

ISSN 0134 — 6393

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УМАНСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ
САДІВНИЦТВА**

засновано в 1926 р.

Частина 1
Агрономія

**ВИПУСК
76**

Умань — 2011

УДК 63(06)

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

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

Редакційна колегія:

А.Ф. Головчук — доктор техн. наук (відповідальний редактор), С.П. Сонько — доктор геогр. наук (заступник відповідального редактора), А.Ф. Балабак — доктор с.-г.наук, Г.М. Господаренко — доктор с.-г.наук, З.М. Грицаєнко — доктор с.-г.наук, В.О. Єщенко — доктор с.-г.наук, І.М. Карасюк — доктор с.-г.наук, П.Г. Копитко — доктор с.-г.наук, В.І. Лихацький — доктор с.-г.наук, О.В. Мельник — доктор с.-г.наук, С.П. Полторецький — кандидат с.-г.наук (відповідальний секретар).

За достовірність інформації відповідають автори публікацій.

Рекомендовано до друку вченою радою УНУС, протокол № 6 від 15 червня 2011 року.

Адреса редакції:

м. Умань, Черкаська обл., вул. Інститутська, 1.
Уманський національний університет садівництва, тел.: 3–22–35

ISBN 966–7944–67–0
Свідectво про реєстрацію KB № 13695 від 03.12.07 р.

© Уманський національний університет садівництва, 2011

З М І С Т

ЧАСТИНА 1

АГРОНОМІЯ

<i>В. П. Карпенко</i>	ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ЗМІНИ У <i>RAPHANUS RAPHANISTRUM</i> L. ЗА ДІЇ В ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ГЕРБЩИДУ ГРАНСТАР 75 І РІСТРЕГУЛЯТОРА ЕМІСТИМ С.....	7
<i>В.М. Світовий, О.М. Геркіял</i>	АДСОРБЦІЯ ГУМУСОВИХ РЕЧОВИН ЛЕСОВИДНИМ СУГЛИНКОМ.....	14
<i>О.М. Григор'єва, М.І. Григор'єва</i>	МІКРОБНІ ПРЕПАРАТИ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ.....	18
<i>Ж.П. Шевченко, І.І. Мостов'як, С.М. Курка</i>	ПЕРЕНОСНИКИ ВІРУСНИХ ХВОРОБ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ ТА ЇХ РОЗВИТОК І ПОШИРЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД БІОТИЧНИХ ТА ІНШИХ ФАКТОРІВ.....	24
<i>М.В. Недвига, Ю.П. Галасун</i>	ЗМІНИ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗА ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ.....	34
<i>Н.М. Полторецька</i>	ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ СІВБИ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	41
<i>В.О. Приходько</i>	РІСТ І УРОЖАЙНІСТЬ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ З ВИСОКОБІЛКОВИМИ КОМПОНЕНТАМИ У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	49
<i>П. І. Пясецький</i>	ФОРМУВАННЯ ЗАПАСІВ ҐРУНТОВОЇ ВОЛОГИ В МЕТРОВОМУ ШАРІ НА ЧАС ФІЗИЧНОЇ СПІЛОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО НА ФОНІ РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ.....	56

<i>О.І. Ряба, В.О. Єщенко, І.Д. Примак, Т.В. Колесник</i>	ВІД ПОЛИЦЕВОГО ДО БЕЗПОЛИЦЕВОГО ТА НУЛЬОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ: ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ І СУЧАСНИЙ СТАН В УКРАЇНІ.....	61
<i>Л. О. Рябовол, Ф. М. Парій, Я. С. Рябовол, А. І. Любченко</i>	УКОРІНЕННЯ РОСЛИН ЖИТА ОЗИМОГО В КУЛЬТУРІ IN VITRO.....	75
<i>О.І. Зінченко, А.О. Січкарь, Я.В. Скус</i>	КОРМОВА І НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ ОЗИМИХ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР З ВИКОЮ ПАНОНСЬКОЮ ТА ВОЛОХАТОЮ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ БОБОВИХ КОМПОНЕНТІВ.....	80
<i>О.М. Геркіял, З.В. Геркіял</i>	БАЛАНС ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В ҐРУНТІ ПІД КУКУРУДЗОЮ НА ЗЕРНО В ГОСПОДАРСТВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	87
<i>С.В. Усик</i>	СТАБІЛЬНІСТЬ ОКРЕМИХ АГРОФІЗИЧНИХ ПОКАЗ- НИКІВ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО У КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ З РІЗНИМ НАСИЧЕННЯМ ПРОСАПНИМИ КУЛЬТУРАМИ.....	93
<i>В.Я. Коваль, Г.І. Каричковська, В.В. Давискиба</i>	ПОЛІКОНДЕНСАЦІЯ ДИГІДРОГЕНФОСФАТУ ЛІТІУ В ТЕМПЕРАТУРНОМУ ІНТЕРВАЛІ 225–350°C.....	97
<i>О.В. Бараболя</i>	ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ.....	102
<i>О.М. Бахмат</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСІННЯ СОЇ ПРИ АГРОЕКО- ЛОГІЧНИХ ПРИЙОМАХ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	106
<i>Р.В. Яковенко, П.Г. Копитко</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОВТОРНО ВИРОЩУВАНИХ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ВОДНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ ЗА ТРИВАЛОГО УДОБРЕННЯ.....	114
<i>А.П. Бутило</i>	РІСТ ЯБЛУНІ ПРИ ПОВТОРНІЙ КУЛЬТУРІ ЗА ПАРОВОЇ ТА ДЕРНОВО-ПЕРЕГНІЙНОЇ СИСТЕМ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В МІЖРЯДДЯХ САДУ НА ДОВГОТРИВАЛИХ ФОНАХ СИСТЕМ УТРИМАННЯ.....	121

<i>І.В. Гайдай</i>	ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ НА ФОРМУВАННЯ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛОДІВ ДЕРЕНУ..	127
<i>П. А. Головатий, О. В. Мельник</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРІЗУВАННЯ КРОНИ ТА ПІДРІЗУВАННЯ ШТАМБА.....	135
<i>А. Ю. Токар, К. В. Калайда</i>	ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПЛОДІВ АКТИНІДІІ.	138
<i>І.С. Кравець</i>	ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДНИХ ПРОТРУЙНИКІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ ВІД ЛИЧИНОК КОВАЛИКІВ.....	142
<i>О.П. Прісс, В.Ф. Жукова</i>	АКТИВНІСТЬ ДИХАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ У ПЛОДАХ ТОМАТУ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ ЗА ОБРОБКИ АНТИОКСИДАНТНИМИ КОМПОЗИЦІЯМИ.....	148
<i>О. І. Улянич, В. В. Кецало</i>	УРОЖАЙ КОРЕНЕПЛОДІВ РІЗНИХ СОРТІВ МОРКВИ СТОЛОВОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ.....	155
<i>А. Ю. Токар, С. С. Миронюк, Л. М. Худік</i>	ХАРЧОВА І ДІЄТИЧНА ЦІННІСТЬ ЗАКУСОЧНИХ КОНСЕРВІВ З ПЛОДІВ БАКЛАЖАНА, ВИГОТОВЛЕНИХ ЗА РІЗНИМИ РЕЦЕПТУРАМИ.....	161
<i>В.І. Лихацький, В.М. Чередниченко, Л.І. Чередниченко, К.В. Шевчук</i>	І БІОЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗРОЗСАДНОГО ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ ЦВІТНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ..	165

ЧАСТИНА 1

АГРОНОМІЯ

**ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ЗМІНИ У *RAPHANUS RAPHANISTRUM* L.
ЗА ДІЇ В ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ГЕРБІЦИДУ ГРАНСТАР 75
І РІСТРЕГУЛЯТОРА ЕМІСТИМ С**

В. П. КАРПЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

*Наведено результати досліджень з вивчення впливу гербіциду Гранстар 75, внесеного в посівах ячменю ярого роздільно і в сумішах із регулятором росту рослин Емістим С, на проходження фізіолого-біохімічних процесів у *Raphanus raphanistrum* L.*

Загальновідомо, що дія гербіцидів на бур'яни розпочинається з потрапляння препарату на листову поверхню та активного його надходження через складну систему біологічних перешкод до сайту дії [1].

Ефективність контакту гербіцидного агента з листовою пластинкою визначається низкою факторів: характером інервації листової поверхні; наявністю добре розвиненого трихомного покриву та кутикули; розташуванням точки росту й ін. [2]. Саме ці чинники є важливими складовими процесу надходження гербіциду в мезофіл листка та його транслокалізації.

У мезофілі листка гербіцидний агент, долаючи активно клітинну стінку та плазмалему, шляхом активного або пасивного транспорту надходить до цитоплазми клітини та окремих клітинних органел [3].

Основна маса гербіциду в рослині акумулюється листками, однак, шляхом пересування по симпласту або апопласту, токсикант може потрапляти й в інші органи [4], де відбувається його взаємодія із біологічною системою на рівні ключових фізіологічних реакцій.

До основних фізіологічних реакцій, які за дії гербіцидів викликають порушення обмінних процесів, а в подальшому призводять до загибелі бур'янів, відносять: порушення балансу ендогенних фітогормонів [5]; гальмування роботи антиоксидантних систем, наслідком чого є інтенсивне продукування в клітинах активних форм кисню та зростання реакцій пероксидного окиснення ліпідів [6]; зміни в складі і будові пігментного комплексу, які призводять до порушення фотосинтетичних процесів у рослинах [7] та викликають розбалансування вуглеводного обміну [8] й ін.

Зважаючи на вищевикладене, можна констатувати, що загибель бур'янів за дії гербіцидів можлива як на рівні порушення однієї фізіологічної реакції, так і їх комплексу. Водночас, особливості дії сумішей гербіцидів і рістрегуляторів на проходження фізіолого-біохімічних процесів, що

визначають основні механізми формування фітотоксичності препаратів по відношенню до бур'янів є не розкритими, що й визначило основну мету та завдання наших досліджень.

Методика досліджень. Досліди з вивчення дії гербіциду Гранстар 75 та його сумішей із регулятором росту рослин Емістим С на проходження основних фізіолого-біохімічних процесів у бур'янах (на прикладі редьки дикої (*Raphanus raphanistrum* L.)) виконували в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського НУС.

Гранстар 75, в. г. (діюча речовина — трибенурон-метил 750 г/кг), Емістим С, в. р. (композиція біологічно активних речовин, одержана шляхом культивування грибів-ендофітів) [9].

Закладання дослідів виконували в триразовому повторенні рендомізованим методом на посівах ячменю ярого згідно схеми, наведеної в таблицях. Препарати вносили у фазу повного кушіння ячменю ярого з витратою робочого розчину 300 л/га.

Аналізи проводили в лабораторних умовах у відібраних зразках бур'янів у польових дослідах на третю і восьму добу після застосування препаратів. Для оцінки спрямованості проходження фізіолого-біохімічних процесів у рослинах *Raphanus raphanistrum* L. визначали: сумарний вміст хлорофілів та вміст у листках води [10], порівнювали інтенсивність транспорту електронів у хлоропластах [11] та вміст у рослинах водорозчинних цукрів [12].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень встановлено, що проходження фізіолого-біохімічних процесів у *Raphanus raphanistrum* L. під впливом гербіциду зазнавало суттєвих змін, але при цьому простежувалась залежність направленості цих процесів від норм внесення препарату та періоду, що минув після обприскування посівів. Так, за обробки бур'янів гербіцидом Гранстар 75 у нормах 10–25 г/га вміст суми хлорофілів у листках на третю добу після застосування знижувався і в 2000 і 2001 рр. досліджень це зниження в порівнянні з контролем знаходилося в межах 2–5% і 1–4 % відповідно (табл. 1). Подібна закономірність була відмічена нами і за обробки *Raphanus raphanistrum* L. сумішами Гранстару 75 із Емістимом С, зокрема, вміст хлорофілу в цих варіантах досліду мало чим відрізнявся від показників у варіантах, де Емістим С не застосовували. Водночас, аналізуючи інтенсивність транспорту електронів у хлоропластах можна відмітити, що із наростанням норм внесення Гранстару 75 від 10 до 25 г/га цей показник у 2000 р. в порівнянні з контролем знижувався відповідно на 24–81%, у 2001 р. — на 15–67%.

За використання Гранстару 75 у нормах 10–25 г/га сумісно з Емістимом С інтенсивність транспорту електронів у хлоропластах *Raphanus raphanistrum* L. була нижчою в порівнянні з контролем відповідно на 24–81%

у 2000 р. та на 16–67% — у 2001 р., тобто суттєвої різниці в інтенсивності транспорту електронів між варіантами із самостійним внесенням Гранстару 75 та з використанням його в бакових сумішах із Емістимом С відмічено не було.

Одержані дані показують, що в початковий період дії Гранстару 75 пігментний комплекс *Raphanus raphanistrum* L. зазнає менш виражених змін, водночас, фотохімічна активність хлоропластів в порівнянні з контролем значно знижується не залежно від того як вносили гербіцид — роздільно, чи в сумішах із регулятором росту рослин.

1. Фізіолого-біохімічні процеси в рослинах *Raphanus raphanistrum* L. за дії гербіциду класу сульфонілсечовин Гранстар 75, внесеного окремо і в поєднанні з Емістимом С (третя доба після внесення препаратів)

Варіант досліджу	$X_{л(a+b)}$, мг/г сирої маси	Інтенсивність транспорту електронів, мк Моль $K_3Fe(CN)_6$ /мг хлорофілу за годину	Сума цукрів, % на суху речовину	Вміст у листяках води, %
Без застосування препаратів (контроль І)	<u>0,633*</u> 0,831	<u>10,83</u> 15,63	<u>1,73</u> 1,92	<u>70,3</u> 81,2
Емістим С	<u>0,758</u> 0,852	<u>11,32</u> 18,01	<u>1,85</u> 2,00	<u>72,1</u> 80,3
Гранстар 75 10 г/га	<u>0,621</u> 0,825	<u>8,22</u> 13,21	<u>1,62</u> 1,78	<u>65,1</u> 70,2
Гранстар 75 15 г/га	<u>0,613</u> 0,820	<u>7,11</u> 10,18	<u>1,43</u> 1,53	<u>51,2</u> 58,1
Гранстар 75 20 г/га	<u>0,607</u> 0,813	<u>4,03</u> 8,17	<u>1,31</u> 1,41	<u>43,3</u> 41,1
Гранстар 75 25 г/га	<u>0,600</u> 0,800	<u>2,08</u> 5,13	<u>1,12</u> 1,22	<u>38,1</u> 30,2
Гранстар 75 10 г/га + Емістим С	<u>0,625</u> 0,823	<u>8,21</u> 13,13	<u>1,63</u> 1,67	<u>63,2</u> 68,8
Гранстар 75 15 г/га + Емістим С	<u>0,612</u> 0,810	<u>7,08</u> 10,0	<u>1,38</u> 1,48	<u>52,1</u> 57,1
Гранстар 75 20 г/га + Емістим С	<u>0,610</u> 0,814	<u>4,05</u> 7,88	<u>1,22</u> 1,48	<u>44,0</u> 38,3
Гранстар 25 г/га + Емістим С	<u>0,601</u> 0,802	<u>2,11</u> 5,10	<u>1,08</u> 1,11	<u>37,3</u> 27,7
<i>НІР</i> ₀₅	<u>0,012</u> 0,008	<u>2,18</u> 2,41	<u>0,13</u> 0,24	<u>4,8</u> 8,7

Примітка. * — над ризикою — 2000 р.; під ризикою — 2001 р.

