	1,2	4,3	2,9	0,36	8,75	574	28,3	162
Середньоранні								
Подільський 274 СВ	0,60	4,0	3,6	1,6	9,8	619	26,9	166
Любава 279 МВ	0,80	6,0	3,4	0,8	11,0	640	26,7	170
Галера МВ	0,80	5,2	2,4	1,0	9,4	670	26,7	178
Успіх	0,50	3,2	2,4	1,1	7,2	595	26,9	160
Харківський 250 МВ	0,70	4,3	2,5	0,8	7,4	574	27,0	154
Середньостиглі								
Харківський 329 МВ	1,0	3,2	3,9	1,2	11,4	696	26,1	182
Новоушиця МВ	0,88	4,0	3,2	1,2	9,40	650	26,3	171
Єврика МВ	0,80	4,0	3,8	1,0	9,60	630	26,0	164
Харківський 311 МВ	0,60	3,8	3,2	1,4	9,00	680	26,1	177
Індустрія МВ	0,80	3,6	3,6	1,4	9,40	672	25,9	174

Середньоранні гібриди кукурудзи забезпечили найбільшу врожайність зеленої маси в гібридів Галера МВ та Любава 279 МВ (670 і 640 ц/га), вихід сухої речовини становив відповідно – 178 і 170 ц/га.

Індивідуальна продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості відрізнялась між собою. Максимальна вага 10 рослин відмічена в середньостиглих гібридів кукурудзи – Єврика МВ (9,60 кг) та Харківський 329 МВ (11,4 кг). В ранньостиглих гібридів вона становила від 4,40 кг (Кадр 167 МВ) до 8,75 кг (Харківський 199 МВ). В середньоранніх гібридів ці чинники становили відповідно – 7,2-11,0 кг.

Вміст сухої речовини ранньостиглих гібридів кукурудзи знаходився в межах 27,1-28,3%, середньоранніх – 26,7-27,0%, а середньостиглих – 25,9-26,3%, що відповідає закінченню молочно-воскової і початку воскової стиглості.

Висновки. Результати агроекологічного випробовування різних за строками дозрівання гібридів кукурудзи свідчать, що найбільш доцільніше вирощувати із ранньостиглих: Кадр 167 МВ, Заліщинський 191МВ; середньоранніх – Любава 279 МВ, Галера МВ; середньостиглих – Харківський 311 МВ, Харківський 329 МВ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А.О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси / А.О. Бабич.– К.: Аграрна наука, 1996. – С. 216–218.
2. Бабич А.О. Кормові і лікарські рослини в ХХ-ХХІ століттях / А.О. Бабич.– К.: Аграрна наука, 1997.– С. 583–592.
3. Глушкіна З. Зависимость качества силосной массы кукурузы, выращиваемой на силос, от скороспелости сорта и приемов агротехники / З. Глушкіна, М. Кушнская // Сб. научных трудов Белорусского НИИ земледелия.– Жодино, 1982.– С. 147–151.
4. Єфремова З.С. Гібриди кукурудзи різних груп стиглості / З.С. Єфремова // Кукурудза і сорго.– № 5 – 2005.– С. 16-18.
5. Карпенко А.П. О качестве и учете кукурузы на силос и зеленый корм / А.П. Карпенко // Кукуруза.– № 5.– 1985.– С. 25–26.
6. Князюк О.В. Агроекологічне обґрунтування підвищення продуктивності гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин, міжрядь, строків та глибини сівби / О.В. Князюк // Вісник БДАУ. Зб. наукових праць. – Біла Церква, 2005.– Вип. 32.– С. 66-74.
7. Крамарьов С. Урожайність і якість гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від рівня мінерального живлення в північному Степу України / С. Крамарьов // Вісник ЛНАУ.– Львів.– Агрономія.– № 13.– 2009.– С. 36-39.
8. Липовий В.Г. Кукурудза різних груп стиглості в силосному конвеєрі центрального Лісостепу України / В.Г. Липовий, П.В. Лехман, В.А. Телефус // Корми і кормовиробництво.– Київ: «Агронаука», 2003.– № 50.– С. 22-24.
9. Підпалій І.Ф. Комбінований аналіз результатів польового дослідження / І.Ф. Підпалій, Б.О. Рудницький, В.Г. Липовий // Зб. наукових праць ВНАУ.– Вінниця.– Вип. 6 (46), 2010.– С. 72-76.

Агроэкологическое испытание и подбор гибридов кукурузы разных групп спелости для силосного конвейера в условиях правобережной Лесостепи

О.В. Князюк, В.Г. Липовый

Уровень продуктивности кукурузы определяют генетические свойства гибридов, которые обеспечивают взаимодействие процессов роста и развития растений с агроэкологическими, которые постоянно изменяют эти факторы. В силосном конвейере целесообразно высевать два и более гибридов кукурузы в каждой группе спелости, что способствует сбору их в каждой группе в период наилучшего качества силосного сырья (фаза конец молочно-восковой – начало восковой спелости зерна).

Ключевые слова: гибриды кукурузы разных групп спелости, силосный конвейер, восковая спелость, урожайность зеленой массы, выход сухого вещества.

Agrienvironmental testing and selection maize hybrids different groups for silage maturity conveyors in the rightbank Lisosteppe

O. Knjazuk, V. Lupovuy

Stepes level of productivity of maize hybrids determine the genetic characteristics that provide interaction processes of plant growth and development of agroecological, changing these factors. In silage conveyor should be sown two or more hybrids of corn maturity in each group that promotes collecting them during the best quality silage material (end phase of milk – ripeness top).

Key words: maize hybrids of different maturity groups, silo conveyor wax ripenes, yield of green mass, dry matter yield.

УДК [631.56:634.22]:678.048

СЕРДЮК М.Є., канд. с.-г. наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

ДАНЧЕНКО О.О., д-р с.-г. наук

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

ІНТЕНСИВНІСТЬ ОКИСНО-ВІДНОВНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИБЗЕРІГАННІ ПЛОДІВ СЛИВИ ЗА ОБРОБКИ АНТИОКСИДАНТНИМИ КОМПОЗИЦІЯМИ

Досліджено вплив антиоксидантних композицій на інтенсивність дихання, вміст цукрів та кислот, активність пероксидази у період зберігання плодів сливи сорту Волошка. Встановлено, що антиоксидантні композиції на основі дистинолу, аскорбінової кислоти, рутину та лецитину пригнічують окисно-відновні процеси в плодах сливи, що зберігаються, стабілізують пероксидазну активність, і, як результат, підвищують їх лежкість.

Ключові слова: зберігання, плоди, слива, антиоксиданти, композиції, інтенсивність дихання, цукри, кислоти, пероксидаза.

Постановка проблеми. Під час зберігання плодів практично єдиною формою їх взаємодії з навколишнім середовищем є дихальний газообмін.

Обробка плодів антиоксидантними речовинами в поєднанні зі штучним охолодженням сприяє зниженню інтенсивності дихання та збереженню компонентів хімічного складу під час зберігання [1]. Вплив антиоксидантів на процеси дозрівання плодів здійснюється включенням їх в окисно-відновні процеси, що відбуваються в клітині як за двоелектронним, так і вільнорадикальним механізмом.

Диметилсульфоксид та аскорбінова кислота належать до антиоксидантів, які зв'язують активні форми кисню та впливають на такі важливі процеси як тканинне дихання та окисне фосфорилування. Іонол, за класифікацією антиоксидантів по механізму дії, виступає інгібітором вільних радикалів і гідропероксидів ліпідів та є ефективним засобом захисту продуктів від окисного псування [2].

Тому, природно було очікувати, що антиоксидантні композиції, до складу яких включені диметилсульфоксид, іонол, аскорбінова кислота повинні гальмувати окисно-відновні процеси та позитивно впливати на лежкість плодів.

Метою роботи було дослідження впливу антиоксидантних композицій на інтенсивність дихання, динаміку цукрів та кислот, активність пероксидази в плодах сливи, що зберігаються.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження виконували протягом 2008–2010 рр. на кафедрі “Технологія переробки і зберігання продукції сільського господарства” Таврійського державного агротехнологічного університету.

Для досліджень були обрані плоди сливи сорту Волошка, який внесений в реєстр сортів рослин України [3]. Для зберігання плоди збирали при досягненні технічного ступеня стиглості, типові за формою та забарвленням згідно з вимогами ГСТУ 01.1-37-163:2004 [4]. Перед закладенням на зберігання була проведена інспекція, сортування й калібрування плодів. Обробку виконували у сховищах шляхом занурення їх у заздалегідь приготовлені робочі розчини. Експозиція – 10 секунд. Висушували плоди вентиляванням.

Варіанти обробки: варіант 1 – АКМ - комплексна композиція до складу якої входять: дистинол та плівкоутворювач Марс; варіант 2 – АКРЛ – комплексна композиція до складу якої входять: антиоксиданти аскорбінова кислота, рутин та лецитин; варіант 3 – ДЛ - комплексна композиція до складу якої входять дистинол та лецитин. За контроль приймали плоди сливи, оброблені водою.

Зберігання виконували у ящиках-лотках, по 7 кг плодів у кожному. При цьому плоди укладали в один шар. Температура зберігання 0 °С, відносна вологість повітря 95 %.

Під час експерименту був визначений вплив обробки дослідними композиціями на зміни інтенсивності дихання, динаміку вмісту цукрів та титрованих кислот, активність пероксидази. Усі визначення виконували за стандартними методиками [5,6,7,8]. Ревізію плодів виконували через кожні 10 діб зберігання. Результати аналізів приводили до вихідної маси за Є.П. Широковим [9]. Статистичну обробку результатів проводили за В.Ф. Моїсейченко [10] і програмою Microsoft Office Excel 2007.

Результати досліджень та їх обговорення. Попереднє охолодження плодів сливи перед закладанням на зберігання уповільнює швидкість внутрішньоклітинних реакцій та призводить до зниження інтенсивності дихання в 3,5 рази у всіх варіантах (рис. 1).

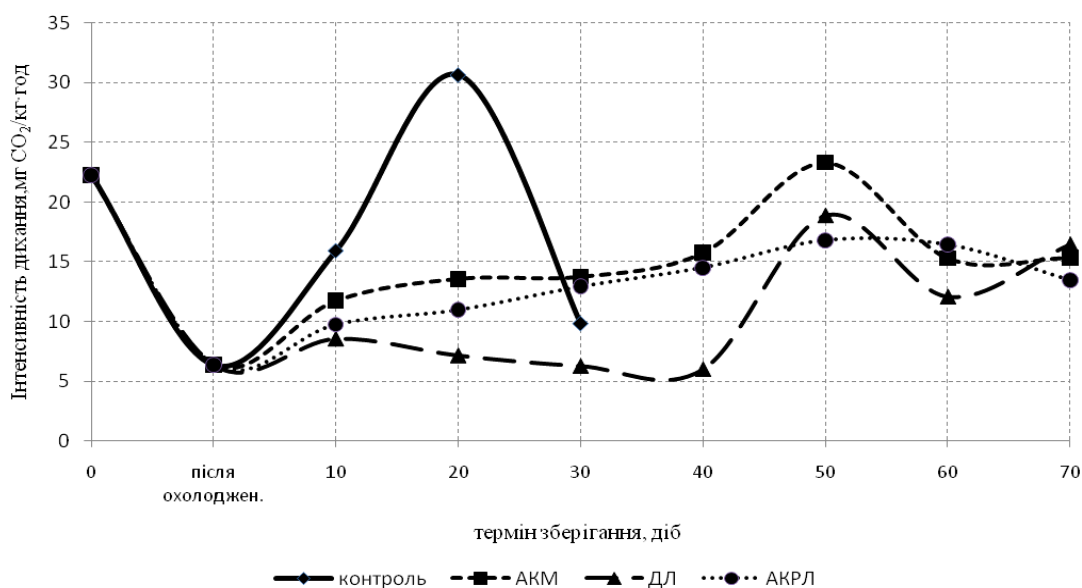


Рис. 1. Динаміка інтенсивності дихання плодів сливи під час зберігання за обробки антиоксидантними композиціями.

За подальшого зберігання контрольного варіанта спостерігалось різке зростання інтенсивності дихання з настанням піку клімактерію на 20 добу зберігання.

Обробка плодів сливи антиоксидантними композиціями сприяла зниженню інтенсивності дихання та відсуненню клімактерію на більш пізні строки.

Динаміка інтенсивності дихання плодів сливи під час зберігання за обробки комплексними антиоксидантними композиціями на основі дистинолу мала схожий характер. В перший період зберігання (10 діб) відзначався невеликий підйом дихання, потім – стабілізація процесу і на 50 добу – настання клімактерію. Однак, обробка комплексною композицією ДЛ забезпечувала більш глибоке інгібування процесу дихання, порівняно з обробкою АКМ.

Динаміка інтенсивності дихання плодів сливи за обробки композицією АКРЛ мала дещо інший характер. З рис. 1 видно, що протягом всього періоду зберігання відзначалось поступове зростання інтенсивності дихання. Але швидкість зростання була набагато нижчою як за контрольний варіант, так і варіанти оброблені композиціями на основі дистинолу. На 50 добу зберігання (пік клімактерію) інтенсивність дихання плодів цього варіанта була мінімальною.

Інгібування активності дихального газообміну під впливом антиоксидантних композицій супроводжується більш високим накопиченням цукрів та збереженням титрованих кислот (рис. 2, 3).

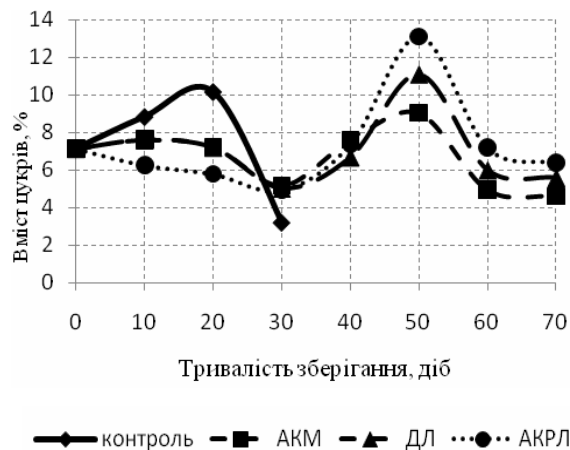


Рис. 2. Динаміка цукрів під час зберігання плодів сливи за обробки антиоксидантними композиціями.

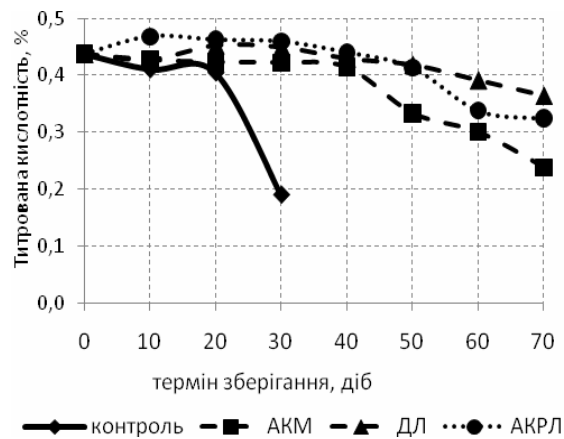


Рис. 3. Динаміка вмісту титрованих кислот при зберіганні плодів сливи за обробки антиоксидантними композиціями.

В плодах сливи контрольного варіанта з перших діб зберігання починаються процеси післязбираного дозрівання, що позначається зростанням вмісту цукрів. Максимальна кількість цукрів в необроблених плодах сливи сорту Волошка була відзначена на 20 добу зберігання, коли зафіксована точка клімактерію.

Стосовно плодів дослідного варіанта, то протягом першого періоду зберігання відзначено деяке зниження їх цукристості. Це пояснюється залученням цукрів у процеси дихання в цей період зберігання. Крім того, антиоксидантні речовини гальмують процеси дозрівання, і як наслідок – новоутворення простих цукрів із складних вуглеводів також гальмується. Після 40 доби зберігання спостерігалось зростання вмісту цукрів у плодах сливи, що свідчить про початок дозрівання. Максимальна кількість цукрів зафіксована на 50 добу зберігання. Таким чином, наші дослідження підтверджують думку багатьох авторів про те, що точці клімактерію відповідає стан повної споживчої стиглості плодів [11].

Аналіз динаміки титрованої кислотності засвідчує схожий характер її зміни як в контрольних, так і дослідних зразках. До настання точки клімактерію вміст кислот майже не змінювався (зростання та зниження їх кількості знаходилось у межах статистичної похибки). Після 20 доби зберігання для контрольних плодів та 50 доби – для дослідних, відзначено зниження вмісту титрованих кислот, що свідчить про залучення їх у процеси дихання.

При виконанні кореляційного аналізу сильної залежності між інтенсивністю дихання плодів дослідних варіантів та вмістом цукрів і титрованих кислот нами не встановлено ($r = 0,25-0,48$ залежно від варіанта). В той час як кореляційний аналіз контрольних зразків показав існування сильного зв'язку між інтенсивністю дихання та вмістом цукрів ($r = 0,71$).

Обробка плодів сливи антиоксидантними композиціями приводить до стабілізації пероксидазної активності в перший період зберігання (рис. 4).

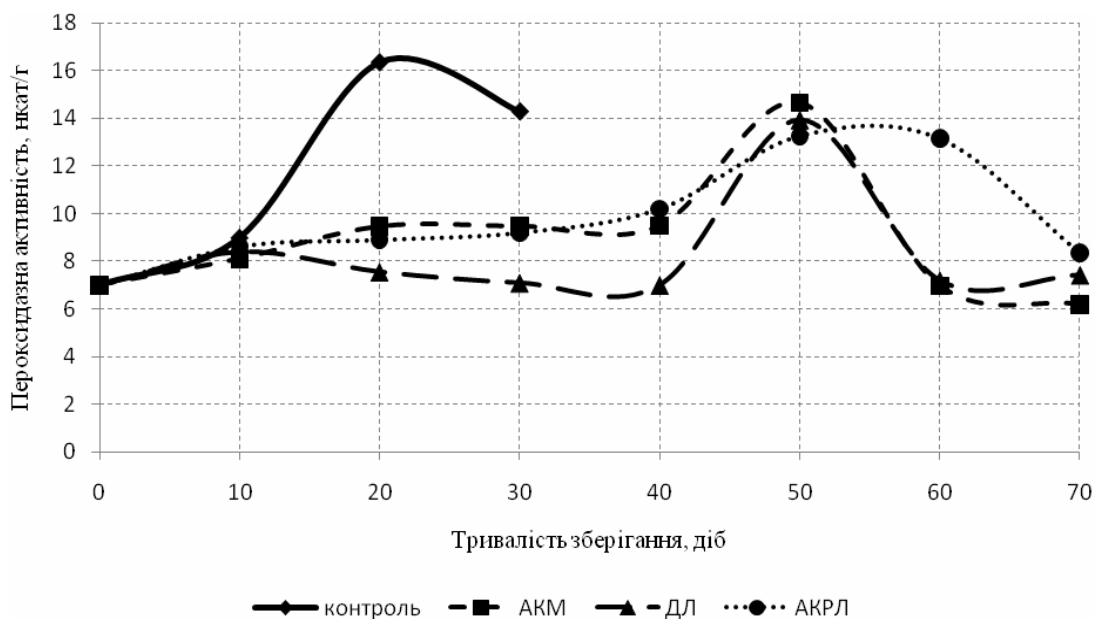


Рис. 4. Зміни пероксидазної активності плодів сливи при зберіганні за обробки антиоксидантними композиціями.

Зростання активності пероксидази у всіх варіантах співпадає з настанням точки клімактерію: на 20 добу – у контролі, та 50 добу – у дослідних плодів. У заключний період зберігання відбувається інгібування пероксидазної активності. Але у дослідних варіантах воно є більш глибоким за контроль.

Дані кореляційного аналізу свідчать про існування сильної кореляційної залежності між інтенсивністю дихання та активністю пероксидази у всіх варіантах ($r = 0,691-0,876$ залежно від варіанта). Отже, стабілізація пероксидазної активності в початковому періоді зберігання дозволяє відсунути початок дозрівання на більш пізні строки, а в заключному – перешкоджає перезріванню плодів.

Висновки. Таким чином, дослідженнями встановлено, що антиоксидантні композиції на основі дистинолу, аскорбінової кислоти, рутину та лецитину пригнічують окисно-відновні процеси в плодах сливи, що зберігаються, стабілізують пероксидазну активність, і, як результат, підвищують їх лежкість.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рюбен К. Антиоксиданты / К. Рюбен; пер. с англ. – М.: КРОН-ПРЕСС, 1998. – 224 с.
2. Калитка В.В. Вивчення антиоксидантової активності препарату дистинол за умов *in vitro* / В.В. Калитка, Г.В. Донченко // Укр. біохім. журн. – 1995. – Т. 67. – № 4. – С. 87-92.
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2010 році. – К.: Элефа, 2010. – 259 с.
4. Слива та алича великоплідна. Технічні умови: ГСТУ 01.1-37-163:2004. – [Чинний від 2004-29-09]. – К.: Укргостандартсертифікація, 2005. – 10с.
5. Толмачев И.П. Определение интенсивности дыхания / И.П. Толмачев // Труды института физиологии растений им. К.А. Тимирязева. – М., 1950. – Т. 7. – Вып. 1.
6. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. – [Чинний від 26-03-08]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 18с.
7. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. – [Чинний від 26-03-08]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 14 с.
8. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 334 с.
9. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации / Е.П. Широков. – Одеса, 2000. – 319 с.
10. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996. – 336с.
11. Найченко В.М. Технология зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства / В.М. Найченко, О.С. Осадчий. – К.: Школяр, 1999. – 502 с.

Интенсивность окислительно-восстановительных процессов при хранении плодов сливы с обработкой антиоксидантными композициями

М.Е. Сердюк, Е.А. Данченко

Исследовано влияние антиоксидантных композиций на интенсивность дыхания, содержание сахаров и кислот, активность пероксидазы в период хранения плодов сливы сорта Волошка. Установлено, что антиоксидантные композиции на основе дистинола, аскорбиновой кислоты, рутина и лецитина подавляют окислительно-восстановительные процессы в хранящихся плодах сливы, стабилизируют пероксидазную активность, и, как результат, повышают их лежкость.

Ключевые слова: хранение, плоды, слива, антиоксиданты, композиции, интенсивность дыхания, сахара, кислоты, пероксидаза.

Intensity of redox processes during storage of plum fruits with antioxidant compositions use

M. Serduk, O. Danchenko

The influence of antioxidant compositions on the respiration rate, sugar content and acid, peroxidase activity during storage of plum fruit varieties Voloshka was researched. It was established that the antioxidant compositions that include distinol, ascorbic acid, rutin, and lecithin inhibited redox processes in stored fruits plum, stabilized the peroxidase activity and, consequently, improved their keeping quality.

Key words: storage, fruits, plum, antioxidants, composition, respiration rate, sugar, acid peroxidase.

УДК [631.563:634.21]:678.048

ПРИСС О.П., канд. с.-г. наук

ЖУКОВА В.Ф., аспірант

ДАНЧЕНКО О.О., д-р с.-г. наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

**ЗМІНИ ВМІСТУ КАРОТИНОЇДІВ І ХЛОРОФІЛІВ У ПЛОДАХ
ТОМАТУ З ВІДКРИТОГО ТА ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ ПРОТЯГОМ
ЗБЕРІГАННЯ ЗА ДІЇ АНТИОКСИДАНТІВ**

Досліджено динаміку лікопену, β -каротину, хлорофілів *a* і *b* плодів томату, вирощених в умовах відкритого та закритого ґрунту, при зберіганні з використанням препаратів антиоксидантної дії. Встановлено, що обробка антиоксидантними препаратами разом зі штучним холодом дозволяє уповільнювати процеси розпаду хлорофілів, каротиноїдів, що сприяє максимальній збереженості біологічної цінності томатів і подовженню терміну їх зберігання.

Ключові слова: зберігання, плоди томату, обробка, антиоксиданти, комплекс пігментів, дозрівання, лікопен, β -каротин, хлорофіли *a* і *b*, біологічна цінність.

Постановка проблеми. Комплекс пігментів плодів томату виступає візуальним показником ступеня стиглості. Їх трансформація є проявом метаболічних процесів у плодах протягом зберігання, отже дослідження особливостей зміни їх вмісту дозволить діагностувати та прогнозувати лежкість томатів. Вплив обробки плодів томату антиоксидантними препаратами на динаміку пігментів плодів томату, вирощених в умовах відкритого та закритого ґрунту, при зберіганні вивчається обмежено, тому проведення досліджень в цьому напрямку є актуальним.

Метою досліджень було вивчення змін вмісту каротиноїдів і хлорофілів у плодах томату, вирощених у різних умовах, протягом зберігання з використанням композицій антиоксидантної дії.

Динаміка каротиноїдних пігментів у плодах томату протягом зберігання є однією з найвиразніших характеристик темпів дозрівання, оскільки саме вони надають томатам характерного червоного забарвлення, а антиоксидантні властивості каротиноїдів забезпечують толерантність плодів до дії стресових факторів за зберігання. Як відомо, головними каротиноїдами, що акумулюються в плодах томату при дозріванні, є лікопен (близько 90%) і β -каротин (5-10%) [1]. Їх співвідношення залежить від сорту томату та його генотипу. Інші каротиноїди – лютеїн, γ -каротин і фітоен – містяться в незначних кількостях [2]. Лікопен – один з найсильніших каротиноїдів-антиоксидантів, його активність вдвічі вища ніж у β -каротину [3]. Акумуляція лікопену в пластидах клітин максимально підвищує біологічну цінність томатів, оскільки цей метаболізований каротиноїд є потенційним засобом профілактики ряду захворювань [4]. Хлорофіл – домінуючий пігмент в плодах томату зеленого ступеня стиглості, його співвідношення з каротиноїдами складає 10:1 [5]. При досягненні плодами бурого ступеня стиглості ця пропорція стає 1:1. Отже дослідження динамік лікопену, β -каротину та суми хлорофілів *a* і *b* в процесі зберігання дозволить робити висновки про біологічну цінність та збереженість продукції.

Матеріали досліджень. Дослідження проводили протягом 2007-2009 рр. на базі кафедри технології переробки та зберігання продукції сільського господарства Таврійського державного агротехнологічного університету, м. Мелітополь. Об'єктом дослідження були плоди томату бланжевого, бурого та червоного ступенів стиглості сорту Рио Гранде Оригінал, вирощені в умовах відкритого ґрунту, та гібрида Раїса F1, вирощені в умовах закритого ґрунту. Предмет дослідження – зміни пігментного складу плодів томату при зберіганні за дії антиоксидантних композицій.

Обробку плодів томату проводили безпосередньо на материнській рослині шляхом обприскування їх композиціями антиоксидантної дії. Обприскування виконували в суху ясну погоду ранцевим обприскувачем за швидкості руху повітря не більше 4-5 м/с.

Для обробки плодів використовували розчини комплексних бактерицидно-антиоксидантних композицій ХР+І+Л і ХР+Д+Л. За контроль приймали необроблені плоди. Через 24 години плоди збирали відповідно до вимог ДСТУ 3246, укладали в пластмасові ящики за ТУ У 13897641-001-96 по 8 кг у кожний, охолоджували і зберігали в холодильних камерах плоди томату бланжевого ступеня стиглості при $12 \pm 1^\circ\text{C}$, бурого – $6 \pm 1^\circ\text{C}$, червоного – $2 \pm 1^\circ\text{C}$, відносна вологість повітря $90 \pm 3\%$. Повторність досліду п'ятиразова.

Каротин визначали за ДСТУ 4305:2004 [6], лікопен – спектрофотометричним методом в неполярному розчиннику [7], вміст хлорофілів – шляхом екстрагування пігментів ацетоном з наступним визначенням їх оптичної густини [8]. Математичну обробку результатів досліджень виконували за Б. А. Доспеховим та ін. [9] з використанням стандартного пакета комп'ютерних програм Microsoft Office Excel 2003.

Результати досліджень та їх обговорення. У контрольних варіантах плодів червоного ступеня стиглості максимальний рівень лікопену спостерігався на момент закладання плодів на зберігання: в плодах сорту Рио Гранде Оригінал він становив 6,75 мг/100 г (табл.1), в плодах гібрида Раїса F1 – лише 4,49 мг/100 г. Невисокий рівень накопичення каротиноїдів в процесі вегетації негативно відобразився на біологічній цінності плодів на кінець зберігання (втрати лікопену становили 17,6%).

Таблиця 1 – Максимальна концентрація лікопену в плодах томату при зберіганні, (середнє за 2008, 2009 рр.), n = 5

Сорт	Ступінь стиглості	Варіанти обробки	Доба зберігання	Вміст лікопену, мг/100 г
Рио Гранде Оригінал	червоний	К1	0	$6,75 \pm 0,09$
		ХР+І+Л	0	$6,75 \pm 0,09$
		ХР+Д+Л	0	$6,75 \pm 0,09$
	бурий	К1	30	$4,14 \pm 0,06$
		ХР+І+Л	45	$4,49 \pm 0,03$
		ХР+Д+Л	45	$4,60 \pm 0,04$
	бланжевий	К1	30	$3,29 \pm 0,05$
		ХР+І+Л	45	$3,92 \pm 0,04$
		ХР+Д+Л	45	$4,02 \pm 0,02$
Раїса F1	червоний	К1	0	$4,49 \pm 0,03$
		ХР+І+Л	0	$4,49 \pm 0,03$
		ХР+Д+Л	0	$4,49 \pm 0,03$
	бурий	К1	30	$4,11 \pm 0,03$
		ХР+І+Л	45	$4,19 \pm 0,03$
		ХР+Д+Л	45	$4,25 \pm 0,03$
	бланжевий	К1	30	$3,19 \pm 0,02$
		ХР+І+Л	45	$3,72 \pm 0,02$
		ХР+Д+Л	45	$3,78 \pm 0,03$
НІР				0,26

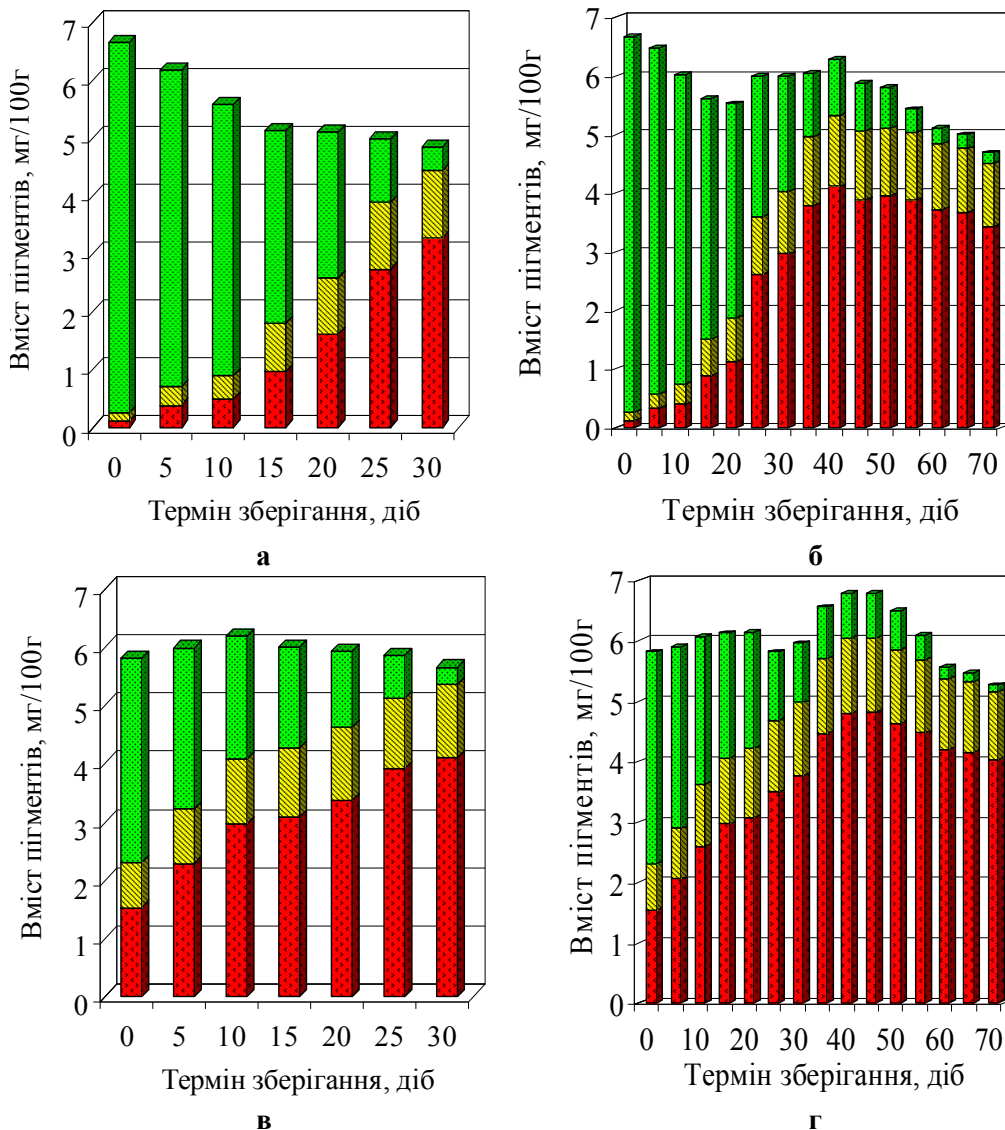
Дозрівання бурих і бланжевих плодів томату незалежно від сорту і способу вирощування супроводжується активним накопиченням лікопену. Кульмінація накопичення лікопену в плодах томату, закладених на зберігання в бурому і бланжевому ступені стиглості, спостерігається на 30 добу (контроль) і 45 добу (оброблені плоди) зберігання. Проте максимальний його рівень в середньому на 7,7 % нижче порівняно з плодами, які набули червоного ступеня стиглості на материнській рослині. Плоди, оброблені антиоксидантами, внаслідок подовження періоду дозрівання накопичують в середньому на 10,9 % більше лікопену, ніж контрольні варіанти. Тож вони в момент

споживчої стиглості характеризуються більш високими біохімічними та органолептичними властивостями порівняно з контролем.

Перезрівання та старіння плодів супроводжуються, поряд з іншими деструктивними процесами, розпадом лікопену. Швидкість його деструкції суттєво уповільнюється за обробки комплексними антиоксидантами. Так, на 30 добу зберігання вміст даного пігменту в червоних плодах, оброблених препаратами ХР+І+Л і ХР+Д+Л в середньому відповідно на 2,9 і 4,5% вище, ніж в контрольних плодах.

Обмежені ресурси вітаміну А і доступність β -каротину, провітаміну А, в плодах томату сприяє проведенню ряду досліджень з питань збереженості цієї біологічно активної сполуки. Відомо, що збереженість β -каротину за зберігання неушкоджених плодів достатньо висока [10, с. 104]. Це підтверджують і результати наших досліджень (рис. 1).

Червоні плоди на момент закладання характеризуються максимальним рівнем β -каротину (1,25–1,27 мг/100 г). Бурі та бланжеві накопичують даний пігмент протягом всього періоду зберігання. У варіантах, оброблених антиоксидантами, менша інтенсивність накопичення β -каротину порівняно з контролем внаслідок уповільнення метаболічних процесів дозрівання. Темпи зростання вмісту β -каротину в плодах, оброблених препаратами на основі димексиду, уповільнюються, оскільки даний антиоксидант знижує активність ферментів, що каталізують каротиногенез [11], і уповільнює накопичення даного пігменту. Пік накопичення β -каротину в плодах бурого і бланжевого ступеня стиглості, оброблених комплексними антиоксидантними композиціями, припадає на 40–45 добу, після чого спостерігається поступовий його розпад.



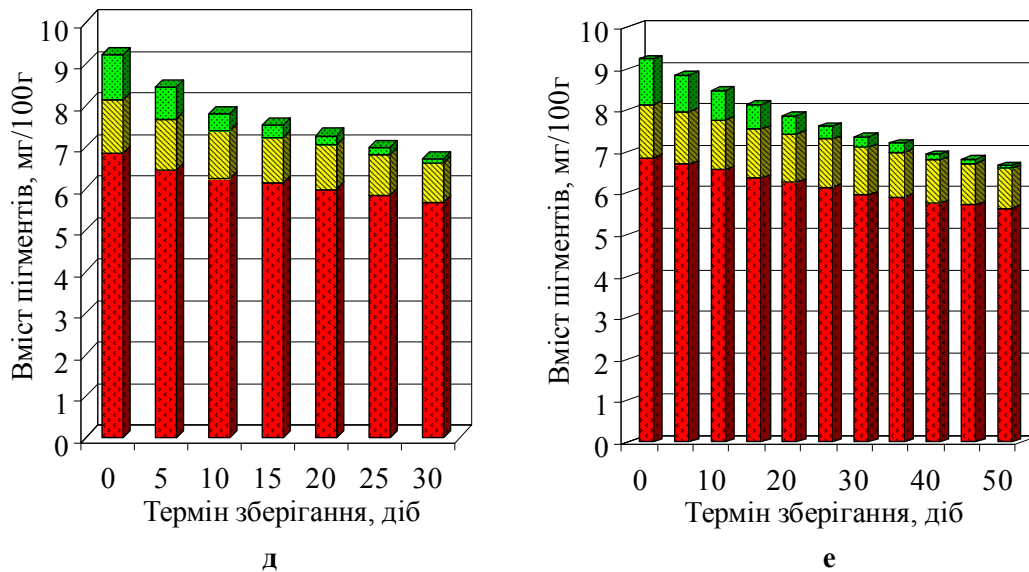


Рис. 1. Динаміка вмісту пігментів у плодах томату сорту Рио Гранде Оригінал при зберіганні:
а – контроль (бланжеві); **б** – обробка ХР+Д+Л (бланжеві); **в** – контроль (бурі);
г – обробка ХР+Д+Л (бурі); **д** – контроль (червоні); **е** – обробка ХР+Д+Л (червоні);
■ – хлорофіл, ■ – β-каротин, ■ – лікопен.

З результатів досліджень видно (рис.1), що бурі та бланжеві плоди томату також містять в своєму складі хлорофіли *a* і *b*, протягом всього періоду зберігання спостерігається стабільний розпад даних пігментів. Використання концентрації зелених пігментів у плодах томату як індикатора процесів дозрівання дозволяє шляхом фіксації його динаміки прогнозувати термін зберігання та оцінювати вплив антиоксидантних препаратів на його збереженість.

При досягненні червоного ступеня стиглості наприкінці зберігання наявність хлорофілів в томатах візуально не помітна, проте біохімічні дослідження свідчать про незначний його вміст.

Розпад хлорофілів у контрольних плодах бурого ступеня стиглості на 30 добу зберігання відбувається в середньому на 65,9 і 68,5 % інтенсивніше порівняно з плодами, обробленими ХР+І+Л і ХР+Д+Л відповідно. За обробки антиоксидантами ХР+І+Л і ХР+Д+Л бланжевих плодів вміст хлорофілів у них через місяць зберігання залишається на достатньо високому рівні, який відповідно на 79,7 і 83,1% вище проти контролю.

Висновки. У результаті досліджень виявлено закономірності в динаміці пігментів плодів томату протягом зберігання за дії антиоксидантних речовин. Застосування комплексних антиоксидантних композицій для обробки плодів дозволяє гальмувати темпи розпаду лікопену на 18,0 %, каротиноїдів на 10,6 %, хлорофілів в 4,6 рази порівняно з контролем, що сприяє уповільненню процесів досягання і максимальній збереженості біологічної цінності томатів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kotikova Z. Determination of the Influence of Variety and Level of Maturity on the Content and Development of Carotenoids in Tomatoes / Z. Kotikova, A. Hejtmankova and J. Lachman // Czech J. Food Sci. – 2009. – № 27. – P. 200-203.
2. Consensus document on compositional considerations for new varieties of Tomato: key food and feed nutrients, toxicants and allergens // Series on the Safety of Novel Foods and Feeds. – 2008. – № 17. – 42 p.
3. Олферьев А. М. Коррекция факторов риска развития атеротромбоза липофильным антиоксидантом ликопином / А. М. Олферьев, М. В. Ильина, О. В. Александрович, И. В. Парамонова, Т. В. Иванченко, А. Б. Капитанов // Серия. Критические технологии. Мембраны. – 2003. – № 2 (18). – С. 31–39.
4. Rao A.V. Biologically Active Phytochemicals in Human Health: Lycopene / A.V. Rao, Amanat Ali // International Journal of Food Properties. – 2007. – № 2. – P. 279–288.
5. Heuvelink E. Tomatoes / E. Heuvelink. – Cabi Publishing. – 2005. – 325 p.
6. Фрукти, овочі та продукти їх переробляння. Визначання вмісту каротину. Частина 2. Стандартні методи (ISO 6558-2:1992, IDT) : ДСТУ ISO 6558-2:2004. – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 6 с. – (Національний стандарт України).

7. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, Н. П. Ярош и др. Под ред. А. И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние. – 1987. – 430 с.
8. Мусієнко М. М. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин / М. М. Мусієнко, Т. В. Паршикова, П. С. Славний. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 200 с.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Кудрицкая С. Е. Каротиноиды плодов и ягод / С. Е. Кудрицкая. – К.: Вища школа, 1990. – 211 с.
11. Канделинская О. Л. Действие диметилсульфоксида на рост и развитие растений / О.Л. Канделинская, А.В. Мироненко, С. А. Бушуева, Е. Р. Уральская // Физиология и биохимия культурных растений.– 1990. – Т. 22, № 5. – С. 426-432.

Изменение содержания каротиноидов и хлорофиллов в плодах томата из открытого и закрытого грунта при хранении с использованием антиоксидантов

О.П. Присс, В.Ф. Жукова, Е.А. Данченко

Исследована динамика ликопена, β -каротина и хлорофиллов *a* и *b* плодов томата, выращенных в условиях открытого и закрытого грунта, при хранении с использованием препаратов антиоксидантного действия. Установлено, что обработка антиоксидантными препаратами вместе с искусственным холодом позволяет замедлять процессы разрушения хлорофиллов и каротиноидов, что способствует максимальной сохранности биологической ценности томатов и увеличению срока их хранения.

Ключевые слова: хранение, плоды томата, обработка, комплекс пигментов, созревание, антиоксиданты, ликопен, β -каротин, хлорофилл *a* и *b*, биологическая ценность.