Ці дані узгоджуються з дослідженнями інших учених, які відмічали значне зниження фотохімічної активності хлоропластів у чутливих до дії гербіцидів видів бур'янів [7].

Обробка *Raphanus raphanistrum* L. Гранстаром 75 зумовила зниження вмісту в листках рослин суми цукрів. Зокрема, найнижчий вміст цукрів на третю добу після застосування Гранстару 75 було відмічено за норми 25 г/га, внесеної як окремо, так і в сумішах із Емістимом С, що складало в середньому за 2000–2001 рр. в порівнянні до контролю 61%.

Подібною була залежність із вмістом у листках *Raphanus raphanistrum* L. води: із збільшенням норм внесення Гранстару 75 до 25 г/га, як за самостійного внесення препарату, так і в сумішах із рістрегулятором, вміст води в листках рослин знижувався. Це може вказувати на інтенсифікацію проходження у рослинах *Raphanus raphanistrum* L. під впливом гербіциду транспіраційних процесів, які призводять до не продуктивного витрачання води тканинами листка та запускають механізми їх поступового відмирання.

Вивчаючи зміни в фізіолого-біохімічних процесах *Raphanus raphanistrum* L. на восьму добу після застосування гербіциду Гранстар 75, нами встановлено, що всі досліджувані показники, в порівнянні до періоду визначення на третю добу після обробки рослин, значно знижувались (табл. 2). Зокрема, за окремого внесення Гранстару 75 у нормах 10–25 г/га та в поєднанні з Емістимом С, зниження суми хлорофілів у листках *Raphanus raphanistrum* L. складало в середньому за 2000–2001 рр. 48–94%. Очевидно, що на більш пізніх етапах дії препаратів відбувається активна деградація хлорофілу, обумовлена розвитком у рослин оксидативного стресу та підвищенням нагромадженням у тканинах продуктів пероксидного окиснення ліпідів [13].

Значні зміни у *Raphanus raphanistrum* L. були відмічені і в проходженні фотохімічних реакцій у хлоропластах. Зокрема, з наростанням норм внесення Гранстару 75 до 25 г/га інтенсивність транспорту електронів у хлоропластах знижувалась в середньому за 2000–2001 рр. у 15 разів, а за використання гербіциду з регулятором росту рослин — у 17 разів. Одержані дані щодо зниження вмісту хлорофілу та пригнічення фотохімічної активності хлоропластів в листках *Raphanus raphanistrum* L. чітко демонструють розлад у функціонуванні фотосинтетичної системи рослин, наслідком чого є зниження вмісту в листках вуглеводів. Так, за внесення Гранстару 75 в нормах 10–25 г/га як окремо, так і в поєднанні з Емістимом С зниження суми цукрів в листках *Raphanus raphanistrum* L. на восьму добу після обприскування рослин складало в середньому до контролю 44–96% у 2000 р. та 44–90% — у 2001 р.

Щодо вмісту води в листках *Raphanus raphanistrum* L., то на восьму добу після застосування Гранстару 75 він значно знижувався, однак,

найбільш відчутним це зниження було у варіантах, де препарат вносили в нормах 20–25 г/га як окремо, так і в сумішах із рістрегулятором. Активне зневоднення рослин, яке спостерігалось в цих варіантах досліді, призводило до поступового засихання листових пластинок та їх відмирання.

2. Фізіолого-біохімічні процеси в рослинах *Raphanus raphanistrum* L. за дії гербіциду класу сульфонілсечовин Гранстар 75, внесенного окремо і в поєднанні з Емістимом С (восьма доба після внесення препаратів)

Варіант досліді	$X_{л(a+b)}$, мг/г сирової маси	Інтенсивність транспорту електронів, мк Моль $K_3Fe(CN)_6$ /мг хлорофілу за годину	Сума цукрів, % на суху речовину	Вміст у листках води, %
Без застосування препаратів (контроль І)	<u>0,853*</u> 1,112	<u>12,63</u> 18,31	<u>2,01</u> 2,33	<u>73,3</u> 85,5
Емістим С	0,901 1,230	<u>13,11</u> 20,12	<u>2,13</u> 2,44	<u>74,2</u> 86,6
Гранстар 75 10 г/га	<u>0,422</u> 0,613	<u>6,13</u> 8,12	<u>1,13</u> 1,31	<u>51,3</u> 48,1
Гранстар 75 15 г/га	<u>0,311</u> 0,420	<u>4,11</u> 5,11	<u>0,75</u> 0,75	<u>40,2</u> 31,1
Гранстар 75 20 г/га	<u>0,124</u> 0,213	<u>3,01</u> 2,31	<u>0,31</u> 0,41	<u>20,1</u> 18,5
Гранстар 75 25 г/га	<u>0,013</u> 0,112	<u>1,12</u> 0,93	<u>0,12</u> 0,23	<u>10,2</u> 9,1
Гранстар 75 10 г/га + Емістим С	<u>0,400</u> 0,608	<u>6,00</u> 8,00	<u>1,28</u> 1,28	<u>50,8</u> 43,3
Гранстар 75 15 г/га + Емістим С	<u>0,312</u> 0,412	<u>3,21</u> 4,98	<u>0,80</u> 0,80	<u>38,1</u> 30,1
Гранстар 75 20 г/га + Емістим С	<u>0,126</u> 0,185	<u>2,13</u> 2,28	<u>0,32</u> 0,53	<u>18,3</u> 17,8
Гранстар 25 г/га + Емістим С	<u>0,009</u> 0,110	<u>1,01</u> 0,81	<u>0,08</u> 0,24	<u>10,4</u> 8,3
<i>НІР</i> ₀₅	<u>0,301</u> 0,184	<u>5,81</u> 2,11	<u>0,31</u> 0,28	<u>8,3</u> 10,2

Примітка. * — над ризикою — 2000 р.; під ризикою — 2001 р.

Висновки. Фізіолого-біохімічні процеси у *Raphanus raphanistrum* L.

за дії гербіциду Гранстар 75, внесеного як окремо, так і в сумішах із рістрегулятором Емістимом С, зазнають значних змін: на третю, а особливо на восьму, добу після внесення препаратів у бур'янів простежується пригнічення фотосинтетичних процесів (знижується рівень хлорофілу та фотохімічна активність хлоропластів у листках), порушуються водний та вуглеводний обміни. Порушення проходження фізіолого-біохімічних процесів у *Raphanus raphanistrum* L. наростає із збільшенням норм використання гербіциду та проходить на однаково високому рівні, незалежно від внесення гербіцидного препарату роздільно, чи в сумішах із рістрегулятором. Застосування Гранстару 75 у сумішах із Емістимом С не знижує фітотоксичної дії гербіциду по відношенню до бур'янів та забезпечує високий відсоток їх знищення як за самостійного внесення Гранстару 75, так і в сумішах із рістрегулятором.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Швартау В. В. Напрями регулювання фітотоксичності гербіцидів за допомогою хімічних сполук / В. В. Швартау // Матеріали третьої науково-теоретичної конференції [«Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження»], (Київ, 5–6 березня 2002 р.). — К., 2002. — С. 147–157.
2. Защита растений в устойчивых системах землепользования / [Шпаар Д., Бартадьс Г., Бурт У. и др.] ; под. ред. Д. Шпаара. — Минск, 2004. — Книга 4. — 345 с.
3. Мережинський Ю. Г. Сучасні досягнення та перспективи розвитку досліджень по проблемі фізіології дії гербіцидів / Ю. Г. Мережинський, Є. Ю. Мордерер // Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть. — К., 2001. — Т. 1. — С. 345–361.
4. Мордерер Є. Ю. Фізіологічні аспекти захисту посівів від бур'янів / Є. Ю. Мордерер // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку : зб. наук. праць. — К. : Логос, 2009. — Т. 2. — С. 12–39.
5. Механизм действия 2,4-Д в апексах растений / Д. И. Чканинов, О. Д. Микитюк, О. Д. Макеев [и др.] // Физиолого-биохимические основы применения регуляторов роста в Сибири: тр. конф., февраль 1985г. — Иркутск, 1986. — С. 18–25.
6. Мордерер Є. Ю. Дослідження участі вільнорадикальних окислювальних реакцій у розвитку фітотоксичної дії грамініцидів / Є. Ю. Мордерер, М. П. Паланиця, О. П. Родзевич // Физиология и биохимия культурных растений. — 2008. — Т. 40. — № 1. — С. 56–61.
7. Sanders Gina E. Studies into the differential activity of the hydroxybenzonitrile herbicides 1. Photosynthetic inhibition, symptom development and ultrastructural changes in two contrasting species / E. Gina

- Sanders, E. Pallet Kenneth // Pestic. Biochem. and Physiol. — 1986. — V. 26. — № 2. — P. 116–127.
8. Рубін С. С. Вплив 2,4–дихлорфеноксоцтової кислоти, симазину і атразину на вуглеводний обмін однодольних і дводольних рослин / С. С. Рубін, З. М. Грицаєнко // Резерви збільшення виробництва сільськогосподарських продуктів: зб. наук. праць. — Черкаси, 1967. — С. 116–120.
 9. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні / В. У Ящук, Д. В. Іванов, О. Л. Капліна [та ін.] // Спеціальний випуск журналу «Пропозиція». — К. : Юніверс-Медіа, 2010. — 536 с.
 10. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. — К. : ЗАТ «Нічлава», 2003. — 320 с.
 11. Гавриленко В. Ф. Большой практикум по фотосинтезу / В. Ф. Гавриленко, Т. В. Жигалова; под. ред. И. П. Ермакова. — М. : «Академия», 2003. — 256 с.
 12. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Починок Х. Н. — К. : Наукова думка, 1976. — 334 с.
 13. Шевченко Н. В. Перекисное окисление мембранных липидов при действии на растения галоидфеноксикислот / Н. В. Шевченко, С. И. Погосян, М. Н. Мерзляк // Физиология растений. — 1980. — Т. 27. — № 2. — С. 363–369.

Одержано 4.02.11

*В результате проведенных исследований установлено, что не зависимо от использования гербицида Гранстар 75 отдельно или совместно с регулятором роста растений Эмистимом С в растениях *Raphanus raphanistrum* L. происходят существенные нарушения в прохождении основных физиолого-биохимических процессов, которые определяют гибель сорняков.*

Ключевые слова: физиолого-биохимические изменения, *Raphanus raphanistrum* L., яровой ячмень, гербицид, регулятор роста растений.

*The results of the conducted research indicate that the use of herbicide Granstar 75 with or without plant growth regulator Emistym C leads to essential disorder of basic physiological and biochemical processes of the plants *Raphanus raphanistrum* L., which results in the ravage of weeds.*

Key words: physiological and biochemical changes, *Raphanus raphanistrum* L., spring barley, herbicide, plant growth regulator.

АДСОРБЦІЯ ГУМУСОВИХ РЕЧОВИН ЛЕСОВИДНИМ СУГЛИНКОМ

**В.М. СВІТОВИЙ, О.М. ГЕРКІЯЛ, кандидати
сільськогосподарських наук**

Запропоновано методику визначення найменшого рівня вмісту гумусу, який може утворитись в чорноземі опідзоленому, сформованому на лесовидному суглинку.

Лесовидний суглинок є одною з основних ґрунтотворних порід ґрунтів чорноземного типу в Манківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровско-Бугського округу Лісостепової Правобережної провінції України. Утворення органо-мінеральних колоїдних структур чорноземних ґрунтів в значній мірі зумовлене адсорбційними властивостями лесовидного суглинку. Механізм фіксації гумусових речовин компонентами глинистих мінералів досить складний і може бути результатом аніонного обміну [1], хемосорбції і адгезії [2], електростатичного притягування [3]. Збільшення адсорбційної здатності глинистих мінералів щодо гумусових речовин зв'язано також із збільшенням частки двовалентних катіонів, що насичують суглинок [4]. Адсорбовані суглинком гумусові речовини екстрагують розчинами лугів, однак значна частина гумусових речовин при цьому не екстрагується і залишається зв'язаною з глинистим мінералом.

Загалом гумусові речовини являють собою складну суміш макромолекул змінного складу і нерегулярної будови, для опису яких непридатні закони класичної термодинаміки і теорії будови речовини. Фундаментальна властивість гумусових речовин — нестехіометричність складу, нерегулярність будови, гетерогенність структурних елементів і полідисперсність. Для гумусових речовин зникає поняття молекули — можливо говорити тільки про молекулярний ансамбль. До гумусових речовин неможливо використати традиційний спосіб чисельного опису будови органічних речовин — визначити кількість атомів в молекулі, число та тип зв'язків між ними [5]. Тому для опису адсорбції гумусових речовин лесовидним суглинком ми використали лише визначення маси адсорбованих гумусових речовин в перерахунку на масу вуглецю, який знаходиться в адсорбованих гумусових речовинах.

Методика досліджень. Для глибшого розуміння процесів, що протікають при утворенні органо-мінеральних колоїдів ґрунту, нами

запропоновано метод визначення найменшого вмісту гумусу, який може сформуватись в ґрунтах на лесовидному суглинку при їх екстенсивному використанні в агроценозах. Суть методу полягає в обробці ґрунтотвірної породи суглинку витяжкою гумусових речовин з наступним промиванням розчином лугу та наступним визначенням вмісту органічної речовини гумусу в зразкові ґрунтотвірної породи. В результаті потрібно порівняти отримані дані з вмістом органічної речовини гумусу в ґрунті, взятому на ділянках, де тривалий час екстенсивно вирощуються сільськогосподарські культури і де теоретично повинен був сформуватись найнижчий рівень вмісту гумусу в агроценозі.