Change carotenoid content and chlorophyll in tomato fruits of open and closed ground during the storage with antioxidants

O. Priss, V. Zhukova, O. Danchenko

The dynamics lycopene, β -carotin, chlorophyll (*a* and *b*) of tomato fruits from the open ground and from the greenhouse, during the storage with antioxidants is explored. It is defined, that the treatment by antioxidant preparations with the cooling allows slowing the processes destruction of chlorophyll and carotenoids that enables to preservation of biological value of tomato fruit and increase of term storage.

Key words: storage, tomato fruits, treatment, antioxidants, complex of pigments, ripening, lycopene, β -carotene, chlorophyll (*a* and *b*), biological value.

УДК 631.84: 633.1

СУХОМУД О.Г., ЛЮБИЧ В.В., кандидати с.-г. наук

Уманський національний університет садівництва

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ НОРМ ДОБРИВ І ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГЦИДУ ФАЛЬКОН 460 ЕС, К.Е. ТА СТІЙКІСТЬ ЇЇ ДО УРАЖЕННЯ БУРОЮ ЛИСТКОВОЮ ІРЖЕЮ

Наведено дані досліджень впливу різних норм добрив на врожайність пшениці озимої, вміст білка і клейковини в зерні та стійкість рослин до ураження бурю листковою іржею.

Ключові слова: пшениця озима, білок, клітковина, урожайність, бура листкова іржа.

Зернові культури у сільському господарстві займають одне з провідних місць. Пшениця – найважливіша продовольча культура, не випадково пшениця озима є основним продуктом харчування у 43 країнах світу з населенням понад 1 млрд осіб. У хімічний склад зерна входять усі необхідні для харчування елементи: білки, вуглеводи, жири, вітаміни, ферменти і мінеральні речовини. Найважливішим елементом є білок, вміст якого може коливатися від 8 до 20 %. Значні втрати врожаю зерна завдають хвороби бактеріального, вірусного, грибкового походження, особливо різні види іржі.

Іржа зернових культур негативно впливає на обмін речовин ураженої рослини: зменшується асиміляційна поверхня листової поверхні, знижується вміст хлорофілу, посилюється транспірація і дихання. За ураження молодих рослин затримується ріст кореневої системи і стебел, внаслідок чого рослини менш стійкі до посухи і понижених температур. Сильне ураження пшениці може знижувати хлібопекарські властивості зерна.

Ступінь шкодочинності іржі залежить від фази розвитку рослин, сили і тривалості ураження, факторів природного середовища та стійкості сорту [1].

Обґрунтоване застосування добрив – важлива умова оптимізації систем інтегрованого захисту. Відомо, що фосфорно-калійні добрива сприяють підвищенню стійкості рослин, а надлишок азотних – до посилення розвитку збудників хвороб і шкідників. Тому за розробки екологічно

безпечних технологій важливо створити такий режим живлення, який би забезпечив задовільний фітопатологічний стан у посівах культур [2].

В інтенсивній технології вирощування пшениці озимої мають бути наявні всі елементи її захисту. Тільки в такому випадку дійсно реально отримати 5–7 т/га зерна і більше. При цьому особливу увагу слід приділяти якості та своєчасності застосування фунгіцидів [3].

В Україні в окремі роки втрати врожаю від бурої іржі за регіонами становлять від 3,5 до 15–20 % і більше, а в умовах потужної епіфітотії хвороби за раннього ураження до 62 % [4].

З огляду на зазначене вище, **метою досліджень** було вивчення ефективності внесення інсектициду Фалькон 460 ЕС, к.е. за різних норм добрив під пшеницю озиму та стійкість рослин до ураження бурюю листковою іржею.

Методика досліджень. Експериментальну частину роботи з вивчення ефективності внесення інсектициду Фалькон 460 ЕС, к.е. за різних норм добрив під пшеницю озиму проводили на ділянках навчально-науково-виробничого комплексу Уманського НУС (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема дослідів

Варіант дослідів	Строк внесення азотних добрив		
	наповесні	у фазу виходу в трубку	у фазу колосіння
Без добрив (контроль)	–	–	–
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	50		
N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	50	50	–
N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	50	50	50

Агротехніка вирощування пшениці озимої загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України. У досліді пшеницю озиму вирощували після зайнятого пару.

В досліді згідно зі схемою застосовували аміачну селітру (34%, ГОСТ 2–85), суперфосфат гранульований (19,5%, ГОСТ 5956–78) та калій хлористий (ГОСТ 4568–95). Фосфорні та калійні добрива вносили під зяблеву оранку, азотні – роздрібно згідно зі схемою дослідів.

Загальна площа ділянки становила 72 м², облікової – 40 м², повторність дослідів – триразова, розміщення ділянок послідовне.

Обприскування інсектицидом Фалькон 460 ЕС, к.е. проводили одноразово на початку колосіння рослин пшениці озимої. Норма витрати робочої рідини 300 л/га. Обприскування проводили ранцевим обприскувачем ЕРА-2.

Закладання польових дослідів, спостереження і дослідження проводили відповідно до рекомендацій, методичних вказівок і довідників останніх років.

Упродовж вегетації пшениці озимої визначали стійкість до ураження бурюю листковою іржею, починаючи з фази сходів до фази молочної стиглості зерна за дев'ятибальною шкалою:

- 9 – дуже висока стійкість (відсутність ознак хвороби);
- 8 – висока стійкість (інтенсивність ураження органів рослин до 5%);
- 7–6 – стійкість (5–10% і 10–15% відповідно);
- 5 – слабка сприйнятливості, гетерогенність (15–25%);
- 4–3 – сприйнятливості (25–40% і 40–65% відповідно);
- 2 – висока сприйнятливості (65–90%);
- 1 – дуже висока сприйнятливості (90–100%).

Урожайність зерна визначали з кожної ділянки шляхом поділяночного обмолоту прямим комбайнуванням, з перерахунком на 14% вологість і 100 % чистоту зерна.

Поширення хвороби на посівах пшениці озимої визначали за формулою:

$$R = \frac{n \times 100}{N},$$

де R – поширення, %;

n – кількість уражених стебел у пробі, шт.;

N – загальна кількість стебел у пробі, шт. [36].

Для оцінки якості зерна пшениці озимої визначали вміст білка за ДСТУ 4117:2007; вміст клейковини та її якість – за ГОСТ 13586.1–68.

Математичну обробку експериментальних матеріалів здійснювали методом дисперсійного аналізу одно- та двофакторного польового досліду, використовуючи пакет стандартних програм “Microsoft Exel 2003”.

Результати досліджень та їх обговорення. Стійкість рослин пшениці озимої до ураження бурю іржею змінювалась залежно від фази росту і розвитку культури, особливостей погодних умов вегетаційного періоду, норм мінеральних добрив і застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. (табл. 2). У 2009 р. стійкість пшениці озимої без застосування фунгіциду у фазі кущіння не змінювалась залежно від доз азотних добрив і становила 9 балів, у фазі виходу в трубку – 9, фазі колосіння – 9, у фазі молочної стиглості зерна знижувалась до 8 балів залежно від варіанта досліду.

У 2010 р. стійкість пшениці озимої без застосування фунгіциду у фазах кущіння, вихід у трубку та колосіння не змінювалась залежно від норм добрив і становила 9 балів, а у фазі молочної стиглості у варіанті без добрив становила 8 балів і при збільшенні дози добрив знижувалась до 4–5 балів.

Таблиця 2 – Стійкість рослин пшениці озимої до ураження бурю листовою іржею за різних норм добрив і застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е., %

Варіант досліду		Рік дослідження							
		2009				2010			
		кущіння	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість зерна	кущіння	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість зерна
Без захисту	Контроль (без добрив)	9	9	9	8	9	9	9	8
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	9	9	9	8	9	9	9	5
	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	9	9	9	8	9	9	9	5
	N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	9	9	9	8	9	9	9	4
Із захистом	Контроль (без добрив)	–	–	–	–	–	–	9	8,0
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	–	–	–	–	–	–	9	8,5
	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	–	–	–	–	–	–	9	8,5
	N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	–	–	–	–	–	–	9	8,0

Під час застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. стійкість рослин пшениці озимої у фазі молочної стиглості зерна зростала порівняно з варіантами, де він не вносився і становила 8–8,5 балів.

У середньому за два роки досліджень поширення бурю листовою іржею на посівах пшениці озимої становило 25 % і збільшувалось до 60 % у варіантах із внесенням добрив на фоні без застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. (табл. 3). Але цей показник змінювався за роки проведення досліджень. Так, у 2009 р. він не змінювався залежно від удобрення і становив 20 %, а в 2010 р. у варіанті без добрив становив 30 % і зростав до 100 % у варіантах із внесенням добрив.

Таблиця 3 – Поширення бурю листовою іржею в посівах пшениці озимої за різних норм добрив у фазі молочної стиглості зерна, %

Варіант досліду		Рік досліджень		
		2009 р.	2010 р.	середнє за два роки
Без захисту	Контроль (без добрив)	20	30	25
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	20	100	60
	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	20	100	60
	N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	20	100	60
Із захистом	Контроль (без добрив)	–	10	–
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	–	10	–
	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	–	15	–
	N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	–	18	–

Внесення фунгіциду за різних норм добрив знижувало поширення хвороби на посівах пшениці озимої. Так, у 2010 р. поширення бурої листкової іржі на посівах становило 10 %, а у варіантах із внесенням 50–150 кг/га д.р. азотних добрив – 10–18%.

Таблиця 4 – Урожайність пшениці озимої за різних норм добрив і застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е., ц/га

Варіант досліджу		Рік досліджень		
		2009 р.	2010 р.	середнє за два роки
Без захисту	Контроль (без добрив)	73,2	48,2	60,7
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	83,3	59,3	71,3
	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	94,8	69,5	82,2
	N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	97,6	73,6	85,6
Із захистом	Контроль (без добрив)	–	50,4	–
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	–	64,9	–
	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	–	75,5	–
	N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	–	80,5	–
HIP ₀₅	A	–	1,3	–
	B	4,4	3,2	–

Урожайність пшениці озимої змінювалась залежно від погодних умов, норм добрив і застосування фунгіциду. В середньому за два роки досліджень на фоні без захисту врожайність зростала з 60,7 ц/га у варіанті без добрив до 85,6 ц/га у варіанті з найбільшою нормою добрив (табл. 4). Проте цей показник змінювався за роки досліджень. У 2009 році цей показник у контрольному варіанті без застосування фунгіциду становив 73,2 ц/га і зростав до 93,7 ц/га у варіанті з найбільшою нормою добрив (N₁₅₀P₁₀₀K₁₀₀), що істотно порівняно з HIP₀₅=4,4. У 2010 р. урожайність пшениці озимої становила 48,2 ц/га і зростала до 73,6 ц/га, що також було істотним. Тоді як під час внесення фунгіциду врожайність істотно зростала з 50,4 до 80,5 ц/га.

Дослідження показали, що різні норми добрив позитивно впливали на вміст білка в зерні пшениці озимої. В середньому за два роки досліджень вміст білка у зерні на фоні без захисту зростав з 13% у варіанті без добрив до 15% залежно від варіанта досліджу (табл. 5).

Проте цей показник змінювався за роки досліджень. Так, у 2009 р. цей показник у контрольному варіанті без застосування фунгіциду і добрив становив 13,1% і зростав до 15% у варіанті з найбільшою нормою добрив (N₁₅₀P₁₀₀K₁₀₀). У 2010 р. він зростав з 12,5 до 16% у варіанті з найбільшою нормою добрив (N₁₅₀P₁₀₀K₁₀₀).

Вміст білка на фоні внесення фунгіциду зростав на 0,1–0,5 пункти залежно від норми добрив.

Таблиця 5 – Вміст білка в зерні пшениці озимої за різних норм добрив і застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е., %

Варіант досліджу		Рік досліджень		
		2009 р.	2010 р.	середнє за два роки
Без захисту	Контроль (без добрив)	13,1	12,5	13,0
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	13,9	15,1	14,5
	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	14,6	15,4	15,0
	N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	15,0	16,0	15,0
Із захистом	Контроль (без добрив)	–	12,6	–
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	–	15,4	–
	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	–	15,8	–
	N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	–	16,5	–

Дослідження показали, що різні норми добрив позитивно впливали на вміст клейковини в зерні пшениці озимої. В середньому за два роки досліджень вміст клейковини у зерні на фоні без захисту зростав з 23,9% у варіанті без добрив до 32,5% залежно від варіанта досліджу (табл. 6).

Проте цей показник змінювався за роки досліджень. Так, у 2009 р. цей показник у контрольному варіанті без застосування фунгіциду і добрив становив 25,3% і зростав до 31,4% у варіанті з найбільшою нормою добрив (N₁₅₀P₁₀₀K₁₀₀). У 2010 р. він зростав з 22,4 до 33,6% у варіанті з найбільшою нормою добрив (N₁₅₀P₁₀₀K₁₀₀).

Вміст клейковини на фоні внесення фунгіциду зростав на 0,1–1,1 пункти залежно від норми добрив.

Таблиця 6 – Вміст клейковини в зерні пшениці озимої за різних норм добрив і застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е., ц/га

Варіант досліджу		Рік досліджень		
		2009 р.	2010 р.	середнє за два роки
Без захисту	Контроль (без добрив)	25,3	22,4	23,9
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	28,0	29,2	28,6
	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	30,2	31,9	31,0
	N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	31,4	33,6	32,5
Із захистом	Контроль (без добрив)	–	22,5	–
	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	–	30,2	–
	N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	–	32,8	–
	N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	–	34,5	–

Висновки. Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що ураження рослин пшениці озимої залежить від особливостей погодних умов вегетаційного періоду, фази росту і розвитку культури, норм мінеральних добрив і застосування фунгіциду. У фазі кушіння, виходу в трубку і колосіння стійкість найвища і становить 9 балів незалежно від норми добрив. У фазі молочної стиглості – 4–8 балів залежно від варіанта досліджу. Застосування фунгіциду сприяє підвищенню стійкості до 8,0–8,5 балів.

Урожайність пшениці озимої в середньому за два роки досліджень без захисту становить 60,7–85,6 ц/га, із захистом – 50,4–80,5 залежно від варіанта досліджу, приріст врожаю від застосування фунгіциду становить 2,2–6,9 ц/га.

Вміст білка та клейковини в зерні пшениці озимої майже не змінюється від застосування фунгіциду, що свідчить про можливість вирощування пшениці озимої сорту Подолянка без застосування фунгіциду за внесення N₅₀, а при збільшенні дози до N_{100–150} його доцільно застосовувати.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Животков Л.О. Озимі зернові культури / Л.О. Животков, С.В. Бірюков, Л.Т. Бабаянц.– К.: Урожай, 1993. – 288 с.
2. Ретьман С.В. Розвиток хвороб пшениці озимої за різних рівнів мінерального живлення / С.В. Ретьман // Карантин і захист рослин. – 2008. – №7. – С.17–18.
3. Риженко А.П. Применение фунгицидов в посевах озимой пшеницы – это значительная прибавка урожая / А.П. Риженко // Защита и карантин растений. – 2005. – №5. – С. 35.
4. Стрижекозин Ю.А. Оценки вредоносности болезней пшеницы на территории Российской Федерации Всероссийский НИИ фитопатологии / Ю.А. Стрижекозин // Зерновое хозяйство. – 2004. – №3. – С. 23–25.

Формирование качества зерна пшеницы озимой при разных нормах удобрений и применение фунгицида Фалькон 460 ЕС к. е. и устойчивость ее к поражению бурой листовой ржавчиной

О.Г. Сухомуд, В.В. Любич

Приведены данные исследований влияния разных норм удобрений на урожайность пшеницы озимой, количество белка и клейковины в зерне и устойчивость растений к поражению бурой листовой ржавчиной.

Ключевые слова: пшеница озимая, белок, клейковина, урожайность, бурая листовая ржавчина.

The formation of the grain quality of winter wheat under different rules and fertilizer application of fungicide Falcon 460 EC k. e. and its resistance to leaf rust lesion

O. Suhomud, V. Lubich

Investigations of results of effect of different standards of fertilizers on a yield capacity of winter wheat, the quantity of protein and gluten in a seeds and resistance plants to affection of brown rust are given in the article.

Key words: winter wheat, protein, gluten, crop-producing power, brown rust.

УДК [581.192:582.741]:661.162.65

ХОДАНЦЬКА О.О., аспірант

КУР'ЯТА В.Г., д-р біол. наук

Вінницький державний педагогічний університет ім. М.Коцюбинського

КОРНІЙЧУК О.В., канд. с.-г. наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН (м. Вінниця)

ВПЛИВ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ НА НАКОПИЧЕННЯ І ПЕРЕРЕЗПОДІЛ ВУГЛЕВОДІВ МІЖ ОРГАНАМИ РОСЛИН ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В ПРОЦЕСІ РОСТУ ТА УРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУРИ

Встановлено, що використання хлормекватхлориду призводить до депонування цукрів і крохмалю у вегетативних органах рослин льону внаслідок зменшення інтенсивності їх використання на ростові процеси. Зміна напрямку потоків пластичних речовин від вегетативних органів до плодів забезпечує підвищення врожаю льону олійного.

Ключові слова: льон олійний, ретарданти, донорно-акцепторні відносини, вуглеводи, урожайність.

Олійний льон – важлива технічна культура, здатна давати високі врожаї насіння і є добрим попередником для озимих культур [1, 2]. Короткий вегетаційний період, посухостійкість – такі біологічні особливості сприяють вирощуванню льону у степовій та лісостеповій зонах України [3]. У структурі сівозмін південних та центральних областей він є доволі сильним конкурентом соняшнику та ріпаку, посіви яких занадто виснажують ґрунт, що призводить до порушення мінерального забезпечення та змін мікробіологічного фону [3, 4].

Олійний льон в Україні вирощують переважно на експорт. Розвиток галузі льонарства в сучасних умовах неможливий без виробництва високоякісної конкурентоспроможної продукції [1]. Це значною мірою залежить від використання нових сортів льону і економічно доцільних прийомів вирощування, здатних забезпечувати високі врожаї насіння.

Аналіз тенденцій розвитку світового рослинництва свідчить, що використання синтетичних регуляторів росту рослин є одним із центральних напрямів вирішення проблеми високих та стабільних врожаїв [5]. Дана група сполук дає можливість спрямовано регулювати окремі етапи онтогенезу з метою мобілізації потенційних можливостей рослинного організму, що впливає на урожайність та якість сільськогосподарської продукції [6].

Впливаючи на донорно-акцепторну систему рослин, важливим є з'ясувати зміни у динаміці та напрямках перерозподілу асимілятів між вегетативними та генеративними органами [7]. Водночас, особливості впливу регуляторів росту на вміст різних форм вуглеводів у рослин льону вивчені недостатньо.

Мета досліджень – з'ясувати вплив інгібітора росту та розвитку рослин ретардантного типу з групи четвертинних амонієвих сполук – хлормекватхлориду на накопичення і перерозподіл різних форм вуглеводів у вегетативних та генеративних органах льону-кучерявцю впродовж вегетації та на урожайність культури.

Матеріал і методика досліджень. Польові експериментальні дослідження проводили протягом 2009-2010 рр. на ділянках Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів НААН. Рослини олійного льону ранньостиглого сорту Дебют обробляли у фазу бутонізації (08.06.09 і 04.06.10.) 0,50%-м розчином хлормекватхлориду (д.р. β-хлоретилтриметиламонійнийхлорид). Обробку проводили за допомогою ранцевого обприскувача ОП-2 до повного змочування листків. Контрольні рослини обприскували водопровідною водою.

Площа ділянок становила 10 м², повторність досліду п'ятикратна. Відбір матеріалу для аналізу здійснювали кожні 10 діб. Матеріал фіксували у сушильній шафі за температури 105 °С, досушували за температури 85 °С. Вміст цукрів і крохмалю визначали за Починком [8].

Результати досліджень обробляли статистично за допомогою комп'ютерної програми STATISTICA-6.0. На рисунках представлені середньоарифметичні значення та їх стандартні похибки.

Результати досліджень та їх обговорення. Попередніми дослідженнями встановлено, що регулятори росту рослин впливають на функціонування донорно-акцепторних відносин у рослинному організмі. В результаті цього відбуваються зміни у структурній організації вегетативних органів, перебудова асиміляційного апарату, утворення додаткових атрагувальних центрів [9, 10, 11].

Оскільки суть змін характеру донорно-акцепторних відносин полягає у перерозподілі потоків асимілятів між органами рослин, для розробки заходів екзогенної регуляції онтогенезу за допомогою ретардантів необхідно мати чітке уявлення про динаміку накопичення пластичних речовин у рослині [7].

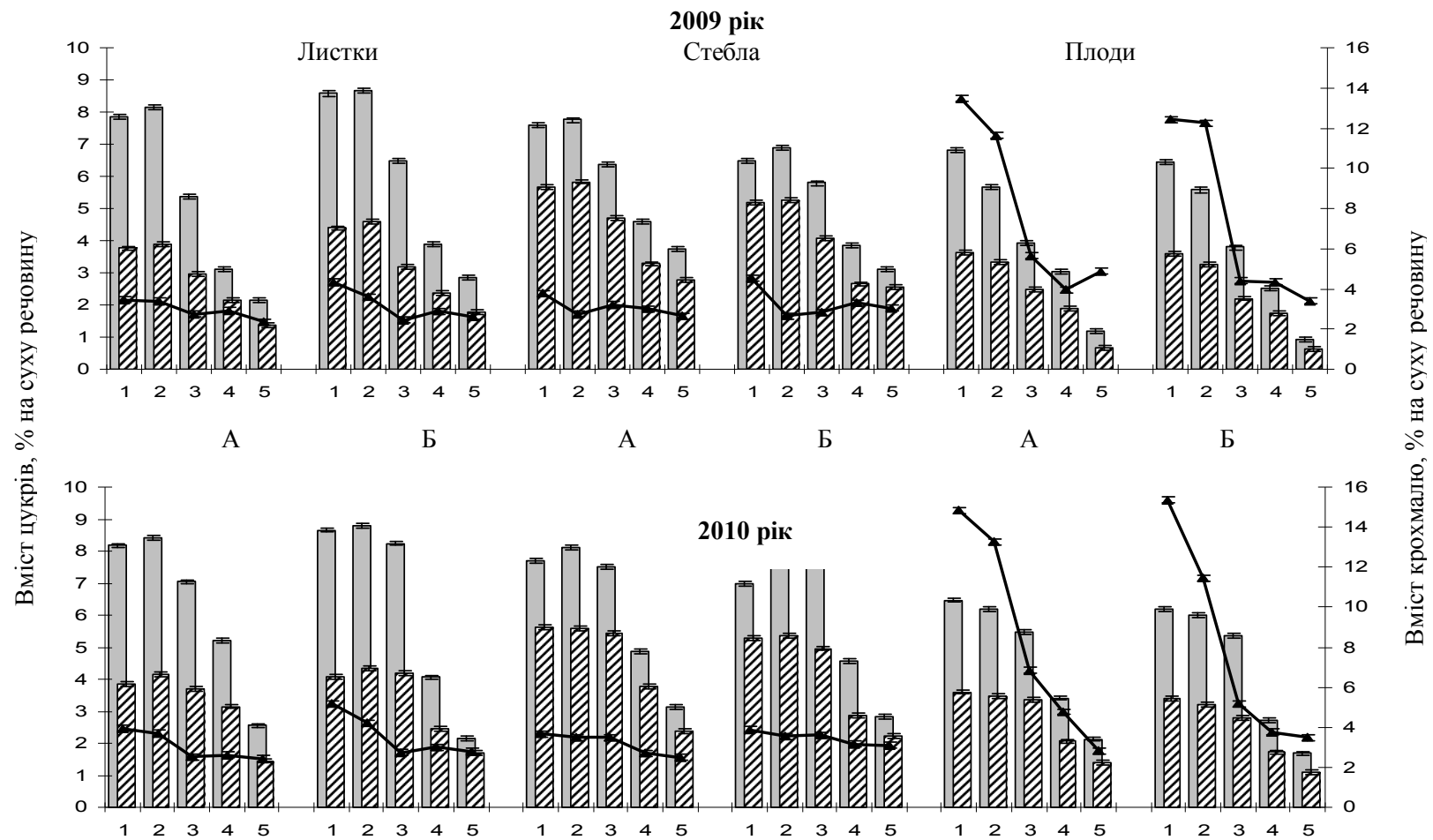


Рис. 1. Вплив 0,50%-го хлорекватхлориду на динаміку вуглеводів у надземних органах льону олійного сорту Дебют. А – контроль, Б – хлорекватхлорид; – сума цукрів, – редуруючі цукри, – крохмаль. Дата обробки: 2009 рік – 8 червня, 2010 рік – 4 червня. Дати відбору проб: 1. 18.06.09., 14.06.10.; 2. 28.06.09., 24.06.10.; 3. 08.07.09., 04.07.10.; 4. 18.07.09., 14.07.10.; 5. 28.07.09., 24.07.10.

Результати наших досліджень свідчать, що під впливом хлормекватхлориду відбуваються зміни в інтенсивності росту, накопиченні і перерозподілі різних форм вуглеводів між органами рослин льону протягом вегетаційного періоду. При використанні ретарданту гальмується лінійний ріст осевих органів. Так, на кінець вегетації висота дослідних рослин становила $47,1 \pm 1,3$ см у 2009 році та $47,9 \pm 0,9$ см у 2010 році проти $57,7 \pm 1,1$ та $55,6 \pm 0,9$ см відповідно у контрольних варіантах.

Нами встановлено поступове зменшення вмісту вуглеводів і крохмалю в листках, стеблах і плодах олійного льону протягом вегетаційного періоду (рис. 1). Зокрема, після фази бутонізації ростові процеси у рослині уповільнюються, активно формуються плоди – коробочки, які стають потужними акцепторними зонами. Оскільки основний потік асимілятів спрямований на утворення плодів та дозрівання насіння, у вегетативних органах спостерігається зменшення вмісту вуглеводів. Одночасне зниження вмісту вуглеводів у плодах пов'язано з інтенсивними процесами накопичення жирів у насінні льону.

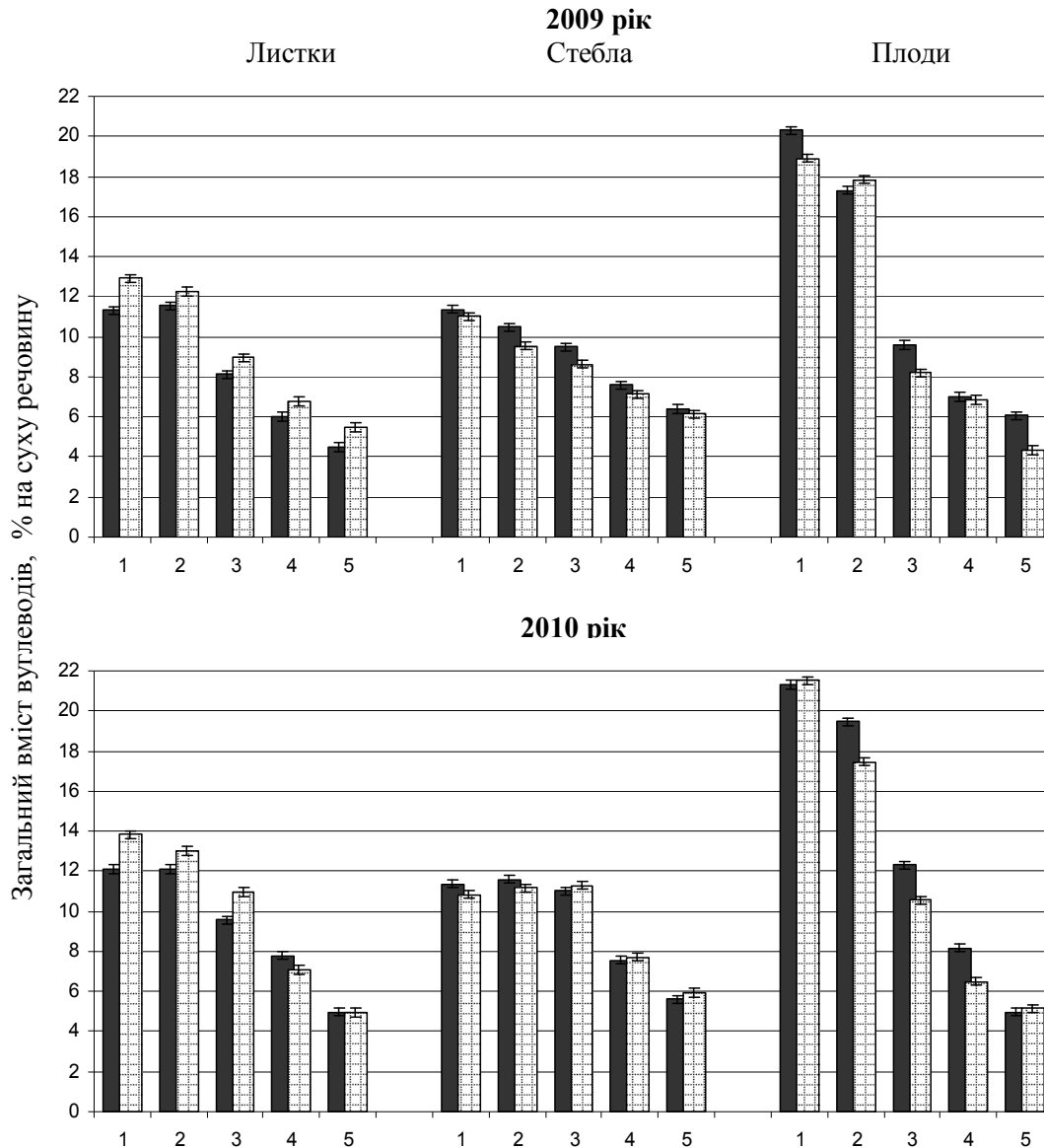


Рис. 2. Вплив 0,50%-го хлормекватхлориду на загальний вміст вуглеводів (сума цукрів і крохмалю) у вегетативних органах льону олійного сорту Дебют.

■ – контроль, □ – хлормекватхлорид. Дата обробки: 2009 рік – 8 червня, 2010 рік – 4 червня. Дати відбору проб: 1. 18.06.09., 14.06.10.; 2. 28.06.09., 24.06.10.; 3. 08.07.09., 04.07.10.; 4. 18.07.09., 14.07.10.; 5. 28.07.09., 24.07.10.

Згідно з нашими дослідженнями, при застосуванні ретарданту відмічалось збільшення вмісту вуглеводів та крохмалю в листках порівняно з контролем протягом всього періоду вегетації. На нашу думку, це пов'язано із гальмуванням росту вегетативних органів та посиленням синтезу пластичних речовин у листках за дії хлормекватхлориду. Вміст крохмалю у стеблах дослідних рослин був дещо вищим, ніж у контролі, на початку вегетаційного періоду. Це свідчить про те, що зниження інтенсивності морфогенезу у рослинному організмі під впливом препарату призводить до накопичення частини асимілятів у вигляді крохмалю. З початком активного формування плодів вміст вуглеводів та крохмалю у стеблах дослідних рослин був нижчим порівняно з контролем, що пов'язано з активним відтоком асимілятів до коробочок.

Сумарний вміст вуглеводів (цукри і крохмаль) в листках рослин за дії хлормекватхлориду був більшим порівняно з контролем (рис. 2). Це пов'язано з блокуванням ретардантом атрагувальної активності зон росту вегетативних органів і зменшенням відтоку асимілятів до них [7].

Нами встановлено, що умови вегетації впливали на накопичення та перерозподіл цукрів і крохмалю між органами рослин льону. В більш посушливих умовах вегетації 2009 року відносний вміст суми цукрів і крохмалю в листках, стеблах та плодах був нижчим, ніж у більш типовому за погодними умовами 2010 році. Проте наприкінці вегетаційного періоду вміст вуглеводів незалежно від погодних-кліматичних умов суттєво не відрізнявся.

В умовах недостатнього водозабезпечення 2009 року, застосування регулятора росту зумовлювало незначне зменшення вмісту цукрів та крохмалю у стеблах дослідних рослин порівняно з контролем. На нашу думку це пов'язано з більш активним їх відтоком до зон росту за стресових умов.

Використання ретарданту призводить до депонування цукрів і крохмалю у вегетативних органах внаслідок зменшення інтенсивності їх використання на ростові процеси. Тому у дослідних рослин льону протягом вегетації відбувається зміна напрямку потоків пластичних речовин від вегетативних органів до плодів, що забезпечує приріст урожаю. За результатами наших досліджень, обробка рослин льону хлормекватхлоридом призводить до змін у структурі врожаю (табл. 1). Так, використання регулятора росту зумовлювало збільшення числа коробочок на рослині, кількості та маси насінин у плодах, що супроводжувалося зростанням врожайності насіння льону на 13% порівняно з контролем у 2009 році та на 15% у 2010 році.

Таблиця 1 – Вплив хлормекватхлориду на олійність та структуру врожаю льону

Варіант	2009 рік		2010 рік	
	контроль	хлормекват-хлорид	контроль	хлормекват-хлорид
Кількість коробочок на рослині, шт.	28,7±0,96	*40,8±1,9	22,13±0,72	*36,30±0,77
Кількість насінин у коробочці, шт.	8,3±0,22	*8,9±0,2	8,2±0,25	*9,2±0,21
Маса 1000 насінин, г	7,63±0,002	*7,95±0,003	7,57±0,084	7,92±0,038
Врожайність, ц/га	18,65±0,33	*21,15±0,30	18,26±0,09	*20,98±0,12
Вміст олії у насінні, %	34,1±0,14	*35,8±0,13	32,3±0,35	*35,9±0,22

Примітка: * - різниця достовірна при $P \leq 0,05$.

За рахунок змін у донорно-акцепторних відносинах в рослині процеси формування і дозрівання плодів відбуваються більш інтенсивно при застосуванні хлормекватхлориду. Тому за дії регулятора росту загальний вміст вуглеводів та крохмалю у коробочках був дещо нижчим, ніж у контролі, що пов'язано з активним накопиченням олії у насінні. Так, нами встановлено зростання вмісту олії у насінні рослин льону за використання ретарданту (табл. 1).

Висновки. Таким чином, використання ретарданту групи четвертинних амонієвих сполук хлормекватхлориду в умовах Лісостепу на посівах олійного льону сорту Дебют призводить до змін у функціонуванні донорно-акцепторних відносин у рослині внаслідок блокування атрагувальної активності зон росту вегетативних органів. Це, в свою чергу, сприяє перерозподілу асимілятів до плодів, що забезпечує приріст урожаю в кінцевому підсумку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дрозд О.М. Технології вирощування льону олійного / О.М. Дрозд // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 7. – С. 24-26.

2. Карпець І.П. Якість продукції льону-довгунця і олійного за різних способів сівби й удобрення / І.П. Карпець, О.М. Дрозд // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 6. – С. 21-24.
3. Товстановська Т.Г. Агробіологічні особливості вирощування льону олійного в Україні / Т.Г. Товстановська, І.О. Полякова // Агроном. – 2007. – №1. – С. 156-157.
4. Слісарчук М. Новий давній знайомий – льон олійний / М. Слісарчук, І. Брагінець // Зерно. – 2011. – № 3. – С. 23-27.
5. Кур'ята В.Г. Ретарданти – модифікатори гормонального статусу рослин // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: Ф 50 у 2т / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Українське товариство фізіологів рослин; голов. ред. В.В. Моргун. – К.: Логос, 2009. – С. 565-589.
6. Шевчук О.А. Екологічні аспекти застосування ретардантів та етиленпродуцентів у рослинництві / О.А. Шевчук, О.О. Ткачук, Л.А. Голунова та ін. // Наукові записки. Серія: Географія. – 2005. – №12. – С. 31-35.
7. Рогач В.В. Накопичення і перерозподіл вуглеводів і азотмістких сполук між органами рослин ріпаку в онтогенезі за дії паклобутразолу / В.В. Рогач, В.Г. Кур'ята // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія. – 2004. – № 3-4 (24). – 140 с. – С. 28-33.
8. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 334 с.
9. Ходаницька О.О. Дія хлормекватхлориду і трептолему на мезоструктурну організацію листка льону олійного / О.О. Ходаницька // *Materials V Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Kluczowe aspekty naukowej działalności – 2010» (07-15 stycznia 2010 roku).* – Volume 14. – Przemysł, Nauka i studia. – С. 30-33.
10. Cook Sarah K. Evaluation of FD4121A as a growth regulator for linseed // *Ann. Appl. Biol.* – 1992. – 120, Suppl. – P. 66-67.
11. Кур'ята В.Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів та етиленпродуцентів на рослини ягідних культур: дис... доктора біол. наук: 03.00.12. / В.Г. Кур'ята. – К., 1999. – 318 с.

Влияние хлормекватхлорида на накопление и перераспределение углеводов между органами растений льна масличного в процессе роста и урожайность культуры

Е.А. Ходаницкая, В.Г. Курьята, А.В. Корнийчук

Установлено, что использование хлормекватхлорида приводит к депонированию сахаров и крахмала в вегетативных органах растений льна вследствие уменьшения интенсивности их использования на ростовые процессы. Изменение направления потоков пластических веществ от вегетативных органов к плодам обеспечивает повышение урожая льна масличного.

Ключевые слова: лен масличный, ретарданы, донорно-акцепторные отношения, углеводы, урожайность.

The influence of chlormequat-chloride on the accumulation and redistribution of carbohydrates between the organs of the oil flax plants and productivity of the culture

O. Khodanitska, V. Kuryata, O. Korniychuk

It was established that the application of chlormequat-chloride leads to the accumulation of sugars and starch in the vegetative organs of flax plants by reducing of the intensity of their use on the growth processes. Changing of the direction of plastic substances flows from vegetative organs to the fruit provides the increasing of the yield of the oil flax.

Key words: oil flax, retardants, donor-acceptor relations, carbohydrates, yield.

УДК 634.13:634.14:634.18:634.741

ТРОХИМЧУК В.А., канд. с.-г. наук

Тальянківський агротехнічний коледж Уманського національного університету садівництва

ОЦІНКА БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НАДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ ВІДСАДКІВ

Наведені результати вивчення різних форм відсадків як клонових підщеп для груші. Встановлено, що слабким ростом характеризувалися відсадки аронії, К61 і К86; середнім – К56, айва прованська, айва А та ІС 2-10 і сильним – айва мліївська, ірга та ВА29. Вивчено показники діаметра умовної кореневої шийки, довжина міжвузля та розгалуження у підщеп. За результатами комплексної оцінки виділені кращі форми підщеп.

Ключові слова: відсадки, груші, коренева шийка, підщепи груші, розгалуження.

Постановка проблеми. Останніми роками стан садівничої галузі в Україні значно погіршився. Різко зменшилося виробництво плодів і ягід, щорічний їх недобір становить понад 3 млн тонн [1]. Ці негативні тенденції відбуваються і на окремих плодкових культурах, зокрема груші. Незважаючи на високі смакові та споживчі якості її плодів, в нашій країні ця культура поширюється дуже повільно.

Плоди груші цінуються, насамперед, за високі харчові якості. Вони містять цукрів 6–12 %, органічних кислот – 0,12–0,4 %, пектинів – 0,18–0,74 %, а також 11–65 мг% дубильних речовин, 30–49 мг% фосфоровмісних речовин та 5–12 мг% вітаміну С. За смаковими властивостями вони не мають собі рівних серед зерняткових порід [2].

Незважаючи на це, за останні роки площі промислових насаджень груші відчутно зменшуються, а звідси – помітний спад виробництва плодів. Однією з причин такого явища є відсутність підщеп, придатних для вирощування інтенсивних насаджень.

Розвиток садівництва базується на інтенсифікації вирощування садів, основними передумовами якої є впровадження скороплідних високопродуктивних сортопідщепних комбінувань з обмеженим габітусом крони, що дозволяє максимально збільшити кількість дерев у насадженні на одиниці площі [4].

Одним із шляхів розвитку інтенсивного плодівництва є вирощування садів з використанням слаброслих клонових підщеп. Насадження груші на таких підщепах відповідають усім вимогам сьогодення: порівняно рано вступають у плодоношення, відзначаються стабільною врожайністю і високою якістю плодів. Тому вивченню підщеп необхідно приділяти особливу увагу, адже невиявлена своєчасно недостатня сумісність сорту і підщепи може згодом звести нанівець величезні зусилля і кошти вкладені на створення насаджень. Проте такий вплив підщепи на прищепу не є постійним і значною мірою може залежати від ґрунтово-кліматичних умов районів вирощування [5].

Мета досліджень – вивчити біометричні показники надземної частини відсадків.

Методика досліджень. Дослідження проводили на дослідній ділянці Тальянківського державного аграрного технікуму в умовах південної частини Правобережного Лісостепу України. Цей район характеризується помірно-середньоконтинентальним кліматом. Активна вегетація триває 160–170 днів, а період з річною сумою температур + 10 °С – 140-160 днів. Середньодобова температура понад +5 °С триває 225 днів. Середня щорічна кількість опадів за роки досліджень становила 651 мм. Кліматичні умови в цілому є сприятливими для вирощування груші на клонових підщепах.

Об'єктами досліджень були 8 форм айви, аронія та ірга. За контроль було взято айву Анжерську (*Cydonia ablanga* Mil), як найбільш поширену клонову підщепу для груші. Маточник клонових підщеп був закладений у 1998 році. Агротехнічні заходи на дослідній ділянці були загальноприйнятими для зони Лісостепу України. Ділянка постійно знаходилась в розпушеному і чистому від бур'янів стані. Рослини вирощували методом вертикальних відсадків.

Результати досліджень та їх обговорення. Коренева система клонових підщеп є основною частиною рослини, яка повинна забезпечувати тривалий час життя дерев у саду [3]. Придатність підщеп для вирощування на них саджанців визначається діаметром умовної кореневої шийки, висотою відсадків та іншими показниками надземної частини останніх.

Дослідженням діаметра кореневої шийки було встановлено, що найвищим у середньому за роки досліджень цей показник був у підщепи ВА29 – 9,6 мм (табл. 1). В інших форм підщеп відхилення від контролю були неістотними.

Таблиця 1 – Діаметр умовної кореневої шийки відсадків різних форм підщеп груші, мм

Форма підщепи	Рік досліджень			Середнє
	1999	2000	2001	
Айва А (контроль)	8,9	7,9	7,9	8,2
Айва мліївська	8,4	8,1	8,9	8,5
Айва прованська	8,8	8,6	7,4	8,2
ВА29	9,2	10,0	9,1	9,4
ІС 2–10	8,1	8,7	8,4	8,4
К56	7,8	8,0	8,2	8,0
К61	7,9	8,1	7,8	7,9
К86	7,9	7,8	7,6	7,7
Аронія	7,6	8,0	7,7	7,8
Ірга	8,4	8,6	8,9	8,6
<i>НІР₀₅</i>	0,28	0,50	0,50	

Товщина умовної кореневої шийки коливалась у межах 7,6–8,9 мм, тобто за цим показником згідно з ОСТ 10-124-88 відсадки можна віднести до першого товарного сорту.

Стосовно окремих років, у 1999 р. найбільший діаметр умовної кореневої шийки відсадків був у форми айви ВА29 (9,2 см), а найменший – в аронії (7,6 см), що значно менше, ніж у контрольному варіанті.

У 2000 р. істотне підвищення цього показника відмічалось у форми ВА29 (10,0 см), а найнижчий – у К86 (7,8 см), або набагато менше, ніж у контролі.

У 2001 р. найбільший діаметр умовної кореневої шийки відсадків був в айви ВА29 (9,1 см), а найменший – в айви прованської (7,4 см), тобто значно менше, ніж у контрольному варіанті.

Експериментально доведено, що висота відсадків в середньому за три роки була найбільшою у форм айви ВА29, що істотно вище, ніж у контролі, а найменшими відповідно в К61 (табл. 2).

Таблиця 2 – Висота відсадків у різних форм підщеп, см

Форма підщепи	Рік досліджень			Середнє
	1999	2000	2001	
Айва А (контроль)	94,6	98,3	121,6	104,8
Айва мліївська	99,2	103,4	133,4	112,0
Айва прованська	94,2	97,5	115,0	102,2
ВА29	99,7	119,2	142,0	120,3
ІС 2–10	94,5	96,6	124,4	105,1
К56	94,3	98,2	114,2	102,2
К61	90,2	96,7	100,6	95,8
К86	94,1	98,2	106,2	99,5
Аронія	88,9	90,2	93,4	90,8
Ірга	110,4	115,1	120,1	115,2
<i>НІР₀₅</i>	<i>4,39</i>	<i>3,55</i>	<i>6,03</i>	

В розрізі років досліджень у 1999 р. найбільшим цей показник був у підщепи ірги (110,4 см), у 2000 р. – в айви ВА29 (119,2 см), у 2001 р. – в айви мліївської (133,4 см) і ВА29 (142,0 см), що значно вище ніж у контролі, а найнижчим: у 1999 р. – аронії (88,9 см), у 2000 р. – в аронії (90,2 см), у 2001 р. – в аронії (93,4 см).

Таким чином, у маточнику конкурсного випробування слабким ростом характеризуються відсадки аронії, К61 та К86, середнім – К56, айви прованської, айви А та ІС 2–10, сильним – айви мліївської, ірги та ВА29.

Довжина міжвузля. Найвищим у середньому за три роки цей показник був у підщеп ірги, а підщепи ВА29, айва мліївська, айва прованська, ІС 2–10, К56, К61 і К86 – у межах 2,1–3,2 см (табл. 3). Значно меншу довжину міжвузля порівняно з контролем відмічено у підщепи аронії.

Таблиця 3 – Довжина міжвузля у відсадків різних форм підщеп, см

Форма підщепи	Рік досліджень			Середнє
	1999	2000	2001	
Айва А (контроль)	2,2	2,1	2,0	2,1
Айва мліївська	2,0	2,3	2,3	2,2
Айва прованська	2,2	2,2	2,2	2,2
ВА29	2,3	2,3	2,4	2,3
ІС 2–10	2,1	2,2	2,2	2,2
К56	2,1	2,2	2,3	2,2
К61	2,0	2,2	2,0	2,1
К86	2,1	2,1	2,2	2,1
Аронія	1,9	1,8	1,8	1,8
Ірга	3,4	3,4	3,5	3,4
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,12</i>	<i>0,11</i>	<i>0,10</i>	

В середньому за 1999-2001 рр. найбільша довжина міжвузля у відсадків була в підщепи ірги (3,4-3,5 см), або істотно більше порівняно з контрольним варіантом, а найменша – в аронії (1,8-1,9 см, що значно менше ніж у контролі). В усіх інших форм підщеп цей показник становив від 2,0 до 2,4 см.

Галуження надземної частини відсадків. Цей процес є негативною ознакою підщеп, тому що вимагає додаткових затрат праці при догляді за ними до проведення окулірування. За винятком підщеп аронії та ірги, всі інші форми схильні до значного галуження. Найбільшим воно було в айви прованської, К86 і К61 – відповідно 2,2–2,1 бали (табл. 4).

Найбільше розгалуження відсадок спостерігалось: у 1999 році – в айви ВА29 – 2,6 бала, у 2000 р. – в айви К61 – 2,2 бала, у 2001 р. – в айви прованської та К86 – 1,9 бала, що вище ніж у контролі; а найменше: у всі три роки – айви А (контрольна підщепка – відповідно 2,1; 1,8 та 1,5 бали).

Таблиця 4 – Галуження надземної частини відсадків підщеп, у балах

Форма підщепи	Рік досліджень			Середнє
	1999	2000	2001	
Айва А (контроль)	2,1	1,8	1,5	1,8
Айва мліївська	2,4	2,0	1,8	2,1
Айва прованська	2,5	2,1	1,9	2,2
ВА 29	2,6	2,0	1,6	2,1
ІС 2-10	2,2	1,9	1,7	1,9
К56	2,3	1,9	1,8	2,0
К61	2,5	2,2	1,6	2,1
К86	2,4	2,1	1,9	2,1
Аронія	1,0	1,0	1,0	1,0
Ірга	1,0	1,0	1,0	1,0

А також проводились спостереження у 2009–2010 рр. щодо висоти відсадків у різних форм підщеп та галуження надземної частини відсадків підщеп (табл. 5).

Таблиця 5 – Висота відсадків у різних форм підщеп та галуження надземної частини відсадків підщеп

Форма підщепи	Висота відсадків, см		Середнє	Галуження надземної частини, бали		Середнє
	рік досліджень			рік досліджень		
	2009	2010		2009	2010	
Айва А (контроль)	96,2	99,6	97,9	1,3	1,6	1,4
Айва мліївська	98,9	110,1	104,5	1,6	2,1	1,8
Айва прованська	95,6	98,3	96,9	1,9	2,4	2,1
ВА 29	102,1	112,6	107,3	1,6	1,9	1,7
ІС 2-10	94,1	95,1	94,6	1,8	1,9	1,8
К56	92,5	99,1	95,8	1,8	1,9	1,8
К61	89,9	97,4	93,6	1,5	2,0	1,7
К86	93,7	98,0	95,8	1,8	2,2	2,0
Аронія	86,0	89,8	87,9	1,0	1,0	1,0
Ірга	105,1	118,2	111,6	1,0	1,0	1,0

В середньому за два роки найбільшими за висотою були відсадки форми айва ВА29, айва мліївська, що істотно вище, ніж у контролі, а найменшими відповідно в аронії.

В розрізі років досліджень у 2009 р. найбільшим цей показник був у підщепи ірга (105,1 см), у 2010 р. – в ірги (118,2 см), що значно вище ніж у контролі, а найнижчим: у 2009 р. – аронії (86,0 см), у 2010 р. в аронії (89,8 см).

Таким чином, у маточнику слабким ростом характеризуються відсадки аронії, К61, ІС 2-10, середнім – К56, К86, айва прованська, сильним – айва ВА29, айва мліївська та ірга.

Щодо галуження надземної частини відсадків підщеп, то найбільшим воно було в айви прованської, К86 – відповідно 2,0–2,1 бали (табл. 5).

Найбільше розгалуження відсадок спостерігалось: у 2010 р. – в айви прованської, К86, айва мліївська, К61, у 2009 р. – в айви прованської, ІС 2-10, К56 і К86 – 1,8 бали, що вище ніж у контролі.

Висновки та перспектива подальших досліджень. 1. Вивчення особливостей розмноження форм айви, ірги та аронії у маточнику в середньому за роки досліджень показало, що серед 10 нових і перспективних клонових підщеп у маточнику конкурсного випробування дуже слабким ростом характеризувалися відсадки аронії, К61 і К86; середнім – К56, айва прованська, айва А та ІС 2-10 і сильним – айва мліївська, ірга та ВА29. 2. Підщепи, що вивчалися мають найбільший діаметр умовної кореневої шийки (понад 8 мм), з перевагою у відсадків ВА29, ірги, айви мліївської, ІС 2-10, айви А та айви прованської. 3. Найбільша довжина міжвузля у середньому за роки була у підщеп ірга, ВА29, айва мліївська, айва прованська, ІС 2-10, К56, К61 і К86 (у межах 2,1–3,2 см). Значно меншу довжину міжвузля порівняно з контролем відмічено у підщепи аронії. 4. Усі форми айви схильні до значного галуження. Найбільшим воно було в айви прованської, К86 і К61, відповідно 2,2–2,1 бали, за винятком підщеп аронії та ірги. З віком маточника схильність відсадків до галуження послаблюється, і це позитивно впливає на господарську придатність підщеп.

Перспективним напрямом дослідження є вивчення вмісту поживних речовин у бруньках різних форм підщеп.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Виробнича енциклопедія садівництва. – К.: Урожай, 1969. – 454 с.
2. Гулько І. Все про грушу/ І. Гулько, В. Гулько // Сад, город, пасіка. – 1998. – С. 33–39.
3. Коршунов К.Н. Деревья карлики – плоды великаны/ К.Н. Коршунов. – Калинин: Калининское кн. изд., 1963. – 95 с.
4. Тимолова Г.П. Груша та айва в передгір'ї / Г.П. Тимолова, М.М. Попович. – Ужгород: Карпати, 1997. – 79 с.
5. Хоменко І.І. Вирощування груші в Лісостепу України / І.І.Хоменко, А.О. Кучер, О.А. Стрегайко та ін. – Мліїв, 1999. – 47 с.

Оценка биометрических показателей надземной части отводков

В.А. Трохимчук

Приведены результаты изучения разных форм отводков клоновых привоев для груши. Установлено, что слабый рост имели отводки аронии, К61, и К86, средний – К56, айва прованская, айва А, ІС 2–10, сильный – айва млиевская, ирга и ВА29.

Изучено показатели диаметра условной корневой шейки, длина междоузлия и разветвления у привоев. За результатами комплексной оценки выделены лучшие формы отводков.

Ключевые слова: отводки, груши, корневая шейка, привои груши, разветвление.

Estimation of biometrical indexes of above-ground part of vidsadkiv

В. Трохимчук

As a result of complex estimation of biometrical indexes the best forms of vidsadkiv are selected. The paper gives the results of investigating different layer forms of clons of scions for a pear tree.

There has been found out that chokeberry, K 61 and K 86 have poor growth; K 56 and quince provance, quince tree A, ІС 2–10 ones have medium growth; quince mlievska mespilus and BA 29 have strong growth.

We have investigated characteristics of a diameter of root collar, the length of internode and branching in scions. The best forms were defined according to the complex estimation.

Key words: layers, pear tree, root collar, pear scions, branching.

УДК 631.523.4/527.5:575.1:633.111 „324“

ЛОЗІНСЬКИЙ М.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

УСПАДКУВАННЯ МАСИ ЗЕРНА ГОЛОВНОГО КОЛОСУ РЕЦИПРОКНИМИ ГІБРИДАМИ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Досліджено успадкування маси зерна з головного колосу реципрокними гібридами пшениці м'якої озимої F_{1-2} . Встановлено, що в більшості комбінацій схрещування спостерігалось позитивне наддомінування. Ступінь домінування (h_p) коливався від 3,0 до 21,0. Визначено ступінь і частоту позитивних трансресій. Найбільш високими показниками трансресивної мінливості за масою зерна з головного колосу характеризуються ті гібриди, у яких в F_1 спостерігається гетерозис. Встановлені гібридні популяції що мають високу селекційну цінність і містять 58,7-74,1% біотипів, які за масою зерна з головного колосу перевищували вихідні батьківські форми.

Ключові слова: пшениця озима, маса зерна з головного колосу, успадкування, реципрокні гібриди, ступінь і частота трансресій.

Загальновідомо, що в сучасній селекції основним методом створення вихідного матеріалу є гібридизація. Теоретично формотворчий процес при внутрішньовидовій гібридизації, який ґрунтується на незалежному комбінуванні генів, є безмежним. Однак різні типи взаємодії генів, явище зчепленого успадкування, генетичні та фізіологічні кореляції значною мірою обмежують потенційну можливість перекомбінування ознак у гібридних організмів. Тому, як відмічають С.П. Васильківський, В.А. Власенко [1] постає проблема залучення в селекційний процес реліктових форм, диких видів та індукованих мутацій.

Важливе значення у поєднанні комбінативної і мутаційної мінливості при створенні вихідного матеріалу в селекції вбачали Ю.А. Філіпченко [2], П.К. Шкварніков [3], П.П. Лук'яненко [4].

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

Маса зерна з колосу – важливий елемент продуктивності рослин, який обов'язково враховується при розробці моделі сорту [5, 6].

Метою досліджень було вивчення характеру успадкування маси зерна головного колосу реципрокними гібридами F_{1-2} пшениці м'якої озимої, отриманими від схрещування різних за географічним і генетичним походженням батьківських форм та визначення ступеня й частоти позитивних трансресій.

Матеріал і методика проведення досліджень. Дослідження проводили в умовах дослідного поля ННДЦ Білоцерківського НАУ у 2004-2011 рр. До гібридизації залучали морфологічно вирівняні лінії мутантного походження (Л 700/3, Л 700/5, Л 701/3), отримані від схрещування чеського сорту Рохана з карликовим мутантом 432/5, який був індукований діазоацетилбутаном 0,025% концентрації у сорту Рохана, мутант 42 (М 42) був одержаний із сорту Іллічівка після обробки розчином диметилсульфату 0,025% концентрації і сорт Лелека. Лінії (Л 700/3, Л 700/5, Л 701/3) і М 42 були створені на кафедрі селекції і насінництва професором С.П. Васильківським.

Матеріалом для досліджень були реципрокні гібриди F_{1-2} (Лелека х М 42, М 42 х Лелека, Лелека х Л 701/3, Л 701/3 х Лелека, Лелека х Л 700/5, Л 700/5 х Лелека, М 42 х Л 701/3, Л 701/3 х М 42, М 42 х Л 700/3, Л 700/3 х М 42).

Насіння F_1 висівали вручну за схемою: мати – гібрид – батько. З гібридним поколінням працювали за методом педігрі.

Ступінь фенотипового домінування (h_p) господарсько цінних ознак у гібридів визначали за формулою Г.М. Бейла та Р.І. Аткинса [7], ступінь і частоту позитивних трансгресій за загальноприйнятною методикою [8].

Біометричні аналізи проводили за середнім зразком 25 рослин у триразовій повторності. Відбір снопів для визначення елементів структури урожайності проводили на початку повної стиглості. Результати експериментальних даних обробляли статистичним методом за програмою “Statistica”, версія 5.0.

Результати досліджень та їх обговорення. Результатами досліджень встановлено, що маючи масу зерна з головного колосу в межах від 1,6 г (Л 700/3 х М 42) до 2,6 г (Л 701/3 х М 42), вісім з десяти гібридів F_1 перевищували за цим показником батьківські форми. Гібрид Лелека х М 42 мав масу зерна з головного колосу на рівні кращої батьківської форми сорту Лелека. Лише гібрид отриманий від схрещування сорту Лелека (материнська форма) з лінією 700/5 (чоловіча форма) посідав проміжне місце між вихідними формами. У батьківських форм маса зерна з головного колосу знаходилася в межах від 1,3 г в Л 700/5 до 1,7 г сорту Лелека (табл. 1).

Таблиця 1 – Ступінь прояву і варіювання маси зерна у реципрокних гібридів F_1 і їх батьківських форм (2005 р.)

Комбінації схрещування та батьківські форми	Маса зерна ($\bar{x} \pm Sx$), г	Lim (г)		Розмах мінливості, г	Дисперсія (S^2)	Коефіцієнт варіації, %
		min	max			
Лелека	1,7 ± 0,09	1,0	2,6	1,6	0,20	26,3
Лелека х М 42	1,7 ± 0,17	1,0	4,0	3,0	0,71	49,6
М 42	1,5 ± 0,10	0,9	2,3	1,4	0,20	29,8
М 42 х Лелека	1,9 ± 0,16	1,0	3,2	2,2	0,53	38,3
Л 701/3	1,6 ± 0,09	0,9	2,3	1,4	0,20	28,0
Л 701/3 х М 42	2,6 ± 0,18	1,0	4,5	3,5	0,92	36,9
М 42 х Л 701/3	2,3 ± 0,16	1,2	4,6	3,4	0,87	40,6
Л 701/3 х Лелека	2,0 ± 0,18	0,9	3,5	2,6	0,62	39,3
Лелека х 701/3	2,2 ± 0,11	1,5	3,3	1,8	0,29	24,5
Л 700/3	1,4 ± 0,11	0,9	2,5	1,6	0,17	29,5
Л 700/3 х М 42	1,6 ± 0,17	1,1	4,5	3,4	0,79	55,6
М 42 х Л 700/3	1,8 ± 0,09	1,1	3,4	2,3	0,45	37,3
Л 700/5	1,3 ± 0,10	0,9	2,3	1,4	0,16	30,8
Л 700/5 х Лелека	1,9 ± 0,12	1,3	4,3	3,0	0,55	39,0
Лелека х Л 700/5	1,6 ± 0,13	1,0	3,1	2,1	0,26	31,9

Усі досліджувані гібриди F_1 , маючи крайні максимальні значення маси зерна з головного колосу в межах 3,1-4,6 г, значно перевищували батьківські форми. Необхідно звернути увагу на комбінації схрещування Лелека х М 42, Л 701/3 х М 42, М 42 х Л 701/3, Л 700/3 х М 42, Л 700/5 х Лелека, в яких максимальний показник маси зерна з головного колосу перевищував 4 грами. За розмахом варіювання маси зерна з головного колосу всі гібриди F_1 значно перевищували батьківські форми.

Коефіцієнт варіації маси зерна з головного колосу у батьківських форм і гібридів F_1 знаходився в межах 24,5-55,6%, що вказує на значне варіювання цього показника.

Результати досліджень свідчать, що всі гібриди F_2 , маючи масу зерна з головного колосу в межах від 2,1 до 2,6 г, значно перевищували батьківські форми, в яких цей показник становив 1,3-1,4 г. Слід виділити комбінації схрещування (М 42 х Л 700/3, М 42 х Лелека, Л 700/5 х Лелека), в яких маса зерна становила 2,6, 2,5 і 2,4 г відповідно (табл. 2).

Таблиця 2 – Ступінь прояву і варіювання маси зерна у реципрокних гібридів F₂ і їх батьківських форм (2006 р.)

Комбінації схрещування та батьківські форми	Маса зерна ($\bar{x} \pm Sx$), г	Lim (г)		Розмах мінливості, г	Дисперсія (S ²)	Коефіцієнт варіації, %
		min	max			
Лелека	1,3 ± 0,06	0,8	2,2	1,4	0,11	25,5
Лелека х М 42	2,1 ± 0,06	1,6	3,0	1,4	0,13	17,2
М 42	1,4 ± 0,05	0,9	2,1	1,2	0,09	21,4
М 42 х Лелека	2,5 ± 0,08	1,6	3,5	1,9	0,23	19,2
ЛІ 701/3	1,4 ± 0,05	0,9	2,0	1,1	0,09	21,4
ЛІ 701/3 х М 42	2,2 ± 0,06	1,6	3,0	1,4	0,13	16,4
М 42 х ЛІ 701/3	2,2 ± 0,07	1,6	3,0	1,4	0,13	16,4
ЛІ 701/3 х Лелека	2,1 ± 0,05	1,7	2,7	1,0	0,09	14,3
Лелека х 701/3	2,2 ± 0,08	1,6	3,3	1,7	0,14	17,0
ЛІ 700/3	1,3 ± 0,07	0,7	2,2	1,5	0,14	28,8
ЛІ 700/3 х М 42	2,1 ± 0,07	1,5	2,8	1,3	0,13	13,9
М 42 х ЛІ 700/3	2,6 ± 0,07	1,5	3,1	1,6	0,14	17,8
ЛІ 700/5	1,3 ± 0,05	0,7	1,9	1,2	0,10	24,3
ЛІ 700/5 х Лелека	2,4 ± 0,07	1,6	3,0	1,4	0,26	16,7
Лелека х ЛІ 700/5	2,1 ± 0,08	1,6	2,9	1,3	0,14	17,8

Маючи крайні максимальні значення маси зерна з головного колосу у межах від 3,0 до 3,5 г, гібриди другого покоління характеризувалися значним формотворчим процесом і суттєво перевищували батьківські форми в яких ці показники становили 1,9-2,2 г.

Коефіцієнт варіації маси зерна з головного колосу у досліджуваних гібридів F₂ і батьківських форм знаходився в межах від 13,9% (ЛІ 700/3 х М 42) до 28,8% (ЛІ 700/3), що вказує на середнє і значне варіювання показника.

Аналізуючи успадкування маси зерна з головного колосу гібридами першого покоління ми бачимо, що в більшості комбінацій схрещування спостерігалось позитивне наддомінування. Ступінь домінування (h_p) коливався від 2,0 до 21,0 (табл. 3).

Гібриди отримані від схрещування Лелека х М 42 і Лелека х ЛІ 700/5 успадковували масу зерна з головного колосу за типом позитивного домінування, ступінь домінантності становив 1,0 і 0,5 відповідно.

Таблиця 3 – Ступінь і частота позитивних трансгресій за масою зерна з головного колосу у реципрокних гібридів F₂ (2006 р.)

Комбінації схрещування	Маса зерна ($\bar{x} \pm Sx$), г	Ступінь домінування в F ₁	Ступінь трансгресії, %	Частота трансгресії, %
Лелека	1,3 ± 0,06	-	-	-
Лелека х М 42	2,1 ± 0,06	1,0	36,4	25,8
М 42	1,4 ± 0,05	-	-	-
М 42 х Лелека	2,5 ± 0,08	3,0	59,1	70,4
ЛІ 701/3	1,4 ± 0,05	-	-	-
ЛІ 701/3 х М 42	2,2 ± 0,06	21,0	42,9	45,9
М 42 х ЛІ 701/3	2,2 ± 0,07	15,0	42,9	58,7
ЛІ 701/3 х Лелека	2,1 ± 0,05	7,0	22,7	23,9
Лелека х 701/3	2,2 ± 0,08	11,0	50,0	32,1
ЛІ 700/3	1,3 ± 0,07	-	-	-
ЛІ 700/3 х М 42	2,1 ± 0,07	3,0	27,3	24,4
М 42 х ЛІ 700/3	2,6 ± 0,07	7,0	40,9	74,1
ЛІ 700/5	1,3 ± 0,05	-	-	-
ЛІ 700/5 х Лелека	2,4 ± 0,07	2,0	36,4	64,5
Лелека х ЛІ 700/5	2,1 ± 0,08	0,5	31,8	27,7

Встановлено, що маса зерна з головного колосу трансгресує в широких межах. У гетерозисних гібридів F₁ ступінь позитивної трансгресії знаходився в межах 22,7-59,1% з частотою 23,9-70,4%. Значний формотворчий процес спостерігався в комбінації схрещування М 42 х Лелека (h_p = 3,0). Ступінь і частота позитивних трансгресій становлять 59,1 і 70,4% відповідно. Також високими показниками ступеня (40,9%) і частоти трансгресії (74,1%) характеризувався гібрид М 42 х ЛІ 700/3, в якого в F₁ ступінь домінантності відповідав показнику 7,0.

Таким чином, можливо стверджувати, що найбільш високими показниками трансгресивної мінливості за масою зерна з головного колосу характеризуються ті гібриди, в яких у F₁ спостерігається гетерозис.

Високу селекційну цінність мають гібридні популяції М 42 х Л 701/3, Л 700/5 х Лелека, М 42 х Лелека і М 42 х Л 700/3, що містять 58,7-74,1% біотипів, які за масою зерна з головного колосу перевищували вихідні батьківські форми.

Отже, за гібридизації батьківських форм, які різняться за географічним і генетичним походженням, підвищується вірогідність отримання позитивних трансгресій з високою частотою за масою зерна з головного колосу.

Висновки.

1. Нами встановлено, що вісім з десяти гібридів F_1 і всі гібриди F_2 за масою зерна з головного колосу перевищують вихідні батьківські форми.

2. Всі реципрокні гібриди F_2 , маючи крайні максимальні значення маси зерна з головного колосу у межах від 3,0 до 3,5 г, характеризувалися значним формотворчим процесом і суттєво перевищували батьківські форми в яких ці показники становили 1,9-2,2 г.

3. Успадкування маси зерна з головного колосу в більшості комбінацій схрещування проходило за типом позитивного наддомінування. Ступінь домінування (h_p) знаходився в межах від 2,0 до 21,0.

4. Найбільш високими показниками ступеня і частоти трансгресії, за масою зерна з головного колосу, характеризувалися ті гібриди в яких у F_1 спостерігається гетерозис.

5. Високу селекційну цінність мають гібридні популяції М 42 х Л 701/3, Л 700/5 х Лелека, М 42 х Лелека і М 42 х Л 700/3, що містять 58,7-74,1% біотипів, які за масою зерна з головного колосу перевищували вихідні батьківські форми.

6. За гібридизації батьківських форм, які різняться за географічним і генетичним походженням, підвищується вірогідність отримання позитивних трансгресій з високою частотою за масою зерна з головного колосу.

Перспективою досліджень є подальший добір та оцінювання одержаних гібридів за комплексом господарсько цінних ознак.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильківський С.П. Розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу в селекції зернових культур / С.П. Васильківський, В.А. Власенко // Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла. – К.: Аграрна наука, 2002. – Вип. 2. – С. 12–17.
2. Филипченко Ю.А. Генетика мягких пшениц / Ю.А. Филипченко. – М.: Наука, 1979. – 311 с.
3. Шкварников П.К. Современные задачи исследований по экспериментальному получению и практическому использованию мутаций у растений / П.К. Шкварников // Генетика. – 1966. – № 6. – С. 7–19.
4. Лукьяненко П.П. Избранные труды / П.П. Лукьяненко. – М.: Агрпроомиздат, 1990. – 428 с.
5. Мовчан В.К. Изменчивость и наследование количественных признаков у гибридов яровой пшеницы / В.К. Мовчан, О.М. Малютина // Селекционно-генетические исследования при выведении новых сортов полевых культур Северного Казахстана. – Целиноград, 1987. – С. 9–15.
6. Васильківський С.П. Особливості використання хімічного мутагенезу при створенні вихідного матеріалу для селекції пшениці: автореф. дис... д-ра с.-г. наук / С.П. Васильківський. – Одеса, 1999. – 35 с.
7. Beil C.M. Inheritance of quantitative characters in grain soft wheat / C.M. Beil, P.E. Atkins // Jowa J. Sci., 1965. – Vol. 39. – № 3. – P. 345–358.
8. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: підручник / М.Я. Молоцький, С.П. Васильківський, В.І. Князюк, В.А. Власенко. – К.: Вища освіта, 2006. – 463 с.

Наследование массы зерна главного колоса реципрокными гибридами пшеницы мягкой озимой

Н.В. Лозинский

Исследовано наследование массы зерна с главного колоса реципрокными гибридами пшеницы мягкой озимой F_{1-2} . Установлено, что в большинстве комбинаций скрещивания наблюдалось положительное сверхдоминирование. Степень доминирования (h_p) колебалась от 3,0 до 21,0. Определена степень и частота позитивной трансгрессии. Наиболее высокими показателями трансгрессивной изменчивости за массой зерна с главного колоса характеризуются те гибриды, в которых в F_1 наблюдается гетерозис. Установленные гибридные популяции, которые имеют высокую селекционную ценность и содержат 58,7-74,1% биотипов, которые за массой зерна с главного колоса превышали исходные родительские формы.

Ключевые слова: пшеница озимая, масса зерна с главного колоса, наследование, реципрокные гибриды, степень и частота трансгрессии.

Inheritance of main spike grain weight by reciprocal hybrids of soft winter wheat

N. Lozinskiy

Inheritance of main spike grain weight by reciprocal hybrids of soft winter wheat F_{1-2} . It is determined that there was positive overdominance in most combinations of crossing. A prevailing (h_p) degree hesitated from 3,0 to 21,0. A degree and frequency of positive transgression are certain. By the most high indexes of transgressive changeability after mass of grain from a main ear those hybrids in which there is a heterosis in F_1 are characterized. The set hybrid populations which have high plant-breeding value and contain 58,7-74,1% biotypes which by mass of grain from main spike exceeded initial paternal forms.

Key words: winter wheat, weight of grain from a main spike, inheritance, reciprocal hybrids, degree and frequency of transgression.

МАРЧЕНКО А.Б., ОЛЕШКО О.Г., кандидати с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ СКВЕРУ БІЛЯ ТОРГОВИХ РЯДІВ м. БІЛА ЦЕРКВА

У результаті аналізу сучасного стану зелених насаджень скверу навколо Торгових рядів (БРУМ) м. Біла Церква та рослин сезонного використання при озелененні його території, встановили архітектурне планування скверу, таксономічний склад дендрофлори, асортимент однорічних декоративних рослин сезонного використання та основні причини зниження їх декоративності.

Ключові слова: сквер, дерева, чагарники, рослини сезонного використання, родини, рід, вид, фітосанітарний стан.

Детальне обстеження стану окремих зелених насаджень є актуальним завданням як з наукової, так і практичної точок зору, що дозволяє розробляти подальші рекомендації відносно покращення асортименту рослин, декоративності та функціонального навантаження об'єктів садово-паркового будівництва.

Широкий розвиток системи зелених насаджень є основним шляхом оздоровлення повітря міст. За своїм цільовим призначенням сквери функціонують як місця короточасного відпочинку мешканців міст і відіграють важливу декоративну роль, прикрашаючи і доповнюючи архітектурні ансамблі. Деревні і чагарникові насадження на територіях скверів відіграють важливу роль у формуванні середовища, надають індивідуальні, своєрідні риси об'єкту, сприяють покращенню мікроклімату та санітарно-гігієнічних умов.

Метою наших досліджень був аналіз сучасного стану зелених насаджень скверу навколо Торгових рядів (БРУМ) м. Біла Церква.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання:

- провести таксономічний аналіз дендрофлори на території скверу навколо Торгових рядів (БРУМ) м. Біла Церква;

- провести фітосанітарний аналіз рослинності скверу навколо Торгових рядів (БРУМ) м. Біла Церква.

Матеріал і методика досліджень. Об'єктом досліджень є стаціонарні зелені насадження та рослини сезонного використання при озелененні скверу навколо БРУМу.

Сквер навколо БРУМу створений у післявоєнні роки (50-ті роки ХХ ст.). На сьогодні БРУМ є історико-архітектурною пам'яткою міста Біла Церква, яка досі використовується за призначенням – тут розміщені магазини і кафе, це додатково збільшує кількість відвідувачів на території скверу.

Загальна площа території скверу становить 4 га, складається із споруди (будівля з крамницями та ресторанами), дороги та доріжки з твердим покриттям, майданчиків, насадженнями деревних рослин і квітників. Територія скверу переважно рівнинна, тільки біля самої будівлі невеликий перепад ландшафту близько 0,5 м.

Територія скверу розміщена в Центральному Лісостепу України, ґрунтово-кліматичні умови регіону сприятливі для росту і розвитку декоративних рослин.

Аналіз декоративності дерев і чагарників проводили на основі методичних розробок А.І. Колеснікова (1974). Дослідження пошкоджень насаджень виконували застосовуючи методику маршрутних обстежень В.П. Васильєва, В.П. Омелюти (1989). Оцінку насаджень на території проводили із врахуванням загального стану дерев, чагарників, трав, квітів, виявлення переважаючих, основних і додаткових (супутніх) видів дерев і чагарників, їх віку, ступеня взаємного пригнічення рослин і впливу на них несприятливих факторів середовища.

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті досліджень встановили, що за особливостями просторової організації сквер навколо Торгових рядів належить до напіввідкритого типу, на території якого переважають відкриті ділянки партерного типу з високими кущовими та деревними насадженнями, що ділять сквер на ряд взаємопов'язаних просторів. На сучасному етапі сквер включає такі функціональні зони: зону тимчасового відпочинку; зону тихого відпочинку; в'їзду зону; торгову зону і виставкову зону.

Однією із основних функцій території скверу є виставкова та культурно-просвітницька, тому до зелених насаджень є особливі вимоги – високий рівень декоративності й зручне планування.

Основним компонентом скверу є деревні рослини, які займають понад 70 % його території. Вони розміщені переважно у вигляді алей, груп, живоплотів, солітерів. У складі дендрофлори скверу виявлено 31 вид деревних і чагарникових рослин, які належать до 26 родів і об'єднуються 14 родинам, з них близько 95% інтродукованих видів (табл.1). За життєвими формами це 70% дерев і 30% кущів.

Таблиця 1 – Видовий склад зелених насаджень скверу навколо БРУМу

№	Видовий склад	К-ть родів	К-ть екземплярів	Інтродуковані рослини
Родина Соснові PINACEAE LIND.				
1	Псевдотсуга Мензіса <i>Pseudotsuga menziesii</i>	1	1	+
	Ялина звичайна <i>Picea abies</i>	1	17	+
	Ялина колоча <i>Picea pungens</i>	4	4	+
	Сосна кримська <i>Pinus pallasiana</i>	1	6	
	Сосна веймутова <i>Pinus strobus</i>	1	3	+
Модрина японська (Кемпфера) <i>Larix kaempferi</i>	1	3	+	
Родина Таксодієві TAXODIACEAE F. NEGER.				
2	Туя західна <i>Thuja occidentalis</i>	2	6	+
	Ялівець козацький <i>Juniperus Sabina</i>	1	Куртини	
Родина Барбарисові BARBERIDACEAE TORR. ET GRAY				
3	Барбарис Тунбергера <i>Berberis thunbergii</i>	1	10	+
Родина Самшитові BUXACEAE				
4	Самшит вічнозелений <i>Buxus sempervirens</i>	1	Куртини	+
Родина Букові FAGACEAE				
5	Каштан кінський <i>Castanea sativa</i>	1	12	+
Родина Березові BETULACEAE				
6	Береза повисла <i>Betula pendula</i>	1	1	+
	Береза пухнаста <i>Betula pubescens</i>	3	12	+
	Граб східний <i>Carpinus orientalis</i>	1	10	+
Родина Шовковицеві MORACEAE LINDL.				
7	Шовковиця біла плакуча форма <i>Morus alba</i>	1	1	+
Родина Вербові SELICACEAE LINDL.				
8	Тополя тремтяча <i>Populus tremula</i>	1	2	+
Родина Липові TILIACEAE JUSS.				
9	Липа широколиста <i>Tilia platyphyllo</i>	1	18	+
	Липа серцелиста <i>Tilia cordata</i>		14	+
Родина Розові ROSACEAE JUSS.				
10	Спірея Вангутта <i>Spirea vanhouttei</i>	1	7	+
	Шипшина собача <i>Rosa canina</i>	1	1	+
	Мигдаль степовий <i>Amygdalus communis</i>	1	Куртини	+
	Ірга звичайна <i>Amelanchier ovalis</i>	7	1	
	Глід колочий «Rosa Plena» <i>Crataegus laevigata</i>	1	1	+
	Горобина звичайна <i>Sorbus aucuparia</i>	1	1	
Яблуня Надзведського <i>Malus nadzvedsky</i>	1	2		
Родина Кленові ACERACEAE				
11	Клен цукристий <i>Acer saccharium</i>	1	17	+
	Клен гостролистий <i>Acer platanoides</i>	1	23	+
Родина Маслинові OLEACEAE LINDL.				
12	Ясен звичайний <i>Fraxinus excelsior</i>	1	4	+
	Бузок звичайний <i>Syringa vulgaris</i>	2	6	+
Родина Бобові FABACEAE LINDL.				
13	Церсіс канадський <i>Cersis canadensis</i>	1	2	+
Родина Гортензієві HYDRANGACEAE ENDL.				
14	Жасмин садовий <i>Phyladelphus coronarius</i>	1	3	+

Відділ Голонасінні (*Pinophyta*) представлений родинами Соснових (*Pinaceae*) і Таксодієвих (*Taxodiaceae*), які включають 6 родів (*Picea*, *Pinus*, *Thuja*, *Juniperus*, *Larix*, *Pseudotsuga*) та 7 видів. Серед представників голонасінних переважають інтродуценти. Аборигени представлені лише трьома видами: ялиною звичайною (*Picea pungens*), ялівцем козацьким (*Juniperus Sabina*) і сосною кримською (*Pinus pallasiana*).

Найбільшу кількість таксонів у своєму складі нараховують родини Розові *Rosaceae juss* – 7 видів і Соснові *Pinaceae lind* – 6. Інші родини представлені одним-трьома видами (табл. 1).

Кількість рослин кожного виду, залежно від композицій, в яких вони задіяні, розподілені дуже нерівномірно – від кількох особин до кількох десятків рослин. Найбільшою кількістю екземплярів представлені такі види як клен гостролистий (групи дерев, солітери, насадження вздовж основної алеї), клен цукристий, каштан кінський, береза повисла, липа широколиста, липа серцелиста, ялина звичайна.

Деякі цінні в садово-парковому будівництві види, такі як Псевдотсуга Мензіса, сосна Веймутова, Модрина японська, Яблуня Надзведського, Церсис канадський зустрічаються поодинокими екземплярами. Також у незначній кількості зустрічаються окремі екземпляри гарноквітучих кущів – бузок звичайний, спірея Вангутта, шипшина собача, жасмин садовий. Декоративні форми окремих видів деревних рослин – глід одноматочковий '*Rosa plena*', шовковиця біла ф. плачуча, шовковиця біла '*Pendula*' також зустрічаються в кількості 1-2 екземпляри. Чагарники в основному представлені ялівцем козацьким і самшитом вічнозеленим. Куртини з ялівцю козацького в сквері займають значні площі. Недостатня кількість форм знижує загальну декоративність насаджень.

У результаті обстеження зелених насаджень встановили, що таксономічний склад дендрофлори представлений 31 видом деревних і чагарникових рослин, які належать до 26 родів і об'єднуються 13 родинами, які розміщені переважно групами і солітерами.

Аналіз санітарного стану показав, що значна частина деревних насаджень навколо БРУМу знаходиться в незадовільному стані. Із 31 виду деревних рослин 68% мають відносно задовільний стан, але враховуючи їх вік, потребують часткової реконструкції. В незадовільному стані знаходиться 32% дендрофлори, головними причинами якого є всихання під дією різних біотичних та абіотичних чинників, ураження та пошкодження шкідливими організмами. Повне або часткове всихання спостерігається у псевдотсуги Мензіса, ялівця козацького, самшиту вічнозеленого, каштану кінського, берези пухнастої, горобини звичайної. Часткове побуріння хвої було відмічено на ялині звичайній, туї західній. Великої шкоди наносить шкідлива ентомофауна каштану кінському (мінуюча міль), липі серцелистій (клопи). Також виявили сильне ураження граба східного поперечним раком стовбура та каштана кінського бурюю плямистістю листя.

Понад 80% деревних і чагарникових насаджень потребують санітарної рубки з видаленням всохлих гілок, які не тільки заважають подальшому розвитку рослинам, а й псують загальний естетичний вигляд. Таким чином, у результаті обстеження санітарного стану встановили, що 92% деревних насаджень знаходяться в незадовільному стані внаслідок всихання дерев та кущів, ураження та пошкодження шкідниками.

У результаті моніторингу видового складу декоративно-квіткових рослин, які використовуються при озелененні території біля Торгових рядів встановили, що рослини сезонного оформлення представлені 6 групами, а саме однорічники красивоквітучі, однорічні виткі, деякі багаторічники, декоративно-листяні рослини, килимові рослини, декоративні трави. Домінуючими серед них є однорічники, які становлять 89% від усіх груп, при цьому потрібно відмітити, що вони складаються із красивоквітучих – 55%, килимових – 15% та 9% витких рослин. Серед однорічних найбільшою родиною є Складноцвіті *Asteraceae*, які представлені 9 родами та 11 видами. Решта представників однорічних рослин дещо поступаються за кількістю родів та видів.

На розвиток рослин та декоративні їх якості суттєво впливають різні фактори, такі як антропогенні (у результаті діяльності людини), комплекс шкідливих організмів (бур'яни, фітопатогенні організми, шкідники) та різні абіотичні (прямі сонячні промені, град та ін.). На сьогодні питання антропогенного навантаження, комплекс шкодочинної ентомофауни та фітопатогенних збудників на декоративних рослинах сезонного використання не вивчено і потребує досить великої уваги.

У результаті фітосанітарного стану декоративно-квіткових рослин сезонного використання встановили значне їх ураження патогенною мікрофлорою. Було виявлено патоморфологічні зміни на рослинах сезонного використання у вигляді плямистості, в'янення, загнивання, нальотів, карликовості. Уражувалися всі органи рослин – коренева система, сходи, листя, стебло, суцвіття, квітка, пелюстки. Розвиток хвороб відмічали на всіх етапах розвитку рослин від сходів до воскової стиглості насіння. На рослинах сезонного використання було виявлено грибні, бактеріальні та вірусні хвороби. Серед ідентифікованих збудників перевагу мали грибні збудники хвороб, їх кількість була у 13,8 разів більша ніж бактеріальних хвороб та у 7,5 разів більше ніж вірусних. Грибні хвороби були представлені 4 класами – *Deuteromycetes*, *Phycomycetes*, *Gymnoasci*, *Basidiomycetes*, 7 порядками – Гіфоміцети, Пікнідіальні *Acervulales*, Стерильні (безплідні) гриби-ниці, Меланконієві, *Biciliaata*, *Erysiphales*, *Uredinales*, 12 родами, 15 видами.