Щоб перевірити придатність такого методу для визначення найменш можливого рівня вмісту гумусу, який може сформуватись в ґрунті за їх екстенсивного використання в агроценозі, нами був проведений дослід, суть якого полягає в наступному. Гумусові речовини з чорноземного ґрунту були екстрагуються розчином 0,1н NaOH після попередньої декальцинації 0,5н H_2SO_4 . Отриману витяжку гумусових речовин пропускають через катіоніт КУ-2-8 для очищення гумусових речовин від дво- і тривалентних катіонів, після чого витяжку переносять в колбу з лесовидним суглинком, який попередньо не подрібнювався, і збовтували до розмивання грудок суглинку. Коли розчин в результаті адсорбції гумусових речовин суглинком освітлювався, його замінювали новою порцією підготовленої витяжки гумусових речовин. Збовтування припиняли, коли розчин переставав освітлюватись. Оброблений таким чином суглинок промивали 0,1н NaOH і визначали в ньому вміст органічного вуглецю. Потім декальцинували розчином 0,5н H_2SO_4 з наступним визначенням вмісту органічного вуглецю.

Екстракцію гумусових речовин проводили з чорнозему опідзоленого важкосуглинкового дослідного поля УНУС. Мінералогічний склад лесовидного суглинку: монтморилоніт 45%, ілліт 25%, ілліт + монтморилоніт 25%, хлорит 5%, каолініт 5% [6]. Вміст вуглецю гумусових речовин в суглинку визначали за ГОСТ 26213-91.

Результати та обговорення. Нами встановлено, що взятий для дослідів суглинок мав початковий вміст вуглецю органічних речовин 0,14% від повітряно сухої маси суглинку. Лесовидний суглинок, оброблений витяжкою гумусових речовин і промитий 0,1н NaOH, мав вміст вуглецю органічних речовин на рівні 0,74% (рис.). Після проведення декальцинації і промивання 0,1н NaOH в суглинку залишилось 0,42% органічного вуглецю від його маси.

Беручи до уваги те, що місцевий чорноземний ґрунт при його тривалому сільськогосподарському використанні в польових сівозмінах без застосування добрив має близько 1,5% органічного вуглецю від маси ґрунту після промивання 0,1н NaOH без декальцинації, а при проведенні

декальцинації в такому ґрунті залишається біля 0,97% органічного вуглецю [7], нами було зроблено висновок про те, що за умов проведеного дослідіу можливо виявити лише близько 50% адсорбційного потенціалу лесовидного суглинку щодо адсорбції гумусових речовин.

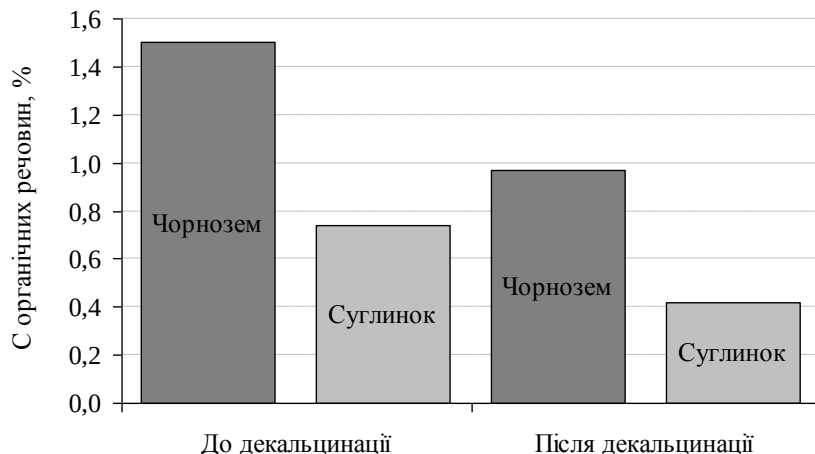


Рис. Вміст органічного вуглецю в суглинку після обробки 0,1н NaOH, в відсотках до маси субстрату

Дане явище можна пояснити з точки зору складних процесів адсорбції, що протікають як в просторі, так і в часі. Зокрема деякими науковцями встановлено, що адсорбція органічних речовин відбувається не лише на поверхні мінералів, а і в міжпластовому просторі силікатних мінералів [8].

В наукових публікаціях зустрічається припущення, що склад та будова гумусових речовин гуміну представлена більш конденсованими «дозрілими» молекулами, а речовини, що екстрагуються 0,1н NaOH більш рухоміші в наслідок іншої будови гумусових речовин. Наші дослідження доводять, що при обробці суглинку гумусовими речовинами, що екстраговані 0,1н NaOH, значна частина з них фіксується суглинком в вигляді гуміну. Таким чином можна припустити, що вміст гуміну в ґрунті в першу чергу обумовлений адсорбційними властивостями суглинку, ніж зміною будови гумусових речовин.

Висновки. Даний метод можна використовувати для визначення найменшого рівня вмісту гумусу в ґрунтах, сформованих на лесовидному суглинку при застосуванні поправочних коефіцієнтів, на який потрібно

множити отримані дані вмісту адсорбованих гумусових речовин ґрунтотворною породою. Виходячи з результатів наших досліджень, поправочний коефіцієнт для чорнозему опідзоленого за даних умов існування агроценозу повинен бути на рівні 2, хоча дана цифра потребує уточнень в наступних дослідженнях.

Значна частина гумусових речовин з витяжки 0,1н NaOH адсорбується суглинком у вигляді гуміну. В зв'язку з цим немає підстав припускати, що хімічна будова речовин гуміну значно відрізняється від будови органічних речовин, що екстрагується розчином 0,1н NaOH.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Tipping E. The adsorption of aquatic humic substances by iron oxides / E. Tipping //Geochim. Cosmochim. Acta. — 1981. — V. 45. — P. 191–199.
2. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации// Л.Н. Александрова. — Л.: Наука, 1980. — С. 123–124.
3. Murphy E.M. Zachra J.M. The role of sorbed humic substances on the distribution of organic and inorganic contaminants in groundwater./ E.M. Murphy J.M. Zachra //Geoderma. — 1995. — V. 67. — P. 103–124.
4. Орлов Д.С. Химия почв/ Д. С. Орлов. — М.: МГУ, 1992. — 259 с.
5. Перминова И. В. Гуминовые вещества — вызов химикам XXI века/ И. В. Перминова//Химия и жизнь. — 2008. — №1.
6. Недвига М.В. Генезис сучасних ґрунтів Черкащини/ М. В. Недвига. — К.: Сільгоспосвіта, 1994. — 156 с.
7. Світовий В.М. Вплив тривалого удобрення на агрохімічні властивості, біологічну активність чорнозему опідзоленого та продуктивність культур польової сівозміни: дис... кандидата с.-г. наук: 06.01.04 / В. М. Світовий. —Харків, 2002. — 191 с.
8. Гиниятуллин К.Г. Структура модельных глинисто-гумусовых комплексов/ К.Г. Гиниятуллин, Г.А. Кринари, А.А. Шинкарев (мл.) и др.// Ученые записки казанского государственного университета. — 2006. — Т. 148. — Кн. 4. — С. 75–89.

Одержано 10.02.11

Предложенный метод можно использовать для определения наименьшего уровня содержимого гумуса в почвах, сформированных на лессовидном суглинке при применении поправочных коэффициентов. Исходя из результатов наших исследований, поправочный коэффициент для чернозема опідзоленого при данных условиях существования агроценоза должен быть на уровне 2.

Ключевые слова: адсорбция, содержимому гумуса, лессовидный суглинок, поправочный коэффициент.

The offered method can be used for determination of the least level of humus content in the soils, formed on a loess-like loam at application of correction coefficients. On the basis of the research results, we determine that the correction coefficient for podzolized chernozem under present conditions of existence of agrocoenosis must be at level 2.

Key words: adsorption, content of humus, loess-like loam, correction coefficient.

УДК 631.5:633.1.15:631.86

МІКРОБНІ ПРЕПАРАТИ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

**О.М. ГРИГОР'ЄВА, М.І. ГРИГОР'ЄВА, кандидати
сільськогосподарських наук**

Кіровоградський інститут агропромислового виробництва НААН

Показані основні результати науково-дослідної роботи, пов'язаної із дослідженнями особливостей застосування мікробних препаратів при вирощуванні кукурудзи на зерно.

Серед застосовуваних засобів хімізації сільськогосподарського виробництва провідну роль відіграють мінеральні добрива. Однак надлишкове їх використання призводить до відчутного погіршення стану довкілля, яке супроводжується підвищенням кислотності ґрунтів, порушенням співвідношення різних елементів живлення: калію, кальцію, заліза, магнію та ін. При цьому збільшується рухомість важких металів у ґрунтовому розчині і, як наслідок, посилюється небажана засвоюваність їх вирощуваними культурами. До того ж, вартість мінеральних добрив постійно зростає, і вони стають фінансово недоступними.

Одним із стратегічних напрямків розвитку сучасного землеробства є його біологізація — використання біологічних засобів відтворення родючості ґрунту і отримання екологічно чистої продукції рослинництва. Серед таких біологічних засобів важлива роль належить бактеріальним добривам і мікробіологічним препаратам. Бактерії, що заселяють коріння, є трофічними посередниками між ґрунтом і рослиною, відповідальними за перетворення складних хімічних сполук у прості й доступні для живлення рослин. Рослина в оточенні повноцінного комплексу мікроорганізмів одержує необхідне кореневе живлення і, як наслідок, повніше реалізує свій генетичний потенціал щодо врожайності [1–3].

Бактеризація як суттєвий елемент сучасних аграрних технологій сприяє збільшенню урожайності сільськогосподарських культур при зменшенні пестицидного навантаження та рівня мінерального удобрення [4]. При застосуванні бактеріальних препаратів рослинницька продукція має порівняно низький вміст нітратів, оскільки останні в бактеризованих рослинах залучаються до активного конструктивного метаболізму і включаються до складу амінокислот і білків [5].

Важливим аспектом дії мікробних препаратів є підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища — високих та низьких температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії пестицидів, пошкодження шкідниками та хворобами, що в кінцевому результаті сприяє підвищенню врожайності та покращенню якості продукції.

Сільгосппродукція, отримана за допомогою біопрепаратів, не тільки безпечна, вона також дешевша, ніж при застосуванні мінеральних добрив та пестицидів. Тому доцільність застосування азотфіксуючих і фосформобілізуючих штамів бактерій для покращення живлення рослин і підвищення якості зерна, а також отримання екологічно чистої продукції не викликає сумнівів.

Основним завданням наших досліджень було вивчити формування продуктивності кукурудзи залежно від передпосівної обробки насіння мікробними препаратами на різних фонах мінерального живлення.

Методика досліджень. Дослідження проводили у польовому досліді лабораторії землеробства Кіровоградського інституту агропромислового виробництва НААН протягом 2007–2010 років. Об'єктом досліджень був середньоранній гібрид кукурудзи Білозірський 295 СВ, який характеризується посухостійкістю, є високоврожайним, пластичним і стійким щодо вилягання та ураження хворобами.

Для передпосівної бактеризації насіння кукурудзи використано вітчизняні біопрепарати Агробактерин та Біогран, розроблені Інститутом сільськогосподарської мікробіології НААН.

Агробактерин поліпшує фосфорне живлення рослин (еквівалентне внесенню 15–30 кг д. р. мінеральних фосфорних добрив). Препарат створений на основі бактерій *Bacillus* sp. 2473, які продукують в зовнішнє середовище органічні кислоти, що є основним чинником розчинення важкодоступних фосфорних сполук, внаслідок чого рослини в процесі свого розвитку одержують додаткове фосфатне живлення з ґрунту; сприяють росту рослин, постачаючи їм вітаміни групи В; стійкі до фунгіцидів, інсектицидів, гербіцидів; не втрачають життєздатності, знаходячись на насінні протягом декількох місяців, що дає змогу поєднувати бактеризацію з протруєнням насіння та інокулювати його заздалегідь на насіннєвих заводах. Препарат являє собою рідину коричневого кольору зі специфічним запахом, в якій

містяться клітини бактерій. Застосовується з розрахунку 30 мл на гектарну норму насіння.

Біогран — біологічний препарат комплексної дії, до складу якого входять високоефективні відселекційовані бактерії з родів *Azotobakter* і *Azospirillum* та біогумус (вермикомпост), виготовлений в особливому режимі для активного накопичення бактеріальних фізіологічно активних речовин. До них відносяться регулятори росту рослин, гумінові кислоти, вільні амінокислоти, вітаміни. Препарат містить мікроелементи у хелатованій формі, що сприяє їх засвоєнню рослинами. Біогран характеризується комплексним впливом на рослину. Він сприяє формуванню потужної кореневої системи, інтенсифікує процес фотосинтезу, азотний і фосфорний метаболізм рослини. Препарат індукує стійкість сільськогосподарських культур до окремих захворювань.

Досліди закладали на трьох фонах живлення: природному (без добрив) та $N_{20} P_{20} K_{20}$ і $N_{40} P_{40} K_{40}$, які вносили під передпосівну культивуацію. Площа облікової ділянки складала 33,6 м², повторність — чотириразова. Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем звичайний важкосуглинковий. За даними досліджень центру «Облдержродючість», в орному шарі в середньому міститься гумусу 4,69%, азоту, що легко гідролізується — 13,7, рухомого фосфору — 10,0 та обмінного калію 15,1 мг на 100 г ґрунту.

Погодні умови вегетаційного періоду 2007 року були мало сприятливими для росту і розвитку рослин кукурудзи. Середня температура повітря за літні місяці склала 24,2°. Таке спекотне літо за всі попередні роки метеоспостережень було вперше. Воно створило як атмосферну, так і ґрунтову засуху, що пригнічувало процес утворення качанів та запилення волоті і качанів. Сума активних температур повітря за період з травня по вересень 2007 року перевищила нормативні показники на 605°, склавши 3299,7°C. Водночас сума опадів за цей період була близькою до норми і становила 260,2 мм. Гідротермічний коефіцієнт склав 0,79, що характеризує даний період в цілому як посушливий.

Агрометеорологічні умови періоду вегетації кукурудзи в 2008 році були відносно сприятливими для її росту й розвитку. Запаси доступної вологи перед сівбою кукурудзи в дослідях складала 21–29 мм в шарі ґрунту 0–20 см та 146–161 мм в метровому шарі. Літній період 2008 року був жаркішим звичайного. За даними Кіровоградського гідрометцентру, середня температура повітря за календарне літо по метеостанціях області склала 20,2–22,7°. Таке жарке літо в умовах області буває один раз у сім років. За період вегетації кукурудзи 2008 року сума активних температур перевищила норму на 306°, а сума опадів — на 76,6 мм або 28,5%. ГТК склав 1,15, тобто зволоження території було достатнім. Запаси доступної вологи на період збирання кукурудзи на зерно у метровому шарі ґрунту складала 109–155 мм.

На період сівби кукурудзи в 2009 році (І декада травня) умови вологозабезпечення були сприятливими для проростання насіння: запаси доступної вологи у шарі 0–10 см становили 8–11 мм (задовільні), у метровому шарі ґрунту — 152,0 мм, що згідно шкали оцінки є добрими запасами. Завершення вегетації кукурудзи відбувалося переважно при підвищеній теплозабезпеченості та при обмежених вологозапасах ґрунту. У посівах відмічалось передчасне пожовтіння та засихання листя і втрата тургору в денні години. За показником ГТК період вегетації кукурудзи 2009 року характеризувався як сухий: протягом травня — серпня ГТК склав 0,55, травня — вересня — 0,63. Сума активних температур за період вегетації кукурудзи перевищила норму на 472 °С, при недоборі суми опадів 68,5 мм. Тобто за період вегетації кукурудзи на зерно випало лише 200,5 мм, що найменше за період досліджень з 2005 року.

Згідно агрометеорологічної оцінки, умови вегетації кукурудзи у 2010 році були посушливими, за винятком липня, а в серпні — сухими. Вологозабезпечення верхнього 0–10 см шару ґрунту при сівбі кукурудзи було недостатнім для дружного і своєчасного проростання насіння — запаси доступної вологи становили 5,6–6,8 мм, а в шарі 0–20 см — 11,4–13,0 мм (задовільні), тоді як у метровому шарі ґрунту, завдяки значній кількості опадів у зимовий період, запаси доступної вологи сягали — 114–122 мм. Сума опадів з травня по вересень включно була близькою до середньобогаторічних показників, а за травень — серпень недобір опадів склав 43 мм. Суми активних температур за вказані періоди перевищили норму відповідно на 744 та 686 °С, тому ГТК склав 0,81 та 0,64. Особливо складні умови росту й розвитку кукурудзи склалися при наливі зерна у серпні, коли опадів випало лише 8 мм, запаси доступної вологи у півметровому та метровому шарах ґрунту були незадовільні, не перевищуючи відповідно 30 та 75 мм, а середньомісячна температура була найвищою за період досліджень з 2005 року — 26,8 °С. В окремі дні серпня максимальні температури повітря перевищували на 1–2°С показник абсолютного максимуму температури за увесь попередній період метеоспостережень в даній ґрунтово-кліматичній зоні, сягаючи 39–40°С.

Такі контрастні умови по-різному вплинули на формування продуктивності середньораннього гібрида кукурудзи Білозірський 295 СВ.

Результати досліджень. Одержані у 2007–2010 рр. експериментальні дані свідчать про досить високу ефективність препаратів, що досліджувались. За даними фенологічних спостережень, в середньому за 2007–2010 рр., висота рослин кукурудзи на фоні застосування мікробних препаратів була на 8–14 см більшою, ніж у контролі без бактеризації. Площа листової поверхні при застосуванні біопрепаратів в середньому за роки досліджень, складала 30,5–32,7 м²/га при 27,2 тис. м²/га у контролі без бактеризації.

В не зовсім сприятливих за вологозабезпеченням та температурним режимом 2007 і 2010 рр. урожайність зерна кукурудзи у варіантах досліду без бактеризації насіння на всіх фонах мінерального живлення була майже на одному рівні (табл.).

Вплив передпосівної обробки насіння мікробними препаратами на урожайність зерна кукурудзи, т/га

Варіанти обробки насіння (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середнє	Приріст		
							від бактеризації	до абсолютного контролю	
								т/га	%
Без бактеризації	Без добрив	3,02	7,40	7,32	5,49	5,81	—	—	—
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	3,29	6,95	8,67	5,56	6,12	—	0,31	5,3
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	3,40	7,70	7,91	5,10	6,03	—	0,22	3,8
Агробактерин	Без добрив	3,92	7,95	8,54	7,93	6,59	0,78	0,78	13,4
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	3,57	8,17	8,10	6,15	6,50	0,38	0,69	11,9
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	4,27	8,50	8,12	5,85	6,69	0,66	0,88	15,1
Біогран	Без добрив	3,76	9,13	8,43	6,02	6,84	1,03	1,03	17,7
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	4,50	7,62	8,71	5,56	6,59	0,47	0,78	13,4
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	4,24	8,11	8,79	6,45	6,90	0,87	1,09	18,8
НІР ₀₅ А		0,16	0,17	0,22	0,11	0,16–0,22	—		
НІР ₀₅ В		0,11	0,12	0,16	0,10	0,10–0,16			
НІР ₀₅ АВ		0,31	0,34	0,46	0,26	0,26–0,46			

В 2007 році у контрольному варіанті, де добрива не вносили і бактеризацію не проводили, отримали по 3,02 т/га зерна кукурудзи, а за рахунок застосування Агробактерину додатково отримано 0,28–0,90, Біограну — 0,74–1,21 т/га (НІР₀₅ = 0,16 т/га). Внесення мінеральних добрив у варіанті обробки насіння Агробактерином забезпечувало істотний приріст врожаю — 0,55–1,25 т/га, а у варіанті з Біограном — 1,22–1,48 т/га. Частка впливу бактеріальних препаратів на урожайність зерна в умовах даного року становила 29%, мінеральних добрив — 38%, при взаємодії факторів — 25%.

В умовах достатнього зволоження 2008 року використання на природному фоні фосфатмобілізувального препарату Агробактерин та мікробного препарату комплексної дії Біогран забезпечило істотну прибавку врожаю зерна кукурудзи — 0,55 та 1,73 т/га відповідно (НІР₀₅ = 0,17 т/га). Внесення мінеральних добрив в різних дозах дало можливість додатково отримати 0,3–1,1 т/га (НІР₀₅ = 0,12 т/га). Вищі показники урожайності за умови внесення мінеральних добрив в умовах даного року отримали при застосуванні для інокуляції насіння Агробактерину і Біограну на фоні N₄₀P₄₀K₄₀ — відповідно 8,50 і 8,11 т/га. Приріст до контролю, де отримали урожайність 7,4 т/га, склав 1,1 і 0,71 т/га або 14,9 і 9,6% відповідно.

В 2009 році вищі показники урожайності отримали при обробці насіння Біограном. Застосування даного препарату залежно від фону

живлення дало можливість додатково отримати 1,11–1,47 т/га (15,2–20,1%) порівняно до контролю без добрив і інокуляції насіння. Обробка насіння Агробактерином сприяла підвищенню урожайності зерна з 7,32 т/га у контрольному варіанті до 8,10–8,54 т/га залежно від удобрення.

В посушливих умовах 2010 року в абсолютному контролі отримали 5,49 т/га зерна кукурудзи. За рахунок бактеризації насіння Агробактерином урожайність кукурудзи зросла на 0,36–2,44 т/га (6,6–44,4%), Біограном — на 0,04–0,96 т/га (0,7–17,5%) при $НІР_{05} = 0,11$ т/га.

У середньому за 2007–2010 рр. на природному фоні (без добрив) приріст урожайності зерна від застосування Агробактерину становив 0,78, Біограну — 1,03 т/га. На фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{20}P_{20}K_{20}$ ефективність біопрепаратів дещо знизилась і приріст урожаю від їх застосування зменшувався до 0,38 і 0,47 т/га, а на фоні внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ цей показник підвищувався, що дало можливість додатково отримати 0,66 і 0,87 т/га. Порівняно до абсолютного контролю (без бактеризації і без добрив) приріст урожаю від Агробактерину склав 0,69–0,88 т/га або 11,9–15,1%, від Біограну — 0,78–1,09 т/га або 13,4–18,8%.

Оцінкою сільськогосподарського виробництва є критерій економічної ефективності. Додатковий умовно чистий дохід на природному фоні від бактеризації насіння кукурудзи Агробактерином склав 1223 грн/га, Біограном — 1603 грн/га. При цьому собівартість однієї тонни зерна відповідно становила 388 і 378 при 429 грн у абсолютному контролі, а окупність додаткових витрат склала відповідно 19,1 і 16,5 раз. При вирощуванні кукурудзи на фоні внесення у передпосівну культивуацію $N_{20}P_{20}K_{20}$ і $N_{40}P_{40}K_{40}$ через високу вартість мінеральних добрив, яка постійно зростає, собівартість вирощування 1 тонни зерна підвищується до 454–460 і 502–518 грн відповідно.

Висновки. На чорноземах звичайних середньогумусних важко-суглинкових північного Степу України резервом підвищення ефективності вирощування кукурудзи на зерно є передпосівна інокуляція насіння мікробними препаратами. При цьому з економічної точки зору їх використання має переваги порівняно з передпосівним внесенням мінеральних добрив.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / [Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. та ін.]; за ред. В.В. Волкогона. — К.: Аграрна наука, 2006. — 312 с.
2. Воцелко С.К. роль обробки насіння бобових культур біологічним препаратом ЕПАА у підвищенні імунітету та продуктивності рослин / С.К. Воцелко, С.В. Лапа, Л.А. Данькевич // Міжвід. темат. наук. зб. с.-г. мікробіологія. — Чернівці, 2007. — Вип. 5. — С. 161–167.

3. Богач Г.І. Біофунгіциди для обробки насіння / Г.І. Богач, О.Г. Богач // Карантин і захист рослин. — 2007. — № 7. — С. 7–8.
4. Патики В.П. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / Патики В.П., Тихонович І.А., Філіп'єв І.Д. та ін. — К.: Урожай, 1993. — 176 с.
5. Лохова В.І. Вплив біопрепарату діазобактерину на амінокислотний склад зерна гречки / В.І. Лохова, В.В. Волкогон // Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть. — К., 2001. — Т. 1. — С. 259–264.

Одержано 14.02.11

На черноземах обыкновенных среднесуглинистых тяжелосуглинистых северной Степи Украины резервом повышения эффективности выращивания кукурузы на зерно является предпосевная инокуляция семян микробными препаратами. При этом с экономической точки зрения их использование имеет преимущество в сравнении с предпосевным внесением минеральных удобрений.

Ключевые слова: чернозем обыкновенный среднесуглинистый, кукуруза, инокуляция семян.

The reserve for increasing the efficiency of growing grain corn on common silty clay chernozem of the north Steppe of Ukraine is the pre-sowing seed inoculation by microbial preparations. At the same time from the economic point of view their use has an advantage over pre-sowing mineral fertilization.

Key words: common silty clay chernozem, corn, pre-sowing inoculation.

УДК 616-022.6:632.38:633.1:581.16:581.522.6:57.047

ПЕРЕНОСНИКИ ВІРУСНИХ ХВОРОБ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ ТА ЇХ РОЗВИТОК І ПОШИРЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД БІОТИЧНИХ ТА ІНШИХ ФАКТОРІВ

**Ж.П. ШЕВЧЕНКО, кандидат біологічних наук,
І.І. МОСТОВ'ЯК, кандидат сільськогосподарських наук
С.М. КУРКА**

*Визначалась заселеність пилюниці озимої еріофіїдним чотириногим кліщем *Aceria tritici* Shev. — біологічним переносником вірусу смугастої мозаїки пилюниці (ВСПМ) за різних фаз розвитку і залежно від ураженості*

культури спряженими листовими грибковими хворобами піренофорозом та септоріозом.

Збільшення виробництва зерна в Україні було і залишається одним із важливих завдань сільськогосподарського виробництва. Вирішити це завдання неможливо без використання всіх резервів і можливостей [16]. Зменшення втрат від вірусних хвороб, про що йдеться у публікаціях А.Л. Бойко [1], Ж.П. Шевченко та ін. [22], Ж.П. Шевченко, І.І. Мостов'яка, С.М. Курки, О.В. Тараненко, О.Ю. Кудіної [26], є одним із таких резервів. Факторами, що сприяють зменшенню втрат від вірусних хвороб, є зниження чисельності членистоногих, що є їх переносниками в зернових агроценозах і в першу чергу пшениці озимої, яка уражується різного характеру вірусами, в тому числі і ґрунтовими, вивчення яких в Україні розпочалось не так давно. Так, у 2004 р. в Україні Г.О. Снігур із співавторами [15] було вперше ідентифіковано ґрунтовий вірус мозаїки пшениці (ГВМП). З літератури відомо, що вектором цього вірусу є гриб *Polymyxa graminis* [30]. Інший ґрунтовий вірус, зокрема вірус жовтої мозаїки ячменю (ВЖМЯ), який в окремі роки загрожує урожаю ячменю, був ідентифікований в Україні ще в 1997 р. А.Т. Фантахумом [17]. При цьому було виявлено і переносника, яким є цей же гриб, *Polymyxa graminis*. Біологія його добре вивчена. Проте зовсім мало, як переносники вірусів зернових колосових культур в Україні, описані нематоди [22]. Про них, як переносників вірусів пшениці озимої, йдеться, в основному, у працях німецьких вчених, зокрема Шпаар Д. із співавторами [27–29].