Висновок. Таким чином, у результаті аналізу сучасного стану скверу біля Торгових рядів м. Біла Церква встановили:

- таксономічний склад дендрофлори представлений 31 видом деревних і чагарникових рослин, які належать до 26 родів і об'єднуються 13 родинами;

- 92% деревних насаджень знаходяться в незадовільному стані внаслідок всихання дерев та кущів, ураження та пошкодження шкідливими організмами;
- видовий склад декоративно-квіткових рослин, які використовуються при озелененні території біля Торгових рядів складається із рослин сезонного оформлення, які представлені 8 групами, домінуючими серед них є однорічники – 79% від усіх груп.
- фітосанітарний стан декоративно-квіткових рослин сезонного використання показав, патоморфологічні зміни у вигляді плямистості, в'янення, загнивання викликали грибні збудники хвороб, їх кількість була у 13,8 разів більша ніж бактеріальних хвороб та у 7,5 разів більше ніж вірусних.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Боговая И.О. Озеленение населенных мест / И.О. Боговая, В.С. Теодоронский.– М.: Агропромиздат, 1990. – 239с.
2. Декоративное садоводство и садово-парковое строительство: справочное пособие / Т.Г. Гудзенко, М.Т. Ганжа, И.Ю. Котова и др. – Киев: «Будівельник», 1985. – 181 с.
3. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева та кущі. Голонасінні: Довідник / М.А. Кохно, В.І. Гордієнко, Г.С. Захаренко та ін. За ред. М.А. Кохна, С.І. Кузнецова; НАН України, Нац. бот. сад ім. М.М. Гришка. – К.: Вища шк., 2001. – 207 с.
4. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева та кущі. Покритонасінні Частина I. Довідник / М.А. Кохно, Л.І. Пархоменко, А. У. Зарубенко та ін.; За ред. М.А. Кохна. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 448 с.
5. Дендрофлора України: дикорослі й культивовані дерева і кущі. Голонасінні / За ред. М.А. Кохна.– К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 348 с.
6. Жирнов А.Д. Будівництво і експлуатація садово-паркових об'єктів: Навч. посібник / А.Д. Жирнов.– Львів, 1999.
7. Колесников А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников.– М.: Лесная пром-ть, 1974.– 703 с.

Анализ современного состояния зеленых насаждений сквера вокруг Торговых рядов г. Белая Церковь А.Б. Марченко, О.Г. Олешко

По результатам анализа состояния зеленых насаждений сквера вокруг Торговых рядов (БРУМ) г. Белая Церковь и растений сезонного использования в озеленении территории, определили архитектурное планирование сквера, таксономический состав дендрофлоры, ассортимент однолетних декоративных растений и основные причины снижения их декоративности.

Ключевые слова: сквер, деревья, кустарники, растения сезонного использования, род, вид, фитосанитарное состояние.

Analysis of modern condition of green plants square near the trade rows of Bila Tserkva A. Marchenko, O.Oleshko

Analysis of modern condition of green plants square near the trade rows of Bila Tserkva (TRBT) and seasonal plants use in the territory greenization resulted in architecture square planning, defining the taxonomy contents of the dendroflora, assortment of annual decorative seasonal plants use and main reasons of their decorative qualities decrease.

Key words: square, trees, bushes, seasonal use plants, gender, family, kind, phytosanitar condition.

УДК 633.11 "321" : 631.526.3:57.087 (477.41)

ВЛАСЕНКО В. А., д-р с.-г. наук

Сумський національний аграрний університет

ЛОЗІНСЬКА Т.П., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

СОЛОНА В.Й., мол. наук. співробітник

Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААНУ

СЕЛЕКЦІЙНІ ІНДЕКСИ У СКЛАДІ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ СОРТУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ДЛЯ УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Показано результати вивчення кількісних ознак продукційного процесу у сортів пшениці м'якої ярої, отримані в умовах двох пунктів вирощування. Визначені граничні показники репродуктивних та вегетативних органів, допустимі для моделі сорту. Проаналізовано їх співвідношення, виражене в показниках селекційних індексів. Проведена індексна оцінка матеріалу на продуктивність і адаптивність.

Ключові слова: пшениця м'яка яра, модель сорту, продуктивність, адаптивність.

В адаптивній селекції модель сорту має велике значення, оскільки для різних агроекологічних ніш, відповідно до комплексу факторів довкілля, які лімітують ріст і розвиток пшениці, необхідно мати різні ідеатипи, а також при цьому мають бути враховані наявні різні рівні техніко-

економічних ресурсів. Ідеї побудови моделей ідеальних сортів, які започатковані в 60-х роках ХХ сторіччя [1], сходяться до уявлень про нелінійні взаємозалежності кількісних ознак і підкорення цієї залежності системним взаємовідношенням на фоні зміни лімітів зовнішнього середовища. Детальна розробка цього питання проведена В.А. Кумаковим [2], О.О. Жученком [3] та іншими вченими. Основні фізіологічні принципи розробки оптимальних моделей були закладені В.А. Кумаковим. На його думку, модель – це науково обґрунтований прогноз, котрий показує, якими ознаками має характеризуватися рослина, щоб забезпечити заданий рівень продуктивності, стійкості тощо. У селекційних програмах мають бути науково обґрунтовані макети моделі сорту, прогноз розвитку ознак на найближчу перспективу і майбутнє, що ґрунтується на даних теорії та практики селекційної роботи [2]. Над цим працюють фізіологи, математики, генетики, агрометеорологи, селекціонери.

Основним завданням у роботі над створенням моделі сорту є виявлення значимості тієї чи іншої ознаки і властивості для формування продуктивності рослин та у пошуку їх оптимальних параметрів, які мають увійти до опису моделі сорту. Звичайний шлях до цього – порівняльне вивчення генотипів, які різняться за конкретними ознаками. При цьому потрібно підбирати сорти, за можливості, найбільш контрастні за продуктивністю і враховувати, чи розрізняються вони за фізіологічною ознакою, що нас цікавить [2]. Економічна вага кількісних ознак у структурі моделі сортів змінюється залежно від параметрів тієї агроекологічної ніші, для котрої даний ідеотип є найбільш пристосованим, та залежно від взаємозв'язку цих ознак з іншими параметрами ідеотипу [4].

Тому, на нашу думку, важливим і перспективним питанням у процесі створення ідеосорту є вивчення кількісних репродуктивних і вегетативних ознак та їх співвідношення, виражене у селекційних індексах. У зв'язку з глобальним потеплінням клімату рослини пшениці ярої повинні перш за все володіти здатністю забезпечувати себе пластичним матеріалом. Це є актуальним завданням у процесі створення новітніх сортів, стійких до посухи та інших несприятливих умов довкілля, що забезпечуватиме їм формування сталих врожаїв зерна.

Метою досліджень була необхідність визначити граничні показники вегетативних і генеративних ознак, допустимі для моделі сорту пшениці м'якої ярої. Для цього слід було вивчити характеристики умов вирощування, визначити селекційно важливі ознаки продуктивності й адаптивності та вибрати їх параметри, а також вказати на значущість цих ознак для створення моделі сорту.

Матеріал та методика досліджень. Польові дослідження проведені впродовж 2005-2008 рр. в умовах правобережного Лісостепу України на дослідному полі Білоцерківського національного аграрного університету (БНАУ), яке знаходиться у центрі Київської області та у селекційній сівозміні Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААНУ (МІП), розташованій у південно-східній частині Київської області. Загалом кліматичні умови сприятливі для вирощування пшениці ярої, але в окремі роки (2007 р.) траплялися відхилення від середньобагаторічних показників. До несприятливих умов, що спостерігалися на території області, слід віднести нерівномірний розподіл опадів протягом весняно-літнього періоду, часті зливи в період збирання врожаю, дія ґрунтової та повітряної посухи в період сходів, наливу і дозрівання зерна. Аналізуючи дані вологозабезпеченості та температурного режимів за роки досліджень, варто зазначити, що 2005 і 2008 роки були посушливими (за вегетаційний період випало 210,7-222,0 мм опадів), 2007 рік – жарким (сума $t > 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 2533,9), 2008 – прохолодним (сума $t > 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 2211,2). 2006 р. виявився помірним – опадів у період травень-червень випало 306,6 мм, а сума $t > 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ була на рівні 2367,8.

Отже, роки проведення експериментів за метеорологічними факторами відзначалися різноманіттям, що охоплює характеристику даної зони. Загалом це сприяло всебічній оцінці матеріалу, підвищувало ефективність його добору за комплексом господарсько цінних ознак і адаптивними властивостями.

Матеріалом для проведення досліджень були сорти пшениці м'якої ярої різного походження, які занесені до Державного Реєстру України: Елегія миронівська, Колективна 3, Харківська 18, Харківська 26, Харківська 28, Харківська 30, Героїня, Рання 93, Скороспілка 95, Скороспілка 98, Скороспілка 99, Луганська 4, Краса Полісся, Ясна та Трізо, а також Миронівська яра та Саратовская 29.

Продуктивність сортів визначали за елементами структури урожайності. Кількісну оцінку ознак проводили за показниками середньої арифметичної. Індекси перспективності (ІР), фіноскандинавський (FSI), мексиканський (МІ) та сили соломини (IS) враховували за методикою І. Szamak [5], збиральний індекс (НІ) за Я. Матуз і К. Девені [6], індекс атракції (ІА) за В.М. Тищенко [7] та мікророзподілів (ІМ) за І.М. Долотовським і В.І. Ніконовим [8], полтавський (РІ) та

лінійної щільності колосу (ЛЩК) за методиками В.М. Тищенко і Н.М. Чекаліна [9], коефіцієнт продуктивності колоса (КПК) за Ю.С. Ларіоновим [10], де продуктивність сорту низька за КПК менше 5 %, середня – за 5-9 % і висока – більше 9 %.

Нами запропоновано білоцерківський індекс (БІ), який розраховували як відношення маси зерна колоса до довжини другого від колосу міжвузля помножене на 100 [11].

Результати досліджень та їх обговорення. У процесі досліджень виявилось, що між сортами різного походження існує дуже велика різниця у варіюванні елементів продуктивності колоса та вегетативних органів, залежно від гідротермічних умов [12]. У ході їх вивчення нами встановлено, що до оптимального типу відношення між елементами продуктивності колоса найбільш наближеним є сорт Елегія миронівська. За основними структурними елементами колоса та довжиною стебла можна цей сорт вважати оптимальним за параметрами продуктивності для умов Лісо-степу. Варто відзначити, що з 2009 р. він став національним стандартом у системі Державного сортовипробування України. Аналіз даних, отриманих у БНАУ та МПП і те, що сорт Елегія миронівська став національним стандартом вказує на підвищений адаптивний потенціал, який забезпечує йому стабільно вищий рівень продуктивності. Оскільки головним критерієм оцінки сорту є саме продуктивність, то Елегія миронівська є найбільш наближеною моделлю для створення ідеального сорту. На базі його параметрів нами сформована модель сорту пшениці м'якої ярої низькорослого ідеатипу. Всі показники сорту взяті з матеріалів, отриманих у результаті вирощування Елегії миронівської в умовах дослідного поля БНАУ (перше число в таблиці) та МПП (друге число) впродовж чотирьох контрастних за погодними умовами років (табл. 1).

Таким чином, майбутній сорт пшениці м'якої ярої має бути напівкарликом, з середньою довжиною колоса (8-9 см), з кількістю колосків у ньому не меншою 17,7 шт. Сорт повинен мати як мінімум 36 шт. зерен у колосі за середньої їх маси (1,5-2,1 г) та середньої маси 1000 насінин (39-47 г).

Таблиця 1 – Параметри моделі сорту пшениці м'якої ярої за господарсько цінними ознаками, БНАУ-МПП (2005-2008 рр.)

Ознаки	Одиниці виміру	Границі мінливості				
		Ідеал сорту	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.
Довжина стебла	см	51-80	69,4-87,7	73,7-80,4	47,0-47,7	72,3-86,7
Довжина колосоносного міжвузля	см	38-42	39,9-44,3	40,9-42,3	26,0-20,4	38,2-42,0
Довжина другого зверху міжвузля	см	17-22	16,8-22,3	19,3-18,8	12,5-14,6	18,2-24,5
Довжина колоса	см	8-9	7,7-8,6	8,7-9,4	7,4-9,1	9,2-8,0
Кількість колосків	шт.	>17,7	15,8-17,7	16,8-16,9	14,4-17,6	19,0-18,2
Кількість зерен у колосі	шт.	>36	31,3-35,2	38,6-37,7	28,4-39,3	47,5-36,8
Маса соломини	г	1,2-1,5	1,3-1,5	1,5-1,6	0,8-0,9	1,5-1,6
Маса колоса (без зерна) (з зерном)	г	0,5-0,7 2,0-2,7	0,6-0,5 2,0-2,3	0,7-0,6 2,3-2,1	0,5-0,6 1,4-2,2	0,7-0,6 2,8-2,2
Маса зерна з колоса	г	1,5-2,1	1,5-1,8	1,6-1,5	0,9-1,6	2,1-1,7
Маса 1000 насінин	г	39-47	46,5-49,9	41,8-40,8	33,2-39,6	43,6-45,0

Оскільки під впливом несприятливих факторів довкілля відбуваються втрати потенціалу продуктивності пшениці, тому необхідно в моделі сорту закласти як найменші ці втрати, в тому числі для використання непрямих ознак та індексів. Тому, особливої уваги в процесі обговорення моделі сорту для пшениці м'якої ярої заслуговує індексна оцінка матеріалу. Для моделі сорту пшениці індексні показники в селекційній практиці не використовувалися, за винятком збирального індексу. На основі отриманих даних оцінки сорту Елегія миронівська за селекційними індексами нам вдалося виділити граничні їх показники (табл.2). Завдяки цьому виявилася можливість розглядати індексну оцінку сортів як невід'ємну частину селекційного процесу в селекції на продуктивність і адаптивність.

Нами визначені граничні показники мінливості селекційних індексів для моделі сорту пшениці м'якої ярої низькорослого типу. Як видно (табл.2), вони мали відносну мінливість за роками і місцем випробування.

Таблиця 2 – Параметри моделі сорту пшениці м'якої ярої за селекційними індексами, БНАУ-МПП (2005-2008 рр.)

Селекційні індекси	Границі мінливості				
	Ідеал сорту	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.
НІ, %	43-50	43,7-47,3	44,2-41,0	43,0-47,2	47,9-43,8
IS	1,7-2,0	1,9-1,7	2,0-1,9	1,6-2,5	2,1-1,8
FSI	42-82	44,8-40,4	52,4-47,1	60,9-83,4	65,9-42,5
MI	2,0-3,0	2,1-2,0	2,2-1,9	2,0-3,3	2,9-1,9
IP	56-84	67-56,9	56,7-50,8	71,1-83,7	60,5-52,1
IM	2,0-3,0	2,7-3,6	2,5-2,5	2,0-2,7	2,9-3,0
IA	1,4-1,8	1,6-1,6	1,6-1,4	1,9-1,9	1,8-1,4
КПК	>9,0	9,5-9,9	9,5-9,1	6,6-8,8	10,9-9,0
ЛЩК	4,0-5,0	4,1-4,1	4,5-4,0	3,8-4,3	5,1-4,6
PI	3,5-5,0	3,7-4,0	4,0-3,6	3,5-7,9	5,4-4,0
БІ	7-10	8,9-8,1	8,5-8,3	7,7-10,8	11,4-6,8

Так, варіювання збирального індексу у нових сортів має бути на рівні 43-50%, індексу сили соломини – 1,7-2,0, фіно-скандинавського індексу – 42,0-82,0, мексиканського – 2,0-3,0, перспективності – 56,0-82,0, мікророзподілу – 2,0-3,0, атракції – 1,4-1,8, полтавського – 3,5-5,0 та білоцерківського – 7-10. Тому, основний приріст урожайності розглянутої моделі має бути досягнутий у результаті селекційно-генетичних перебудов рослин, пов'язаних з оптимізацією морфологічної структури рослини (збільшення довжини колосу за зменшення довжини стебла), з поліпшенням співвідношення генеративних органів до вегетативних (КПК>9,0), з підвищенням озерненості колосу, з поступовим збільшенням маси 1000 насінин.

Отже, ідеальний сорт для забезпечення високої та стабільної врожайності, повинен характеризуватися високою стійкістю до мінливих умов довкілля, максимально використовувати сприятливі умови, що складаються в роки вегетації та мати високу потенційну продуктивність.

Висновки. На основі досліджень параметрів вегетативної та репродуктивної частини продукційного процесу сортів пшениці м'якої ярої розроблена нами модель сорту для умов Лісостепу України передбачає створення майбутніх сортів напівкарликового типу з середньою довжиною колоса 8-9 см, з кількістю колосків у ньому не меншою 17,7 шт., що формуватимуть як мінімум 36 шт. зерен у колосі за середньої їх маси 1,5-2,1 г та середньої маси 1000 насінин 39-47 г.

Основний приріст урожайності розглянутої моделі має бути досягнутий в результаті селекційно-генетичних перебудов рослин:

- оптимізацією морфологічної структури рослини (збільшення довжини колосу за зменшення довжини стебла);
- підвищення озерненості колосу, з поступовим збільшенням маси 1000 насінин;
- оптимальним співвідношенням генеративних органів до вегетативних.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Donald C. M. The breeding of crop ideotype / C. M. Donald // Euphytica. – 1968. – Vol. 17, № 6. – P. 385-403.
2. Кумаков В. А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В. А. Кумаков. – М.: Агропромиздат, 1985. – 272 с.
3. Жученко А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А. А. Жученко. – М.: Изд-во РУДН, 2001. – Т. 1. – 780 с.
4. Сюков В.В. Генетические аспекты селекции яровой мягкой пшеницы в Среднем Поволжье: автореф. дисс. д-ра с.-х. наук: 06.01.05 – селекция и семеноводство / НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 2003. – 52 с.
5. Szamak I. Breeding of dwarf wheats by means of three indexes breaking correlations / I. Szamak // Cereal Research Communications. – 1979. – Vol. 7, № 3. – P. 215-226.
6. Матуз Я. Изучение признаков соломины и зерна озимых пшениц анализом основных компонентов / Я. Матуз, К. Девени // Вопросы селекции и генетики зерновых культур. – 1983. – С. 309-317.
7. Тищенко В. Н. Влияние сроков посева на изменчивость хозяйственно-ценных признаков у гибридных линий (F₅) озимой пшеницы / В. Н. Тищенко // Вісник Полтавської держ. аграр. акад. – 2002. – № 4. – С. 5-8.
8. Дологовский И. М. Генотипические корреляции хозяйственно ценных признаков яровой пшеницы / И. М. Дологовский, В. И. Никонов // Селекция и семеноводство. – 1989. – № 4. – С. 19-21.
9. Тищенко В. Н. Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы в зоне Лесостепи / В. Н. Тищенко, Н.М. Чекалини. – Полтава, 2005. – 271 с.
10. Ларионов Ю. С. Коэффициент продуктивности колоса яровой пшеницы / Ю. С. Ларионов // Селекция и семеноводство. – 1975. – № 3. – С. 73-75.

11. Лозінська Т.П. Використання нового селекційного індексу для оцінки продукційного процесу у сортів пшениці м'якої ярої / Т.П. Лозінська, В.А. Власенко // Вісник Сум. нац. аграр. ун-ту: Зб. наук. праць. – Суми, 2010. – Вип. 10 (20). – С. 130-133.

12. Лозінська Т.П. Адаптивний потенціал сучасного сортименту пшениці м'якої ярої та використання його в селекції: Дис. ... канд. с.-г. наук за спеціальністю 06.01.05– селекція і насінництво. – Харків, 2011. – 208 с.

Селекционные индексы в составе параметров модели сорта пшеницы мягкой яровой для условий Лесостепи Украины

В.А. Власенко, Т.П. Лозинская, В.И. Солоня

Показаны результаты изучения количественных признаков продукционного процесса у сортов пшеницы мягкой яровой, полученные в условиях двух пунктов выращивания. Выявлены граничные показатели репродуктивных и вегетативных органов, присущие для модели сорта. Проанализировано их соотношение, выраженное в показателях селекционных индексов. Проведена индексная оценка материала на продуктивность и адаптивность.

Ключевые слова: пшеница мягкая яровая, модель сорта, продуктивность, адаптивность.

Selection indexes as a part of parameters of model of a grade of spring bread wheat in the Forest Steppe Zone of Ukraine

V. Vlasenko, T. Lozinska, V. Solona

In article results of studying of quantitative signs productivity process at grades of spring bread wheat, received in conditions two cultivation points are shown. It turned out that boundary indicators reproductive and vegetative the organs, inherent grades for model. Their parity, convey in indicators of selection indexes is analysed. The index estimation of a material on efficiency and adaptability is spent.

Key words: spring bread wheat grade model, productiviti, adaptability.

УДК 631.16:633.1:631.84:631.524.882

ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ С.П., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ГУДЗЕНКО В.М., аспірант

Миронівський інститут пшениці імені В.М.Ремесла НААН України

e-mail: vasilsp@gmail.com; barleys@mail.ru

ОЦІНКА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ПРОДУКТИВНОЮ КУЩИСТІСТЮ

Наведено результати вивчення колекційних зразків ячменю ярого різного еколого-географічного походження за продуктивною кущистістю в контрастні за погодними умовами роки. З використанням параметричних та непараметричних методів визначено адаптивний потенціал зразків за цією ознакою. Виділені нові джерела підвищеного рівня продуктивної кущистості та адаптивності, які рекомендовано для використання в селекції ячменю ярого в умовах правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: ячмінь ярий, продуктивна кущистість, норма реакції, загальна та специфічна адаптивна здатність, селекційна цінність, гомеостатичність, рейтинг адаптивності сорту.

Постановка проблеми. Створення сортів з високою потенційною продуктивністю було й залишається одним з головних пріоритетів селекції сільськогосподарських культур. Однак в останні роки у зв'язку з кліматичними змінами особливого значення набуває селекція на стабілізацію врожайності. Сорт повинен не лише забезпечувати високий рівень продуктивності за сприятливих умов, але й менше знижувати її за несприятливих, тобто володіти вищим гомеостазом продукційного процесу [1-2]. Врожайність ячменю ярого визначається кількістю рослин на одиниці площі та продуктивністю окремої рослини, яка в свою чергу включає продуктивну кущистість, кількість зерен в колосі та масу зернівки [3]. У зв'язку з цим, для селекції на адаптивність актуальним є вивчення норми реакції сортів ячменю ярого за окремими структурними елементами продуктивності на зміну гідротермічних умов та виділення із світового генофонду джерел їх стабільного прояву [4].

Ряд дослідників вказують на визначальну роль продуктивної кущистості в формуванні високопродуктивних агроценозів ячменю та тісний кореляційний зв'язок між цими ознаками [5-10]. В.А. Горшкова відмічає [11], що зниження елементів габітусу рослин за несприятливих умов, відбувається в наступній послідовності: продуктивна кущистість, загальна кількість листків, ріст, листкова поверхня. Тобто в першу чергу за дії лімітуючих факторів нестійкі рослини "скидають" бічні стебла. Тому стабільність продуктивної кущистості ячменю за різних умов можна розглядати як один з важливих показників адаптивності та біологічної стійкості сортів ячменю загалом [12].

Мета і завдання. Оцінити колекційні зразки ячменю ярого різного еколого-географічного походження за продуктивною кущистістю та визначити їх норми реакції на зміну умов вирощування за цією ознакою. За допомогою різних методів виділити нові джерела підвищеної здатності до кушення у поєднанні з вищим рівнем стабільності.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла НААН України (МІП) у 2008-2010 рр. Об'єкт досліджень – 231 колекційний зразок ярого дворядного ячменю походженням з 21 країни світу. Досліди закладали відповідно до загальноприйнятих методик [13-15]. Структурний аналіз проводили на 25 рослинах кожного зразка. Стандарт – сорт ярого дворядного ячменю Командор. Середні значення по досліді приймали як адаптивну норму для даного набору зразків [16]. Параметри адаптивності розраховували згідно з найбільш прийнятими в селекційній практиці методиками [17-23]. Статистичні обрахунки проводили за допомогою комп'ютерних програм Excel та Statistica 6.0. В тексті і таблицях назви країн походження зразків наведені згідно з міжнародним кодифікатором [ISO 3166-1 alpha-3](#): Україна – UKR, Росія – RUS, Франція – FRA, Чехія – CZE, Німеччина – DEU, Нідерланди – NDL, Швеція – SWE, Польща – POL, Данія – DNK, Канада – CAN, Сербія – SRB.

Результати досліджень та їх обговорення. Контрастні роки проведення досліджень сприяли об'єктивній оцінці величини та норм реакції колекційних зразків за продуктивною кущистістю на зміну гідротермічних факторів. Середні значення продуктивної кущистості по досліді у 2008 р. становило – 3,0 стебла/рослину, з мінімумом (min) – 1,76 у зразка Лука (RUS) і максимумом (max) – 5,08 стебла у сорту Celinka (FRA). У 2009 р. в середньому по всіх зразках вона склала 3,71 за мінімального значення – 2,32 у сорту Санктрум (UKR), максимального – 6,08 стебла у LP1457203 (DEU). У найбільш несприятливому 2010 р. середні значення продуктивної кущистості становило лише 1,95 стебла за min – 1,08 у зразка Осма (UKR) і max – 3,60 стебла у сорту Sultan (FRA).

Слід відмітити високі значення фенотипової кореляції між продуктивною кущистістю і врожайністю в усі роки досліджень. У 2008 р. кореляція між цими ознаками у середньому по 231 зразку становила – $r=0,795$, 2009 – $r=0,779$, 2010 – $r=0,781$ та загалом за 2008-2010 рр. – $r=0,843$.

В середньому за 2008-2010 рр. стандарт Командор за продуктивною кущистістю достовірно перевищили 33 номери. Зразки з максимальною продуктивною кущистістю наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Норма реакції зразків ячменю ярого за ознакою продуктивна кущистість, 2008-2010 рр.

Назва зразка	Походження	Продуктивна кущистість, стебел				Статистичні параметри		
		2008	2009	2010	X	R, шт/м ²	cV, %	S ²
Командор	UKR	3,44	4,12	2,08	3,21	2,04	32,33	1,07
Набат	UKR	4,76	6,00	3,00	4,59	3,00	32,87	2,27
SVA 6473	SWE	4,12	5,60	2,72	4,15	2,88	34,73	2,07
Хадар	UKR	3,52	5,84	2,92	4,09	2,92	37,67	2,38
Sultan	FRA	4,76	3,88	3,60	4,08	1,16	14,84	0,37
Задум	UKR	4,44	4,92	2,72	4,03	2,20	28,73	1,34
Ca 714408	DNK	3,68	5,60	2,72	4,00	2,88	36,66	2,15
LP1457203	DEU	3,20	6,08	2,68	3,99	3,40	45,94	3,35
Celinka	FRA	5,08	4,00	2,80	3,96	2,28	28,80	1,30
Andrienn	NDL	4,16	4,40	3,28	3,95	1,12	14,94	0,35
Beatrix	DEU	3,16	5,92	2,72	3,93	3,20	44,10	3,01
Cebeco 0572	NDL	3,28	5,60	2,92	3,93	2,68	36,98	2,12
STH 66/81	POL	3,48	5,08	3,08	3,88	2,00	27,28	1,12
Bojos	DEU	3,72	5,40	2,00	3,71	3,40	45,86	2,89
Kangu	DEU	3,64	5,80	1,64	3,69	4,16	56,33	4,33
Pewter	FRA	4,08	5,24	1,68	3,67	3,56	49,52	3,30
HIP ₀₅	-	0,18	0,17	0,17	0,17	-	-	-
X	-	3,00	3,71	1,95	2,89	1,83	32,38	1,07
Min	-	1,76	2,32	1,08	1,97	0,40	8,23	0,04
Max	-	5,08	6,08	3,60	4,59	4,16	64,10	4,41

Однак для адаптивної селекції середні значення певної ознаки є малоінформативним, оскільки помітно, що зразки з високою середньою продуктивною кущистістю доволі суттєво різнились за коефіцієнтом варіації та нормою реакції на умови вегетації років досліджень, про що свідчать наведені статистичні параметри. Зокрема, високий середній коефіцієнт варіації продуктивної кущистості по

досліді – $cV=32,38\%$, з $\min - 8,23\%$ і $\max - 64,1\%$. Високу варіабельність продуктивної кущистості залежно від умов вирощування відмічали і ряд інших дослідників [8-9,23]. Враховуючи це для більш детальної оцінки зразків за реалізацією продуктивної кущистості в роки з різними гідротермічними умовами ми провели розрахунок ряду параметрів адаптивності за найбільш поширеними в селекційній практиці методиками [17-20]. *Finlay K.W., Wilkinson G.N.* [17], запропонували оцінювати адаптивність за коефіцієнтом регресії величини ознаки на умови середовища (b_i). Даний показник може набувати значення більше чи менше 1,0, або бути рівним 1,0. Чим вище значення коефіцієнта $b_i > 1,0$, тим більшою чутливістю володіє генотип до покращення умов вирощування і навпаки. Найбільш бажаними будуть генотипи, що мають високу середню величину ознаки та b_i наближене до 1,0, що показано діагональними стрілками на рисунку 1.

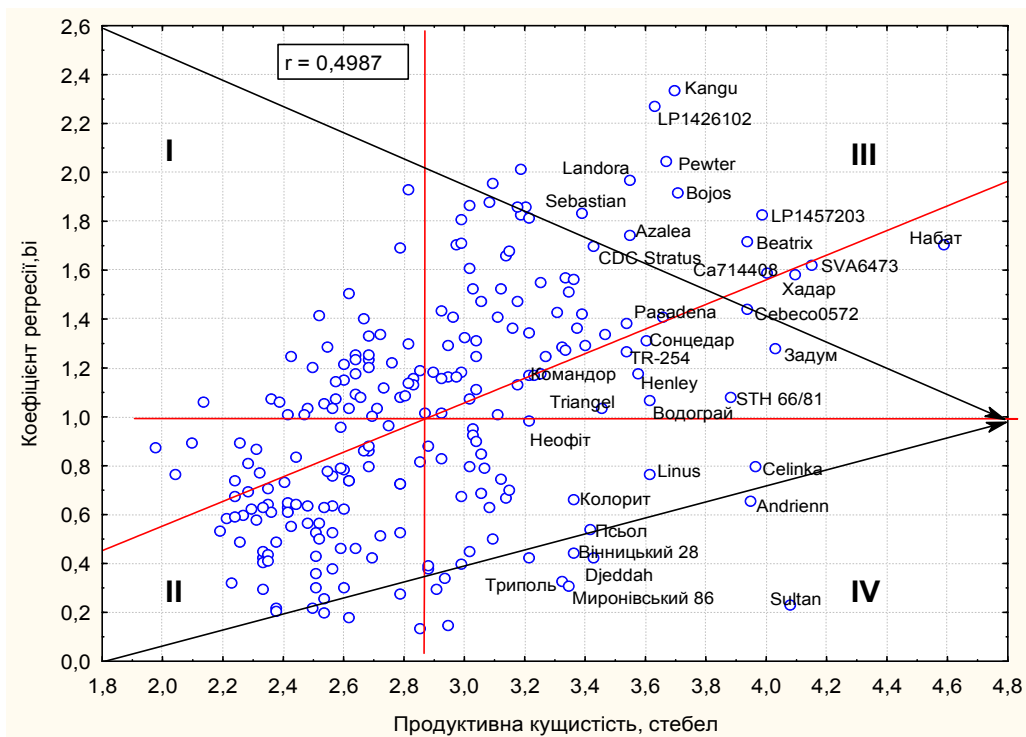


Рис. 1. Зв'язок продуктивної кущистості дворядних зразків ячменю ярого з коефіцієнтом регресії, 2008-2010 рр.

Встановлено помірний зв'язок між середньою продуктивною кущистістю та b_i ($r=0,499$). Тому в даному наборі є можливість виділити зразки з високою середньою продуктивною кущистістю та різними значеннями b_i .

S.A. Eberhart, W.A. Russel [18], розвинули метод оцінки пластичності за *K.W. Finlay, G.N. Wilkinson*, доповнивши його показником відхилення фактичних значень ознаки від теоретично очікуваних (σ_{di}^2), як параметра стабільності. Більш стабільними будуть зразки з меншим числовим значенням σ_{di}^2 . Для наглядної оцінки функціонального зв'язку пластичності і стабільності можна побудувати графік в координатах $b_i - \sigma_{di}^2$ згідно з *H.C. Becker, J. Leon* [24]. Середні значення цих параметрів, що представлені відповідно горизонтальною та вертикальною лініями розподіляють фазовий простір графіка, а відтак і зразки на чотири зони: I – високостабільні, адаптовані до сприятливих умов ($b_i > 1, \sigma_{di}^2$ нижче середнього значення по досліді); II – високостабільні, адаптовані до несприятливих умов ($b_i < 1, \sigma_{di}^2$ нижче середнього значення); III – низькостабільні, адаптовані до сприятливих умов ($b_i > 1, \sigma_{di}^2$ вище середнього значення); IV – низькостабільні, адаптовані до несприятливих умов ($b_i < 1, \sigma_{di}^2$ вище середнього значення) (рис. 2).

Між показниками b_i та σ_{di}^2 не встановлено суттєвого кореляційного зв'язку ($r=0,1035$), тому є можливість відібрати зразки з їх різним співвідношенням. Серед зразків, що мали вищу середню продуктивну кущистість ніж сорт-стандарт Командор, до I групи потрапили – Kangu (DEU), Pewter (FRA), Sebastian (DNK), CDC Stratus (CAN), SVA 6473 (SWE), Набат (UKR), Сонцедар (UKR),

Задум (UKR), Еней (UKR), Barke (DEU), Henley (CZE), TR-254 (CAN), Prestige (GBR); II група – лише Andrienn (NDL) і Псьол (UKR); III група – LP1426102 (DEU), LP1457203 (DEU), Azalea (FRA), Landora (DEU), Ca714408 (DNK), Pasadena (DEU), Viskor (SRB), Beatrix (DEU), Cebeco 0572 (NDL), STH 66/81 (POL), Triangel (FRA), Хадар (UKR), Водограй (UKR); IV група – Sultan (FRA), Linus (DNK), Celinka (FRA), Djeddah (POL).

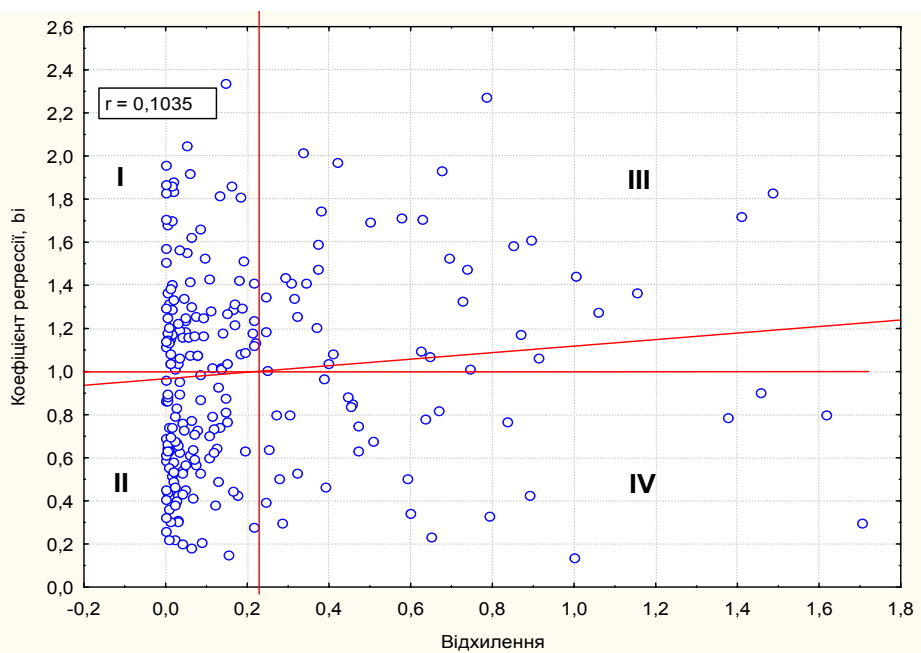


Рис. 2. Зв'язок коефіцієнта регресії з відхиленням фактичних значень продуктивної куцистості від теоретично очікуваних, середнє за 2008-2010 рр.

Для оцінки та відбору стабільних генотипів В.В. Хангільдін, М.А. Литвиненко [19] запропонували використовувати показник гомеостатичності (Ном), як параметр, що характеризує стабільність сорту за різних умов. Коефіцієнт кореляції між Ном і середнім значенням продуктивної куцистості становив $r=0,122$, що також передбачає відбір гомеостатичних генотипів з різною величиною продуктивної куцистості. Вищу Ном ніж стандарт мали – Миронівський 86 (UKR), Pек (SRB), Княжий (UKR), Аспект (UKR), Челябинский 96 (RUS), Sultan (FRA), Andrienn (NDL), Здобуток (UKR), Носівський 21 (UKR), Безенчукский 2 (RUS), Псьол (UKR), Вінницький 28 (UKR), Лофант (UKR) та ін.

Іншим параметром за цією методикою є показник селекційної цінності (Sc), що характеризує трансформовану за стабільністю величину ознаки. За Sc переважали інші зразки – Sultan (FRA), Andrienn (NDL), Миронівський 86 (UKR), Вінницький 28 (UKR), Псьол (UKR), Здобуток (UKR), Княжий (UKR), Безенчукский 2 (RUS), Колорит (UKR), STH 66/81 (POL), Лофант (UKR), Набат (UKR), Jersey (NDL), Novosadski 430 (SRB), Задум (UKR), Триполь (UKR), Djeddah (POL), Celinka (FRA), Аспект (UKR).

А.В. Кільчевський, Л.В. Хотильова [20] розробили методику оцінки адаптивності, що дозволяє визначати загальну (ЗАЗ), специфічну (САЗ) адаптивну здатність та стабільність зразків. Під адаптивною здатністю розуміється властивість генотипу підтримувати характерну для нього величину фенотипового прояву ознаки в певних умовах. При цьому ЗАЗ характеризує середнє значення ознаки в різних умовах середовища, САЗ – відхилення від ЗАЗ в конкретному середовищі.

Найвищу ЗАЗ мали – Набат (UKR), SVA6473 (SWE), Хадар (UKR), Sultan (FRA), Задум (UKR), Ca714408 (DNK), LP1457203 (DEU), Celinka (FRA), Andrienn (NDL), Beatrix (DEU), Cebeco 0572 (NDL), STH 66/81 (POL).

Як параметр стабільності використовують варіансу САЗ (σ^2CA3i). Варіанса σ^2CA3i є більш інформативною порівняно з показником взаємодії генотип-середовище, оскільки враховує компенсаційний ефект. Найменшу σ^2CA3i мали – Pек (SRB), Челябинский 96 (RUS), Аспект (UKR), Носівський 21 (UKR), Поволжский 65 (RUS), Richard (CAN), IR01721 (MEX), Миронівський 86

(UKR), Княжий (UKR), Novosadski 456 (SRB), Едем (UKR), Каштан (UKR), Безенчукський 2 (RUS). Однак, за винятком сорту Миронівський 86 (3,35 стебла), вони мали продуктивну кущистість суттєво нижчу стандарту і тому не становлять високої практичної цінності для селекції. Кращим поєднанням продуктивної кущистості та $\sigma^2\text{CA3i}$ характеризувались – Псьол (UKR), Andrienn (NDL), Djeddah (POL), Sultan (FRA), Linus (DNK) та Triangel (FRA).

Для одночасної оцінки за потенціалом врожайності і стабільністю використовується показник селекційної цінності генотипу (СЦГі). Кращу СЦГі мали – Sultan (FRA), Andrienn (NDL), Миронівський 86 (UKR), Псьол (UKR), Вінницький 28 (UKR), Здобуток (UKR), Княжий (UKR), Колорит (UKR), Безенчукський 2 (RUS), Лофант (UKR), Аспект (UKR), Набат (UKR), Триполь (UKR), Jersey (NDL) та ін. Характеристика зразків з високою продуктивною кущистістю за параметрами адаптивності наведена в таблиці 2.

Розглянуті параметри пластичності і стабільності характеризують різні сторони такого складного епігенетичного явища як адаптивний потенціал сорту. Для отримання узагальненої оцінки адаптивності певного генотипу інколи виникає необхідність розрахунку середньозваженого показника, який якомога б повніше враховував значення різних параметрів оцінки адаптивності. Для цього можна провести групування за допомогою непараметричної статистики [21], тобто визначити ранги за окремими показниками і розрахувати їх середнє значення.

Таблиця 2 – Параметри адаптивності колекційних зразків ячменю ярого за ознакою продуктивна кущистість, 2008-2010 рр.

Назва зразка	Походження	Кущистість, стебел	ЗА3	$\sigma^2\text{CA3i}$	Sgi	СЦГі	Hom	Sc	bi	σ^2_{di}
Командор	UKR	3,21	0,32	1,07	32,25	1,61	7,47	1,17	1,83	0,014
Набат	UKR	4,59	1,70	2,27	32,83	2,25	15,03	2,29	1,71	0,000
SVA 6473	SWE	4,15	1,26	2,07	34,69	1,92	11,79	2,01	1,62	0,065
Хадар	UKR	4,09	1,20	2,37	37,63	1,71	8,03	2,05	1,58	0,852
Sultan	FRA	4,08	1,19	0,36	14,73	3,15	37,43	3,09	0,23	0,650
Задум	UKR	4,03	1,14	1,33	28,67	2,24	17,04	2,23	1,28	0,111
Ca 714408	DNK	4,00	1,11	2,15	36,62	1,73	9,23	1,94	1,59	0,374
LP1457203	DEU	3,99	1,10	3,35	45,90	1,15	5,59	1,76	1,83	1,487
Celinka	FRA	3,96	1,07	1,30	28,74	2,20	22,63	2,18	0,80	1,616
Andrienn	NDL	3,95	1,06	0,34	14,83	3,04	29,35	2,94	0,65	0,030
Beatrix	DEU	3,93	1,04	3,00	44,06	1,25	5,76	1,81	1,72	1,411
Cebeco0572	NDL	3,93	1,04	2,11	36,94	1,68	7,40	2,05	1,44	1,004
STH 66/81	POL	3,88	0,99	1,11	27,21	2,24	11,44	2,35	1,08	0,411
Vojos	DEU	3,71	0,82	2,89	45,82	1,07	8,14	1,37	1,92	0,060
Kangu	DEU	3,69	0,80	4,32	56,30	0,47	6,37	1,04	2,34	0,148
Pewter	FRA	3,67	0,78	3,29	49,48	0,85	9,17	1,18	2,05	0,052
Середнє	-	2,89	0,00	1,06	32,25	1,42	11,65	1,53	1,00	0,22
Min	-	1,97	-0,92	0,04	7,72	0,02	3,09	0,75	0,13	0,00
Max	-	4,59	1,70	4,40	64,05	3,15	41,27	3,09	2,34	1,71

Однак, як зазначає В.А. Власенко [22], при цьому потенціал величини ознаки буде врахований лише частково, як одна рівноцінна з поміж інших характеристик. Тому він пропонує нормувати показник середнього значення суми рангів розділивши на нього середнє значення оцінюваного параметра. Отриманий інтегрований показник пропонується позначати терміном “рейтинг адаптивності сорту” [22].