Фрагментарні дані зустрічаються в літературі щодо харчового статусу переносників вірусних хвороб зернових колосових. Н.О. Вілковою і І.Д. Шапіро ще в 1973 р. [2] було встановлено, що сорти відрізняються за значенням як кормова база для фітофагів, але ж відсутні дані про тих же фітофагів як переносників збудників вірусних та мікоплазмових хвороб, для яких вона має велике значення особливо в ранні фази розвитку культури. В 1979 р. М.А. Зарубіною та І.А. Тімофєєвим [3] були показані молекулярно-фізіологічні основи такого явища, як хімічна імунізація пшениці до облигатних паразитів. Це ж питання не може не викликати інтерес і у вірусологів, які займаються вивченням не лише вірусів, а і переносників, зокрема їх не можуть не цікавити трофічні зв'язки в ценозах останніх з використанням імунізаторів рослин. В літературі систематизовано матеріал про природні механізми обмеження вірусних інфекцій у рослин [4], проте відсутні повідомлення про обмеження пересування їх переносником НУС в агроценозах зернових колосових, а і в інших ценозах. В Уманському НУС проведено низку дослідів, що дають підставу вести мову про енергетичний обмін та інші механізми, що лежать в основі взаємовідносин між

членистоногими, що є векторами вірусів і мікоплазмозів, і рослинами зернових колосових у ценотичній моделі. При цьому показано пряму залежність між якістю кормової бази і чисельністю популяцій членистоногих переносників природногогніщих вірусів [21–23]. На основі даних, отриманих в різні роки, наприклад, І.А. Мачуським, Ж.П. Шевченко, М.М. Кириком [24] та іншими, накреслено шляхи оптимізації обробки посівів зернових культур проти переносників вірусних і мікоплазмозних хвороб. Є.М. Лук'яною та Ж.П. Шевченко [5] ще в ранній період вивчення вірусних хвороб в умовах Лісостепу показано вплив строків сівби, а в теперішній час І.І. Мостов'яком [8] детально обґрунтовано вплив попередників на ураженість пшениці озимої вірусними хворобами в правобережній частині цієї зони. Проте недостатньо розкрито питання щодо щільності переносників цих хвороб (попелиць, кліща *Aceria tritici* Schlev., цикадок тощо) в зв'язку з посівом пшениці озимої після різних попередників, а також в посівах різних строків, зокрема як оптимальних, так і ранніх та пізніх, особливо в зв'язку з екстремальними кліматичними умовами, які спостерігаються останнім часом. Це питання постає і з появою генетично нових сортів на ринку України.

Про пряму залежність між заселеністю пшениці озимої злаковими попелицями та ураженістю її вірусом жовтої карликовості ячменю і строками сівби знаходимо у роботах останніх років, наприклад у С.М. Чоловського, Н.І. Пінчук та Л.Т. Міщенко [18] та ін. У монографії, що опублікована у 2009 р. Л.Т. Міщенко [6] «Вірусні хвороби пшениці», всебічно і фундаментально описано вірус смугастої мозаїки пшениці, проте обмаль даних про кліща *Aceria tritici* Schev., який є переносником вірусу смугастої мозаїки пшениці (ВСМП).

Про поведінку членистоногих-переносників вірусів і мікоплазмозів пшениці озимої в зв'язку з застосуванням на ній регуляторів росту і мікроелементів повідомлялось І.І. Мостов'яком, Ж.П. Шевченко та ін. на V з'їзді УЕТ в 1998 р. [7]. Лише тезисно Ж.П. Шевченко, І.І. Мостов'яком, С.М. Куркою, М.Я. Мусатенком у 2007 р. [25] розкривались фактори, що контролюють атрактивний, репелентний і антибіотичний вплив рослин пшениці озимої на злакових попелиць-переносників вірусу жовтої карликовості ячменю, тому це питання вимагає поглибленого вивчення. Обмаль повідомлень стосовно особливостей розвитку та поширення членистоногих та інших переносників вірусів зернових колосових культур в різних зонах України. Роботи М.П. Николенко, Л.Н. Омельченко [11], М.П. Николенко [10], О.В. Гонтаренко [9] в цьому напрямі стосуються лише умов півдня Степу України.

В наших ранніх роботах йдеться про можливість оптимізації використання хімічних засобів захисту пшениці озимої проти попелиць як

переносників вірусу жовтої карликовості ячменю за комплексного їх застосування [20], проте лише фрагментарно йдеться про інших переносників.

В інших публікаціях повідомляється про можливість обмеження шкідливості вірусних та мікоплазмових інфекцій пшениці озимої шляхом збалансованого застосування добрив і зовсім недостатньо в цьому зв'язку показано, як впливають вони на переносників [24].

Публікації Ж.П. Шевченко, О.В. Тараненко, у яких йдеться про цикадок як переносників вірусу мозаїки пшениці (ВМП), присвячені більше вивченню смугастої цикадки, ніж шестикрапкової [19]. Та й значення кожної з цих цикадок в поширенні вірусу мозаїки пшениці (ВМП) поки що ніким не доведено.

Про корисну фауну, що згубно впливає на членистоногих-переносників вірусних та мікоплазмових хвороб зернових колосових, в літературі є поки що також фрагментарні дані [6, 11].

Не розробляється питання стосовно економічних порогів шкідливості членистоногих переносників вірусів зернових культур, адже ці показники відрізняються кардинально від ЕПШ членистоногих як фітофагів. Залишається не вивченим питання, пов'язане з антифідантними властивостями щодо комах-переносників вірусів злаків нових фунгіцидів, які застосовуються на зернових колосових в системі захисту проти спряжених грибкових хвороб, відсутні дані про взаємозв'язок між ураженістю листовими спряженими грибковими хворобами і вірусними.

Зважаючи на те, що в останні роки різко змінилися природні умови, в яких формуються рослини, а особливо температурні умови, постає питання перегляду стереотипів щодо строків сівби пшениці озимої та ярих зернових у зв'язку з вірозами і мікоплазмозами, а особливо їх переносниками. Важливим при цьому є той факт, що ярі зернові, особливо ячмінь, є додатковими стаціями переносників вірусів, що уражують пшеницю озиму і що йому треба приділити таку ж увагу, як і пшениці. В чинному державному «Переліку пестицидів і агрохімікатів, що дозволені до використання в Україні» реєструються все нові біологічно активні речовини (БАР), які широко застосовуються на пшениці озимій, інших зернових колосових культурах як регулятори росту. Водночас вони залишаються не вивченими в якості імунізаторів цих культур до збудників вірусних хвороб та спряжених з ними мікоплазмових і грибкових хвороб, а також в зв'язку з антибіозом та антиксерозом пов'язаними з членистоногими переносниками вірозів.

Отже, продовження вивчення видового складу хвороб пшениці озимої та інших зернових колосових, що спричиняються вірусами, а особливо біоекології їх переносників, залишається досить актуальним на сьогоднішній день.

Методика досліджень. Програмою наших досліджень передбачалось уточнити інтенсивність заселення рослин пшениці озимої в різні фази її росту і розвитку еріюфідним чотириногим кліщем *Aceria tritici* Schev., який є переносником вірусу смугастої мозаїки пшениці (ВСМП). При цьому також ставилось за мету визначити щільність його популяції на зернових колосових, а особливо на озимій пшениці, так як нами вже передбачалось, що серед біологічних переносників, крім *Aceria tritici* Schev., є й деякі інші, для яких характерна персистентна передача.

Дослід було закладено на дослідній ділянці кафедри захисту і карантину рослин, що розміщена на полях навчально — науково виробничого комплексу Уманського національного університету садівництва (ННВК УНУС). Джерелом інфекції були дикорослі трави на узбіччях ділянки, а також пересажені відібрані в посівах пшениці на дослідному полі рослини з типовими ознаками ураження вірусом смугастої мозаїки пшениці (рельєфні смуги, що розташовувалися вздовж жилок листка) та спеціально штучно уражені ВСМП рослини пшениці. Уражували рослини пшениці озимої соком, вичавленим з хворих рослин (ураження проводили шляхом натирання листків здорових паростків шпателем, змоченим в соці з хворих рослин). З такого джерела інфекції кліщ *Aceria tritici* Schev. міг перенести після живлення на хворих листках цей вірус.

Облік кліща *Aceria tritici* Schev. — проводили за методикою, запропонованою І.В. Панаріним в 1985р. [13], але в нашій модифікації, яка полягала в тому, що ми відбирали не 10 листків, а 25 з 25 рослин, розташованих по діагоналі ділянки. Відбирали листки, що тільки-но сформувались, так як доведено [22], що кліщ заселяє лише молоді соковиті листки. Листки відбирали, починаючи з ранніх фаз, і розглядали під біокуляром, а за необхідності — при малому збільшенні біологічного мікроскопа. Відбирали зразки у фази 2–4 листки, початок кушіння восени, весною — у фазу кушіння, коли починалось відростання рослин, потім — у пізніші фази розвитку (вихід в трубку, колосіння, налив зерна і молочна його стиглість). Оглядали листки під біокулярним мікроскопом МБС–2 при 50 кратному збільшенні, переглядали 10 полів зору. Кліщ обліковували також на 10 зернівках з колосу, але не на 10 рослинах, а на 25 (по 3 проби з ділянки).

Результати досліджень. Пшениця озима найбільш сприйнятлива до ВСМП, як було зазначено, лише в ранні фази свого розвитку. При цьому інтенсивність ураження посівів даним вірусом залежить від частоти заселення рослин біологічним переносником, яким є еріюфідний кліщ *Aceria tritici* Schev., який до того ж повинен бути віроформним (біля 3%) [12, 14, 23].

Дослідження проведені упродовж 2008–2010 років, показали, що заселеність цим кліщем рослин пшениці озимої в різні періоди її росту і

розвитку була незначною в роки досліджень (табл.), якщо порівнювати її із заселеністю ним рослин в роки значного (епіфітотійного) поширення ВСМП [12]. Так, в роки наших ранніх досліджень на одній рослині виявляли, навіть і в ранні фази розвитку, від 50 до 200, на рослинах же старшого віку — до 500–1000 кліщів, а в роки досліджень (2008–2010) у фазу три–чотири листки їх було в середньому 1,4 особин на рослину, у фазу початку осіннього кушення — 2,7 особини на рослину. У пізніші строки їх чисельність зростала, але залишалось менше 10 (табл.). У фазу воскової стиглості почалося пересування кліща на зернівку. Як на наш погляд, та кількість кліща, яка заселяла в ранні фази культуру, не змогла забезпечити ураженість рослин в межах 3,75–7,81% (див табл.). За даними, що є в літературі, ураження рослин ВСМП в цих межах забезпечується наявністю не менше 250–300 особин на рослину. Це пов'язано з тим, що віроформними, як зазначалося, бувають лише окремі особини кліща *Aceria tritici* Schev. (біля 3%) [12], а до того ж кліщ уражує рослини вірусом лише в стадії німфи.

Середня чисельність кліща *Aceria tritici* Schev. на одну рослину і ураженість вірусними хворобами рослин залежно від різного характеру факторів

Фаза росту і розвитку рослин, наявність на листках некротичних плям спряжених листових грибкових хвороб	Чисельність <i>Aceria tritici</i> Schev., особин/рослину			Чисельність кліща в середньому за 3 роки, особин/роsl.	Ураженість ВСМП в середньому за 3 роки, %
	2008р.	2009р.	2010р.		
3–4 листки	2,5	1,0	0,7	1,4	0,0
Початок осіннього кушення	3,0	3,0	2,1	2,7	3,75
Початок весняного кушення	5,4	3,4	5,0	4,8	3,90
Вихід у трубку	5,4	7,2	6,3	6,6	4,00
Початок колосіння	10,1	8,0	10,1	9,4	5,91
Налив зерна	10,6	7,2	6,5	7,9	5,90
Воскова стиглість	6,1	7,2	6,4	6,6	7,81
У фазу колосіння на листках відсутні плями піренофорозу та септоріозу	11,0	7,5	11,1	9,9	5,73
У фазу колосіння плями піренофорозу та септоріозу вкривають листок на 15–20%	6,4	3,7	5,3	5,1	5,80
У фазу колосіння плями піренофорозу та септоріозу вкривають листок на 35–40%	2,1	1,2	2,5	1,9	2,81

В досліді визначали також заселеність даним кліщем рослин пшениці озимої, які мають на листках некротичні плями, що зумовлені грибами

Pyrenophora tritici repentis та *Septoria nodorum*, що спричиняють такі спржені листові хвороби як піренофороз та септоріоз.

Виявилось (табл.), що при формуванні на листках таких плям кліщі *Aceria tritici* Schev. уникають їх. Вони переповзають на кінець листка, спітаються у ланцюжок, розміщуються під гострим кутом, щоб вітер їх підхоплював і зносив. Наші дані що те, що кліщі не живляться на листках з піренофорозними та септоріозними плямами, отримано вперше. При цьому також встановлено, що кліщ *Aceria tritici* Schev. уникає листків, які старіють. Ці результати підтверджують дані, що з цього приводу є в літературі [13].