При ранжируванні зразків за параметрами адаптивності вищі значення в рангових рядах надавали – середній, min та max продуктивній кущистості, ЗА3, СЦГі, Hom, Sc за їх більшого числового значення, показникам – $\sigma^2\text{CA3i}$, Sgi, σ^2_{di} за меншого. За bi найвищий ранг присвоювали зразкам з bi=1,0, з наданням нижчих рангів у міру їх віддалення від 1,0, як в сторону збільшення, так і зменшення.

В результаті ранжирування 231 колекційного зразка за параметрами адаптивності не виявлено таких, що мали б за всіма параметрами найвищі місця в рангових рядах. У зв'язку з цим вищі місця в рейтингу зайняли зразки з більш оптимальним співвідношенням середнього значення продуктивної кущистості та окремих показників адаптивності. До таких зразків належать – Andrienn (NDL), Sultan (FRA), Колорит (UKR), Набат (UKR), Псьол (UKR), Миронівський 86 (UKR), Задум (UKR), Вінницький 28 (UKR), Здобуток (UKR), STH 66/81 (POL) та Celinka (FRA), що посіли в рейтингу адаптивності 1-11 місця відповідно. Слід зазначити, що стандарт Командор в рей-

тингу посів лише 38 місце (табл. 3). Тому виділені зразки можна рекомендувати як джерела з метою залучення до схрещувань на підвищення та стабілізацію ознаки продуктивна кущистість в умовах правобережного Лісостепу України.

Таблиця 3 – Ранги пластичності, стабільності та рейтинг адаптивності колекційних зразків ячменю ярого за ознакою продуктивна кущистість, 2008-2010 рр.

Назва зразка	Походження	Ранги за продуктивною кущистістю і параметрами адаптивності											Середній ранг	x/середній ранг	Рейтинг
		X	min	max	ЗАЗ	σ ² CACi	Sgi	СЦГ	Ном	Sc	bi	σ ² di			
Andrienn	NDL	9	2	60	9	53	22	2	7	2	47	74	26	0,151	1
Sultan	FRA	4	1	29	4	58	21	1	2	1	106	207	39	0,103	2
Колорит	UKR	35	18	89	35	52	31	8	22	9	46	24	34	0,100	3
Набат	UKR	1	6	2	1	207	113	12	51	12	98	4	46	0,100	4
Псьол	UKR	30	10	105	30	35	19	4	12	5	68	88	37	0,092	5
МИР 86*	UKR	38	5	138	38	10	4	3	1	3	99	70	37	0,090	6
Задум	UKR	5	19	19	5	166	92	17	32	15	56	128	50	0,080	7
ВІН 28**	UKR	36	4	82	36	31	18	5	24	4	82	150	43	0,078	8
Здобуток	UKR	51	12	145	51	18	11	6	8	6	85	72	42	0,076	9
STH66/81	POL	12	3	15	12	142	83	16	87	10	20	191	54	0,072	10
Celinka	FRA	8	11	14	8	161	93	23	18	18	22	230	55	0,072	11
Командор	UKR	49	81	65	49	135	107	82	89	86	36	46	75	0,043	38

Примітка: *МИР 86 – Миронівський 86, ** ВІН 28 – Вінницький 28

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Продуктивна кущистість є однією з найважливіших кількісних ознак, що визначає врожайність ячменю ярого в умовах правобережного Лісостепу України. Однак величина цієї ознаки сильно варіює залежно від умов різних років вирощування, що вимагає пошуку нових джерел високої та стабільної продуктивної кущистості.

2. В селекції на адаптивність поряд з середнім значенням величини продуктивної кущистості (як і інших кількісних ознак) слід обов'язково володіти інформацією про норму реакції того чи іншого генотипу на зміну умов вирощування. Це дозволить більш цілеспрямованого підбирати пари для схрещувань і сприятиме підвищенню ефективності селекційного процесу на адаптивність.

3. В результаті оцінки реалізації продуктивної кущистості ячменю ярого, в різні за гідротермічними умовами роки з світового генофонду виділено колекційні зразки, що характеризуються підвищеною кущистістю та переважають стандарт за різними параметрами адаптивності.

4. Для узагальненої оцінки адаптивності певного генотипу по відношенню до інших, можна використовувати ранжирування зразків за різними параметрами адаптивності. Кращим співвідношенням середнього значення продуктивної кущистості та параметрів адаптивності, у вивченому наборі зразків, володіють – Andrienn (NDL), Sultan (FRA), Колорит (UKR), Набат (UKR), Псьол (UKR), Миронівський 86 (UKR), Задум (UKR), Вінницький 28 (UKR), Здобуток (UKR), STH 66/81 (POL) та Celinka (FRA).

5. Виділені колекційні зразки, як за окремими, так і поєднанням параметрів адаптивності, рекомендовано використовувати як нові джерела на підвищення рівня та стабільності продуктивної кущистості в умовах правобережного Лісостепу України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Іващенко О.О. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату / О.О. Іващенко, О.І. Рудник-Іващенко // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 8. – С. 10-12.
2. Кочмарский В. Отечественный ячмень. Новые сорта способны противостоять стихии и засухам / В. Кочмарский, В. Гудзенко, В. Кавунец // Зерно. – 2010. – № 2. – С. 52-56.
3. Трофимовская А.Я. Ячмень (эволюция, классификация, селекция) / А.Я. Трофимовская. – Л.: Колос, 1972. – 296 с.

4. *Заушинцева А.В.* Генетические источники для реализации основных направлений селекции ячменя в Сибири / А.В. Заушинцева // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции (Генетические ресурсы ржи, ячменя и овса). – СПб.: ВИР, 2009. – Т. 165. – С. 101-105.
5. *Крючков А.Г.* Роль продуктивной кустистости в формировании зерновой продуктивности у сортов ячменя в центре Оренбургского Предуралья / А.Г. Крючков, Д.Н. Тишков // Пути решения проблем повышения адаптивности, продуктивности и качества зерновых и кормовых культур: матер. Международ. науч.-практич. конференции, посвященной 100-летию Самарского НИИСХ им. Н.М. Тулайкова и 70-летию Поволжского НИИСХ им. П.Н. Константинова. – Самара, 2003. – С. 60.
6. *Городов В.Т.* Создание исходного материала при селекции ячменя на продуктивность в условиях ЦЧП: автореф. канд. с.-х. наук / В.Т. Городов. – Харьков, 1986. – 17 с.
7. *Ламан Н.А.* Формирование высокопродуктивных посевов зерновых культур / Н.А. Ламан. – Мн.: Наука и техника, 1985. – 70 с.
8. *Иеронова В.В.* Комплексная оценка и подбор экологически-пластичных форм ячменя (*Hordeum L.*) для условий Тюменской области: автореф. дисс. канд. биол. наук / В.В. Иеронова. – Тюмень, 2007. – 24 с.
9. *Куц С.А.* Изучение мирового генофонда и создание пивоваренных и кормовых сортов ячменя: автореф. дисс. канд. с.-х. наук / С.А. Куц. – Немчиновка, 2007. – 22 с.
10. *Кролевец С.С.* Селекционная оценка сортообразцов голозерного и пленчатого ячменя мировой коллекции ВИР в условиях южной лесостепи Омской области: автореф. дисс. канд. с.-х. наук / С.С. Кролевец. – Омск, 2007. – 19 с.
11. *Горшкова В.А.* Морфофизиологические критерии продуктивности исходного материала ярового ячменя / В.А. Горшкова // Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших сельскохозяйственных культур для решения приоритетных задач селекции: Международная научно-практическая конференция, Санкт-Петербург, 13-16 нояб., 2001: Тезисы докладов. – СПб, 2001. – С. 261-263.
12. *Байтуганов С.* Селекция ячменя в условиях богары юга Казахстана: автореф. дисс. канд. биол. наук в форме науч. докл. / С. Байтуганов. – Алма-Ата, 1991. – 25 с.
13. Международный классификатор СЭВ рода *Hordeum L.* – Ленинград, 1983. – 56 с.
14. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 315 с.
15. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – М.: Колос, 1981. – 34 с.
16. *Літун П.П.* Теорія і практика селекції на макроознаки. Методологічні проблеми / П.П. Літун, В.В. Кириченко, В.П. Петренко, В.П. Коломацька. – Харків, 2004. – 130 с.
17. *Finlay K.W.* The analysis adaptation in a plant breeding programme / K.W. Finlay, G.N. Wilkinson // Aust. J. Agric. Res. – 1963. – V. 14. – P. 742-754.
18. *Eberhart S.A.* Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russel // Crop science. – 1966. – V. 6. – P. 36-40.
19. *Хангильдин В.В.* Гомеостатичність і адаптивність сортів озимої пшениці / В.В. Хангильдин, Н.А. Литвиненко // Науч.-тен. Бл. ВСГИ. – 1981. – Вып. 1 (39). – С.8-14.
20. *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.
21. *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.
22. *Власенко В.А.* Оцінка адаптивності сортів пшениці м'якої ярої / В.А. Власенко // Сортовивч. та охорона прав на сорти рослин. – К.: Алефа, 2006. – С. 93-103.
23. *Заушинцева А.В.* Изменчивость биологических свойств и количественных признаков продуктивности у голозерного ячменя в Западной Сибири / А.В. Заушинцева // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. Состояние, проблемы, перспективы: II Вавиловская международная конференция, Санкт-Петербург, 26-30 ноября 2007 г.: Тезисы докладов. – СПб, 2007. – С. 73-74.
24. *Becker H.C.* Stability analysis in plant breeding / H.C. Becker, J. Leon // Plant breeding. – 1988. – V. 101. – P. 1-23.

Оценка адаптивного потенциала ячменя ярового за продуктивной кустистостью

С.П.Васильковский, В.Н. Гудзенко

Приведено результаты изучения коллекционных образцов ячменя ярового различного эколого-географического происхождения за продуктивной кустистостью в разные за погодными условиями года. С использованием параметрических и непараметрических методов определено адаптивный потенциал образцов по этому признаку. Выделенные новые источники повышенной продуктивной кустистости и адаптивности рекомендовано для использования в селекционном процессе в условиях правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: ячмень яровой, продуктивная кустистость, норма реакции, общая и специфическая адаптивная способность, гомеостатичность, рейтинг адаптивности сорта.

Assessing the adaptive potential of spring barley for productive tillering

S. Vasilkivski, V. Gudzenko

Results of studying spring barley collection accessions of various environmental-geographic origin for productive tillering in years contrasting in weather conditions are given. By means of parametric and non-parametric methods of assessing the adaptive potential of the accessions for this trait has been defined. New sources of higher levels of productive tillering and adaptivity to be recommended for use in spring barley breeding under environments of right-bank Forest-steppe of Ukraine have been identified.

Key words: spring barley, productive tillering, responsiveness, total and specific adaptive ability, selective value, homeostatics, variety rating for adaptability.

СИВОРАКША М.В., аспірант

ГОРОВА Т.К., д-р с.-г. наук

Інститут овочівництва і баганняництва НААН

**МІНЛИВІСТЬ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ НАСІННЯ
СОРТІВ І ГІБРИДА F₁ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ**

Викладені результати досліджень щодо параметрів мінливості маси 1000 насінин сортів кукурудзи цукрової Брусниця, Русалка та гібрида Роксолана F₁, залежно від строків сівби, удобрення та густоти стояння рослин.

Ключові слова: сорт, кукурудза цукрова, мінливість, гомеостатичність, коефіцієнт варіації, агрономічна стабільність.

Мінливість продуктивності насіння, а саме маса 1000 насінин, є науковим важливим фактором при веденні оригінального та елітного насінництва [1, 2, 3, 4]. На основі параметрів мінливості можливо визначити стабільність генотипу та ознаки, тому **метою досліджень** було дослідити параметри мінливості якісних показників насіння сортів і гібрида F₁ кукурудзи цукрової.

Методика досліджень. Дослідження проводили у виробничих умовах на Сквирській ДС (2007-2010 рр.) на сортах Брусниця і Русалка базової категорії та гібриді Роксолана F₁. Насіння висівали у три строки – 25.04.; 5.05.; 10.05, на відстані між рядками 70 см, глибина сівби 6-8 см, густина стояння рослин 40, 60, 80 тис. р/га. Удобрення: гній 30 т/га, P₉₀ K₄₅ вносили восени та азотні N₆₀ навесні у модифікації – перший варіант без добрив (St), II – гній 30 т/га, III – гній 30 т/га + N₆₀ P₉₀ K₄₅, IV – N₆₀ P₉₀ K₄₅. Площа облікової ділянки 20 м², повторність – чотирикратна. Дослідження проводили згідно з методикою відомих вчених І. П. Чучмій (1993); Т. К. Горової (2003); Б.В. Дзюбецького (2003) [1, 5, 6]. Коефіцієнт варіації визначали за дисперсійним аналізом, гомеостатичність (НОМ) за відношенням середнього показника до коефіцієнта варіації, агрономічну стабільність $As = 100 - V\%$.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати досліджень показали, що залежно від дії добрив маса 1000 насінин у сорту Брусниця коливалась від 144,6 до 147,8 г. Збільшення на 1,6 та 3,3 г параметрів маси відмічено відповідно за внесення суміші добрив – гній 30 т/га + N₆₀ P₉₀ K₄₅ та безпосередньо мінеральних N₆₀P₉₀K₄₅. Сорт Брусниця за параметрами мінливості віднесено до стабільних за $V = 1,0\%$, гомеостатичність – 145,8, агрономічна стабільність висока – 99,8 (табл. 1).

Таблиця 1 – Параметри мінливості маси 1000 насінин (г) сортів і гібрида F₁ кукурудзи цукрової залежно від дії удобрення (середнє за 2007-2010 рр.)

Статистичні параметри	Сорти		
	Брусниця	Русалка	Роксолана F ₁
Відхилення, Sx, г	0,7	1,6	7,3
Коефіцієнт варіації (V, %)	1,0	2,5	10,0
Гомеостатичність (НОМ)	145,8	52,9	14,7
Агрономічна стабільність (As, %)	99,0	97,5	90,0

Сорт кукурудзи цукрової Русалка реагував на удобрення наступним чином: маса 1000 насінин змінювалась від 128,4 до 135,3 г і забезпечила прибавку за усіма варіантами удобрення: гній 30 т/га (+0,1 г), гній 30 т/га + N₆₀P₉₀K₄₅ (+2,2 г), N₆₀P₉₀K₄₅ (+6,9 г) за 128,4 г без добрив.

Варіабельність маси 1000 насінин сорту Русалка становила $V = 2,5\%$, агрономічна стабільність $As = 97,5\%$, гомеостатичність (НОМ) = 52,9.

Слід відмітити, що реакція гібрида Роксолана F₁ була аналогічною до сорту Брусниця. Маса 1000 насінин у гібрида складала залежно від добрив 152,7–155,7 г, тобто на 7,9–8,1 г більше ніж у сорту Брусниця та на 20,4–24,3 г від сорту Русалка.

Маса 1000 насінин була на 3,0 г більша у гібрида за внесення N₆₀P₉₀K₄₅ та на 1,6 г від дії гною, тоді як сорти реагували мінімально на гній.

Коефіцієнт варіації гібрида Роксолана F₁ становив більше ніж у сортів ($V = 10\%$) за дії удобрення при зниженні гомеостатичності 14,7 та агрономічній статичності 90%.

Отже, найбільша варіабельність маси 1000 насінин характерна на жаль для гібрида Роксолана F₁.

Сівба у пізні строки негативно вплинула на формування 1000 насінин, незалежно від генотипу. Так, подовження строків сівби на 5 діб від раннього посіву (першого) знизило масу 1000 насінин у сорту Брусниця на 1,0–1,7 г (за різниці 146,8–145,1), Русалка – на 1,5–4,5 г (за 132,8–128,3), у гібрида Роксолана F₁ – на 0,3–2,7 (при 155,2–152,5). Найсуттєвіше зменшення маси 1000 насі-

нин усіх генотипів відмічено за дії III строку. Незначна варіабельність на строки сівби характерна як для сортів, так і гібрида F₁ (табл. 2).

Таблиця 2 – Параметри мінливості маси 1000 насінин (г) сортів і гібрида F₁ кукурудзи цукрової залежно від строків сівби насіння (середнє за 2007-2010 рр.)

Статистичні параметри	Сорти		
	Брусниця	Русалка	Роксолана F ₁
Відхилення, Sx, г	0,5	1,3	0,8
Коефіцієнт варіації (V, %)	0,6	1,8	1,0
Гомеостатичність (НОМ)	249,1	74,7	160,7
Агрономічна стабільність (As, %)	99,4	98,2	99,0

За гомеостатичністю залежно від строків сівби виділено сорт Брусниця (НОМ = 249,1). Також для цього сорту характерна агрономічна стабільність (As = 99,4%).

Аналогічна картина зменшення маси насіння спостерігалась за усіма генотипами залежно формування густоти рослин 40, 60, 80 тис. шт./га, яка у сорту Брусниця становила 150,8–142,6 (за – 6,6 і 8,2 від 9,1), сорту Русалка 132,5 – 129,1 (за – 2,3-3,4) та гібрида Роксолана F₁ – 158,0–150,0 (за 3,5–8,0).

Отже, при збільшенні густоти стояння рослин зменшується маса насіння незалежно від генотипу (табл. 3).

Таблиця 3 – Мінливість маси 1000 насінин (г) сортів і гібрида F₁ кукурудзи цукрової залежно від густоти стояння рослин (середнє за 2007-2010 рр.)

Статистичні параметри	Сорти		
	Брусниця	Русалка	Роксолана F ₁
Відхилення, Sx, г	2,5	1,0	2,3
Коефіцієнт варіації (V, %)	3,0	1,3	2,6
Гомеостатичність (НОМ)	49,0	98,3	59,3
Агрономічна стабільність (As, %)	97,0	98,7	97,4

До стабільних слід віднести усі генотипи, варіабельність їх становила V=1,3–3,0% незалежно від доз добрив, густоти стояння рослин. Найменша варіабельність характерна для сорту Русалка, а найбільша – Брусниця. Високу гомеостатичність 98,3 і агрономічну стабільність 98,7 мав сорт Русалка.

Висновки. Таким чином, за сумарною гомеостатичністю та агрономічною стабільністю за масою насіння від дії удобрення та строків сівби рослин виділено сорт Брусниця. При кожному агроприйомі сорти і гібриди реагували по-різному за параметрами стабільності: на удобрення високі показники мав сорт Брусниця; на строки та густоту стояння рослин – сорт Русалка.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Горова Т. К. Рекомендації по вирощуванню цукрової кукурудзи / Т. К. Горова. – 2003. – 21 с.
2. Клімова О. Е. Вихідний матеріал для гетерозисної селекції цукрової кукурудзи в умовах північного Степу України: Автореферат на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук, спеціальність 06.01.05. «Селекція і насінництво» / О. Е. Клімова. – Дніпропетровськ, 2005. – 19с.
3. Плеханова Т. Ф. Кукурудза цукрова / Т. Ф. Плеханова // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. – К., 2001. – С. 562-583.
4. Дзюбецький Б. В. Ідентифікація генетичної різноякісності інбредних ліній цукрової кукурудзи / Б. В. Дзюбецький // Вісник аграрної науки, 2004. – С. 38-41.
5. Чучмий І. П. Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы / И. П. Чучмий, В.В. Морчук. – К.: Наукова думка, 1990. – 284 с.
6. Дзюбецький Б. В. Оцінка та добір генотипів цукрової кукурудзи за основними технологічними якістьями / Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель, М. В. Вишневіський. – К.: Колос, 2003. – С. 30-31. (Хранение и переработка зерна. № 4 (46).

Изменчивость качественных показателей семян сортов и гибрида F₁ кукурузы сахарной

Н.В. Сиворацка, Т.К. Горова

Изложено результаты исследований параметров изменчивости массы 1000 семян сортов кукурузы сахарной Брусниця, Русалка и гибрида Роксолана F₁ в зависимости от сроков посева, удобрения и густоты стояния растений.

Ключевые слова: сорт, кукуруза сахарная, изменчивость, коэффициент вариации, агрономическая стабильность.

Viriability of soft seeds and F₁ sugar corn hybrid qualities indexes

M. Syvoratsha, T. Gorova

The paperer gives the results of investigating the parameters of mass variability of 1000 seeds of Brusnytsya, Rusalka and Roksolana F₁ hubrid sugar corn softs depending on the sowing term, fertilizer and plants standing density.

Key words: soft, sugar corn, variability, variation coefficient, agronomical stability.

ТРЕГУБ М.І., канд. техн. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет***ВІТРОЕНЕРГЕТИКА В СИСТЕМІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Наведено структурну схему загального енергетичного балансу в сільськогосподарському виробництві. Проаналізовані напрями ефективного технологічного використання поновлюваних видів енергії в рослинництві.

Ключові слова: структура енергетичного балансу, поновлювана енергія, вітроустановки.

Головним завданням сільського господарства у XXI столітті є забезпечення зростаючого населення планети якісною їжею, а промисловості – органічною сировиною. Це завдання суттєво ускладнюється через невинне скорочення сільськогосподарських угідь [1], зниження природної родючості ґрунту [2], дефіцит чистої прісної води та одночасне зменшення запасів енергоносіїв і зростання забруднення довкілля. В недалекому минулому збільшення урожайності відбувалося головним чином за рахунок удосконалення механічного обробітку ґрунту, застосування мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин та вирощування нових сортів. Однак майже всі ці заходи базувалися на значних витратах традиційних вичерпних енергоносіїв, найперше нафти, газу, вугілля, але заради врожаю з цим тоді мало рахувались.

Різке зростання цін на викопні енергоносії спонукає до пошуку енергетичних резервів, наявних у сільськогосподарському виробництві. Основним природним джерелом енергії в рослинництві відкритого ґрунту є сонячне проміння та його похідні форми: вітер і атмосферні опади. Проте існуючий досвід сучасної відновлюваної енергетики потребує відповідних обґрунтувань в сільському господарстві, оскільки тут основним об'єктом виробництва є рослини, що ростуть на великих площах, віддалених від електромереж.

Мета досліджень. Визначити основні напрями скорочення витрат традиційних викопних енергоносіїв та обґрунтувати методи підвищення ефективності використання сонячної енергії в усіх її похідних формах на сільськогосподарських угіддях.

Методи досліджень. Базуючись на загальновідомих методах математичного моделювання [3], побудована структурна схема енергетичного балансу в сільському господарстві та запропонована математична залежність ефективності використання енергетичних і матеріальних ресурсів для отримання врожаю. Виконане обґрунтування доцільності використання вітрової енергії в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва і розроблена блок-схема алгоритму вибору типів та конструкцій автономних вітроустановок.

Результати досліджень та їх обговорення. Все сільськогосподарське виробництво можна уявити як загальний процес отримання, фотосинтезного перетворення, акумулювання і перерозподілу первинної сонячної енергії, що фактично є формою руху органічного світу. Роль людини в цьому природному процесі полягає в цілеспрямованій дії на головні фактори врожайності з витратою відповідних енергетичних і матеріальних ресурсів. Сучасні методики [1] дозволяють витрати енергоносіїв, матеріалів, техніки, живої праці та інших складових виразити енергетичними еквівалентами. Загальну картину енергетичного балансу сільськогосподарського виробництва можна зобразити у вигляді структурної блок-схеми (рис.1).

На даній схемі зображені напрями отримання й витрат енергії при вирощуванні врожаю сільськогосподарських культур та в процесі його переробки і споживання. Рівняння енергетичного балансу при цьому описується виразом:

$$\Sigma W_y = (\Sigma W_p + \Sigma W_c) K_i, \quad (1)$$

де ΣW_y – сумарний енерговміст загальної маси врожаю;

ΣW_p – сумарні прямі та матеріалізовані енерговитрати на вирощування рослин;

ΣW_c – загальна сонячна енергія, що надходила за період вегетації;

K_i – інтегральний коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування рослинної органічної маси.

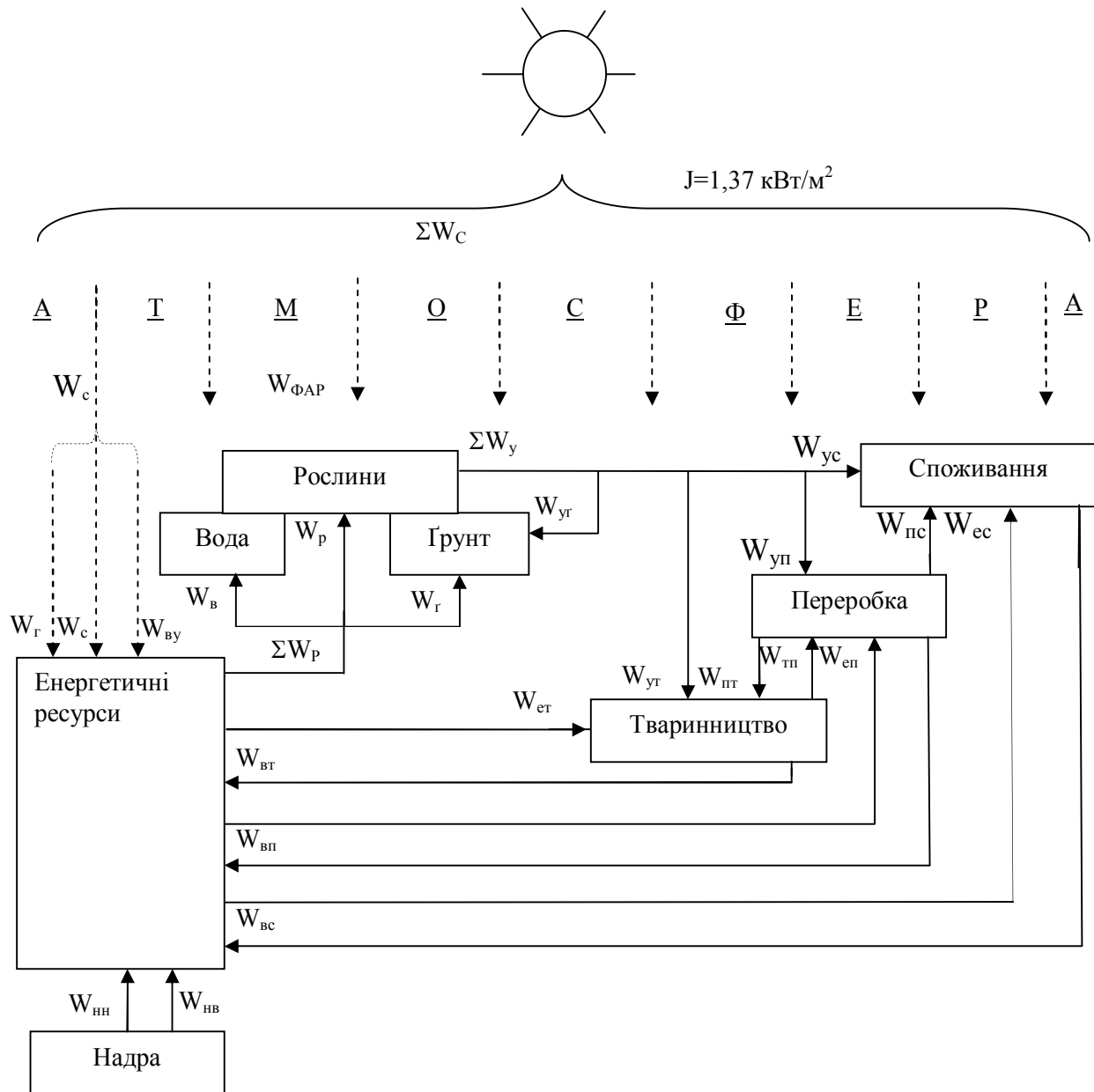


Рис.1. Структурна блок-схема енергетичного балансу сільськогосподарського виробництва.

В свою чергу:

$$\Sigma W_P = W_B + W_P + W_G, \quad (2)$$

де W_B – прями та матеріалізовані енерговитрати на водозабезпечення;

W_G – обробка ґрунту; W_P – обробки рослин при вирощуванні певної сільськогосподарської культури.

Сумарна енергія загальної маси врожаю розподіляється в тваринництво $W_{ут}$, безпосередньо на споживання $W_{ус}$, на переробку $W_{уп}$ та частково повертається у вигляді органічних решток в ґрунт $W_{ур}$.

Частина енергії урожаю з тваринництва, переробки та споживання повертається у формі утилізованих відходів і біопалив відповідно $W_{вт}$, $W_{вп}$, $W_{вс}$ на поповнення енергетичних ресурсів.

Основним джерелом наповнення енергетичних ресурсів є непоновлювана енергія надр $W_{нн}$ і меншою мірою відновлювана енергія надр $W_{нв}$ та безпосередньо сонячна енергія W_c і її похідні форми: гідроенергія річок W_r та вітрова W_B [4].

Сукупна енергетична дія сонячного проміння незрівнянно більша, ніж усі прямі та матеріалізовані витрати енергоносіїв. Так відомо [1], що на 4,2 кДж робочої, в основному непоновлюваної енергії антропогенного походження рослина кукурудзи споживає в 1400 разів більше поновлюваної (сонячної).

Прямі та матеріалізовані технологічні енергетичні інвестиції в рослинництво можна оцінити ефективністю засвоєння сонячної фотосинтезуючої активної радіації (ФАР) рослинами певної культури. За різними оцінками [1], [2], максимальним значенням коефіцієнта засвоєння ФАР, досягнутого в спеціальному експерименті при величезних затратах вважається 5%, тоді як природним шляхом це значення близько 0,5–1 %. В сучасних традиційних технологіях рослинництва теоретичну залежність коефіцієнта засвоєння ФАР від сукупних витрат енергії можна зобразити графічно (рис.2).

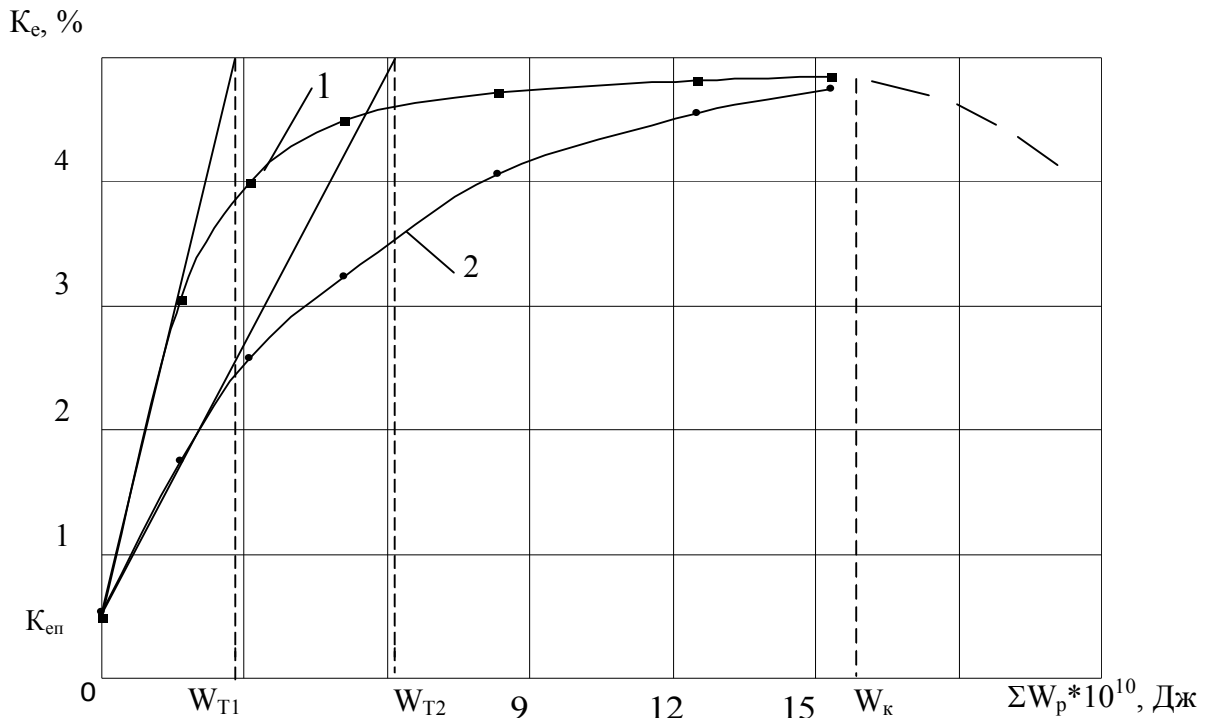


Рис. 2. Графічна залежність коефіцієнта ефективності засвоєння ФАР рослинами від сукупних еквівалентних витрат енергії.

Зображена залежність описується математичним виразом:

$$K_e = K_n + (K_T - K_n) e^{-W_T/\Sigma W_p}, \quad (3)$$

- де K_e – коефіцієнт ефективності засвоєння ФАР;
 K_n – природне значення коефіцієнта;
 K_T – максимальне теоретично можливе значення коефіцієнта;
 W_T – постійна ефективності енерговитрат;
 ΣW_p – сумарні еквівалентні енерговитрати.

Дана математична залежність подібна до більшості процесів, які характеризуються насиченням, однак вона може змінюватися залежно від значень постійної ефективності енерговитрат W_T і буде розташовуватись між нижньою і верхньою кривими. Нижня крива 2 з постійною енерговитрат W_{T2} характерна для традиційних інтенсивних технологій в рослинництві, які передбачають лише кількісне збільшення добрив, розпушувачів ґрунту та обробок, що потребує пропорційного збільшення витрат. Верхня крива 1 відображає вищу енергетичну ефективність з постійною енерговитрат W_{T1} , яка досягається, наприклад, різними методами стимулювання росту й розвитку рослин, генної інженерії тощо.

Після досягнення граничних значень енерговитрат зростання будь-якої енергетичної ефективності припиняється, а далі настає зворотній ефект.

Так за даними [1], коли на отримання однієї харчової калорії витрачається в десять разів більше енергоресурсів, то це є неперспективним. Там же стверджується, що енерговитрати на гектар 40 млн ккал при вирощуванні рослин у відкритому ґрунті є граничним бар'єром, за яким починається реальне забруднення навколишнього середовища. Причому різні види антропогенної енергетичної дії більшою чи меншою мірою безпосередньо впливають на ґрунт, воду, повітря, рослини та всі живі організми. На графіку (рис.2) таке критичне значення енерговитрат позначене W_k , після перевищення якого вірогідне зниження енергетичної ефективності та негативні екологічні наслідки.

Наведені аргументи переконують, що для суттєвого підвищення ефективності засвоєння сонячної енергії рослинами без додаткового забруднення довкілля необхідно значно збільшувати використання беземісійної поновлюваної енергії (БПЕ) з принципово новими технологіями в рослинництві. Однак сучасні системи геліо- та вітроенергетики передбачають в основному передачу виробленої електроенергії в загальну електромережу, звідки в рослинництві її можна використовувати лише традиційними методами і в незмінних масштабах, головним чином для стаціонарних процесів.

Для визначення найбільш ефективних джерел БПЕ необхідно проаналізувати періодичність надходження їх на сільськогосподарські угіддя та технологічні аспекти використання в рослинництві. Найбільш реальними й доступними видами БПЕ на полях і прифермських територіях є сонячне проміння, вітер та атмосферні опади, порівняльні аргументи до використання яких наведені в табл.1.

З наведених даних можна зробити висновок, що в найбільших масштабах на сільськогосподарських угіддях можна використовувати вітрову енергію, оскільки вітроустановки не конкурують з рослинами за сонячне проміння як, наприклад, фотоелектричні батареї. Використання фотоелектричних батарей найбільш перспективне як функціональні конструкції існуючих та проєктованих капітальних споруд, де також можливе використання й енергії атмосферних опадів, зібраних на дахах висотних будівель. В даному випадку елементи будівельних конструкцій будуть виконувати крім своїх безпосередніх функцій ще й роль енергогенеруючих систем без потреби виділення спеціальних площ.

Повчальним є досвід розвитку поновлюваної енергетики в штаті Каліфорнія США, де застосовують обґрунтовані масштабні використання фотоелектричних елементів для різноманітних локальних потреб, наприклад, живлення польових пунктів зв'язку, декоративне та технологічне нічне освітлення, електростимулювання фізіологічних процесів росту й розвитку рослин тощо. Саме останній метод утилізації поновлюваної енергії в рослинництві має велику перспективу, на чому давно наголошувало багато відомих вчених, наприклад, І.В. Мічурін, О.П. Басов [5] та інші.

Таблиця 1 – Аналіз технологічних можливостей використання БПЕ в рослинництві

№ з/п	Джерело енергії	Періодичність надходження	Технологічні переваги	Недоліки технічних засобів
1	Сонячне проміння	Сезонна Добова	1. Визначена періодичність надходження на поверхню поля 2. Рівномірність розподілу по відкритій поверхні 3. Існують фотоелектричні елементи з одностадійним перетворенням	1. Залежність від атмосферних умов 2. Конкурують з рослинами за місце під сонцем 3. Висока вартість обладнання 4. Виражена сезонна та добова нерівномірність 5. Низька густина енергії
2	Вітер	Спонтанна з сезонними і добовими максимумами та мінімумами	1. Мале затінення рослин 2. Вітрозахисні функції для посівів 3. Прозорість енергоносія 4. Технічна відпрацьованість та простота реалізації	1. Низька густина енергії 2. Недосконалість установок, розрахованих на малу швидкість вітра 3. Зменшення частоти обертання при збільшенні діаметра
3	Атмосферні опади	Спонтанна з сезонними формами і максимумами	1. Можливість раціонального використання енергії 2. Велика густина енергії 3. Відпрацьованість типів гідрогенераторів	1. Відсутність технологічних методів та засобів збору води на висоті 2. Складна технічна реалізація 3. Величезні капіталовкладення у споруди

Однак їхні експериментальні дослідження по використанню електричної енергії в рослинництві відкритого ґрунту проводилися з живленням від електромережі, а відтак ідея широкого використання вважалася недоцільною. Але сучасні технічні можливості використання вітрової та сонячної енергії на сільськогосподарських угіддях для підвищення врожайності рослин та продуктивності тварин слід вважати надзвичайно актуальними. Однією з найбільших технічних проблем в цій справі є обґрунтування способів, масштабів застосування та технологій і технічних засобів використання вітрової та сонячної енергії в сільському господарстві.

Для обґрунтування типів та конструкцій вітроустановок призначених для енергозабезпечення певних технологічних процесів у сільськогосподарському виробництві можна скористатися схематичним алгоритмом (рис. 3).

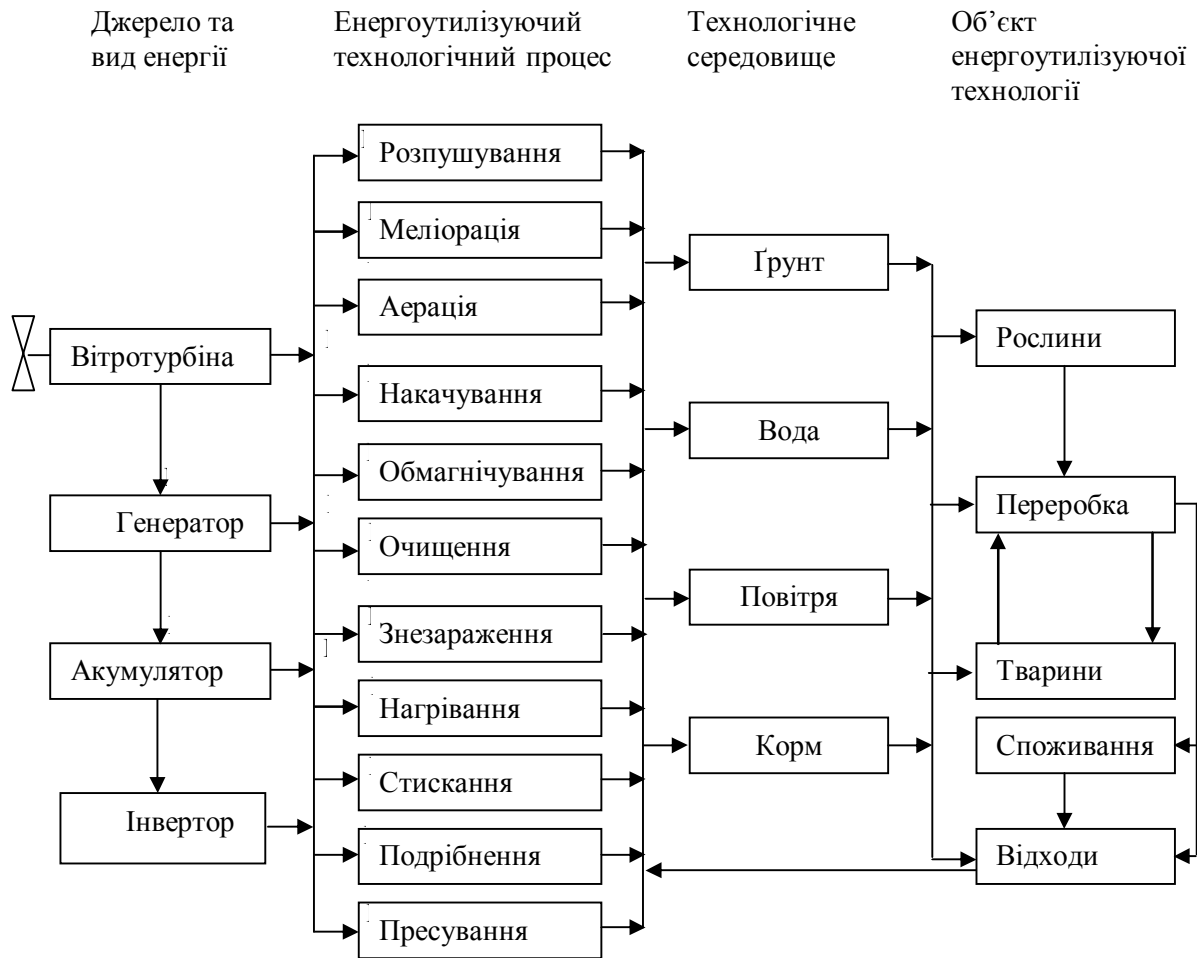


Рис. 3. Схема алгоритму вибору типів та конструкцій вітроустановок в с.-г. виробництві:
М – механічна; Е – електрична енергія.

Розподілення об'єктів сільськогосподарського виробництва на великих площах пов'язане з низьким ККД процесу фотосинтезу рослин і відносно невеликою густиною потоку сонячної енергії, що надходить на земну поверхню. У зв'язку з цим в рослинництві та пасовищному тваринництві є потреба використання вітрової енергії для підвищення врожайності рослин та продуктивності тварин в польових умовах. Однак це завдання потребує нових підходів до розробки вітроустановок і загалом систем отримання, акумулювання [6] та використання вітрової енергії.

Наведена схема алгоритму дозволяє вибрати необхідний тип і конструкцію установки з врахуванням характеру енергоспоживання та мінімальними втратами первинної вітрової енергії при її перетвореннях. Наприклад, коли процес потребує механічної енергії з нежорстким регламентом енергозабезпечення [7], то кращим варіантом вітроустановки слід вважати механічний тип до певної величини потужності. В іншому випадку можна вибирати вітроелектроенергетичну уста-

новку з відповідними вимогами до якісних показників енергоспоживання. Зменшення кількості ступенів видових та трансформаційних перетворень енергії дозволяє одночасно підвищити загальний енергетичний ККД та знизити ціну вітроустановки. Таких технологічних процесів у сільському господарстві досить багато, їх можна розглядати [6] як технологічні акумулятори вітрової енергії, найбільш відомі з яких наведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Типи вітроустановок для технологічних процесів у сільському господарстві

№ з/п	Технологічний процес	Вид енергії	Допустимі перерви енергоспоживання, год	Тип вітроустановки
1	Накачування води	М	24	Мех.
	- в башту			
	- в поливні канали			
2	- в системи крапельного зрошення	М	120	Мех.
	Аерація	М	48	Мех.
	- води	М	120	Мех.
3	- компосту	М	240	Мех.
	Обмагнічування	Е	12	Ел.
	- води			
- насіння				
		Е	48	Ел.

Автономна вітроустановка для виконання певних сільськогосподарських технологічних процесів повинна бути [6] електромеханічного типу з широким діапазоном використання швидкостей вітру від мінімальних пускових до максимальних для даної місцевості. В цьому випадку основною перевагою буде здатність покривати більшість потреб технологічних процесів, або одночасно приводити в дію як механічний пристрій, так і електрогенератор. При мінімальних швидкостях вітру переваги має механічний привод, який може працювати, споживаючи кілька десятків Вт, а електрогенератор включається за достатньої швидкості вітру.

Якщо порівняти основні технічні проблеми для вітроустановок механічного і електричного типу, то очевидним є наступне: вітромеханічний тип потребує достатнього крутного моменту за меншої частоти обертів, а вітроелектричний тип потребує максимальної мультиплікації частоти обертів для отримання необхідної електрорушійної сили. Одним з компромісних варіантів є запропонований вітроагрегат [8] безредукторного типу, в якому встановлений роликівий ексцентрик для привода через вертикальну тягу механічних пристроїв, а електрогенератор закріплений поворотно на стійці і приводиться фрикційним способом від дифузорового обода, закріпленого спільно з лопатями на обертовій осі або валу. Для зрівноваження руху ексцентриковий привод виконаний пружинним напівперіодним, а фрикційна одноступінчаста передача дозволяє отримати тридцятикратну мультиплікацію обертів для електрогенератора. Крім того, серед різноманітних конструкцій вітроустановок для сільськогосподарського використання дуже важливо вибрати найбільш просту в монтуванні та демонтуванні.

В Білоцерківському національному аграрному університеті у співпраці з УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого вже тривалий час проводяться дослідження перспективних конструкцій автономних вітроустановок, розрахованих на використання в сільськогосподарському виробництві для утилізації вітрової енергії в рослинництві й тваринництві [9].

Висновки: 1. Запропонована блок-схема енергетичного балансу дає цілісне уявлення про напрями витрат і отримання енергії в сільському господарстві та дозволяє визначити найбільш доцільні напрями енерговитрат в рослинництві.

2. Залежність енергомісткості урожаю рослин від сумарних енерговитрат вказує напрям підвищення їх ефективності при збільшенні масштабів використання поновлюваної енергії.

3. Аналіз технологічних можливостей використання поновлюваної енергії в рослинництві показує, що найбільше задовольняє технологічні потреби саме енергія вітру, за яку вітроенергетичні системи не конкурують з рослинами, як, наприклад, фотоелектричні системи за сонячне проміння, а вибір типів вітроустановок доцільно робити за допомогою запропонованої блок-схеми алгоритму.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І. Іваненко.– К.: Урожай, 1988. – 208с.
2. Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур / М.К. Каюмов.– М.: Агропромиздат, 1989. – 320 с.: ил.

3. Василенко П.М. Основы научных исследований. Механизация сельского хозяйства / П.М. Василенко, Л.В. Погорелый. – К.: Вища шк., 1985. – 266 с.
4. Берковский Б.М. Возобновляемые источники энергии на службе человека / Б.М. Берковский, В.А. Кузьминов – М.: Наука, 1987. – 128с. ил.
5. Рубцов П.А. Применение электрической энергии в сельском хозяйстве. Изд. 3-е, перераб. и доп. / П.А. Рубцов.– М.: Колос, 1991. – 527 с.
6. Кудря С.А. Системи акумулювання і перетворення енергії відновлюваних джерел: автореф. докт. дис. – К., 1996.– 38 с.
7. Вітроустановка для аерації води. Д.п.№17940, Укр., МПК F03D 9/02 C02F 1/74, Трегуб М.І. заяв. 25.04.2006, опубл. 16. 10 2006, бюл.№10.
8. Вітроагрегат. Д.п. 11148, Україна, МПК F03D9/00, Трегуб М.І., заяв.27.05.2005, опубл. 15. 12. 2005, бюл. №12.
9. Трегуб М.І. Особливості використання вітрової енергії в сільському господарстві / М.І. Трегуб, В.П. Клименко // Матеріали 8 міжнародної конференції “Відновлювана енергетика 21 століття”.– Крим, 2007. – С. 124–127.

Ветроэнергетика в системе устойчивого развития аграрного производства

Н.И. Трегуб

Приведена структурная схема общего энергетического баланса сельскохозяйственного производства. Проанализированы направления эффективного технологического использования возобновляемых видов энергии в растениеводстве.

Ключевые слова: структура энергетического баланса, возобновляемая энергия, ветроустановки.

Wind power in stability sistem development of agroculture

M. Tregub

The structural flow-chart of power balance is grounded in agriculture and mathematical dependence of efficiency of the use of power resources is offered and expedience of application of wind energy in the technological processes of plant-grower.

Key words: structural flow-chart of power balance, application of wind energy.

УДК: 633:582.4:573.4:574

ХІВРИЧ О.Б., канд. с.-г. наук

КВАК В.М., КАСЬКІВ В.В.,

МАМАЙСУР В.В., МАКАРЕНКО А.С., аспіранти

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

ЕНЕРГЕТИЧНІ РОСЛИНИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНИМ ВИДАМ ПАЛИВА

Охарактеризовано енергетичні рослини, що вирощуються для твердих видів палива, їх практичне використання та енергетична цінність.

Ключові слова: енергетичні рослини, біомаса, біопаливо, фітоенергетика, навколишнє середовище.

Постановка проблеми. Найбільш актуальними завданнями, що стоять перед державою, є скорочення споживання досить дорогого імпортного палива – природного газу та нафти і пошук власних альтернативних відновлюваних джерел енергії з одночасним вирішенням екологічних проблем та розвитком енергоощадних технологій. Відомо, що через 5-10 років розвідані запаси нафти будуть вичерпані на 60-65 %, видобуток скоротиться на 30-40 %, а потреба у споживанні збільшиться. Тому все більше виникає необхідність залучати нетрадиційні джерела енергії, в тому числі створені на основі біоенергетичної сировини.

Активне нарощування промислового виробництва призводить до забруднення навколишнього середовища (води, ґрунту, повітря). Досить шкідливим та небезпечним для живих організмів є забруднення природного середовища токсичними речовинами, важкими металами, а викиди в атмосферу великої кількості CO₂ промисловими підприємствами спричиняють велику небезпеку для навколишнього середовища та призводять до парникового ефекту.

Але останніми роками все більше уваги почали приділяти біопаливу, що виробляється з високопродуктивних енергетичних культур. Енергія біомаси для України, за деякими оцінками, становить близько 50 млн т у.п., але економічно доцільний потенціал біомаси оцінюється у 27 млн т у. п./рік. Джерелом енергетичної сировини можуть бути як побічні продукти рослинного походження (солома, соняшникове лушпиння, стебла кукурудзи тощо), так і спеціально призначені для цього рослини – «енергетичні рослини», які є головним абсорбентом вуглекислого газу та утворюють високі врожаї біомаси, яку можна було б використати на енергетичні цілі для виробництва біопалива. Залучення даного потенціалу до виробництва енергії може задовольнити близько 12-15% потреби України в первинній енергії.

Велика кількість рослин була досліджена для визначення потенційної можливості використання їх як енергетичних культур, але тільки небагато видів досягли комерційного рівня і вирощуються на великих площах. Серед них найбільш поширеними є: міскантус, світчграс (лозоподібне просо), верба, тополя (висаджуються приблизно на 10-15 років (до 30 років)). Підготовка ґрунту не потребує великих енергетичних затрат, врожай збирається взимку або навесні з використанням звичайної сільськогосподарської техніки.

Енергетичні рослини мають великий урожай і невеликі вимоги до вирощування. В перерахунку на еквівалент енергії витрати на вирощування таких культур значно менші, ніж вартість енергоносіїв, отриманих від традиційних джерел [1].

Метою роботи було стисло охарактеризувати рослини, які можуть бути використані на енергетичні цілі для створення твердих видів палива (пелети, брикети тощо) та висвітлити їх енергетичну цінність.

Матеріали та методика досліджень. Матеріалами досліджень слугували наукові праці та розробки з питань перспективних ресурсних можливостей виробництва біопалива (твердих видів палива). Було застосовано методи аналітичного, кількісного та якісного порівняння.

Результати досліджень та їх обговорення. Однією з особливостей енергетичних рослин є їх здатність ефективно використовувати сприятливі умови для росту і розвитку, накопичуючи велику кількість сухих речовин за вегетаційний період.

Міскантус належить до родини злакових (*Gramineae*). Це багаторічна трав'яниста культура з добре розгалуженою кореневою системою, яка досягає глибини 2,5 метрів і більше. Така коренева система сприяє дуже доброму використанню елементів живлення і води з ґрунту. Стебло є дуже міцним і відзначається великою витривалістю до механічних ушкоджень, з огляду на великий вміст в ньому лігніну і целюлози. Рослини досить добре перезимовують, стійкі до опадів та сильного вітру в зимовий період. В натуральному середовищі рослини міскантусу досягають 2-3 м висоти і більше.

Вимоги міскантусу до води набагато перевищують середньорічні опади в Україні – близько 700 мм опадів на рік. Але не зважаючи на це, споживання води на продукування 1 кг сухої маси досить невисоке (близько 250-300 кг). Тривалість вирощування рослин на одному полі – до 20 років, тривалість комерційного вирощування – близько 15 років. Біомаса може збиратись щорічно, вона трактуються, насамперед, як відновлюване джерело енергії. З огляду на високий вміст целюлози і лігніну міскантус є також цінною сировиною для виробництва будівельних матеріалів, у целюлозно-паперовій промисловості і сільському господарстві [2].

Світчграс або лозоподібне просо (*Switchgrass – Panicum virgatum L.*). Це прямостояча теплолюбна багаторічна рослина (C₄), яка росте в преріях і схожа на кущовий злак. Вона розмножується як насінням, так і кореневищем. Рослина має червонуваті прямостоячі стебла, які досягають 0,5-2,7 м у висоту. Коренева система може досягати 3 м у глибину.

Тривалий час в Америці та Африці світчграс використовували для консервації ґрунтів та як кормову культуру. Його вирощують для боротьби з ерозією ґрунту та збереження природних умов, а в Європі – як декоративну рослину.

Починаючи з кінця 80-х рр. різновиди цієї культури почали розглядатися як трав'яна енергетична культура. Основними шляхами використання світчграсу в США та Канаді є виробництво електроенергії через газифікацію, комбіноване спалювання на вугільних заводах та виробництво етанолу для пального. Нещодавно сюди додали виробництво целюлозних і волокнистих ущільнених композиційних матеріалів.

Світчграс вирощують на різних ґрунтах, він невибагливий до вмісту вологи та поживних речовин у ґрунті і має позитивний вплив на навколишнє середовище. Його використовують для боротьби з ерозією ґрунту, сприяння збереженню природних умов. Є можливість використання земель, непридатних для вирощування сільськогосподарських культур, висока стійкість до хвороб та шкідників. Врожайність світчграсу збільшується поступово з менш ніж 2 т/га в перший рік, до 12 т/га на другий і до 18 т/га на третій рік.

Світчграс має складові, типові для біопаливної біомаси: близько 50 % вуглецю, 43 % кисню і 6% водню. Світчграс має високий вміст золи – до 4-6 %, що пояснюється високою часткою листяної маси. Порівняно низький вміст калію та натрію у комбінації з підвищеним вмістом кальцію та магнію в біомасі призводить до вищої температури згоряння, що зменшує імовірність шлакування під час спалювання в котлах [3].

Верба (*Salix L.*) – рід дерев, кущів або напівкущів родини вербових (*Salicaceae*). Енергетична верба – зазвичай густа, виростає до 5-6 м у висоту і має велику кількість пагонів. Вона досить

легко розмножується вегетативними пагонами. Насадження верби залишаються продуктивними до 25-30 років, а врожай протягом даного періоду може збиратися через 3-4 роки. З 1 га плантації можна отримувати до 30-40 т сухої деревної маси щороку.

Позитивним є те, що верба стійка до морозів та посухи, до шкідників та хвороб, може рости на ґрунтах різного типу, на пагорбах, у ярах з підвищеним заляганням ґрунтових вод, на заболочених землях, що забезпечують хороше водопостачання, навіть на непродуктивних землях, що потребують рекультивациі, тобто на землях, непридатних для ведення сільського господарства. Верба придатна для виробництва паливних брикетів для спалювання в котлах. Культура має великий потенціал продуктивності, особливо на землях, що не використовуються або використовуються неефективно. Одна тонна верби вологістю 40% забезпечує 1 Гкал тепла, тоді як така ж кількість сухої сировини за вологості 15% дає 2 Гкал тепла. Зрештою, енергетична верба може внести вагомий вклад у вирішення не тільки енергетичних, але й екологічних проблем, пов'язаних з очисткою стічних вод.

Нижча теплотворна здатність абсолютно сухої верби не відрізняється від інших порід деревини і складає приблизно 18 МДж/кг абсолютно сухої речовини. Попри відсутність будь-яких шкідливих продуктів при згорянні, вона має високу тепловіддачу: 1 т рослин замінює понад 500 м³ природного газу або 700 кг бурого вугілля. Біомаса, яку отримують у процесі виробництва, може використовуватися як первинне паливо (у процесі згорання), або вторинне – біометанол і деревний газ [4,5].

Збирають вербу після закінчення вегетації, переважно в зимовий період, за допомогою звичайних силосозбиральних комбайнів, після чого її подрібнюють і роблять пелети для спалювання в котлах.

Таблиця 1 – Енергетична цінність різних видів палива [5]

Вид палива	Енергетична цінність (GJ/t)	Вартість (zł*/t)	Вартість 1GJ енергії (zł*/GJ)
Енергетична верба (суха маса)	20	25	1,25
Кам'яне вугілля	26	320	12,3
Кокс	21	210	10,0
Природний газ (GJ/1000m ³)	38	1000 (1000m ³)	26,3

Тополя (*Populus*) – родина вербові (*Salicaceae*). Це близький родич верби, яка також знайшла своє застосування у біоенергетиці. Так як і вербу її у Західній Європі вирощують для опалювання. У наших кліматичних умовах серед усіх інших дерев саме тополя росте найшвидше, в подібних умовах з вербою. Для росту вона потребує багато вологи і світла, тому найбільший вихід біомаси буде в умовах, наближених до тих, що у долинах річок.

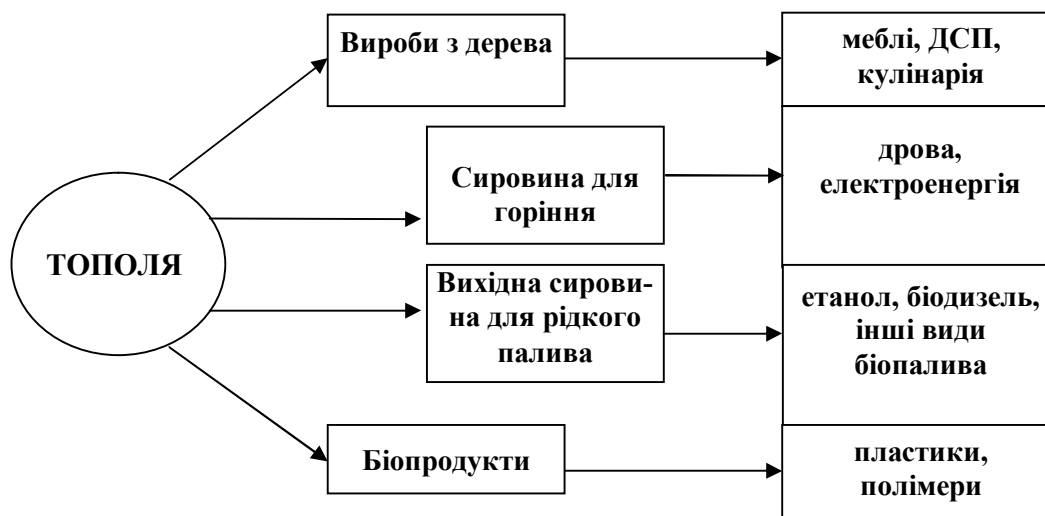


Рис. 1. Практичне використання тополі (За даними University of Connecticut Department of Plant (USA)) [6].

Тополя досить давно використовується через її швидкий ріст та стійкість до шкідників і можливість вирощування на бідних ґрунтах. В більшості випадків вона не потребує застосування пестицидів та добрив. Тополя може рости на забруднених, малородючих ґрунтах, зводячи до мінімуму конкуренцію між біоенергетичними і продовольчими культурами.

Останнім часом у зв'язку з порівняно швидким ростом та утворенням біомаси насадження тополі все активніше використовують як регенеративне джерело енергії для виробництва біопалива. Її деревина досить легка, широко використовується в технічних цілях [6]. 4 кубометри деревини замінюють 1000 м³ газу. Тополя вбирає в себе велику кількість вуглекислого газу, завдяки їй можна отримати прекрасне екологічно чисте паливо. У промислових насадженнях вихід сухої маси тополі становить до 6-12 т/га. Насадження тополі залишаються продуктивними до 15-20 і більше років, а біомасу протягом даного періоду можна збирати через кожні 3-6 років [7,8].

Рослини С₃ (верба і тополя) більше потребують води за продукування тієї ж кількості біомаси, ніж рослини С₄ (міскантус, світчграс). Річна кількість води, яка транспірується вербою і тополею, на 40-100 мм більша ніж, наприклад, у міскантусу. Натомість, рослини типу С₄, показують відносно більшу здатність утворювати врожай біомаси [9].

Таблиця 2 – Порівняльна характеристика енергетичних рослин для виробництва твердого біопалива (за даними фірми «АЕВІОМ») [9]

Культура	Вихід сухої маси, (т/га)/рік	Нижча теплота згорання, МДж/кг сух.м.	Виробництво енергії, ГДж/га	Вміст води в момент збору врожаю, %	Зола, %
Міскантус	8-32	17,5	143-560	15	3,7
Світчграс	9-18	17,0	н/д	15	6,0
Верба	8-15	18,5	280-315	53	2,0
Тополя	9-16	18,7	170-300	49	1,5
Очерет	6-12	16,3	100-130	13	4,0
Коноплі	10-18	16,8	170-300	н/д	н/д
Тростина	15-35	16,3	245-570	50	5,0

Висновок. Розвиток власного виробництва біопалива – це можливість країни вирішити питання енергетичної незалежності. Використання альтернативних рослинних джерел енергії в сільській місцевості, дозволяє істотно здешевити процес агропромислового виробництва.

Основними складовими енергетичного потенціалу є відходи сільськогосподарського виробництва та енергетичні культури, такі як міскантус, світчграс, верба, тополя.

Розвиток біоенергетичного сектору має проходити послідовно та обґрунтовано, з урахуванням впливу на національну економіку та довкілля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- [Електронний ресурс]. – режим доступу до сайту: http://unctad.org/en/docs/ditcbcc20091_en.pdf
- [Електронний ресурс]. – режим доступу до сайту: <http://bioagrolife.com/english/news/>
- [Електронний ресурс]. – режим доступу до сайту: https://attra.ncat.org/attra-pub/farm_energy/
- Олійник С. Вирощування енергетичних плантацій / С. Олійник, С. Тетяна // Агросектор, 2007. – №7-8 (21-22), С. 38-41.
- [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.biomax.com.pl>
- [Електронний ресурс]. – режим доступу до сайту: <http://www.soiltest.uconn.edu/analysis.php>
- Хіврич О. Енергетичні рослини як сировина для біопалива / [О. Хіврич, В. Курило, В. Квак, В. Каськів]. – Пропозиція, 2011. – №6. – С. 68-73.
- [Електронний ресурс]. – режим доступу до сайту: <http://www.energypoplar.eu/index.php>
- [Електронний ресурс]. – режим доступу до сайту: <http://www.aebiom.org/>

Енергетические растения как альтернатива традиционным видам топлива

А. Б. Хиврич, В. М. Квак, В. В. Каськів, В. В. Мамайсур, А. С. Макаренко

Охарактеризованы энергетические растения, выращиваемые для твердых видов топлива, их практическое использование и энергетическая ценность.

Ключевые слова: энергетические растения, биомасса, биотопливо, фитоэнергетика, окружающая среда.

Energy plants as an alternative to traditional fuels

O. Khivrych, V. Kwak, V. Kaskiv, V. Mamaysur, A. Makarenko

Characterization of the energy plants grown for solid fuels, their practical use and energy value.

Key words: power plants, biomass, biofuels, fitoenergetika, environment.

КОЛОДІЙ С.М., аспірант

Закарпатський інститут АПВ НААНУ

misha-kolodiy@ukr.net

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ЗРАЗКІВ КАРТОПЛІ ЗА СТІЙКІСТЮ ПРОТИ ФІТОФТОРОЗУ ТА ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ

Наведено результати оцінки селекційного матеріалу картоплі на стійкість проти хвороб. Виділено нові джерела фітофторостійкості з комплексом господарсько цінних ознак (висока врожайність, підвищений вміст крохмалю у бульбах та стійкість проти інших хвороб). Високопродуктивними з груповою стійкістю сортами в колекційному розсаднику відмічено сорти Свалявська, Слов'янка, Мукачівська, Ужгородська, Голландська рожева, Здабиток, Беллароза, Красуня, Сарме, Тетерів, Мавка, Віра і 27 гібридів власної селекції.

Ключові слова: картопля, вихідний матеріал, фітофтороз, стійкість, продуктивність.

Постановка проблеми. Картопля є однією з цінних сільськогосподарських культур. Широкий спектр використання продукції картоплярства зумовлює збільшення її виробництва і покращення якісних показників [1].

У гірській зоні Карпат і Передкарпаття картопля займає провідне місце в сільськогосподарському виробництві. Надмірні опади (600–700 мм) за вегетаційний період сприяють щорічній появі фітофтори на рослинах картоплі, що призводить до значного зниження урожаю [2].

Фітофтороз – одне з найшкідливіших захворювань картоплі в основних районах її вирощування. За сприятливих умов фітофтороз може знищити рослини картоплі упродовж 1–2 тижнів. При цьому всі рослини і навіть поля можуть бути знищені ще до формування бульб [3].

Шкідливість хвороби залежить від довжини вегетаційного періоду, сорту, ступеня його стійкості до фітофторозу, умов погоди в другій половині вегетації картоплі, умов вирощування (типу ґрунту, добрив, строків садіння, якості та підготовки насінневого матеріалу, строків і якості збирання врожаю, режиму зберігання, обсягу та якості захисних заходів) [4].

Мета досліджень полягала в удосконаленні наукових основ підвищення ефективності селекції картоплі на стійкість проти фітофторозу, виділення колекційного та гібридного матеріалу з бажаними показниками. Для досягнення мети основну увагу спрямовано на встановлення ступеня ураження фітофторозом поширених і перспективних сортів, гібридів картоплі як вихідних форм для селекційної роботи; встановлення симптомів і циклу розвитку збудника; аналіз вихідного та селекційного матеріалу на стійкість та виділення цінних сортозразків для впровадження у виробництво.

Матеріали та методика проведення досліджень. Матеріалом для досліджень слугували колекційні сорти та вихідний матеріал лабораторії селекції і насінництва картоплі гірського підрозділу Закарпатського інституту АПВ. Ґрунти дослідної ділянки дерново-буроземні з домішкою щебеню [5]. Орний шар ґрунту характеризується такими показниками: РН сольової витяжки 4,4–5,1; вміст гумусу–2,5–3,1% на 100 г ґрунту. Попередник – багаторічні трави. Гній вносили під зяблеву оранку (40 т/га, мінеральні добрива – весною при садінні N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀). Як стандарт висаджували сорт Свалявська. Обліки ураження та виділення стійкості до фітофторозу проводили згідно з методикою державного сортопробування та міжнародною дев'ятибальною шкалою. Ураження бульб під час збирання оцінювали за державними стандартами на бульбовий аналіз [6]. Статистичну обробку даних проводили за статистичною програмою «statistika-6».

Результати досліджень та їх обговорення. Західний регіон України входить у зону максимальної шкодочинності фітофторозу, адже втрати урожаю складають 20-50 %. Тому проблема захисту картоплі від фітофторозу шляхом створення і впровадження у виробництво фітофторостійких сортів заслуговує особливої уваги. Виділено нові джерела фітофторостійкості з комплексом інших господарсько цінних ознак (висока врожайність, підвищений вміст крохмалю у бульбах та стійкість проти хвороб) [7]. Аналізуючи матеріали колекційного розсадника встановлено, що за сильного розвитку фітофторозу відмічено матеріал із високою стійкістю. Так, аналізуючи колекційний розсадник встановлено високоврожайні (250 ц/га і більше) сорти і гібриди картоплі – Свалявська, Слов'янка, Мукачівська, Ужгородська, Голландська рожева, Здабиток, 90.765/5.

Найбільшою крохмалистістю (18% і більше) характеризувались сорти Свалявська, Голландська рожева, Мукачівська, Ужгородська, Світанок Київський, Здабиток, 7.1-53, 90.765/5.

Отже, серед великої кількості оціненого матеріалу високою стійкістю характеризувалась лише незначна частина матеріалу (з 300 зразків 46 номерів).

У розсаднику гібридизації упродовж 2008–2010 рр. високоврожайними (250 ц/га і більше) виділились 27 гібридів, над якими необхідно ще працювати з метою закріплення ознак стійкості. Серед селекційного матеріалу відібрано 12 гібридів з урожайністю вище 400 ц/га, 58 гібридів з крохмалистістю бульб 18% і більше, 42 – зі стійкістю проти фітофтори (7–8 балів). У попередньому розсаднику вивчались біля 100 гібридів за господарсько цінними ознаками та комплексною стійкістю проти хвороб і найбільш важливо – стійкістю проти фітофтори. У результаті відібрано 54 гібриди з урожайністю 300 ц/га і більше, 38 з крохмалистістю бульб 18–26% і 54 гібриди зі стійкістю проти фітофтори (7–8 балів).

На рис. 1 наведено сорти картоплі, які мають високі товарні властивості та крохмалистість у поєднанні із стійкістю проти фітофторозу, що важливо для одержання якісної продукції без значних втрат. Зазначені показники дуже мінливі залежно від погодних умов років вирощування.

У конкурсному розсаднику вивчались 18 сортів і гібридів, відбиралися кращі для повторного вивчення і розмноження з метою передачі на ДСВ. За роки випробування кращі гібриди представлені в таблицях 1, 2.

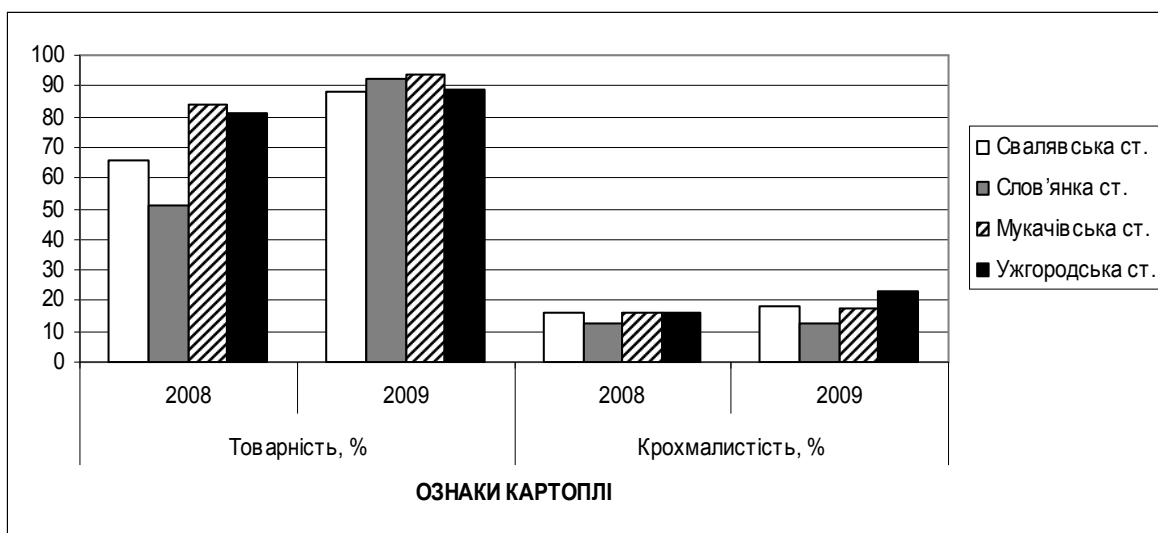


Рис. 1. Якісні показники сортів картоплі (2008–2009 рр.)

Таблиця 1 – Продуктивність і стійкість проти хвороб кращих сортів і гібридів картоплі (конкурсне сорто випробування за 2009 р.)

Назва сортів та гібридів	Урожайність, ц/га	Товарність бульб, %	Крохмалистість бульб, %	Стійкість до фітофтори, бали	Стійкість до вірусних хвороб, бали	Потемніння м'якуша, бал
Свал'явська, ст.	240	88	17,3	1	9	1
4.240-33	275	90	19,1	5	9	2
4.240-44	375	88	20,9	8	9	0
4.240-132	210	94	19,0	5	7	0
4.240-34	297	95	18,7	7	9	0
4.240-87	284	91	23,3	8	5	0
4.240-126	275	89	18,6	3	9	0
4.240-115	263	85	14,4	7	7	0

Наведений матеріал з вивчення за комплексом ознак у 2009 році характеризується вищою продуктивністю порівняно зі стандартом та більша частина – високою стійкістю проти комплексу хвороб. У 2010 р. стійкість деяких форм закріплена, що є цінним при передачі сорту на державне сорто випробування.

Таблиця 2 – **Продуктивність і стійкість проти хвороб сортів і гібридів картоплі**
(конкурсний розсадник, 2010 р.)

Назва сортів та гібридів	Урожайність, ц/га	Товарність бульб, %	Крохмалистість бульб, %	Стійкість проти фітофтори, бал	Стійкість проти вірусних хвороб, бал	Потемніння м'якуша, бал
Свалявська, ст.	247	88	19,3	3	9	1
4.240-132	226	93	19,0	7	8	0
4.240-87	243	89	23,4	8	8	0
4.240-126	261	92	17,9	8	9	0
4.240-115	268	93	15,1	9	7	0
4.240-116	451	93	17,1	5	9	2
4.240-41	315	90	14,0	3	9	0
4.240-34	312	94	19,0	5	9	0

Кращим за урожайністю виділився гібрид 4.240-116, (451 ц/га), тоді як урожайність сорту-стандарту відповідно становила лише 247 ц/га. Досить висока урожайність (315 ц/га) відмічена у середньораннього гібрида 4.240-41, 4.240-34 та 4.240-115. Використання складних міжвидових гібридів у селекції на польову стійкість проти фітофторозу (листіків і бульб) та інші ознаки проводили шляхом їх цілеспрямованого бекросування, самозапилення та схрещування між собою. Використання в селекції вихідного матеріалу, створеного на основі філогенетично віддалених видів дає змогу одержувати нащадки з високим вмістом у бульбах крохмалю. Прояв ознаки у нащадків залежить від фенотипового її прояву у батьківських форм.

Висновки

1. Вивчено і обґрунтовано напрям селекції картоплі на фітофторостійкість з урахуванням поширених рас фітофтори, виділені відносно стійкі сорти як вихідний матеріал для подальшої селекції.

2. В умовах гірської зони Закарпаття високою стійкістю проти фітофторозу характеризуються 12 зразків колекційного розсадника та 27 гібридного, що свідчить про можливість виділення сортів зі стійкістю проти хвороб за високих навантажень інокулюма патогену.

Перспективи подальших досліджень. З метою створення вихідного матеріалу з резистентністю проти хвороб для цілеспрямованої селекції картоплі в подальшому спрямувати роботу на виділення джерел стійкості, встановленні ознак, корелюючих зі стійкістю та опрацювання матеріалів для більш чіткої ідентифікації збудників хвороб, особливо нових рас і штамів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Болезни картофеля / К. В. Попкова, Ю. И. Шнейдер, А. С. Воловик, В. А. Шмыгля.– М.: Колос, 1980. – 304 с.
2. Букасов С.М. Селекция и семеноводство картофеля на качество клубней / С.М. Букасов, А.Я. Камераз.– М.: Колос, 1987. – 359 с.
3. Власенко М. Ю. Поліпшення якості картоплі / М.Ю. Власенко.– Київ: Урожай, 1997. – 238 с.
4. Картопля / За ред. В.А. Вітенка, В.С. Куценка. 2-ге вид.– Київ: Урожай, 1990. – 187 с.
5. Картопля в Карпатах. – Ужгород: Карпати, 1965. – 78 с.
6. Недвига О.Є. Хвороби картоплі / О.Є. Недвига.– Умань, 2009. – 337 с.
7. Калінчик Л.П. Фітофтороз на картоплі / Л.П. Калінчик, В.Г. Сергієнко // Захист рослин: Науково-виробничий журнал. – 2007. – №1(127). – С. 13-14.

Селекционная ценность образцов картофеля по устойчивости к фитофторозу и хозяйственно ценным признакам С.М. Колодий

Приведены результаты изучения селекционного материала на устойчивость к болезням. Выделены новые источники фитофтороустойчивости с комплексом хозяйственно ценных признаков (высокая урожайность, повышенное содержание крахмала в клубнях и стойкость к болезням). Высокопродуктивными с групповой устойчивостью сортами в

коллекционном рассаднике отмечены сорта: Свалевская, Славянка, Мукачевская, Ужгородская, Голландская розовая, Здабыток, Беллароза, Красуня, Сарме, Тетерев, Мавка, Вира и 27 гибридов собственной селекции.

Ключевые слова: картофель, исходный материал, фитофтороз, устойчивость, продуктивность.

Plant-breeding value of the potato standards after firmness to phytophthora infestans and economic-valuable features

S. Kolodiy

The article presents the results of studying of plant-breeding material concerning its firmness to diseases. The new sources of phytophthora resistance with the complex of economic valuable indications are distinguished (high level of productivity, increased maintenance of starch in tubers and firmness to other diseases). Highly productive sorts with group firmness are marked in the collective breeding-ground, among them there are marked such sorts as Svalyavska, Slovyanka, Mukachivska, Uzhgorodska, Hollandska rozheva, Zdabytok, Bellarosa, Krasunia, Sarme, Teteriv Mavka, Vira and 27 hybrids of own selection.

Key words: potato, feedstock, phytophthora infestans, firmness, productivity.

УДК 635.63

ТЕРНАВСЬКИЙ А.Г., канд. с.-г. наук

Уманський національний університет садівництва

andrjj-ternavskijj@rambler.ru

ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ОГІРКА ЗАЛЕЖНО ВІД ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ РОЗСАДИ

Наведено дані досліджень щодо віку розсади огірка. Встановлено, що застосування різної за віком розсади впливає на біометричні показники рослин, площу листків, початок надходження плодів та величину врожайності. Найбільший врожай у сортів Джерело і Гейм одержано при висаджуванні розсади у фазі одного листка.

Ключові слова: огірок, вертикальна шпалера, вік розсади, біометричні параметри, урожайність, товарність.

Постановка проблеми. Огірок можна вирощувати розсадним та безрозсадним способами. В північних регіонах України краще застосовувати розсадний метод, який порівняно з безрозсадним, прискорює надходження плодів на 15–20 діб [1]. Розсадні рослини мають більшу вегетативну масу, кількість та довжину бічних пагонів. Період збирання врожаю за розсадного способу вирощування довший, тому загальний врожай можна одержати вищий [2]. Перевагами даного способу є також: економія насіння, можливість висаджувати рослини в точно заплановані строки, контроль за кількістю рослин на площі, покращення товарності плодів, створення сприятливих умов для конвеєрного надходження врожаю [3].

Важливим моментом за розсадного способу вирощування огірка є вибір оптимального віку розсади на строк її висаджування. Деякі вчені [4–6] вважають, що кращою для висаджування є розсада у віці 10–20 діб, аргументуючи це тим, що вона приживається значно краще. Тоді як переросла, витягнута розсада з великою кількістю листків важко переносить пересаджування, довго не приживається, внаслідок чого хворіє і втрачає забіг у розвитку, затримується початок плодоношення, в зв'язку з чим зменшується ранній та загальний врожай. Інші вчені [7, 8] рекомендують висаджувати розсаду в фазі розвинутих сім'ядольних листочків. Багато дослідників [9, 10, 11] притримуються думки, що для висаджування краще використовувати 25–30-денну розсаду огірка, оскільки у цьому віці рослини мають найбільшу стійкість проти пероноспорозу, порівняно з 10–20-денною розсадою.

Мета і завдання. Проаналізувавши численні наукові дані, можна зробити висновок, що єдиної думки стосовно вікового стану розсади огірка немає. Очевидно, це пов'язано з тим, що для кожного сорту чи гібрида огірка є свій оптимальний вік розсади на строк її висаджування у відкритий ґрунт. Виходячи з цього, метою досліджень було обґрунтувати вік розсади огірка для певних сортів. Згідно з метою завданням досліджень було визначити оптимальну фазу розвитку розсади огірка для сортів Джерело та Гейм за шпалерної технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріал і методика досліджень. Польові дослідження проводили впродовж 2009–2011 рр. в умовах навчально-наукового виробничого комплексу (ННВК) Уманського національного університету садівництва.

Рельєф дослідного поля – вирівняне плато з незначним схилом південно-східної експозиції. Ґрунт – чорнозем опідзолений, важкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі – 3,5%, рН сольове становить 6,0. Ступінь насиченості ґрунту основами – 91%. Рослини в досліді забез-

печували вологою за допомогою системи краплинного зрошення. Від появи сходів до цвітіння рослин вологість ґрунту підтримували на рівні 75–80% НВ, у фазу плодоношення – 85–90% НВ.

Дослідження проводили з сортами огірка вітчизняної селекції, занесеними до державного реєстру – Джерело та Гейм. Розсаду вирощували в пластикових касетах із розміром чарунок 6×6 см, що відповідає площі живлення 36 см². Для одержання розсади з двома справжніми листками насіння висівали в касети 6 травня, з одним – 14 травня та у стані сім'ядольних листочків – 21 травня. В кожному чарунку касети розміщували по одній насінині. Технологія вирощування розсади – загальноприйнята. Розсаду висаджували у відкритий ґрунт, коли минала загроза весняних заморозків – у III декаді травня. Рослини розміщували повздовж шпалери з відстанню між ними через 15 см. За контроль прийнято варіант висаджування розсади у фазі двох листків. Площа дослідної ділянки – 8,4 м², повторність досліду чотирикратно. Агротехнічні заходи здійснювали відповідно до вимог даної культури та регіону вирощування.

В процесі досліджень було використано сучасні методики [12, 13], встановлено дати настання фенологічних фаз росту і розвитку рослин, проведено біометричні вимірювання розсади перед її висаджуванням та біометричні параметри рослин у відкритому ґрунті, облік урожаю. Зібрану продукцію розділяли на товарну і нетоварну частини згідно з вимогами діючого стандарту [14].

Погодні умови в роки досліджень дещо відрізнялися від середніх багаторічних даних, але в цілому вони були характерними для зони помірно континентального клімату і дозволили провести заплановані дослідження.

Результати досліджень та їх обговорення. Найбільшу висоту мали рослини з двома справжніми листками (9,1–10,5 см) (табл. 1). В розсади з одним листком та з сім'ядольними листочками вона становила відповідно 5,6–5,9 см і 3,7–3,9 см, залежно від сорту.

За товщиною стебла найбільші значення мала розсада з двома листками: у сорту Джерело – 0,39 см, Гейм – 0,41 см. У розсади з одним листком та з сім'ядольними листочками товщина стебла була меншою. Найбільша площа листової поверхні була в рослин з двома листками: у сорту Джерело 29,1 см²/рослину, Гейм – 31,4 см²/рослину. Розсада з одним листком та у фазі сім'ядольних листочків була розвинена гірше, тому значення біометричних показників були меншими.

Таблиця 1 – Біометричні показники розсади перед висаджуванням у відкритий ґрунт (середнє за 2009–2011 рр.)

Варіант		Висота рослин, см	Товщина стебла, см	Площа листової поверхні, см ² /рослину
сорт	фаза розвитку розсади			
Джерело	сім'ядолі	3,7	0,22	–
	1 листок	5,6	0,27	8,2
	2 листки (контроль)	9,1	0,39	29,1
Гейм	сім'ядолі	3,9	0,24	–
	1 листок	5,9	0,31	8,4
	2 листки (контроль)	10,5	0,41	31,4

Характеризуючи проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин у відкритому ґрунті можна відмітити, що у досліджуваних сортів вони швидше наставали за висаджування розсади з двома листками, тоді як при висаджуванні з одним листком та у стані сім'ядоль фази розвитку проходили з відставанням у 3–7 діб.