Висновок. Дослідження, проведені в 2008–2010 рр. показали, що еріофідний кліщ *Aceria tritici* Schev., який є переносником ВСМП, в ці роки зустрічався на рослинах пшениці озимої в незначній кількості, ураженість же їх вірусною хворобою, що спричиняється даним вірусом, була в межах 3,75–7,81%. Така ураженість рослин ВСМП, за нашими ранніми даними, зумовлювалася в разі наявності даного переносника в межах 250–300 особин/рослину. Незначна кількість *Aceria tritici* Schev. на листках пшениці і значне її ураження вірусом СМП дає підставу передбачати, що в природі існують, крім цього переносника, й інші переносники, здатні також передавати ВСМП персистентно чи напівперсистентно, а чи механічно, як це характерно для п'явиці чи смугастої цикадки. Кліщі *Aceria tritici* Schev. в разі, якщо листки пшениці в значній мірі уражені піренофорозом і септоріозом (наявність некротичних плям), уникають їх, підповзаючи при цьому до верхівки листка, спітаються у ланцюжок і розміщуючись під кутом, щоб вітер легко міг їх зносити.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко А.Л. Экология вирусов растений / Бойко А.Л. — К.: Выща школа., 1990. — 166 с.
2. Вилкова Н.А. Пищевая ценность сортов и ее значение в устойчивости растений к вредителям / Н.А. Вилкова, И.Д. Шапиро. — Л., 1973. — Вып. 37. — С. 30–40.
3. Молекулярно-физиологические основы явления химической иммунизации пшеницы к облигатным паразитам / [Зарубина М.А., Тимофеев И.А., Соколовская Е.А., Игуменов В.М.]. — Тр. ВИЗР: Проблемы общей и частной фитотоксикологии. — Л., 1979. — С. 52–68.
4. Коваленко А.Г. Природные механизмы ограничения вирусных инфекций у растений и пути их практического использования / Коваленко А.Г. — М.: 1983. — С. 91–167. (Итоги науки и техники. Защита растений Т.3. Механизмы устойчивости растений к вирусам и грибам).
5. Лук'янова Е.Н. Влияния сроков сева, предшественников и удобрений на

- поражаемость озимой пшеницы вирусными болезнями в условиях Правобережной Лесостепи Украины / Лук'янова Е.Н., Шевченко Ж.П. / Пути повышения урожайности зерновых и кормовых культур. — К.: Урожай, 1972. — С. 126–130.
6. Міщенко Л.Т. Вірусні хвороби озимої пшениці / Міщенко Л.Т. — К: Фітосоціоцентр, 2009. — 352 с.
 7. Мостов'як І.І. Біологічно-активні речовини в системі захисту озимої пшениці від вірусних хвороб в умовах центрального Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.11. "Фітопатологія" / І.І. Мостов'як. — Умань. — 2002. — 20 с.
 8. Мостов'як І.І. Поведінка фітофагів-переносників вірусів і мікоплазмозів в зв'язку з застосуванням на озимій пшениці регуляторів росту і мікроелементів / Мостов'як І.І., Шевченко Ж.П., Тараненко О.В. — К.: 1998. — С. 105. (Тези допов. V-го съезду Українського ентомологічного товариства).
 9. Николенко М.П. Защита озимой пшеницы от цикадок / Николенко М.П., Ключковский Ю.Э., Гонтаренко О.В. — К.: 1987. — С. 138. (Тезисы докладов III-го съезда Украинского энтомологического общества).
 10. Николенко М.П., Рубец М.М. Не допустит вирусную инфекцию на посевы / Николенко М.П., Рубец М.М. — Защита растений. — 1986. — № 9. — С. 20.
 11. Николенко М.П., Омельченко Л.И. Особенности эпифитотии вируса желтой карликовости ячменя и возможности предупреждения потерь урожая озимой пшеницы, ячменя и тритикале / Николенко М.П., Омельченко Л.И. — Сельскохозяйственная биология — 1987. — № 8. — С. 63–68.
 12. Олейник А.Н. Полосатая мозаика пшеницы на Украине: автореф. дис. на соискание научной, степени канд. биол. наук: спец. 03.00.06 "Вирусология" / А.Н. Олейник — К., 1968. — 15 с.
 13. Панарин И.В. Вирусные болезни злаков / Панарин И.В. — М.: Колос. 1985 — 85 с.
 14. Развязкина Г.М. Вирусные заболевания злаков / Развязкина Г.М. — Новосибирск: Наука. 1975. — 291 с.
 15. Снігур Г.О. Моніторинг ґрунтових вірусів злакових в Україні / Снігур Г.О., Олійник С.В., Кастір У. — К.: — 2004. —С. 95. (Біоресурси і віруси: тези IV міжнародної конференції 27–30 вересня 2004 р).
 16. Стратегія використання стійких сортів озимої м'якої пшениці в зональних інтегрованих системах захисту посівів від шкідників / [Трибель С.О., Стригун О.О., Гетьман М.В., Топчій Т.В.]. — Карантин і захист рослин, 2010. — №11 — С. 2–9.
 17. Фахтахум А.Т. Вирусные болезни ярового ячменя и мероприятия по

- защите от них в условиях северной части Лесостепи Украины: автореф. дис. на соискание научной степени канд. с. — х. наук: спец. 03.00.06 “Вирусология”. — К., 1997. — 25 с.
18. Чоловський С.М. Вплив строків сівби на розвиток злакових попелиць та ураженість озимої пшениці вірусом жовтої карликовості ячменю / Чоловський С.М., Пінчук Н.І., Міщенко Л.Т. — Київ, Фітосоціоцентр, 2001. — С. 104. (Біоресурси та віруси: тези III Міжнародної конференції).
 19. Шевченко Ж.П. Цикадки как переносчики вирусов и микоплазм, поражающих озимую пшеницу и факторы предупреждающие их распространение / Шевченко Ж.П., Тараненко О.В. — Пути коренного улучшения производственного обеспечения в новых условиях хозяйствования К., 1990. — С. 17.
 20. Вірусні та мікоплазмозні хвороби колосових культур, їх шкідливість і заходи боротьби з ними / [Шевченко Ж.П., Плисканівський В.О., Величко Л.Н., Ковальський Є.П., Германова В.І. та ін.]. — К., 1992. — С. 144–152. (Збірн. наук. пр. УСГП “Шляхи підвищення родючості ґрунту і врожайності зернових культур”).
 21. Шевченко Ж.П. Екологічні та антропічні аспекти захисту зернових колосових від вірусних і мікоплазмозних хвороб / Шевченко Ж.П. — Збірн. наук. праць УСГП. — К.: Сільгоспосвіта, 1994. — С. 48–51.
 22. Вірусні та мікоплазмозні хвороби польових культур / [Шевченко Ж.П., Хельман Л.В., Недвига О.Є. та ін.]; за ред. Ж.П. Шевченко. — К.: Урожай, 1995. — 304с.
 23. Шевченко Ж.П. Вірусні та мікоплазмозні хвороби зернових колосових культур / Шевченко Ж.П. — Кіровоград, 1996. — 78 с.
 24. Шевченко Ж.П. Вірусні хвороби зернових колосових культур в Україні / Шевченко Ж.П. // Захист рослин, 1997. — № 12. — С. 5–12.
 25. Фактори, що контролюють атрактивний, репелентний і антибіотичний вплив рослин озимої пшениці на злакових попелиць. — переносників вірусу жовтої карликовості ячменю / [Шевченко Ж.П., Мостов'як І.І., Курка С.М., Мусатенко М.Я.]. — Київ, Фітосоціоцентр, 2007. — с. 210. (Біоресурси та віруси: Тези V Міжнародної конференції).
 26. Зниження патогенного пресингу вірусу смугастої мозаїки пшениці та деяких спряжених хвороб грибової етіології на рослини пшениці озимої і підвищення її продуктивності за передпосівної обробки насіння Хлормекватхлоридом / [Шевченко Ж.П., І.І. Мостов'як, С.М. Курка, О.В. Тараненко]. — Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. — Умань. 2010. Випуск 74. — Ч.1. — С. 152–158
 27. Шпаар Д. Вирусные болезни зерновых и кормовых злаков в Германии

- эпидемиология, экологическое значение и меры борьбы с ними / Шпаар Д., Фукс Э., Рабенштайн Ф. — Агроэкологический журнал Спецвыпуск. — 2002. — С. 15–21.
28. Вирусные болезни — серьезная угроза для выращивания зерновых культур в Европе / [Шпаар Д., Рабенштайн Ф., Кастирр У., Хабескус А.]. — Весці Національнай акадэміі навук Беларусі. 2006. — №3. — С. 60–70.
 29. Экономическое значение, распространение и борьба с вирусами зерновых и кормовых злаков, переносимых клещами в Германии / [Шпаар Д., Ордон Ф., Рабенштайн Ф., Хабескус А., Шлиппаке Э., Шуберт И.]. — Вестник защиты растений. — Санкт-Петербург. — 2008. — №1. — С. 14–26.
 30. Rao A.S. Biology of Polymyxa graminis in relation to soilborne wheat mosaic virus / Rao A.S. — Phutopathology. — 1968. — Vol. 58. — P. 1516–1521.

Одержано 17.02.11

*Пораженность пшеницы озимой вирусом полосатой мозаики пшеницы (ВПМП) у 2008–2010 гг. (Уманский НУС) в различные фазы роста и развития культуры в среднем составляла 3,75–7,81%. В то же время численность переносчика данного вируса — эриофиидного четырехногого клеща *Aceria tritici* Schev. составляла в среднем лишь 1,4–9,4 особей на растение при необходимости, как отмечено в литературе, не менее 250–300. Предполагается, что персистентно передачу ВПМП осуществляет не только клещ *Aceria tritici* Schev. Установлено, что клещи *Aceria tritici* Schev. при появлении на листьях пшеницы озимой пиренофорозных и септориозных некротических пятен немедленно покидают их. Они подползают к концу листа, сплетаясь с другими в цепочку, размещаются под острым углом и сносятся ветром.*

Ключевые слова: зерновые колосовые, пшеница озимая, эриофиидный четырехногий клещ *Aceria tritici* Schev., вирус полосатой мозаики пшеницы (ВПМП), пиренофороз, септориоз, заселенность, пораженность.

*The infection of winter wheat by wheat streak mosaic virus (WSMV) in 2008–2010 at different stages of its growth and development accounted on average for 3,75%–7,81%. At the same time the number of virus carriers mites belonging to Eriophyidae family — *Aceria tritici* Schev. made up on average only 1,4–9,4 insects per plant while according to the literature sources this number accounts for not less than 250 — 300.*

*Presumably *Aceria tritici* Schev. is not a single WSMV transmitter. It has been established that mites leave winter wheat immediately as soon as necrotizing*

spots caused by fungi of Pyrenophora tritici repenthis and Septoria appear on the plant. The mites crawl to the edge of the leaf, intertwining with each other in a chain, arranging themselves at a sharp angle and are carried away by the wind.

Key words: *spiked cereals, winter wheat, mites belonging to Eriophyidae family Aceria tritici Schev., wheat streak mosaic virus, pyrenophora yellow spot disease, septoria leaf spot, infestation, infection.*

УДК 631.43:631.8

ЗМІНИ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗА ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

**М.В. НЕДВИГА, Ю.П. ГАЛАСУН, кандидати
сільськогосподарських наук**

Приводяться результати досліджень впливу тривалого застосування на трьох рівнях мінеральної, органічної і органо-мінеральної систем удобрення польових культур на гранулометричний склад чорнозему опідзоленого

Гранулометричний склад ґрунту впливає на перебіг ґрунтоутворчих процесів та має чітко виражене екологічне і агрономічне значення, оскільки вони формують цілий ряд властивостей ґрунту. Це той фактор, від якого залежить загальний об'єм пор ґрунту, їх розміри і просторовий розподіл, водоутримуюча здатність, швидкість вбирання вологи ґрунтом і його водопроникність, теплові характеристики і тепловий режим. Важливу роль відіграє гранулометричний склад і у формуванні технологічних властивостей ґрунту — питомий опір при обробітку, строки настання фізичної спільності весною та інші. Ним значною мірою визначається також ступінь доступності ґрунтової вологи й поживних речовин для рослин [1], а також протиерозійна стійкість ґрунтів [2].

Гранулометричний склад ґрунту вважається досить стійким показником до змін, проте в літературі існують дані [3, 4], які вказують, що в результаті зрошення і осушення та інтенсивного сільськогосподарського використання ґрунту навіть цей найбільш стійкий до змін агрофізичний показник зазнає суттєвих змін. Інші вчені [5] стверджують, що при сільськогосподарському використанні ґрунту гранулометричний склад чорноземів практично не змінюється, а спостерігається лише зменшення мулистої фракції в орному шарі.

Завданням наших досліджень було встановити вплив мінеральної, органічної та органо-мінеральної систем удобрення при різних нормах діючої речовини на гранулометричний склад чорнозему опідзоленого.

Методика досліджень. Агрофізичні властивості ґрунту, в тому числі гранулометричний склад, вивчали у тривалому польовому стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства, який закладений у 1964 р. Схема чергування культур та дози добрив наведено в табл. 1.

Гранулометричний склад ґрунту вивчали за методом піпетки, підготовку зразків проводили за методом Н.А. Качинського [6]. Середньозважений розмір гранулометричних елементів та питому поверхню ґрунту вивчали розрахунковим способом [7].

У результаті проведених досліджень встановлено, що тривале (46 років) застосування мінеральної системи удобрення з насиченістю сівозміни добривами на рівні — $N_{135}P_{135}K_{135}$ викликає зміни у гранулометричному складі чорнозему опідзоленого (табл. 2). При застосуванні у сівозміні тільки мінеральних добрив протягом 46 років проходить деяке збільшення вмісту дрібного піску, крупного і середнього пилу. Особливо це чітко спостерігається у верхніх шарах ґрунту 0–10 та 10–20 см. Вміст дрібного пилу і мулистій фракції у даному варіанті був меншим у порівнянні з контрольним, де добрива не застосовували зовсім, а найнижчим він був у шарі ґрунту 0–10 см і становив 10,10 і 15,65% відповідно. Далі із збільшенням глибини вміст даних фракцій зростає.

При застосуванні у сівозміні органічної системи удобрення відсотковий вміст піску, крупного і середнього пилу був меншим у порівнянні з мінеральною системою та варіантом, де добрива не застосовували. Вміст дрібного пилу і мулистій фракції був істотно більшим, ніж у вище названих варіантах і також спостерігалось поступове його зростання із збільшенням глибини. Так, наприклад, вміст мулистій фракції у верхньому шарі 0–10 см за органічної системи удобрення був вищим порівняно з мінеральною системою на 8,83 і на 7,94% з неудобреним варіантом. Застосування даної системи удобрення сприяє формуванню рівномірного розподілу як мулистій і пилуватой, так і фракції піску в орному та підорному шарах ґрунту.

Органо-мінеральна система, як і органічна, також забезпечувала рівномірний розподіл гранулометричних фракцій по всій глибині орного та підорного шарів ґрунту. Вміст піску, крупного й середнього пилу на її фоні був близьким до рівня органічної системи удобрення, а вміст дрібного пилу і мулистій фракції був нижчим у порівнянні з органічною системою в залежності від шару ґрунту на 0,06–1,19 і 2,08–2,13%.