За біометричними показниками (табл. 2), найбільша висота головного стебла через два місяці після висаджування розсади була у варіанті з двома листками – 137,7 см у сорту Джерело та 145,4 см у сорту Гейм. Найменша висота була за висаджування розсади у фазі сім'ядоль. Товщина стебла збільшувалася по мірі зменшення висоти головного стебла. Методом кореляційного аналізу у досліджуваних сортів встановлено від'ємний зв'язок між висотою та товщиною головного стебла. Коефіцієнт кореляції був сильним ($r = -0,95 - 0,97$), залежно від сорту.

За показником величини площі листків у обидва періоди визначення перевага була в рослин, висаджених розсадою з одним листком (табл. 3). Так, у фазу цвітіння рослин вона становила 1330 см²/рослину – у сорту Джерело та 1390 см²/рослину – у сорту Гейм. У фазу масового плодоношення – відповідно 3740 і 3810 см²/рослину. Найменші значення площі листків були у варіантах висаджування розсади в стані сім'ядольних листочків.

Таблиця 2 – Біометричні показники рослин через два місяці після висаджування розсади (середнє за 2009–2011 рр.)

Варіант		Висота головного стебла, см	Товщина стебла, см
сорт	фаза розвитку розсади		
Джерело	сім'ядолі	124,5	1,17
	1 листок	133,2	1,14
	2 листки (контроль)	137,7	1,09
Гейм	сім'ядолі	133,8	1,22
	1 листок	140,2	1,19
	2 листки (контроль)	145,4	1,13

Меншу площу листків у фазу цвітіння в рослин контрольного варіанта, порівняно до варіанта з одним листком, можна пояснити тим, що після висаджування розсади досліджуваних сортів спостерігалось деяке пригнічення рослин, що призводило до тривалішого їх приживання, пожовтіння і відмирання нижніх листків. Унаслідок цього у рослин зменшувалась асиміляційна поверхня. Отже, інтенсивніші темпи наростання листової поверхні відбувалися у варіанті висаджування розсади у фазі одного справжнього листка, тоді як за висаджування розсади у фазі сім'ядоль вони мали сповільнений характер через гірші біометричні показники розсади при висаджуванні.

Таблиця 3 – Площа листків огірка, см²/рослину (середнє за 2009–2011 рр.)

Варіант		Фаза цвітіння	Фаза масового плодоношення
сорт	фаза розвитку розсади		
Джерело	сім'ядолі	920	3350
	1 листок	1330	3740
	2 листки (контроль)	1210	3610
Гейм	сім'ядолі	1140	3540
	1 листок	1390	3810
	2 листки (контроль)	1290	3730

Важливим показником ефективності при використанні розсади в різні фази розвитку є врожайність (табл. 4).

Таблиця 4 – Товарна врожайність огірка залежно від фази розвитку розсади, т/га

Варіант		Рік			Середнє за три роки
сорт	фаза розвитку розсади	2009	2010	2011	
Джерело	сім'ядолі	42,6	43,3	46,1	44,0
	1 листок	43,5	45,0	49,2	45,9
	2 листки (контроль)	39,9	40,6	43,4	41,3
Гейм	сім'ядолі	33,5	35,9	38,3	35,9
	1 листок	36,0	36,7	40,1	37,6
	2 листки (контроль)	30,6	32,3	34,9	32,6
HIP ₀₅	A	1,8	1,7	1,5	–
	B	2,3	2,1	1,8	
	AB	3,2	3,0	2,5	

У сорту Джерело найефективнішим було висаджування розсади з одним листком, врожайність товарних плодів становила 45,9 т/га, що на 4,6 т/га більше за контроль. Менш ефективним виявився варіант висаджування розсади у фазі сім'ядольних листочків – 44,0 т/га. У сорту Гейм також найбільш врожайним виявився варіант з одним справжнім листком – 37,6 т/га, тоді як за використання розсади з двома листками та сім'ядольними листочками товарна врожайність становила відповідно 32,6 і 35,9 т/га.

Товарність плодів за розсадного способу вирощування огірка була високою (94,3–97,3%). Проте, найвищим рівнем товарності врожаю характеризувався варіант, де використовували розсаду з одним листком – 97,0–97,3%.

Висновки. В умовах Правобережного Лісостепу України, найвищу товарну врожайність у сортів Джерело та Гейм одержано за висаджування розсади у фазі одного справжнього листка –

відповідно 45,9 і 37,6 т/га. Даний варіант забезпечував кращі біометричні показники рослин, більшу площу листків та вищу товарність плодів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бамбурова Л.С. Технология возделывания огурца на шпалере (зарубежный опыт) / Л.С. Бамбурова // Агропромышленное производство: опыт, проблемы и тенденции развития. – Москва, 1990. – №3. – С. 29–34.
2. Бондаренко Г.Л. Эффективность выращивания огурков із касетної розсади / Г.Л. Бондаренко, Л.О. Шевченко // Овочівництво і баштанництво. – Харків, 1993. – №38. – С. 48–51.
3. Кравченко В.А. Выращиваем рассаду / В.А. Кравченко // Овощеводство. – 2008. – №12. – С. 66–68.
4. Годнев Л. Выращивание огурцов по интенсивной технологии / Л.Годнев // Сад и огород. – 2001. – №1. – С. 6–8.
5. Давыдов В. Готовим рассаду к высадке / В. Давыдов // Огородник. – 2004. – №3. – С. 33–34.
6. Рекомендації з вирощування розсади капусти, томатів і огірків // Пропозиція. – 2005. – №1. – С. 60–61.
7. Гусева Л.И. Огурцы открытого грунта / Л.И. Гусева. – Кишинев: „Карта Молдовеняскэ”, 1976. – 26 с.
8. Крылов О.Н. Шпалерная культура огурца в открытом грунте / О.Н. Крылов // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2007. – №6. – С. 11–14.
9. Барабаш О.Ю. Все про городництво / О.Ю. Барабаш, П.С. Семенчук. – К.: Вирій, 2000. – 285 с.
10. Иванов Г. Огурцы на грядках-шпалерах / Г. Иванов // Огородник. – 2003. – №6. – С. 10.
11. Болотських О.С. Вирощування розсади / О.С. Болотських // Сільський журнал. – 2004. – №1. – С. 14.
12. Грицаенко З.М. Біологічно активні речовини в рослинництві / З.М. Грицаенко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтьок. – К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2008. – 352 с.
13. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
14. ДСТУ 3247–95 „Огірки свіжі. Технічні умови”. – К.: Держстандарт України, 1995. – 17 с.

Урожайность сортов огурца в зависимости от качественных показателей рассады

А.Г. Тернавский

Приведены данные исследований относительно возраста рассады огурца. Установлено, что применение разной по возрасту рассады влияет на биометрические показатели растений, площадь листьев, начало поступления плодов и величину урожайности. Наибольший урожай у сортов Джерело и Гейм получен при высаживании рассады в фазе одного листа.

Ключевые слова: огурец, вертикальная шпалера, возраст рассады, биометрические параметры, урожайность, товарность.

Yields grade cucumbers depending on quality sprout

A. Ternavskiy

The article contains research data on the age of cucumber seedlings. Found that the frequency of seedling age influences the biometric parameters of plants, leaf area, early receipt of fruit size and yield. The largest crop varieties in Dzhherelo and Game received in planting seedlings in the phase of one leaf.

Key words: cucumber, vertical trellis, seedling age, biometric parameters, yield, marketability.

УДК [631.8:635.64] (477.7)

КАРПЕНКО К. М., аспірант

Науковий керівник – **КАЛИТКА В.В.**, д-р с.-г. наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

e-mail: kostikkarpenko@mail.ru

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ АҚМ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПОМІДОРА ЗА ІНТЕНСИВНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

Досліджено вплив передпосівної обробки насіння і вегетуючих рослин регулятором росту АҚМ на ріст, розвиток і урожайність помідора. Встановлено, що за використання АҚМ в інтенсивній технології вирощування помідора відбувається інтенсифікація росту і розвитку рослин, в результаті чого на 5 днів раніше настає рожева та червона стиглість плодів, подовжується період плодоношення, підвищується врожайність на 21–26 %, вихід стандартної продукції збільшується на 3,9–4,6 %.

Ключові слова: помідор, регулятор росту, врожайність, якість плодів.

Постановка проблеми. Одним з основних напрямів розвитку овочівництва в Україні є інтенсифікація вирощування плодів помідора з одночасним підвищенням їх якості при скороченні енерговитрат. Новим елементом технології вирощування помідора є використання регуляторів росту нового покоління, які не лише стимулюють ріст і розвиток рослин (фітогормональний ефект), а й підвищують їх стійкість до несприятливих факторів середовища (антистресовий

ефект) [1,2]. До таких регуляторів росту належить АКМ [3]. Передпосівна обробка насіння розчином регулятора росту АКМ в концентрації $3 \cdot 10^{-5}$ г/л д.р. підвищує енергію проростання і схожість насіння помідора, покращує біометричні показники розсади та збільшує її приживлюваність після висаджування у відкритий ґрунт [5].

Метою досліджень було встановлення впливу регулятора росту АКМ на ріст і розвиток рослин помідора, врожайність та якість плодів.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в короткоротаційній сівозміні (горох – озима пшениця – помідор) підзони Сухого Степу (Якимівська державна сортодослідна станція НААНУ) упродовж 2008-2010 років. Використовували два сорти помідора вітчизняної селекції – Елеонора (ранньостиглий) і Клондайк (середньостиглий) [5].

Розсаду вирощували в касетах у чотирьох варіантах у чотирикратній повторності. У дослідному варіанті насіння перед висівом замочували в розчинах АКМ (від $3 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^{-4}$ г/л д.р.). У контрольному варіанті насіння замочували у воді. Насіння висівали в касети 1 квітня. За три дні до висаджування розсади у відкритий ґрунт рослини дослідного варіанта обприскували розчином регулятора росту з концентрацією д.р. $3 \cdot 10^{-5}$ г/л за норми витрати $0,03$ л/м².

Ґрунт дослідної ділянки – темнокаштановий слабосолонцюваний з вмістом гумусу 2,9 %, легкогідролізованого азоту – 84,7 мг/кг, рухомого фосфору – 220,0 мг/кг, обмінного калію – 200 мг/кг, РН_{водня} – 7,8. Площа дослідної ділянки 20,8 м², облікової – 19,6 м².

Під зяблеву оранку вносили органічні добрива нормою 30 т/га і мінеральні нормою N₉₀P₆₀K₆₀ у вигляді нітроамфоски і аміачної селітри, навесні проводили боронування для закриття вологи і культивування (10–12 см) для знищення бур'янів. Перед висадкою розсади проводили підготовку ґрунту комплексним агрегатом Європак (6-8 см).

Розсаду висаджували у відкритий ґрунт у першу декаду травня у віці 35-40 днів за схемою 90x50x35 см з густотою 40,8 тис. рослин на 1 га. Краплинне зрошення проводили один раз у 4 дні, підтримуючи вологість ґрунту на рівні 70% НВ. Одночасно з поливом вносили повне мінеральне добриво Новалон (2,5 кг/га) за один полив.

Протягом вегетації проводили розпушування міжрядь з одночасним знищенням бур'янів.

Захист рослин від фітофторозу проводили у фазі бутонізації і цвітіння – Ридоміл Голд (2,5 л/га). Проти шкідників рослини обробляли двічі Деніс Профі (0,1 л/га) і Актелліком 500 (0,5 л/га).

При обробці рослин дослідного варіанта пестицидами в бакову суміш додавали регулятор росту АКМ (0,33 л/га).

Плоди збирали вручну через кожні 4-5 днів, не допускаючи перестигання і сортували згідно з ДСТУ 3246-95 [6].

Фенологічні спостереження і обліки проводили за загальноприйнятими методиками [7].

Результати дослідження та їх обговорення. Замочування насіння помідора в розчині регулятора росту АКМ ($3 \cdot 10^{-5}$ г/л д.р.) пришвидшувало появу повних сходів у обох сортів на дві доби, порівняно з контролем. За дії АКМ в рослинах дослідних варіантів підвищується вміст сухої речовини, збільшується вологозберігальна здатність тканин і зростає стійкість рослин до несприятливих умов після висаджування в ґрунт. Це забезпечує збільшення приживлюваність розсади до 100 % проти 95–96 % у контрольних варіантах.

Більш інтенсивний розвиток рослин, оброблених розчином АКМ перед висаджуванням у ґрунт, проявився у настанні фази бутонізації на дві доби раніше, ніж у контролі (табл.1). Обробка рослин розчином АКМ у фазу бутонізації пришвидшила цвітіння на три доби у сорту Елеонора і на 2 доби сорту Клондайк, порівняно з необробленими рослинами. Повторна обробка рослин регулятором росту у фазу цвітіння додатково стимулювала розвиток рослин і початок плодоношення у дослідних варіантах спостерігався раніше на 4 дні у сорту Елеонора і на 3 дні у сорту Клондайк. Перше збирання плодів помідора обох сортів, вирощених з використанням АКМ, проводили на 5 днів раніше, ніж у контролі. В цілому тривалість плодоношення збільшилася на 4 доби у сорту Елеонора і на 5 днів у сорту Клондайк.

Стимулювання росту і розвитку рослин помідора за дії регулятора росту АКМ, підвищення їх стресостійкості проявилось у збільшенні кількості плодів на одній рослині на 11,6–18,9 % і середньої маси плоду на 5,6–8,6 %, порівняно з контролем (табл.2). Причому для крупноплідного сорту (Клондайк) вплив регулятора росту більше проявляється на кількості плодів на одній рослині, що ймовірно пов'язано з впливом на життєздатність пилку за умов високих температур [8].

Таблиця 1 – Проходження основних фенологічних фаз розвитку рослин помідора залежно від дії АКМ, 2008-2010 рр.

Варіант	Дата сходів	Тривалість періоду, діб				
		від сходів до початку			висаджування – І-е збирання	плодоношення
		бутонізації	цвітіння	початок плодоношення		
Клондайк						
контроль	07. квіт.	53	63	111	73	30
АКМ ($3 \cdot 10^{-4}$)	06. квіт.	51	62	109	71	32
АКМ ($3 \cdot 10^{-5}$)	05. квіт.	51	61	108	68	35
АКМ ($3 \cdot 10^{-6}$)	07. квіт.	53	63	110	72	30
Елеонора						
контроль	08. квіт.	53	63	100	63	38
АКМ ($3 \cdot 10^{-4}$)	07. квіт.	52	62	99	60	40
АКМ ($3 \cdot 10^{-5}$)	06. квіт.	51	60	96	58	42
АКМ ($3 \cdot 10^{-6}$)	07. квіт.	53	63	100	63	38

При обробці насіння і вегетуючих рослин помідора регулятором росту АКМ урожайність зростає на 21–26 % порівняно з необробленими рослинами, а вихід стандартної продукції збільшився на 3,9–4,6 % (абс.). Слід відмітити, що за дії АКМ рослини сорту Клондайк формують більше плодів правильної форми з підвищеною стійкістю до розтріскування і придатністю до зберігання.

Таблиця 2 – Продуктивність помідора, середня за 2008-2010 рр.

№	Варіант	Врожайність		Маса плоду, г	Кількість плодів на одній рослині, шт.	Вихід стандартної продукції, %
		т/га	% до контролю			
Клондайк						
1	Контроль (H ₂ O)	41,84	100	193,71	5,29	77,16
2	АКМ ($3 \cdot 10^{-4}$ г/л)	47,82	114	196,78	5,95	80,77
3	АКМ ($3 \cdot 10^{-3}$ г/л)	52,67	126	204,04	6,32	81,80
4	АКМ ($3 \cdot 10^{-6}$ г/л)	45,42	109	195,91	5,68	79,80
	НІР ₀₉₅	2,64		3,52	0,48	1,08
Елеонора						
1	Контроль (H ₂ O)	51,55	100	73,02	17,30	80,80
2	АКМ ($3 \cdot 10^{-4}$ г/л)	58,40	113	75,56	18,93	84,24
3	АКМ ($3 \cdot 10^{-3}$ г/л)	62,36	121	79,30	19,27	84,73
4	АКМ ($3 \cdot 10^{-6}$ г/л)	54,49	106	74,19	17,99	81,43
	НІР ₀₉₅	3,59		1,12	1,29	1,05

Висновки. Обробка насіння і вегетуючих рослин помідора розчином регулятора росту АКМ ($3 \cdot 10^{-5}$ г/л д.р.) стимулює їх ріст і розвиток, збільшує кількість плодів на рослині, середню масу плоду, урожайність і вихід стандартної продукції. Це дає підстави рекомендувати АКМ при вирощуванні помідора за інтенсивною технологією в степовій зоні України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Яворська В.К. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві / В.К. Яворська, І.В. Драгозов, Л.О. Крючкова та ін. – К.: Логос, 2006. – 176 с.
2. Петриненко В.П. Применение регуляторов роста растений нового поколения на овощных культурах / В.П. Петриненко, С.В. Логвинов // Агрехимический вестник. – 2010. – № 2. – С.24–26.
3. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Юні вест Медіа, 2010. – 544 с.
4. Каталог сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2007 р. – К.: Алефа, 2007. – 348 с.
5. Томати свіжі. Технічні умови ДСТУ 3246-95. – [Чинний від 01.01.1997]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 13 с.
6. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко. – Харків: Основа, 2001. – 118 с.
7. Кравченко В.А. Помідор: селекція, насінництво, технології / В.А. Кравченко, О.В. Прилінка. – К.: Аграрна наука, 2007. – 424 с.

Эффективность использования регулятора роста АКМ при выращивании помидоров по интенсивной технологии в степной зоне Украины

К.М. Карпенко

Исследовано влияние предпосевной обработки семян и вегетирующих растений регулятором роста АКМ на рост, развитие и урожайность помидора. Установлено, что при использовании АКМ в интенсивной технологии выращива-

ния помидора происходит интенсификация роста и развития растений, вследствие чего на 5 дней раньше наступает розовая и красная зрелость плодов, удлиняется период плодоношения, повышается урожайность на 21–26 %, выход стандартной продукции увеличивается на 3,9–4,6 %.

Ключевые слова: помидор, регулятор роста, урожайность, качество плодов.

Efficiency of growth regulators akm when growing tomatoes for intensive technology in steppe zoni Ukraine

К. Karpenko

The influence of pre-treatment of seeds and vegetating plant growth regulators on AKM growth, development and yield of tomato. Found that when using AKM in intensive tomato cultivation technologies is intensifying plant growth and development, resulting in 5 days earlier occurs pink and red fruit ripeness, extended fruiting period, increased yields by 21–26 % yield standard products increased by 3,9–4,6 %.

Keywords: tomato, growth regulator, yield, fruit quality.

УДК [631.8:633.16 “324”](477.7)

КАЛИТКА В.В., д-р с.-г. наук

ЯЛОХА Т.М., аспірант

Таврійський державний агротехнологічний університет

e-mail: yalokhat@rambler.ru

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ АКМ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджено вплив регулятора росту АКМ на продуктивність і якість насіння ячменю озимого залежно від попередника. Встановлено, що використання АКМ для передпосівної обробки насіння і вегетуючих рослин підвищує чисту продуктивність фотосинтезу за рахунок збільшення площі листкового апарату і вмісту основних пігментів фотосинтезу, збільшує врожайність та покращує посівні якості насіння.

Ключові слова: ячмінь озимий, регулятор росту, продуктивність фотосинтезу, врожайність насіння, посівні якості.

Постановка проблеми. Велика роль у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур належить регуляторам росту рослин. Їх застосування дає можливість спрямовано регулювати найважливіші процеси в рослинному організмі, найповніше реалізовувати потенційні можливості сорту, тому вони все більше стають невід’ємними елементами в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур [1].

Однією з об’єктивних причин коливання врожайності ячменю озимого є глобальні зміни клімату, з дедалі більшою кількістю несприятливих для сільськогосподарських культур погодних чинників [2]. Ячмінь чутливий до змін умов вирощування, тому ріст і розвиток рослин суттєво залежить від погодних умов, попередника, а їх дія на певних етапах органогенезу має різний вплив на величину та якість врожаю. Досить важливе значення мають заходи з добору найкращих попередників, які по-різному впливають на збереження продуктивної вологи в ґрунті на час сівби та раціональне її використання в період росту й розвитку рослин ячменю озимого, проведення передпосівної інкрустації насіння та застосування регуляторів росту [3].

В агропромисловому секторі проблема підвищення продуктивності агроцензів ячменю озимого залишається однією з основних. Останніми роками спостерігаємо складні погодні умови, які призводять до спаду рівня і стабільності виробництва, внаслідок чого маємо дефіцит високоякісного насіння [3]. Використання регуляторів росту у технологічному процесі вирощування основних сільськогосподарських культур у економічно розвинених країнах дозволяє додатково отримувати близько 20–30 % продукції значно вищої якості [4].

Специфіка дії регуляторів росту полягає у тому, що вони здатні впливати на процеси, напрямок та інтенсивність яких неможливо скоригувати за допомогою агротехнічних заходів. Досягнення позитивного ефекту від застосування рістрегулюючих речовин можливе лише за оптимальної концентрації робочого розчину препарату, оскільки більшість біологічно активних речовин діють як стимулятори у низьких дозах, а у високих – як інгібітори [5]. Окрім того, дія регуляторів росту рослин обумовлюється проявом погодних умов року певної агрокліматичної зони вирощування та біологічними особливостями культури [4, 5].

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень було встановлення впливу регулятора росту АКМ на продуктивність ячменю озимого в основні фази розвитку рослин і якість насіння залежно від попередника.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2009–2011 рр. у ТОВ АПК «Істок» Василівського району Запорізької області. Площа посівної ділянки 10 га, облікової – 50 м². Повторність – триразова. Ґрунт першої дослідної ділянки, де попередником був чорний пар – чорнозем звичайний середньосуглинковий з вмістом гумусу 3,1 %, легкогідролізованого азоту – 75,6 мг/кг, рухомого фосфору – 130,5 мг/кг, обмінного калію – 145,0 мг/кг. Ґрунт другої дослідної ділянки, де попередником був соняшник також чорнозем звичайний середньосуглинковий з вмістом гумусу – 2,9%, легкогідролізованого азоту – 71,5 мг/кг, рухомого фосфору – 135,5 мг/кг, обмінного калію – 140,0 мг/кг. Для дослідження було обрано високопродуктивний сорт ячменю озимого Достойний, який рекомендований до вирощування в зоні Степу.

Насіння (еліта) висівали в першу декаду жовтня в добре підготовлений ґрунт суцільнорядковим способом сівалкою «Horsch», глибина загортання – 5–6 см, норма висіву – 4,8 млн схожих насінин. Перед висівом насіння обробляли регулятором росту АКМ, який містить діючі речовини (іонол, диметилсульфоксид) і прилипач [6,7], із розрахунку 0,26 л препарату на 10 л робочого розчину на 1 т насіння (концентрація д.р. 0,03 г/л).

Схема досліду передбачала наступні варіанти: передпосівна обробка насіння Раксіл Ультра (0,25 л/т) – (контроль), передпосівна обробка насіння Раксіл Ультра (0,25 л/т) + АКМ (0,26 л/га) та обробка вегетуючих рослин у фазу виходу в трубку баковою сумішшю фунгіцид + інсектицид + АКМ (0,33 л/га).

Спостереження, аналізи та обліки проводили відповідно до загальноприйнятих методик [7,8,9,10].

Комплекс прийомів догляду за посівами складався з удобрення N₆₀ P₆₀ K₄₀ та хімічних обробок для захисту посівів від шкідників, хвороб, бур'янів і був однаковий для двох варіантів досліду і попередників. Збирання ячменю озимого проводили прямим комбайнуванням, коли вологість зерна досягла 14 % комбайном «CASE» з жаткою.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що площа листової поверхні у фазі виходу в трубку – цвітіння на варіанті із застосуванням регулятора росту АКМ для передпосівної обробки насіння була більшою на 5 % (попередник чорний пар) та на 6 % (попередник соняшник) порівняно з контролем. Після обробки АКМ вегетуючих рослин площа листового апарату у фазі молочної стиглості зерна ячменю озимого, по чорному пару збільшилась на 16 %, а по соняшнику – на 12 % порівняно з контрольним варіантом (табл.1). Однак у фазу молочної стиглості, коли відбувається відмирання листових пластинок, на варіанті, де використовували регулятор росту АКМ листя продовжувало функціонувати, що вплинуло на формування більшої площі листового апарату, а також на збільшення чистої продуктивності фотосинтезу на 32 %, де попередником був чорний пар і на 52 % де попередником був соняшник порівняно з контрольним варіантом.

Таблиця 1 – Продуктивність рослин ячменю озимого за дії різних попередників та регулятора росту АКМ, 2009–2011 рр.

Показник	Варіант досліду			
	контроль	АКМ	контроль	АКМ
	попередник чорний пар		попередник соняшник	
Фаза виходу в трубку - цвітіння				
Площа листя, см ²	56,3	59,4	51,6	54,6
ЧПФ, г/м ² за добу	1,4	1,8	1,7	2,2
НІР ₀₅	0,6	1,1	0,6	0,3
Фаза молочної стиглості зерна				
Площа листя, см ²	64,2	75,1	59,4	66,4
ЧПФ, г/м ² за добу	2,2	2,9	2,1	3,2
НІР ₀₅	0,9	0,5	0,5	1,1

Крім площі асиміляційної поверхні важливим фізіологічним показником фотосинтетичної діяльності рослин в основні фази розвитку є формування пігментного комплексу та його функціональна активність. Проведені нами дослідження показують, що на вміст хлорофілу а і b та каротиноїдів значною мірою впливає застосування регулятора росту (табл. 2).

Так, при застосуванні регулятора росту для обробки насіння вміст хлорофілу а і b в листках ячменю озимого збільшувався порівняно з контролем на 11, 13% у фазу виходу в трубку – цвітіння, де попередником був чорний пар та на 24, 33% де попередником був соняшник.

Таблиця 2 – Вміст хлорофілу а і b, каротиноїдів у листках ячменю озимого за дії регулятора росту АКМ (середнє за 2009–2011 рр.)

Показник	Варіант досліджу			
	контроль	АКМ	контроль	АКМ
	попередник чорний пар		попередник соняшник	
Фаза виходу в трубку - цвітіння				
Вміст сухої речовини, %	16,3±0,6	16,4±0,3	15,7±0,1	15,8±0,5
хлорофіл а, мг/г сухої речовини	3,5±0,3	3,9±0,1	6,5±0,3	7,4±1,8
хлорофіл b, мг/г сухої речовини	1,5±0,1	1,7±0,1	2,8±0,2	3,4±0,2*
Каротиноїди	1,3±0,1	1,4±0,1	2,1±0,1	2,5±0,6
Фаза молочної стиглості зерна				
Вміст сухої речовини, %	16,1±0,3	16,5±0,3	18,9±0,7	19,0±0,5
хлорофіл а, мг/г сухої речовини	5,0±0,9	6,2±0,8	4,4±0,2	4,7±0,3
хлорофіл b, мг/г сухої речовини	2,1±0,2	2,8±0,6	2,2±0,2	2,4±0,2
Каротиноїди	2,4±0,5	2,6±0,3	1,7±0,1	1,8±0,1

* - Різниця достовірна порівняно з контролем при $P \leq 0,05$

При обробці АКМ збільшується і вміст каротиноїдів на 7 та 8%, порівняно з контролем, залежно від попередника.

Після обробки регулятором росту вегетуючих рослин у фазу молочної стиглості зерна також спостерігалось збільшення вмісту хлорофілу а і b в листках на 13 і 6% та 21 і 14% відповідно по попередниках і вміст каротиноїдів збільшився на 19 і 6% порівняно з контролем. Значні втрати каротиноїдів у цю фазу розвитку рослин ячменю вирощених по соняшнику свідчать про наростання ушкоджуючого впливу стрес-факторів, зумовлених використанням гіршого попередника. Для компенсації такої дії необхідне дворазове застосування АКМ по вегетації рослин.

За обробки насіння і вегетуючих рослин регулятором росту АКМ слід відмітити, що врожайність ячменю озимого була більшою після чорного пару на 13 та 26% після соняшнику (табл.3).

Таблиця 3 – Вплив попередників на урожайність та якість насіння ячменю озимого, 2009–2011 рр.

Варіант	Біологічна урожайність, т/га	Натура, г/л	Вміст білка, %	Маса тисячі насінин, г	Енергія проростання, %	Схожість, %
Попередник чорний пар						
Контроль	4,6	534	12,2	33,4	43	91
АКМ	5,2	541	13,2	35,5	47	93
НІР ₀₅	0,6	1,7	0,2	0,6	3,7	2,4
Попередник соняшник						
Контроль	3,8	544	9,8	35,4	45	90
АКМ	4,8	553	10,2	37,1	53	91
НІР ₀₅	0,2	1,7	0,6	0,5	4,6	1,8

При використанні АКМ в технології вирощування ячменю озимого спостерігалось підвищення енергії проростання та схожості одержаного насіння незалежно від попередника. Як видно з даних таблиці 3, вміст білка збільшувався у насінні ячменю, який вирощувався після чорного пару на 8 і на 4% після соняшнику, порівняно з контролем. За показником маси тисячі насінин спостерігалось збільшення відносно контролю на 6 і 5% відповідно по попередниках. Особливо суттєвим виявився вплив АКМ на енергію проростання насіння, яке отримали з посівів по соняшнику, що свідчить про значний антистресовий вплив препарату відносно рослин, вирощених у більш несприятливих умовах. Це дає підстави рекомендувати використання АКМ в технології вирощування насіння ячменю озимого по гірших попередниках.

Висновки. 1. Застосування регулятора росту для обробки насіння перед сівою та обприскування вегетуючих рослин у фазу виходу в трубку позитивно впливає на рослини ячменю озимого: зростає площа листків, значно продовжується період їх функціональної активності, збільшується чиста продуктивність фотосинтезу, що дає можливість рослинам накопичити більше органічної речовини, необхідної для формування майбутнього врожаю.

2. Встановлено, що регулятор росту АКМ послаблює негативну дію попередника на продуктивність ячменю і посівні якості одержаного насіння, що дозволяє рекомендувати використання АКМ при вирощуванні насіння ячменю по гірших попередниках.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анішин Л.А. Регулятори росту рослин: сумніви і факти / Л.А. Анішин // Пропозиція.– 2002.– № 5. – С.64-65.
2. Кульбіда М. За тривалою аномально вологою погодою в Україні все частіше спостерігається суха / М. Кульбіда, Т. Адаменко // Зерно і хліб. – 2009. – №4. – С.12–14.
3. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол.: М.В. Зубець та ін. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844с.
4. Калитка В.В. Урожайність ячменю озимого за дії різних попередників та регулятора росту АКМ / В.В. Калитка, Т.М. Ялоха // Наук. вісн. НУБП. – 2011.– № 162.– С. 89-93.
5. Пат. 58260 Україна, МПК⁵¹ А01С 1/06, А01N 31/00 Антистрессова композиція для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / В.В. Калитка, О.А. Іванченко, З.В. Золотухіна, Т.М. Ялоха, О.І. Жерновий (Україна).– №201010482; заявл. 30.08.2010; опубл. 11.04.2011, Бюл. №7.
6. Пат. 8501 Україна, МКН⁷ А 01 С1/06, А 01N 31/14 антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / О.М. Заславський, В.В. Калитка, Т.О. Малахова (Україна). – № 20041210460; заявл. 20.12.2004; опубл. 15.08.2005, Бюл.№8.
7. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Юнівест-медіа, 2010.
8. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О Єщенко, П.Г. Кошетко, В.П. Опришко, П.В. Костогрив. – К.: Дія, 2005.– 288 с.
9. ДСТУ 3769-98: Ячмінь. Технічні умови.
10. Мусієнко М.М. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин / М.М. Мусієнко, Т.В. Паршикова, Л.С. Славний. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 200с.

Влияние регуляторов роста АКМ на продуктивность и качество семян ячменя озимого в зависимости от предшественника в Южной Степи Украины

В.В. Калитка, Т.М. Ялоха

Исследовано влияние регулятора роста АКМ на производительность и качество семян ячменя озимого в зависимости от предшественника. Установлено, что использование АКМ для предпосевной обработки семян и вегетирующих растений повышает чистую продуктивность фотосинтеза за счет увеличения площади листового аппарата и содержания основных пигментов фотосинтеза, увеличивает урожайность и улучшает посевные качества семян.

Ключевые слова: ячмень озимый, регулятор роста, продуктивность фотосинтеза, урожайность семян, посевные качества.

Effect of growth regulators on AKM productivity and quality of barley seeds depending on winter predecessors in the Southern Steppe Ukraine

V. Kalitka, T. Yalokha

The influence of growth regulator AKM performance and quality of winter barley seeds depending on the precursor. Found that the use of AKM-cultivating seeds and vegetating plants increases net photosynthetic productivity by increasing the square puff apparatus and content of basic pigments of photosynthesis, increases productivity and improves the quality of sowing seeds.

Keywords: winter barley, the regulator of growth, productivity of photosynthesis, seed yield, crop quality.

УДК 631.027.2:633.11

ЗОЛОТУХІНА З.В., аспірант

Науковий керівник – **КАЛИТКА В.В.**, д-р с.-г. наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

e-mail: zoyazolotuhina@mail.ru

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА УМОВ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Встановлено, що використання регулятора росту АКМ в технології вирощування пшениці озимой, сприяє кращому пристосуванню рослин до несприятливих умов вегетації, в результаті чого відбувається підвищення продуктивності та якості зерна.

Ключові слова: пшениця озима, регулятор росту, урожайність, якість зерна.

Пшениця озима, посідаючи одне з провідних місць у структурі посівних площ, дуже чутливо реагує на всезростаючі фактори ризику як антропогенного, так і природного походження [1]. Оскільки за останні роки все частіше виникають екстремальні умови для життєдіяльності рослин (низькі від'ємні температури, затяжні посухи, нестача вологи та ін.), стає дуже актуальним питання коригування існуючих технологій вирощування пшениці озимой.

Одним із напрямів вирішення даної проблеми може бути підвищення неспецифічної стійкості рослин, тобто загальних адаптивних механізмів, що сприяє активуванню метаболізму рослинного

організму і здатності адаптації до інших імовірних стресових впливів. Це можливо досягти за рахунок використання антистресових регуляторів росту природного і синтетичного походження для передпосівної обробки насіння і вегетуючих рослин пшениці озимої.

Використання сучасних регуляторів росту в технології вирощування сільськогосподарських культур сприяє збільшенню схожості насіння, окремих елементів структури врожаю і врожайності в цілому, покращенню якості зерна [2,3]. Однак питання отримання високоякісного зерна пшениці озимої за високої урожайності залишається недостатньо вивченим.

Метою досліджень було визначення впливу антистресового регулятора росту АКМ на продуктивність та якість зерна пшениці озимої.

Методика дослідження. Польові дослідження проводили протягом 2009–2011 рр. в умовах СБК «Дружба» Мелітопольського району Запорізької області. Для дослідження було використано сорт пшениці озимої Золотоколоса, який належить до цінних пшениць і рекомендований до вирощування в зоні Степу. Попередник – однорічні трави. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний легкоглинистий з вмістом гумусу 3,68 %, легкогідролізованого азоту – 91, рухомого фосфору – 144 і обмінного калію – 170 мг/кг ґрунту. Схема досліду передбачала два варіанти: контрольний – передпосівна обробка насіння протруйником Раксіл Ультра (0,2 л/т); дослідний – передпосівна обробка насіння протруйником Раксіл Ультра (0,2 л/т) + АКМ (0,33 л/т) [4,5]. У фазу вихід в трубку рослини пшениці озимої було оброблено баковою сумішшю гербіциду Гранстар (0,02 кг/га) з фунгіцидом Форсаж 500SC (0,5 л/га). У дослідному варіанті до бакової суміші було додано регулятор росту АКМ (0,33 л/га). Норма витрати робочої рідини складала 200 л/га.

Система удобрення складалася лише з ранньовесняного підживлення рідким азотним добривом КАС (80 л/га).

Обробіток ґрунту та підготовку поля до сівби здійснювали за схемою, загальноприйнятою для зони Південного Степу України [6].

Насіння висівали в третій декаді вересня в добре підготовлений ґрунт суцільнорядковим способом, глибина загортання – 5–6 см, норма висіву – 215 кг/га (6,0 млн схожих насінин/га).

Площа облікової ділянки складала 50 м². Повторність досліду – чотириразова.

Посівні якості насіння, фенологічні спостереження, облік біометричних показників росту і розвитку рослини та облік врожаю проводили за загальноприйнятими методиками [7,8].

Результати досліджень та їх обговорення. Отримання рівномірних сходів, а також життєздатних рослин перед входом в зиму – це 50% успіху в отриманні гарного врожаю. Передпосівна обробка насіння пшениці озимої регулятором росту АКМ сумісно з протруйником сприяє підвищенню схожості насіння на 5%, збільшенню вмісту цукрів у вузлі кушіння на 26%, що приводить до збільшення зимостійкості рослин на 5% і є дуже важливим для зони Південного Степу України (табл.1).

Таблиця 1 – Схожість, вміст цукрів та зимостійкість рослин пшениці озимої сорту Золотоколоса

Варіант	Схожість, %	Вміст цукрів у вузлі кушіння, %	Зимостійкість, %
контрольний	93,7	10,0	95,0
дослідний	98,7	12,6	99,0
НІР ₀₅	3,2	0,2	3,7

Ключовим фізіологічним процесом в енергетичному і трофічному забезпеченні рослин, який лежить в основі підвищення їх продуктивності, є фотосинтез. Передпосівна обробка насіння пшениці озимої регулятором росту АКМ сприяє збільшенню, у фазу кушіння перед входом в зиму, площі листової поверхні на 7 %, вмісту фотосинтетичних пігментів на 16 %, порівняно з контрольним варіантом, що в результаті приводить до збільшення чистої продуктивності фотосинтезу на 31 % (табл.2).

Після відновлення вегетації навесні відбулося подальше збільшення площі листової поверхні рослин дослідного варіанта, що на фоні збільшення вмісту хлорофілів привело до підвищення фотосинтетичної діяльності і проявилось у збільшенні чистої продуктивності фотосинтезу в дослідному варіанті на 40 %, порівняно з контрольним.

Таблиця 2 – Площа листової поверхні та стан пігментного комплексу рослин пшениці озимої сорту Золотоколоса (середнє за 2009-2011рр.), $\bar{M} \pm m$, n = 4

Варіант	Площа листової поверхні, тис.м ² /га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу	Хлорофіл, мг/г сирової речовини		Хл. а + Хл. b, мг/г сирової речовини	Каротиноїди, мг/г сирової речовини
			a	b		
Фаза кушіння, вхід в зиму						
контрольний	8,48±0,44	1,14±0,06	1,16±0,08	0,59±0,03	1,75±0,06	0,46±0,02
дослідний	9,03±0,40	1,49*±0,09	1,25±0,07	0,78*±0,03	2,03*±0,07	0,42±0,02
Фаза кушіння, відновлення весняної вегетації						
контрольний	15,37±2,37	1,44±0,07	1,24±0,06	0,62±0,04	1,86±0,09	0,51±0,04
дослідний	16,63±2,03	2,01*±0,12	1,37*±0,06	0,68±0,03	2,05*±0,07	0,58±0,03
Фаза вихід в трубку						
контрольний	19,44±1,90	12,20±0,55	1,11±0,09	0,46±0,03	1,57±0,10	0,44±0,03
дослідний	20,00±1,93	14,61*±0,70	1,12±0,11	0,48±0,02	1,60±0,11	0,46±0,01
Фаза колосіння						
контрольний	19,47±1,43	2,54±0,31	1,04±0,07	0,36±0,03	1,40±0,09	0,44±0,03
дослідний	23,87*±1,55	4,02*±0,78	1,21*±0,07	0,45*±0,01	1,66*±0,08	0,46±0,03

* – різниця вірогідна порівняно з контролем, P<0,05

У фазу вихід в трубку достовірної різниці між варіантами не спостерігалось, що свідчить про затухання позитивної дії передпосівної обробки насіння препаратом АКМ. Однак після обробки вегетуючих рослин в дану фазу, було відмічено подальше зростання фотосинтетичної активності, що проявляється у збільшенні вмісту хлорофілів на 19 %, площі листової поверхні – на 23 %, порівняно з контрольним варіантом і як результат у підвищенні чистої продуктивності фотосинтезу на 58 %. Зростаючий вплив регулятора росту АКМ на продукційний процес пов'язаний не лише зі збільшенням площі асиміляційної поверхні та вмісту фотосинтетичних пігментів, а підвищенням їх функціональної активності за рахунок послаблення негативної дії стрес-факторів.

Таким чином, використання регулятора росту АКМ при вирощуванні пшениці озимої сприяє подовженню функціонування асиміляційного апарату рослин та підвищує його ефективність.

Застосування регулятора росту АКМ в технології вирощування пшениці озимої сприяє збільшенню окремих елементів структури врожаю, що проявляється у підвищенні врожайності (табл.3).

Таблиця 3 – Структура урожаю пшениці озимої сорту Золотоколоса

Показник	Варіант		НР ₀₅
	контрольний	дослідний	
Продуктивна кушистість	1,0	1,0	0,5
Довжина колосу, см	4,9	5,3	0,3
Кількість колосків у колосі, шт.	10,7	11,7	1,0
Кількість зерен у колосі, шт.	28,5	30,8	8,2
Маса одного колосу, г	0,7	0,8	0,2
Маса 1000 насінин, г	26,1	27,7	1,0
Урожайність, т/га	3,7	4,6	0,3

Так, в дослідному варіанті кількість зерен в колосі була на 8 %, маса одного колосу – на 14 % і маса 1000 насінин – на 6 % більше, ніж в контрольному, в результаті цього відбулося підвищення урожайності в дослідному варіанті на 24 %.

Рівень накопичення білка в зерні, хоча і обумовлений генетично, але у більшості випадків визначається азотним статусом материнської рослини, сформованою протягом онтогенезу біомасою та стійкістю рослин до ушкоджувальної дії стрес-факторів [9]. Обробка вегетуючих рослин у фазу виходу в трубку регулятором росту АКМ сумісно з фунгіцидом сприяє активізації процесу фотосинтезу, в результаті чого відбувається збільшення біомаси і більш повний відтік продуктів асиміляції в репродуктивні органи, що дає можливість отримати зерно більш високої якості (табл. 4).

Таблиця 4 – Якість зерна пшениці озимої сорту Золотоколоса

Варіант	Натура, г/л	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	ЦДК, у.о.
контрольний	735	10,6	22,9	49
дослідний	738	12,8	28,9	92
НР ₀₅	33	1,6	0,3	18

В дослідному варіанті відбувається збільшення в зернівці вмісту білка на 21 %, клейковини – на 16 % з одночасним покращенням її якості. Це дозволяє отримати високоякісне продовольче зерно групи А, в той час як в контрольному варіанті було отримано непродовольче зерно групи Б.

Висновки. Використання регулятора росту АКМ для передпосівної обробки насіння і вегетуючих рослин пшениці озимої в умовах недостатнього зволоження Півдня України, забезпечує не лише збільшення продуктивності, а й сприяє отриманню високоякісного продовольчого зерна.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гасанова І.І. Заходи підвищення якості зерна озимої пшениці в Північному Степу України / І.І. Гасанова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2008. – №1. – С.29–32.
2. Мананкова О.П. Вплив гібереліну на урожайність сільськогосподарських культур / О.П. Мананкова // Вісник аграрної науки. – 2010. – червень. – С.25–27.
3. Черенков А.В. Використання диметилсульфоксиду (ДМСО) при позакореновому підживленні озимої пшениці / А.В. Черенков, І.І. Гасанова, І.І. Ярчук, О.С. Бакумова // Бюлетень інституту зернового господарства. – 2009. – №36.
4. Пат. 8501 Україна, МКН⁷ А 01 С 1/06, А 01N 31/14. Антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / О.М. Заславський, В.В. Калитка, Т.О. Малахова (Україна). – № 20041210460; заявл. 20.12.2004; опубл. 15.08.2005. – Бюл.№8.
5. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Юнівест-Маркетинг, 2010.
6. Лихочвор В.В. Рослинництво (сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур) / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730с.
7. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Кошетко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз. – К.: Дія, 2005. – 288с.
8. Практикум по агробіологическим основам производства, хранения и переработки продукции растениеводства / [В.И. Филатов, Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов и др.]; Под ред. В.И. Филатова. – М.: Колос, 2002. – 624 с.
9. Сарычева А.А. Физиолого-биохимические закономерности формирования качества зерна в различных агроэкологических условиях / А.А. Сарычева // Агрехимия. – 2002. – №6. – С.30–33.

Влияние регулятора роста на продуктивность и качество зерна пшеницы озимой в условиях недостаточного увлажнения Южной Степи Украины

З.В. Золотухина

Установлено, что использование регулятора роста АКМ в технологии выращивания пшеницы озимой, способствует лучшему приспособлению растений к неблагоприятным условиям вегетации, в результате чего происходит повышение продуктивности и качества зерна.

Ключевые слова: пшеница озимая, регулятор роста, урожайность, качество зерна.

Effect of growth regulator on productivity and quality of winter wheat in low-humidity southern steppes of Ukraine
Z. Zolotukhina

Found that the use of growth regulator АКМ technology in growing winter wheat, contributes to better adapting plants to adverse conditions of vegetation, resulting in increased productivity and grain quality.

Key words: winter wheat, the regulator of growth, yield, grain quality.

УДК 633.63.631.1

ВАХНІЙ С.П., КАРПУК Л.М., ХАХУЛА В.С., кандидати с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЯКИМЕЦЬ М.М., голова СВК ім. Щорса Білоцерківського району

ЕФЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Наведено результати досліджень (2000–2010 рр.) щодо ефективного вирощування буряків цукрових у СВК ім. Щорса с. Яблунівка Білоцерківського району Київської області.

Ключові слова: буряки цукрові, технологія вирощування, гібриди.

Ґрунтово-кліматичні умови України є досить сприятливими для вирощування буряків цукрових, тому вона залишається однією з провідних країн світу за площею посіву, обсягами вирощування коренеплодів та виробництва з них цукру [1]. Проте економічна криза, яка вразила агропромисловий комплекс, спричинила різкий спад виробництва цукру, збільшила його собівартість і низьку конкурентоспроможність на світовому ринку. Тому перед буряківниками стоїть завдання збільшити виробництво буряків цукрових не тільки за рахунок зростання врожайності, але й підвищення цукристості та істотного зменшення їх собівартості [2].

Як свідчать багаторічні дослідження вчених, розв'язати проблему підвищення продуктивності буряків цукрових можливо шляхом удосконалення технології їх вирощування [3].

Метою роботи було дослідження наявних технологій вирощування буряків цукрових та удосконалення їх на прикладі СВК ім. Щорса.

Матеріал і методика досліджень. У СВК ім. Щорса Білоцерківського району Київської області освоєно 3 польові сівозміни, які останнім часом видозмінюються. Це пов'язано з тим, що в останні 2-3 роки традиційно вирощувані культури стають нерентабельними і з кожним роком площі під такими культурами як озимий ріпак, соя, кукурудза на зерно, гречка різко збільшуються. Проте не останнє місце відводиться і такій культурі як буряки цукрові.

Технологія вирощування буряків цукрових у господарстві полягає у таких операціях: після збирання попередника (пшениці озимої) проводять лушення стерні дисковими боронами БДТ-3 в агрегаті з трактором МТЗ-82. Останніми роками лушення проводять сучасними енергонасиченими тракторами іноземного виробництва «Case» в агрегаті з широкозахватним комплексом ОГОГ-14.

На польовій площі, відведеної під посів буряків цукрових, проводять поліпшений спосіб обробітку ґрунту; на половині площі – напівпаровий обробіток.

Незалежно від способу обробітку ґрунту безпосередньо під глибоку оранку вносять органічні добрива (гній) від 50 до 60 т/га (табл. 1). Агрегати для внесення органічних добрив – трактори МТЗ-82 з розкидачами органічних добрив РОУ-6, ПРТ-8. Органічні добрива вносять на всю площу посіву.

Оранку за напівпарового способу проводять тракторами «Case», Т-150-К з плугами «Ібіс» виробництва UNIA-group на глибину 32 см.

Оранку при поліпшеному способі проводять тими ж агрегатами на глибину 32 см в II-III декаді вересня і не пізніше I декади жовтня.

За напівпарового способу підготовки ґрунту проводять культивуацію після проростання бур'янів на глибину 10-12 см тракторами МТЗ-82 в агрегаті з культиваторами КПС-5,4, КПП-5,4.

Ранньовесняний обробіток ґрунту розпочинають із закриття вологи. Для цього використовують трактори Т-70-С, ДТ-75; зчіпки С-11; борони залежно від стану ґрунту БЗТС-1,0, БЗСС-1,0, ЗОР-0,7, ЗБП-0,6.

Відразу після закриття вологи, а в окремі роки (якщо встановилася сонячна суха погода) одночасно з цим проводять вирівнювання площі шлейф-боронами. Для цього використовують згадані вище гусеничні трактори, а за необхідності і МТЗ-82 в агрегаті зі зчіпками С-11, шлейф-боронами ШБ-2,5 і боронами З-БП-0,6, ЗОР-0,7.

Сівбу буряків цукрових розпочинають в оптимально ранні строки, але при цьому сіють 50% запланованих площ. Решту 50% площ сіють в оптимальні строки. Розрив між цими строками становить від 1 до 7 днів залежно від погодних умов кожного року. Сівбу в оптимально ранні строки розпочинають з внесення мінеральних добрив (нітроамофоски) (див. табл. 1) розкидачами мінеральних добрив МХ-преміум в агрегаті з трактором МТЗ-82 в кількості 150-200 кг/га фізичної ваги. Як правило в останні 2 роки за оптимально раннього строку сівби, коли в ґрунті достатньо вологи, вносять ґрунтові гербіциди штанговим обприскувачем S-300 в агрегаті з МТЗ-82 і негайною зарубкою агрегатом «Європак» + МТЗ-82. З ґрунтових гербіцидів використовують бакову суміш: Фронт'єр (1,2 л/га) + Пірамін (1,5 л/га), Фронт'єр (1,2 л/га) + Ленацил (1,2 л/га).

Таблиця 1 – Фактичне внесення органічних (т/га) і мінеральних добрив (кг/га д.р.)

Роки	Органічні добрива	Мінеральні добрива			
		N	P	K	NPK
2000	49,3	107	-	-	107
2001	62,6	102	24	22	148
2002	57,6	134	27	27	188
2003	63,4	147	32	32	211
2004	60,0	138	25	25	188
2005	56,5	166	32	32	230
2006	56,9	173	35	35	243
2007	52,9	131	37	49	217
2008	55,5	138	25	25	188
2009	60,0	102	23	23	148
2010	60,0	102	23	23	148

В умовах холодної весни (2006 р.) ґрунтові гербіциди внесли після сівби буряків цукрових до появи їх сходів із загортанням в ґрунт боронами ЗОР-0,7.

Сівбу проводять насінням вітчизняної і зарубіжної селекції. Норма висіву 1,8-2,0 посівних одиниць на гектар сівалками іноземного виробництва «Кляйне» в агрегаті з гусеничними тракторами Т-70 С. Глибина загортання насіння 2,5-3,0 см. Після сівби проводять коткування котками КПШ-2,1 в агрегаті з трактором Т-70 С.

Боротьбу з шкідниками (проти довгоносиків) розпочинають з обкопування торішніх бурякових полів і цьогорічних канавокопачем з трактором ЮМЗ-6-Л. Потім на дні канави на віддалі 5-10 м виготовляють ямки ручним буром, які за появи перших довгоносиків заливають мелясою цукрових буряків. Це дуже ефективний захід боротьби з довгоносиками.

Коли на сходах буряків цукрових все ж таки з'являються шкідники проводять обробіток інсектицидами: Фастак (0,25 л/га), Данадим (1,0 л/га), Конфідор (0,25 л/га).

Обробіток проводять за допомогою техніки наведеної вище за внесення гербіцидів.

У разі значного ущільнення ґрунту опадами проводять розпушування ґрунту в міжряддях культиваторами УСМК-5,4 в агрегаті з просапними тракторами Т-70-С.

Після фази розвитку (3-4-ї пари справжніх листків) проводять підживлення буряків цукрових аміачною селітрою нормою 120 кг/га фізичної ваги. Для цього на культиватор УСМК-5,4 встановлюють туковисівальні апарати.

Після змикання листків у міжряддях потреба в розпушенні ґрунту відпадає, але в окремі роки з великою кількістю опадів – його проводять долотами.

Обробіток буряків цукрових проти церкоспорозу розпочинають при перших його ознаках на буряках столових. В цей час перший обробіток на буряках цукрових має профілактичний характер. У 2002 р. обробіток розпочали 1 липня, 2003 – 15 липня, в усі інші роки – після 1 і до 15 липня.

Другий обробіток проти церкоспорозу на буряках цукрових розпочинають за перших його ознак. У 2002 р. це було 15 липня, а 2005 р. – 3 серпня. Найбільшого розповсюдження церкоспорозу спостерігали в 2002 і 2007 рр. Найменше – у 2003 і 2005 роках. Протягом цих років було використано наступні препарати: Імпакт (0,5 л/га), Рекс-Т (0,5 л/га), Альто (0,5 л/га), Фалькон (0,6 л/га), Рекс-Дуо (0,5 л/га), Дерозал (0,4 л/га).

Обов'язковою умовою під час обробки проти церкоспорозу є додавання до фунгіцидів прилипача Сільвет в дозі 0,07 л/га. Використовують обприскувачі S-300 + МТЗ-82, «Європа» Unigroup + МТЗ-82.

У 2006 р. 26–28 серпня було оброблено 180 га буряків цукрових третій раз проти церкоспорозу, які підлягали збиранню у жовтні.

У 2007 р. 4–6 вересня було оброблено 130 га буряків цукрових третій раз, які також збирали в жовтні.

Щодо гнилей, то заходів боротьби з цим захворюванням не проводили, але слід відмітити, що сорти іноземної селекції уражувалися в 2-3 рази більше, порівняно з вітчизняними сортами.

Збирання буряків цукрових розпочинають в I декаді вересня. Виключенням став 2007 рік, коли збирання розпочали 27 вересня. В період з 2000 до 2006 рр. збирання врожаю проводили за допомогою вітчизняних бурякозбиральних комплексів «Борекс».

Перелік машин для бурякозбирального комплексу «Борекс» наступний:

- збирання гички за допомогою гичкозбиральної машини БМ-6 трактор МТЗ-82;
- доочищення головок коренеплодів буряків цукрових – ОГД-6 в агрегаті з МТЗ-82;
- відвезення гички з поля автомобілями-самоскидами САЗ-33074;
- викопування буряків у валок за допомогою «Борекса»-копача;
- навантаження на транспортні засоби за допомогою «Борекса»-навантажувача.

За період з 2000 до 2007 рр. всі буряки цукрові були вивезені на Городище-Пустоварівський цукровий завод потоковим способом.

Результати досліджень та їх обговорення. За роки досліджень встановлено, що найвищу врожайність було отримано у 2006 році – 57 т/га, а найменшу у 2008-2009 рр. – 33 т/га (табл. 2). В інші роки врожайність коливалася в межах 42-56 т/га. При цьому найвищу цукристість отримано у 2009 р. – 17,8%, а найнижчу – 13,5 у 2007 році. Збір цукру по всіх роках коливався в межах 5,0-7,9 т/га, про що свідчать дані таблиці 2.

Таблиця 2 – Продуктивність буряків цукрових (СВК ім. Щорса)

Роки	Площа посіву, га	Гібриди	Урожайність, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га
2000	300	Український ЧС 70	42	14,6	6,1
2001	400	КВ-Збруч, Олександрія, Орікс	50	15,1	7,6
2002	400	КВ-Збруч, Олександрія, Орікс	48	14,9	7,2
2003	400	КВ-Збруч, Олександрія, Орікс	42	14,7	6,2
2004	400	КВ-Збруч, Олександрія, Орікс	56	13,9	7,8
2005	400	Слов'янський ЧС 94, Лена	44	16,5	7,3
2006	400	Слов'янський ЧС 94, Лена	57	13,8	7,9
2007	300	УВЧС 37, ВПЧС 84	51	13,5	6,9
2008	250	Олександрія	33	15,0	5,0
2009	300	Олександрія	33	17,8	5,9
2010	300	Олександрія	35	16,0	5,6

Аналіз показників економічної ефективності вирощування буряків цукрових в умовах СВК ім. Щорса свідчить про те, що при майже однакових затратах коштів і праці за рахунок значного підвищення врожайності буряків цукрових рівень рентабельності коливався в межах 4,1-31,7 % (табл. 3).

Ціни на буряки цукрові залежать від цукристості коренеплодів, вони визначаються відповідно до Закону України "Про державне регулювання виробництва і реалізації цукру". При розрахунках за доставлені буряки цукрові на переробні підприємства, останні повинні розраховуватися з виробниками не нижче мінімальної ціни, що встановлюється кожного року Кабінетом Міністрів України. Вперше мінімальна ціна на буряки цукрові та цукор була встановлена КМУ у 2000 р. Так, у 2000 р. мінімальна ціна відповідно до постанови КМУ №868 від 2 червня 2000 р. "Про деякі питання державного регулювання виробництва і реалізації цукру" була встановлена на буряки цукрові 139 грн/т при базовій цукристості 16 %, а за 1 тону цукру – 2000 грн з врахуванням ПДВ.

Згідно з даними таблиці 3, вартість валової продукції коливалася в межах 5132-13762 грн/га. Найбільший умовно чистий прибуток було отримано у 2001 році – 1675 грн/га, у 2003 р. – 1086 грн/га, у 2005 – 1399 грн/га і у 2010 році – 1077 грн/га.

Таблиця 3 – Економічна ефективність вирощування буряків цукрових

Роки	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Всього витрат, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
2000	42	5132	4135	98,5	997	24,1
2001	50	6955	5280	105,6	1675	31,7
2002	48	6067	5362	111,7	705	13,1
2003	42	5981	4895	116,5	1086	22,2
2004	56	7470	6734	120,3	736	10,9
2005	44	7669	6270	119,8	1399	22,3
2006	57	10778	9829	119,8	949	9,7
2007	51	7099	6693	170,5	406	4,1
2008	33	6151	5530	258,5	621	11,2
2009	33	10237	9506	318,4	731	7,7
2010	35	13762	12685	333,9	1077	8,5

Висновки. Як бачимо, ефективна технологія вирощування буряків цукрових вітчизняної селекції добре адаптована до погодних і ґрунтових умов зони Правобережного Лісостепу України. Як показують багаторічні результати досліджень і виробничі показники бурякосійного господарства, потенціал продуктивності вітчизняних гібридів досить високий: урожай коренеплодів 33-57 т/га, цукристість 13,5–17,8 %, збір цукру 5,6–7,8 т/га. Отже, на даному етапі використання цієї ефективної технології є виправданим.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бевз М.М. Продуктивність цукрових буряків залежно від сортових особливостей / М.М. Бевз // Цукрові буряки. – 2000. – №6. – С. 8–9.
2. Роїк М.В. Буряки / М.В. Роїк. – Київ: ХХ вік – РІА «Труд-Київ», 2001. – 320 с.
3. Глеваський І.В. Буряківництво / І.В. Глеваський. – К.: Вища школа, 1991. – 320 с.

Высокоэффективная технология выращивания свеклы сахарной

С.П. Вахний, Л.М. Карпук, В.С. Хахула, Н.Н. Якимец

Приведены результаты исследований (2000–2010 гг.) эффективного выращивания свеклы сахарной в СПК им. Щорса с. Яблунівка Белоцерковского района Киевской области.

Ключевые слова: свекла сахарная, технология выращивания, гибриды.

Highly effective Sugar beet growing

S.Vachniy, L. Karpuk, V. Chachula, N. Yakymets

It was adduced the results of the effective sugar beet growing during of 2000-2010 's in SVK Shchorsa s.Yablunivka Bilotserkivskiyi district Kyiv region.

Key words: sugar beet, the technology of growing, hybrids.

УДК 633.11 «324» : 631.523 : 575.822/. 824

КОЧМАРСЬКИЙ В. С., канд. с.-г. наук

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України

ЗИМОСТІЙКІСТЬ ЯК СКЛАДОВА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Показано, що успадкування зимостійкості міжсортними гібридами F_1 має складний характер і визначається взаємодією донорських властивостей компонентів схрещування.

Ключові слова: пшениця озима, гібриди, зимостійкість, адаптивність.

Пшениця озима – головна зернова культура в Україні. Зерно є національним багатством, а його достатня кількість необхідної якості — один з важливих факторів стабільності економіки держави. Зернове господарство України як провідна життєзабезпечуюча аграрна галузь становить основу розв'язання продовольчої проблеми, розвитку національного агропродовольчого ринку та входження у світовий зерновий ринок. Нарощування виробництва зерна високої якості та стабілізація його по роках є однією з основних проблем сучасного сільського господарства.

Значний вклад у збільшення валових зборів зерна пшениці вносить селекція. Зростання врожайності пшениці м'якої озимої за останні 50 років на 50–70 % зумовлено використанням у виробництві високопродуктивних сортів [1, 2, 3]. Аналіз стану виробництва зерна в Україні за останні роки показує, що врожайність і валові збори були нестабільними, а в окремі роки дуже низькими [4].

Максимальна реалізація генетичного потенціалу за врожайністю та іншими ознаками забезпечується генотипом лише в тому випадку, коли він має високі адаптивні властивості. В адаптивному потенціалі зимостійкість є однією з найважливіших складових [5].

Одним із найефективніших напрямів підвищення врожайності та стабілізації виробництва зерна пшениці озимої є генетично-селекційне поліпшення та впровадження у виробництво нових сортів, стійких до абіотичних і біотичних чинників середовища [6, 7, 8].

Морозостійкість і стійкість пшениці озимої до різких коливань температури в зимово-весняний період є головними факторами, що визначають її зимостійкість. Завдання щодо поліпшення цих важливих ознак завжди було в центрі уваги вчених. Однак різноманітність фізіолого-біохімічних і анатомо-морфологічних ознак зимостійкості утруднює їх вивчення [9].

В умовах Лісостепу України (зона розташування МПП ім. В. М. Ремесла НААН) зимо- й морозостійкість є одним із лімітуючих чинників у системі адаптивного потенціалу пшениці озимої, який і визначає напрям селекції в даному регіоні. Як засвідчують літературні джерела, абіотичні чинники доводять в зимовий період у кожному регіоні України мають свої особливості, але преваючим фактором, що водночас визначає рівень зимостійкості пшениці в більшості із них, є рівень морозостійкості [10, 11, 12]. Стійкість рослин пшениці озимої до дії несприятливих факторів перезимівлі — одна із провідних ознак, що визначає ступінь реалізації потенціалу продуктивності даної культури в агрокліматичних зонах її вирощування.

Академік В. М. Ремесло [13] особливо підкреслював, що навіть за багатьох позитивних якостей сорт не може бути рекомендований виробництву, якщо він в умовах конкретної зони не проявив достатньої зимо- й морозостійкості, оскільки, висіваючи його, неможливо отримати стабільних і високих урожаїв.

Аналіз наукових публікацій [14, 15] щодо генетичного контролю морозо- й зимостійкості показує, що ці властивості мають чітко виражену полімерну природу детермінації.

В умовах глобальних змін клімату [16, 17, 18] помітні зрушення агрокліматичних умов в період онтогенезу пшениці озимої в цілому і перезимівлі зокрема, тому навіть при глобальному потеплінні не може бути й мови про послаблення селекції на зимо- й морозостійкість. Складні умови зимівлі, що забезпечують диференціацію селекційного матеріалу і обумовлюють добір генотипів за зимостійкістю, спостерігаються періодично. Тому постійне створення нового вихідного матеріалу, а на його основі сортів пшениці озимої з високим рівнем адаптивності до несприятливих чинників перезимівлі розглядається наразі як одне з найбільш важливих завдань і не втрачає своєї актуальності.

Основним методом створення вихідного матеріалу в селекції на морозо- і зимостійкість залишається внутрішньовидова гібридизація еколого-географічно віддалених форм з наступним індивідуальним добором.

Мета і завдання. Вивчити характер успадкування зимостійкості у міжсортних гібридів пшениці озимої і відібрати лінії з підвищеною зимостійкістю для подальшої селекційної роботи.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла НААН України у 2005-2010 рр. До гібридизації для створення вихідного матеріалу на підвищення зимо- й морозостійкості залучали широкий сортимент миронівської селекції та практично всіх селекційних установ, що охоплюють усі ґрунтово-кліматичні зони України, а також сорти зарубіжних селекційних центрів.

Із типів схрещування використовували парні або прості та складні за участю від трьох і більше батьківських компонентів у різних варіантах їхнього комбінування. Зимостійкість гібридів F_1 оцінювали в польових умовах за відношенням кількості рослин, що вступили у весняну вегетацію до їх кількості перед входженням в зиму.

Фенологічні спостереження та оцінки гібридів пшениці проводили згідно з загальноприйнятими у державному сорто випробуванні методиками. Статистичну обробку даних проводили за Доспеховим Б. О. [19].

Результати досліджень та їх обговорення. Контрастні роки проведення досліджень сприяли об'єктивній оцінці селекційного матеріалу.

Залучення до гібридизації з місцевими сортами і перспективними лініями форм інших екоотипів дає змогу створювати значний резерв генетичної мінливості за ознакою зимостійкості. П.П. Лук'яненко [20] підкреслював, що від схрещування сортів Безоста 1 і Миронівська 808 у гібридів спостерігаються трансгресії за зимостійкістю. Виділена ним у потомстві цієї комбінації високо зимостійка продуктивна лінія Лютесценс 175h672, яка в подальшому стала родоначальною формою високозимостійких сортів Олімпія, Краснодарська 57 і середньозимостійкого сорту Колос.

Широке використання нами сортів миронівської селекції у створенні вихідного матеріалу на підвищення зимостійкості обґрунтовано тим, що, за даними І. Панайотова [21], в результаті гібридизації болгарського екоотипу пшениці з сортами миронівської селекції створені нові біотипи, сорти і лінії з високою продуктивністю, стійкістю до хвороб, морозостійкістю і пристосовуваністю. Окрім того, за даними міжнародного сорто випробування [22], сорти миронівської селекції продемонстрували високу зимостійкість. Слід відмітити, що рівень джерел адаптивності до місцевих умов та зимостійкості ми оцінюємо за їхньою продуктивністю, що має бути не нижче, ніж у стандартних сортів Крижинка і Подолянка.

На ранніх етапах оцінки селекційного матеріалу часто використовують показник ступеня фенотипного домінування (h_p). Як відмічає О. О. Жученко [23], дослідження за цим показником підтверджують можливість його використання при підборі.

Показник ступеня фенотипового домінування (h_p) може приймати будь-які значення від $-\infty$ до $+\infty$ (Жученко А. А., 1980). Ми користувалися такою градацією: $h_p < -1$ – від'ємне наддомінування (від'ємний гетерозис, або депресія); $1 \leq h_p < -0,5$ – від'ємне домінування; $-0,5 \leq h_p \leq +0,5$ – проміжне успадкування; $+0,5 < h_p \leq +1$ – позитивне домінування; $h_p > +1$ – позитивне наддомінування (позитивний гетерозис).

Ми визначали ступінь фенотипового домінування (h_p) у гібридів F_1 пшениці озимої, одержаних за різних варіантів схрещування батьківських форм: зимостійкий х зимостійкий; зимостійкий х середньозимостійкий; зимостійкий х низькозимостійкий; середньозимостійкий х зимостійкий; низькозимостійкий х зимостійкий; низькозимостійкий х середньозимостійкий та інші (табл. 1). У таблиці наведено лише частину комбінацій, яка відображає широкий формотворчий процес залежно від зміни компонентів схрещування.

Таблиця 1 – Ступінь фенотипового домінування в F₁ пшениці озимої за різних варіантів підбору батьківських компонентів

Гібридні комбінації	Рівень зимостійкості батьківських форм	Перезимівля, %			Ступінь Домінування (h _p)
		♀	F ₁	♂	
Миронівська 28 / Миронівська ювілейна	зим./зим.	73	84	80	2,14
Миронівська 28 / Збруч	зим./ср.зим	73	89	51	2,45
Донська інтенсивна / Миронівська ювілейна	ср.зим./зим	54	52	80	-1,15
Донська інтенсивна / Щедра Полісся	ср.зим./ср.зим	54	49	45	-0,11
Донська інтенсивна / Миронівська 33	ср.зим./н.зим	54	34	27	-0,48
MV-20 (Угорщина) / Миронівська ювілейна	н.зим./зим	32	53	80	-0,48
MV-20 (Угорщина) / Лютесценс 13155	н.зим./ср.зим	32	35	46	-0,57
MV-20 (Угорщина) / Лютесценс 17725	н.зим./ср.зим	32	30	48	-1,25
Flambean / Миронівська 28	н.зим./зим	29	34	73	-0,77
Renard / Миронівська 28	н.зим./зим	30	29	73	-1,05
Лютесценс 6538 / Миронівська 28	н.зим./зим	30	40	73	-0,57
Миронівська 33 / Миронівська 28	н.зим./зим	27	45	73	-0,22

Успадкування зимостійкості гібридами F₁ має складний характер і визначається, здебільшого, взаємодією донорських властивостей батьківських компонентів. Так, позитивне наддомінування (h_p>+1) за зимостійкістю батьківської форми відмічено при схрещуванні зимостійких та середньозимостійких сортів між собою.

Використання в схрещуваннях сортів з пониженою перезимівлею із сортами з різним рівнем зимостійкості обумовлює пониження даної ознаки у гібридів F₁ незалежно від використання їх (сортів) як батьківської чи материнської форми. У таких гібридів відмічені різного ступеня депресивність: від проміжного успадкування (h_p=0,13-0,57) до від'ємного домінування (h_p=-1,05) та від'ємного наддомінування (h_p=-1,25–-1,44) низькозимостійкого компонента схрещування.

З проаналізованих 315 ліній конкурсного сортовипробування за 2006–2010 рр. 190 (60,3 %) виявилися із низьким рівнем морозостійкості (від 7 до 30 % живих рослин при 35 % у сорту-стандарту Миронівська 808). До таких ліній віднесені ті, в родоводі яких використані сорти західноєвропейського типу. Проте, слід відмітити, що за їх участю створюються генотипи, що формують більш високопродуктивний колос та вищу стійкість до біотичних чинників довкілля. Перевагу над Миронівською 808 за морозостійкістю на 10–60 % проявили 128 ліній (39,7 %). Високий рівень морозостійкості (75–90 % живих рослин після проморожування за температури мінус 18 °С, що на 40–55 % більше ніж у Миронівській 808) відмічено у 13 ліній. До числа останніх належать лінії: Лютесценс 36891, Лютесценс 36857, Лютесценс 32450, Еритроспермум 35414 та ін. Генетична основа даних ліній створена за участю сортів Миронівська ювілейна, Миронівська 61, Крижинка, та ліній Лютесценс 50713, Лютесценс 50912, Лютесценс 31892 та ін., тобто, які добре адаптовані до місцевих умов.

Аналіз селекційних номерів на завершальних етапах селекційного процесу за останні 5 років (2006–2010) виявив, що у попередньому сортовипробуванні кількість ліній, отриманих від простих і складних схрещувань, знаходиться практично на одному рівні (49,6–54,6 % і 50,4–45,4 %, відповідно). У конкурсному сортовипробуванні кількість ліній, отриманих від парних схрещувань, збільшується до 65,5 %. Тобто лінії, отримані за участю від трьох і більше батьківських компонентів (складні схрещування), проходять більш тривалий період стабілізації за морфо- та генотипом. Тривалість процесу формування при цьому зумовлюється рівнем гетерозиготності, за якого поява практично цінних рекомбінантів може відбуватися як у ранніх (F₂–F₄), так і більш пізніх (F₈–F₁₀) поколіннях.

Здебільшого, лінії такого походження виділяються за окремими ознаками продуктивності, стійкості до біотичних чинників та вилягання, високими показниками якості та ін., що потребують подаль-

шої селекційної роботи. Це, у свою чергу, подовжує схему селекційного процесу щодо створення нових генотипів, проте, як підтверджують наші дані, проведення такого типу схрещувань є доцільним.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Використання різного типу схрещувань сприяє розширенню формотворчого процесу, в результаті якого підвищується ефективність добору практично цінних за зимостійкістю генотипів з комплексом інших господарських ознак, особливо у роки з проявом екстремальних факторів зимівлі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції пшениці озимої в зоні південного Степу / В. В. Базалій. — Херсон: Айлант, 2004. — 244 с.
2. Лифенко С. П. Досягнення в селекції пшениці озимої м'якої / С. П. Лифенко, М. А. Литвиненко // Вісник аграрної науки. — 2000. — № 12. — С. 17–36.
3. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів пшениці озимої / М. А. Литвиненко // Насінництво. — 2010. — № 6 (90). — С. 1–6.
4. Кочмарський В. С. Напрями підвищення ефективності виробництва зерна в Україні / В. С. Кочмарський // Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшен. ім. В. М. Ремесла. — Миронівка, 2009. — Вип. 9. — С. 3–24.
5. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин / А. П. Орлюк. — Херсон: Айлант, 2008. — 572 с.
6. Животков Л. А. Повышение продуктивности озимой пшеницы селекционным путем в условиях Лесостепи Украины / Л. А. Животков, В. В. Шелепов, Л. А. Коломиец // Физиология и биохимия культурных растений. — 1999. — 31. — № 1. — С. 26–29.
7. Добруцкая Е. Г. Экономическая роль сорта в XXI веке / Е. Г. Добруцкая, В. Ф. Пивоваров // Селекция и семеноводство. — 2000. — № 1. — С. 28–36.
8. Лифенко С. П. Селекція пшениці в Україні / С. П. Лифенко, М. А. Литвиненко // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: у 4-х т. / Редкол.: В. В. Моргун (голов. ред.) та ін. — К.: Логос, 2001. — Т. 2. — С. 319–336.
9. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції пшениці озимої в зоні південного Степу / В. В. Базалій. — Херсон: Айлант, 2004. — 244 с.
10. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Результати та перспективи селекції озимої м'якої пшениці на підвищену адаптивність для умов Лісостепу і Полісся України / Л. А. Бурденюк-Тарасевич // Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшен. ім. В. М. Ремесла. — К.: Аграрна наука, 2007. — Вип. 6–7. — С. 48–56.
11. Результати селекції озимих пшениць на зимостійкість озимих зернових в умовах Лесостепи України / [Л. А. Животков, В. В. Шелепов, Л. А. Коломиец, В. А. Власенко] // Повышение зимостойкости озимых зерновых: Сб. науч. тр. РАСХН. — М.: Колос, 1993. — С. 129–143.
12. Стан озимих зернових культур в умовах посушливої осені 2009 року в Лісостепу України / [В. С. Кочмарський, Г. Ковалишина, В. Русанов, В. Кириленко] // Пропозиція. — 2009. — № 12. — С. 68–69.
13. Ремесло В. Н. Некоторые итоги селекции озимой пшеницы / В. Н. Ремесло // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника пшеницы: Избр. тр. — М.: Колос, 1977. — С. 150–164.
14. Орлюк А. П. Принципы трансгрессивной селекции / А. П. Орлюк, В. В. Базалій. — Херсон, 1998. — 274 с.
15. Косенко С. В. Генетический контроль зимостойкости озимой мягкой пшеницы / С. В. Косенко // Зерновое хозяйство России. — № 3 (9). — 2010. — С. 21–26.
16. Тищенко В. Зимостійкість — основна складова адаптивного потенціалу сортів пшениці озимої / В. Тищенко, Ю. Палій // Зерно і хліб. — 2011. — № 1. — С. 46–48.
17. Ковтун В. И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России / В. И. Ковтун. — Ростов-на-Дону, 2002. — 320 с.
18. Зв'ягін А. Ф. Селекційна цінність вихідного матеріалу м'якої пшениці озимої від схрещування сортів різного адаптивного потенціалу / А. Ф. Зв'ягін, М. І. Єльніков, М. М. Грідін // Фактори експериментальної еволюції організмів. — К.: Логос, 2008. — С. 43–47.
19. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М.: Агрпромиздат, 1985. — 351 с.
20. Лукьяненко П. П. Задача удвоения урожайности будет решена / П. П. Лукьяненко // Избранные труды. — М., 1973. — С. 197–200.
21. Панайотов И. Сочетание болгарской и украинской селекции с целью улучшения качества и продуктивности пшеницы / И. Панайотов, К. Костов // Наук.-техн. бюл. Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла. — К., 2008. — Вип. 8. — С. 98–105.
22. Моргунов А. И. Результаты изучения украинских сортов и линий озимой пшеницы в международном сортоиспытании / А. И. Моргунов // Наук.-техн. бюл. Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла. — К., 2008. — Вип. 8. — С. 116–123.
23. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений / А. А. Жученко. — Кишинев: Штиинца, 1980. — 588 с.

Зимостійкість як складова адаптивного потенціала пшениці озимої

В. С. Кочмарський

Показано, що наслідок зимостійкості міжсортowymi гібридами F_1 має складний характер і визначається взаємодією донорських властивостей компонентів скрещування.

Ключевые слова: пшеница озимая, гибриды, зимостойкость, адаптивность.

Hardiness as a component of adaptive potential of winter wheat

V. Kochmarskiy

There has been shown that hardiness inheritance by F_1 intravarietal hybrids is of complex character and is defined with their donor features and crossing components interaction

Key words: winter wheat, hybrids, hardiness, adaptability.

З М І С Т

Примак І.Д., Купчик В.І., Колесник Т.В. Вплив систем основного обробітку і удобрення на ферментативну активність чорнозему типового.....	5
Павліченко А.А., Примак І.Д. Вплив різних систем основного обробітку на зміну запасів продуктивної ґрунтової вологи і продуктивності плодозмінної сівозміни в центральному Лісостепу України.....	9
Сорока В.І., Улич Л.І., Василюк П.М., Хахула В.С. Ефективне використання селекційно-генетичного потенціалу сортів пшениці озимої м'якої.....	13
Кривенко А.І. Шкідлива ентомофауна ріпаку ярого в Центральному Лісостепу України.....	19
Москалець В.В., Москалець Т.З. Ефективність мікробіологічних препаратів на посівах тритикале озимого.....	22
Хоменко Т.М., Федоренко М.В. Довжина колосоносного міжвузля та кореляційний зв'язок з господарсько цінними ознаками у мутантних ліній пшениці озимої.....	26
Шараєнко О.М. Оцінка зразків колекції ріпаку озимого різного еколого-географічного походження за елементами продуктивності.....	31
Недільська У.І., Хоміна В.Я. Використання виду <i>Solanum andigenum</i> в селекції картоплі.....	35
Дудник А.В. Багаторічна динаміка популяцій і прогноз масового розмноження найпоширеніших шкідників пшениці озимої в Степу України.....	37
Колесніков М.О. Вплив антиоксидантної композиції на процеси пероксидації та ріст ячменю при засоленні.....	41
Осипчук А.М., Осипчук О.С. Особливості формування урожаю сої.....	45
Герасименко Л.А. Вплив густоти стояння рослин на ріст, розвиток та врожайність сорго цукрового.....	48
Миць Б.В. Енергетичний потенціал ґрунтів лісових і степових екосистем Подільських Товтр.....	50
Ракоїд О.О., Діхтяр Я.П., Крикунова О.В. Агроекологічні проблеми землекористування Київської області.....	55
Палапа Н.В., Сігалова І.О., Гапонова Т.В. Екологічний стан селітебних територій у зоні промислового виробництва.....	59
Іваніна В.В. Баланс біогенних елементів та його регулювання в агроекосистемах Лісостепу за умов біологізації землеробства.....	63
Матієга В.Й., Савіна О.І., Ловас П.С. Аналіз стану ґрунтів садових підзон Закарпаття.....	67
Рябцева Н.О., Фещенко Д.В. Ефективність знезаражування органічних відходів тваринництва оксидом кальцію.....	72
Ряба О.І. Земельна реформа у контексті еволюції парової системи землеробства.....	77
Кобернюк О.Т. Фотосинтетична діяльність посівів соризу в умовах південно-західної частини Лісостепу України.....	84
Вдовенко С.А. Особливості формування врожаю гливи звичайної за інтенсивного вирощування.....	87
Хоміна В.Я., Недільська У.І. Показники продуктивності рослин розторопші плямистої (<i>Silibum marianum</i> L.) залежно від застосування біологічно активних препаратів за різних способів сівби.....	90
Дубровін В.О., Коломієць Ю.В., Таргоня В.С., Старчевський Ю.І. Використання біотехнологічних альтернатив для вирощування біологічної продукції в гідропонних установках.....	95
Дубровін В.О., Коломієць Ю.В., Таргоня В.С. Вплив ферментованої гнойової біомаси на вегетацію овочевих культур у закритому ґрунті.....	99
Князюк О.В., Липовий В.Г. Агроекологічне випробування та підбір гібридів кукурудзи різних груп стиглості для силосного конвеєру в умовах правобережного Лісостепу.....	103
Сердюк М.Є., Данченко О.О. Інтенсивність окисно-відновних процесів при зберіганні плодів сливи за обробки антиоксидантними композиціями.....	106
Прісс О.П., Жукова В.Ф., Данченко О.О. Зміни вмісту каротиноїдів і хлорофілів у плодах томату з відкритого та закритого ґрунту протягом зберігання за дії антиоксидантів.....	110
Сухомуд О.Г., Любич В.В. Формування якості зерна пшениці озимої за різних норм добрив і застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к.е. та стійкість її до ураження бурою листковою іржею.....	114
Ходаніцька О.О., Кур'ята В.Г., Корнійчук О.В. Вплив хлормекватхлориду на накопичення і перерозподіл вуглеводів між органами рослин льону олійного в процесі росту та урожайності культури.....	119
Трохимчук В.А. Оцінка біометричних показників надземної частини відсадків.....	123
Лозінський М.В. Успадкування маси зерна головного колосу реципрокними гібридами пшениці м'якої озимої.....	127

Марченко А.Б., Олешко О.Г. Аналіз сучасного стану зелених насаджень скверу біля торгових рядів м. Біла Церква	131
Власенко В.А., Лозінська Т.П., Солоня В.Й. Селекційні індекси у складі параметрів моделі сорту пшениці м'якої ярої для умов Лісостепу України.....	134
Васильківський С.П., Гудзенко В.М. Оцінка адаптивного потенціалу ячменю ярого за продуктивною кущистістю	138
Сиворакша М.В., Горова Т.К. Мінливість якісних показників насіння сортів і гібрида F ₁ кукурудзи цукрової	145
Трегуб М.І. Вітроенергетика в системі сталого розвитку аграрного виробництва	147
Хіврич О.Б., Квак В.М., Каськів В.В., Мамайсур В.В., Макаренко А.С. Енергетичні рослини як альтернатива традиційним видам палива.....	153
Колодій С.М. Селекційна цінність зразків картоплі за стійкістю проти фітофторозу та господарсько цінними ознаками	157
Тернавський А.Г. Врожайність сортів огірка залежно від якісних показників розсади	160
Карпенко К.М. Ефективність використання регулятора росту АКМ при вирощуванні помідора за інтенсивною технологією в степовій зоні України	163
Калитка В.В., Ялоха Т.М. Вплив регулятора росту АКМ на продуктивність і якість насіння ячменю озимого залежно від попередника в Південному Степу України.....	166
Золотухіна З.В. Вплив регулятора росту на продуктивність і якість зерна пшениці озимої за умов недостатнього зволоження Південного Степу України	169
Вахній С.П., Карпук Л.М., Хахула В.С., Якимець М.М. Ефективна технологія вирощування буряків цукрових.....	172
Кочмарський В.С. Зимостійкість як складова адаптивного потенціалу пшениці озимої.....	176

Наукове видання

Реєстраційне свідоцтво **КВ № 15168-3740Р**

Затверджено ВАК України як фахове видання
з сільськогосподарських наук від **14.10.09 № 1–05/4**

Агробіологія
Збірник наукових праць

Випуск 6 (86)

Редактор: О.О. Грушко
Комп'ютерна верстка: О.В. Кухарева

Здано до складання 28.10.2011. Підписано до друку 14.11.2011.
Формат 60×84¹/₈. Ум. др. арк. 21,16. Зам. 5393. Тираж 300.
РВКВ, Сектор оперативної поліграфії БНАУ.
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8/1, тел. 33-11-01.