1. Схема розподілу добрив в польовій сівозміні тривалого (з 1964 р.) досліду на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому (гній – т/га, мінеральні добрива, кг/га діючих речовин)

Дози добрив (на 1 га сівозмінної площі)	Вид добрива	Схема чергування культур									
		Коню-шина	Озима пшениця	Цукрові буряки	Кукурудза	Горох	Озима пшениця	Кукурудза на силос	Озима пшениця	Цукрові буряки	Ярий ячмінь + коношина
Без добрив (контроль) N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	N	–	45	90	50	10	45	50	45	90	25
	P ₂ O ₅	–	45	90	50	10	45	50	45	90	25
	K ₂ O	–	45	90	50	10	45	50	45	90	25
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	N	80	90	135	100	30	90	100	90	135	50
	P ₂ O ₅	80	90	135	100	30	90	100	90	135	50
	K ₂ O	80	90	135	100	30	90	100	90	135	50
	N	50	135	180	200	60	135	200	135	180	75
N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	P ₂ O ₅	50	135	180	200	60	135	200	135	180	75
	K ₂ O	50	135	180	200	60	135	200	135	180	75
	Гній 9 т	–	–	30	–	–	–	30	–	30	–
	Гній 13,5 т	–	–	45	–	–	–	45	–	45	–
Гній 18 т	Гній	–	–	60	–	–	–	60	–	60	–
	N	–	22,5	30	50	–	22,5	22,5	22,5	30	25
	P ₂ O ₅	–	22,5	67,5	50	10	22,5	50	22,5	67,5	25
	K ₂ O	–	22,5	15	47,5	10	22,5	–	22,5	15	25
Гній 4,5 т+ N ₂₂ P ₃₄ K ₁₈	Гній	–	–	15	–	–	–	15	–	15	–
	N	–	45	60	100	20	45	50	45	60	25
	P ₂ O ₅	25	45	135	100	20	45	50	45	135	75
	K ₂ O	20	45	30	100	20	45	–	45	30	25
Гній 9 т + N ₄₅ P ₆₈ K ₃₆	Гній	–	–	30	–	–	–	30	–	30	–
	N	–	67,5	90	150	20	67,5	75	67,5	90	47,5
	P ₂ O ₅	50	67,5	202,5	150	30	67,5	100	67,5	202,5	75
	K ₂ O	17,5	67,5	45	150	30	67,5	–	67,5	45	50
Гній 13,5 т + N ₆₇ P ₁₀₂ K ₅₄	Гній	–	–	45	–	–	–	45	–	45	–

2. Гранулометричний склад чорнозему опідзоленого після тривалого застосування різних систем удобрення в сівозміні, %

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Розмір гранулометричних фракцій, мм		
		1–0,05	0,05–0,001	<0,001
Без добрив	0–10	13,31	70,15	16,54
	10–20	12,57	69,95	17,48
	20–30	11,00	67,74	21,06
	30–40	9,52	67,25	23,23
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	0–10	13,32	70,63	16,05
	10–20	12,61	70,24	17,15
	20–30	11,30	67,76	20,94
	30–40	9,50	67,46	23,80
N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	0–10	13,15	71,20	16,65
	10–20	12,72	70,65	16,63
	20–30	11,86	67,27	20,87
	30–40	9,41	67,74	22,85
Гній 9 т	0–10	12,47	69,41	18,12
	10–20	11,78	67,09	21,13
	20–30	10,74	66,47	22,79
	30–40	9,41	65,25	25,34
Гній 18 т	0–10	10,95	64,57	24,48
	10–20	10,12	63,31	26,57
	20–30	9,80	62,06	28,14
	30–40	9,20	61,49	29,31
Гній 4,5 т + N ₂₂ P ₃₄ K ₁₈	0–10	12,97	69,50	17,53
	10–20	11,98	68,79	19,23
	20–30	11,38	67,73	20,89
	30–40	10,17	65,54	24,29
Гній 13,5 т + N ₆₇ P ₁₀₂ K ₅₄	0–10	11,56	66,09	22,35
	10–20	10,55	65,43	24,02
	20–30	9,88	65,75	24,37
	30–40	9,27	63,50	27,23
<i>НІР₀₅</i>	1,0	3,2	1,7	

При вивченні впливу сільськогосподарського використання ґрунту з різним рівнем застосування добрив на гранулометричний склад важливо, крім вище вказаних показників, вивчити вплив даних факторів на якість часточок і їх поверхневі властивості зокрема.

Вплив тривалого застосування різних систем удобрення в сівозміні

відбивається на такому показнику, як середньозважений розмір гранулометричних фракцій чорнозему опідзоленого (табл. 3), за яким можна судити про ступінь агрегованості ґрунту, а також він може слугувати показником оцінки стійкості ґрунту проти змиву та видування [8]. Характерним для всіх варіантів досліджу є те, що найбільший середньозважений розмір гранулометричних фракцій мали у верхньому 0–10 см шарі ґрунту, далі з глибиною відбувається його зменшення. За органічної та органо-мінеральної систем удобрення спостерігається тенденція до рівномірного розподілу середньозваженого розміру гранулометричних фракцій по глибині, де різниця між шарами ґрунту на перевищувала 0,006 мм за органічної і 0,008 мм за органо-мінеральної системи удобрення, тоді як за мінеральної системи вона складала 0,014 мм, а у варіанті без застосування добрив — 0,015 мм, що є значно вище ймовірної різниці.

3. Зміни середньозваженого розміру гранулометричних фракцій чорнозему опідзоленого за тривалого застосування різних систем удобрення в сівозміні, мм

Шар ґрунту, см	Варіант досліджу				НІР ₀₅
	Без добрив	N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	Гній 18 т	Гній 13,5 т + N ₆₇ P ₁₀₂ K ₅₄	
0–10	0,060	0,059	0,048	0,051	0,004
10–20	0,058	0,058	0,046	0,048	0,003
20–30	0,051	0,054	0,045	0,045	0,003
30–40	0,045	0,045	0,043	0,043	0,002

Вище сказане та дані таблиці 3 дають можливість зробити висновок, що при тривалому внесенні в ґрунт тільки мінеральних добрив та при вирощуванні культур без їх застосування спостерігається збільшення середньозваженого розміру гранулометричних фракцій особливо у верхніх 0–10 і 10–20 см шарах ґрунту. Це відбувається за рахунок збільшення у цих шарах ґрунту кількості піску, крупного і середнього пилу.

Поряд із середньозваженим розміром окремих гранулометричних фракцій важливим показником є питома поверхня ґрунту і його агрегатів зокрема, ці два показники тісно пов'язані між собою. Відомо, що питома поверхня ґрунту та її поверхнева енергія найбільш пов'язана з фракціями найменших розмірів — дрібним пилом, мулом та колоїдами. Величина питомої поверхні ґрунтових часточок забезпечує сорбцію вологи та іонів. Питома поверхня ґрунтових елементів тісно пов'язана з інтенсивністю функціонування обмінних процесів між кореневою системою рослин та сорбованими іонами [1, 3]. З огляду на вище вказане закономірним є припущення, що зміни середньозваженого розміру гранулометричних

фракцій та їх співвідношення впливатимуть на питому поверхню ґрунту і його агрегатів зокрема.

Як показують дані, наведені в таблиці 4, тривале застосування в сівозміні органічної та органо-мінеральної систем удобрення забезпечує найбільшу питому поверхню чорнозему опідзоленого. Залежно від шару ґрунту у цих варіантах, вона знаходилася в межах відповідно — 1357–1530 і 1268–1411 $\text{см}^2/\text{г}$.

4. Зміни питомої поверхні чорнозему опідзоленого після тривалого застосування добрив у сівозміні, $\text{см}^2/\text{г}$

Шар ґрунту, см	Варіант дослідів				НІР ₀₅
	Без добрив	N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	Гній 18 т	Гній 13,5 т + N ₆₇ P ₁₀₂ K ₅₄	
0–10	951	906	1357	1268	70
10–20	1008	968	1457	1350	85
20–30	1113	1121	1475	1286	91
30–40	1206	1219	1530	1411	96

Внесення в сівозміні тільки мінеральних добрив спричиняє зниження питомої поверхні досліджуваного ґрунту до рівня варіанту, де добрив не застосовували. У даних варіантах вона знаходилася на рівні відповідно 906–1219 та 951–1206 $\text{см}^2/\text{г}$. Для всіх варіантів дослідів характерним є істотне збільшення питомої поверхні ґрунту з глибиною, що зумовлено співвідношенням кількості фракцій дрібного пилю та мулу і фракціями піску, крупного й середнього пилю.

Важливим моментом при вивченні впливу тривалого застосування добрив на показники гранулометричного складу ґрунту і питому поверхню ґрунту зокрема є характер розподілу її по горизонтах чи шарах, тобто, за глибиною. Отримані нами експериментальні дані вказують на позитивний вплив застосування органо-мінеральної та органічної систем удобрення на рівномірний розподіл питомої поверхні ґрунту по шарах.

Так, величина коливань даного показника за цих систем удобрення не перевищувала відповідно 143 і 173 $\text{см}^2/\text{г}$, тоді як при вирощуванні культур без застосування добрив вона зросла в 1,8 та 1,5 разів у порівнянні до органо-мінеральної та органічної системи удобрення і становила 255 $\text{см}^2/\text{г}$. Внесення у сівозміні тільки мінеральних добрив сприяло посиленню нерівномірності розподілу питомої поверхні в орному та підорному шарах ґрунту. Величина коливань даного показника, у порівнянні з органо-мінеральною та органічною системою, була більшою відповідно в 2,2 і 1,8 разів. У цьому варіанті даний показник також був вищим і за показники варіанту, де добрива зовсім не вносили, в 1,2 рази і становив — 312 $\text{см}^2/\text{г}$. Це зумовлено різним вмістом гранулометричних фракцій та їх співвідношенням, а також змінами їх середньозваженого розміру.

Висновки. Узагальнюючи вище наведений матеріал, можна зробити висновки, що тривале застосування добрив у сівозміні впливає на показники гранулометричного складу. Зокрема застосування в сівозміні тільки мінеральних добрив сприяє посиленню перерозподілу гранулометричних фракцій між орним і підорним шарами чорнозему опідзоленого. При насиченості сівозміни добривами на рівні $N_{135}P_{135}K_{135}$ в орному шарі зменшується кількість дрібного пилу та мулистий фракції, за рахунок чого помітно зростає відсотковий вміст піску та крупного і середнього пилу. Це відбувається в результаті руйнування зв'язків між агрегатами і вивільнення з агрегатованої маси певної кількості найдрібніших фракцій, які за осінньо-весняний період під впливом низхідних токів води переміщуються вниз по профілю, чим і обумовлюється такий нехарактерний для чорноземних ґрунтів розподіл гранулометричних фракцій між шарами ґрунту.

Застосування ж орґано-мінеральної та орґанічної систем удобрення в сівозміні, особливо за насиченості її площі добривами на рівні 18 т ґною та $13,5 \text{ т ґною} + N_{67}P_{102}K_{54}$ сприяє зміцненню зв'язків між агрегатами. Це в кінцевому результаті сприяє підтриманню рівномірного розподілу та співвідношення гранулометричних фракцій як в орному, так і в підорному шарах чорнозему опідзоленого, який є характерним для чорноземних ґрунтів [8].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ревут И.Б. Физика почв. — Л.: Колос, 1972. — 356 с.
2. Тичина Л.К. Екологічний моніторинг осушених гігморфних ґрунтів Правобережного Полісся. Автореф. ... дис. канд. с.-г. наук. — Житомир. 2003. — 20 с.
3. Чижикова Н.П. Изменение минералогического состава черноземов типичных при орошении // Почвоведение. — 1991. — №2. — С. 65–82.
4. Муха В.Д. Некоторые особенности развития культурного почвообразовательного процесса // Труды Харьковского СХИ. — Том 185. — Окультуривание почв и их плодородие. — Харьков. —1973. — С. 36–51.
5. Бульгин С.Ю., Лисецкий Ф.Н. Микроагрегированность как показатель противозерозионной стойкости почв // Почвоведение. — 1991. — №12. — С. 98–104.
6. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів. Книга 1. — Харків, 2003. — 210 с.
7. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. — К.: Вища школа, 1994. — С. 134–197.
8. Галасун Ю.П. Вплив тривалого застосування добрив у польовій сівозміні на гранулометричний склад чорнозему опідзоленого // 36. наук. праць Уманського ДАУ. — 2004. — Вип. 58. — С. 98–104.

Одержано 18.02.11

Применение в севообороте только минеральных удобрений на уровне $N_{135}P_{135}K_{135}$ в пахотном слое уменьшает количество мелкой пыли и илистой фракции, а применение органо-минеральной и органической систем удобрения на уровне 18 т навоза и 13,5 т навоза + $N_{67}P_{102}K_{54}$ способствует укреплению связей между агрегатами.

Ключевые слова: минеральные и органические удобрения, длительное использование, гранулометрический состав, чернозем оподзоленный.

The application of mineral fertilizers alone at the level of $N_{135}P_{135}K_{135}$ in a crop rotation decreases the amount of fine dust and silty fraction in an arable layer, the application of the organo-mineral and organic systems of fertilization at the level of 18 tons of manure and 13,5 tons of manure + $N_{67}P_{102}K_{54}$ facilitates strengthening of connections between aggregates.

Key words: mineral and organic fertilizers, long-term use, granulometric composition, podzolized chernozem.

УДК 633.12:631.5

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ СІВБИ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Н.М. ПОЛТОРЕЦЬКА, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати двоохрічних досліджень з вивчення впливу сортових особливостей і способів сівби на формування врожайності сортів гречки Єлена і Амазонка в умовах південної частини Правобережного Лісостепу.

Гречка — одна з основних круп'яних культур України, яка ціниться своєю поживністю, смаковими та дієтичними якостями і є незамінним продуктом харчування. Про всезростаюче народногосподарське значення цієї круп'яної культури свідчить кризова ситуація, що склалася на сільськогосподарському ринку України. Так, за період з другої половини 2010 і на початок 2011 року на продукцію її переробки — крупу, значно зріс попит, що в свою чергу в умовах ринкової економіки викликало різке підвищення цін, яке на сьогодні майже у 2,5 рази перевищує обґрунтовану на неї ціну. Є ряд причин, що пояснюють таку кризову ситуацію стосовно зростання попиту і цін на продукцію круп'яної галузі. В першу чергу, це

пов'язано з економічною і соціальною ситуацією в нашій країні, яка викликала необґрунтоване зменшення посівних площ малоефективних порівняно з технічними (соняшник, ріпак) та основними зерновими (пшениця, ячмінь, кукурудза) культурами. По-друге, це пов'язано з нестабільністю врожайності гречки залежно від погодних умов року вирощування, яка може коливатися від 4–8 ц/га [1] до 40 ц/га і вище [2].

Питання про причини отримання низьких урожаїв зерна гречки при її високому біологічному потенціалі врожайності давно займає вчених. Проте і дотепер залишається **актуальним** вивчення особливостей біології гречки, створення нових високопродуктивних сортів, і на цій основі вдосконалення її агротехніки [3].

Через свої біологічні особливості сучасні сорти гречки не здатні формувати врожайність на рівні інших зернових і досить часто в середньому вона не перевищує 20–25 ц/га. Проте потенційні можливості цієї культури досить високі, про що свідчать дані державного сорто випробування. Так, в умовах Миколаївської області, зокрема на Вознесенській сортоділній за умов одноразового зрошення врожайність сорту Дошик становила 65,6 ц/га, а сорту Сумчанка — 68,8 ц/га [4].

У сучасних агротехнологіях оптимальне розміщення рослин на площі поля досягається правильним поєднанням способу сівби і норми висіву. Питання про спосіб сівби гречки не нове. Серйозна спроба узагальнення набутих матеріалів і глибокого експериментального вивчення питань площі живлення рослин уперше була почата в 70-х роках XIX ст. професором Е. Вольні [5]. У практиці вирощування культури їх застосовуються декілька: звичайний рядковий, широкорядний, перехресний, вузькорядний, стрічковий. Проте, незважаючи на значну давнину проблеми і наявність великої кількості досліджень, й дотепер немає єдиної думки щодо оптимального способу сівби гречки навіть у конкретних регіонах.

Поряд зі способами сівби площа живлення рослин гречки визначається кількістю висіяного насіння. В наш час норми висіву гречки в основних районах її вирощування сильно коливаються — від 25 до 150 кг на 1 га або від 1,0 до 6,0 млн шт. схожих насінин на гектар. Як бачимо, інтервал дуже широкий і тому необхідно встановити норму висіву для конкретної зони, так як практика показує, що малопроодуктивними є як загущені, так і зрідані посіви [6].

У зв'язку з цим, **метою** нашої роботи є розробка оптимальних параметрів сівби, що забезпечують підвищення врожайності і поліпшення показників технологічних якостей зерна сортів гречки в умовах Правобережного Лісостепу.

Методика досліджень. Польові дослідження виконані впродовж 2009–2010 рр. на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу

Уманського національного університету садівництва, який знаходиться у Маньківському природно-сільськогосподарському регіоні Середньо-Дніпровсько-Бугському окрузі Лісостепової Правобережної провінції України.

Дослід з встановлення оптимальних параметрів сівби гречки передбачав вивчення двох факторів:

- *фактор А* — сорт, мав дві градації: Єлена і Амазонка;
- *фактор В* — спосіб сівби, мав три градації: звичайний рядковий, з шириною міжряддя 15 см (*контроль*) та широкорядний, з шириною міжряддя 30 і 45 см.

Норма висіву у всіх варіантах — 3 млн схожих насінин/га. Загальна і облікової площа однієї ділянки відповідно — 86 і 45 м². Повторностей — три, розміщення варіантів послідовне.

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

Всі обліки аналізи і спостереження проводили згідно загальноприйнятих методик [7–10].

Зона проведення досліджень має характер нестійкого зволоження. Так, у квітні 2009 року в умовах нашого регіону склались аномальні за кількістю опадів умови — за весь місяць не випало жодного міліметра дощу, що негативно позначилось на забезпеченні ґрунтовою вологою на початку весняної вегетації. І хоча за першу і другу декади травня випало 33,2 мм, на початкових етапах росту і розвитку рослин гречки спостерігався певний її дефіцит, що в свою чергу негативно позначилось на ростових процесах впродовж вегетативного періоду гречки. В подальшому сприятливий температурний режим і такі ж показники відносної вологості повітря значно покращили стан посівів гречки у генеративний період її розвитку.

Порівняно з середньобаторічними даними 2010 рік характеризувався надмірним зволоженням. Впродовж вегетації гречки значне перевищення норми опадів спостерігалось у червні, коли лише за третю декаду їх випало 107,5 мм, а на кінець місяця їхня кількість більше як на 60% була вищою за середньобаторічні дані. Дощі в цей період носили зливовий характер і супроводжувалися сильними вітрами, в наслідок чого посіви гречки вилягали. В другій половині періоду цвітіння процес плодоутворення проходив у екстремальних умовах — температура повітря сягала 30°C і вище.

Результати досліджень. Для запланованих досліджень були використані два районованих у нашій зоні сорти гречки — Єлена і Амазонка, насіннєвий матеріал яких характеризувався високими показниками посівної якості, відповідав держстандартам і категорії елітного, що дало змогу закласти основу для формування добре розвинутих рослин, високого врожаю та отримання достовірних даних.

За різних способів сівби рослини по-різному розміщуються на площі, що в свою чергу впливає на їхню освітленість, водний і температурний режими ґрунту. Можна впевнено стверджувати, що за різних способів сівби створюється неоднаковий комплекс умов життя. При цьому зрозуміло, що вплив даного комплексу позначається на рості і розвитку рослин від сходів і до збору врожаю (рис.).

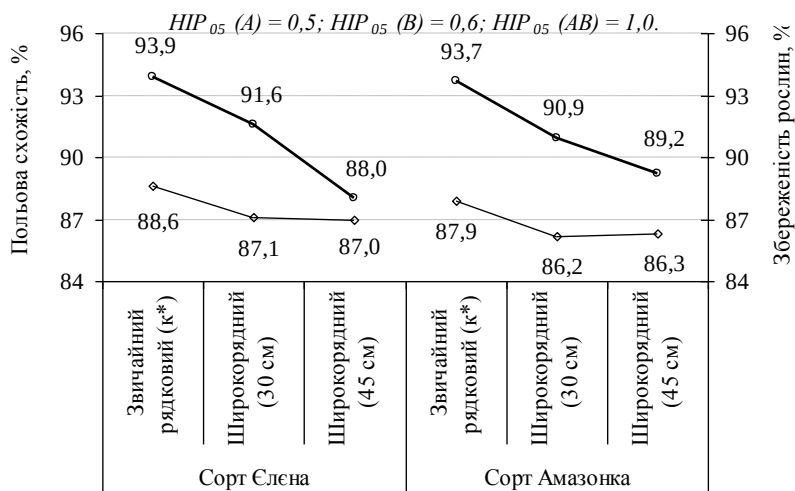


Рис. Польова схожість і збереженість рослин гречки залежно від сортових особливостей і способу сівби, 2009–2010 рр.:

к — контроль;

— — польова схожість; — — збереженість рослин.

Як видно з даних рисунка, в середньому за роки досліджень сорт Єлена за обома наведеними показниками мав певну перевагу порівняно з сортом Амазонка. При цьому, залежно від способів сівби у обох сортів переважали звичайні рядкові посіви, у яких рівень польової схожості і збереженості був істотно вищий порівняно з широкорядними. Так, у середньому за два роки досліджень по сорту Єлена звичайний рядковий

спосіб сівби забезпечив польову схожість насіння на рівні 88,6%. За широкорядної сівби на 30 і 45 см цей показник був нижчим відповідно на 1,5–1,6%.

Збереженість рослин на час збору врожаю істотно змінювалася залежно від способу сівби. Відмінності за відсотком збереженості за звичайного рядкового і широкорядних способів склали відповідно від 89,2 до 93,7% у сорту Амазонка, а також від 88,0 до 93,9% — у сорту Єлена. Необхідно також відмітити, що зі збільшенням ширини міжрядь, як правило, спостерігається зменшення відсотка рослин гречки, які збереглися, до кількості тих, що зійшли. Однією з причин цього, очевидно, є те, що зі збільшенням ширини міжрядь і за однакової норми висіву площа живлення набуває форми дуже витягнутого прямокутника, при цьому погіршуються умови індивідуальної освітленості та вологозабезпеченості, що, в свою чергу, загострює внутрішньовидову конкуренцію між рослинами гречки і призводить до відносно великого випадання рослин на час збору врожаю.

Проведені нами дослідження показали, що площа листової поверхні рослин гречки також досить істотно реагує на зміну площі живлення (табл. 1).

1. Динаміка наростання площі листової поверхні гречки (тис. м²/га) залежно від сортових особливостей і способу сівби, 2009–2010 рр.

Спосіб сівби (ширина міжрядь)	Фаза вегетації			
	гілкування	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Сорт Єлена				
Звичайний рядковий (15 см), <i>контроль</i>	4,1	9,5	19,6	16,3
Широкорядний (30 см)	4,5	9,8	19,7	16,5
Широкорядний (45 см)	4,8	10,0	20,9	16,8
Сорт Амазонка				
Звичайний рядковий (контроль)	3,7	9,2	18,9	15,2
Широкорядний (30 см)	3,9	9,4	19,2	15,5
Широкорядний (45 см)	4,3	9,7	19,5	15,9

Так, у середньому за два роки досліджень було встановлено, що незалежно від сортових особливостей зі збільшенням ширини міжрядь — площа листової поверхні також збільшувалася і найвищого рівня даний показник набував за ширини міжрядь 45 см. При цьому слід зауважити, що впродовж настання відповідних фаз росту і розвитку цей показник спочатку поступово збільшувався і максимального свого значення досягав на час масового цвітіння, після чого його рівень став поступово знижуватися. Так, у сорту Єлена у фазі цвітіння цей показник при ширині міжрядь 45 см складав 20,9 тис. м²/га, і зі зменшенням ширини міжрядь до 30 і 15 см знижувався

відповідно на 1,2–1,3 тис. м²/га. У сорту Амазонка показники динаміки наростання площі листової поверхні були дещо нижчими, проте, аналогічно до сорту Єлена спостерігалася пряма залежність, яка вказує, що зі збільшенням ширини міжрядь площа листової поверхні збільшувалася — відповідно з 18,9 тис. за звичайної рядкової сівби до 19,5 тис. м²/га за широкорядного з максимальною шириною міжрядь 45 см. Очевидно, що у обох сортів це явище пов'язане з тим, що рослини гречки здатні гілкуватися, і за широкорядної сівби ця здатність найбільше реалізовується, рослини формують більшу кількість облиствлених гілок, що за оптимальних умов вегетації сприяє збільшенню фотосинтетичного потенціалу посіву і покращенню у ньому процесів асиміляції органічних речовин.

Проте, за свідченням ряду авторів [3], і як показали наступні результати наших досліджень, високий фотосинтетичний потенціал посівів найбільш повно реалізується лише тоді, коли листя найменше затінює одне одного, і здатне максимально акумулювати енергію сонячних променів. Серед польових культур більш оптимальну для проходження процесів фотосинтезу архітектоніку стебла і листків мають злакові рослини. При вирощуванні широколистяних культур, до яких належить і гречка, питання розміщення рослин на одиниці площі стоїть більш гостро, так як їхнє листя в більшій мірі затінює одне одного і не використовує всього свого потенціалу. Тому, остаточні висновки про переваги того або іншого сорту і способу сівби гречки ми постаралися зробити за комплексною оцінкою — параметрами структури посіву і результатами врожайних даних (табл. 2).

Аналіз погодних умов за роки досліджень свідчить про те, що менш сприятливими для росту і розвитку рослин гречки вони були у 2009 році, коли вже на початку вегетації спостерігався гострий дефіцит вологи, в результаті чого посіви всіх варіантів характеризувалися значною невіривняністю, а тривалість початкових фаз росту і розвитку значно подовжилися в часі. Вегетаційний період 2010 року, в цьому відношенні, був значно сприятливішим, і хоча за третю декаду липня випала майже місячна норма дощу, це не мало таких негативних наслідків, як посушливі умови попереднього року досліджень. Вплив погодних умов знайшов своє відображення на ростових процесах і в цілому на формуванні врожаю посівами гречки залежно від параметрів сівби.

Як видно з даних табл. 2, в середньому по досліді урожайність гречки, вирощеної в умовах 2010 року, перевищувала рівень цього показника за 2009 рік на 6,1 ц/га.

Залежно від сортових особливостей, в середньому за два роки досліджень, істотно більшу врожайність сформував сорт Єлена — відповідно 18,0 ц/га проти 17,2 у сорту Амазонка при НІР₀₅ за цим фактором на рівні 0,5–0,7 ц/га.

2. Урожайність сортів гречки залежно від способу сівби, ц/га

Сорт (фактор А)	Спосіб сівби (фактор В)	Рік		Середнє за два оки	Різниця до контролю і за роками	Середнє і різниця по фактору А
		2009	2010			
Єлена	Звичайний рядковий (15 см), контроль	14,2	17,8	16,0	–	18,0
	Широкорядний (30 см)	15,5	23,7	19,6	3,6	
	Широкорядний (45 см)	15,1	21,5	18,3	2,3	
Амазонка	Звичайний рядковий (15 см), контроль	13,4	17,0	15,2	–	17,2
	Широкорядний (30 см)	14,5	22,9	18,7	2,7	
	Широкорядний (45 см)	14,3	20,8	17,6	2,4	
Середнє по фактору В		14,5	20,6	17,6	6,1	0,8
НІР ₀₅ , ц/га	фактор А	0,5	0,7			
	фактор В	0,6	0,9			
	взаємодія АВ	1,0	1,5			
Частка впливу, %	фактор А	32,1	24,4			
	фактор В	21,3	45,6			
	взаємодія АВ	18,7	15,2			
	інші	27,9	14,8			

Серед досліджуваних варіантів перевагу в обох сортів в середньому за 2009–2010 роки мав широкорядний спосіб з шириною міжрядь 30 см, за якого врожайність була істотно вищою порівняно з контролем (звичайний рядковий спосіб): у сорту Єлена — на 3,6, а у Амазонки — на 2,7 ц/га, при НІР₀₅ по фактору В у роки досліджень на рівні 0,6–0,9 ц/га. Очевидно, що за такого розміщення рослин на одиниці площі найбільш повно реалізується потенціал даних сортів.

Необхідно також відмітити, що за результатами статистичної обробки одержаних урожайних даних у 2009 році між варіантами широкорядного способу сівби у обох сортів істотної відмінності не було — відповідно у сорту Єлена урожайність була на рівні 15,1–15,5 ц/га, а у Амазонки — 14,3–14,5 ц/га при НІР₀₅ для цього фактору — 0,6 ц/га. Проте вже у 2010 році було встановлено, що зі збільшенням ширини міжрядь врожайність зерна у обох сортів гречки істотно підвищувалася. Дане явище, на нашу думку можна пояснити несприятливою дією погодних умов 2009 року, частка впливу яких була значною — 27,9%. У 2010 році вплив даного фактора дещо знизився і

на формування врожаю значно більший вплив мали як сортові відмінності, так і, особливо, способи сівби — відповідно частки впливу 24,4 і 45,6%.

Висновок. За результатами двохрічних досліджень вирощування сортів гречки Єлена і Амазонка в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу найбільш доцільним є широкорядний спосіб сівби з шириною міжрядь 30 см. Використання цього способу сівби у поєднанні з нормою висіву 3 млн схожих насінин/га дозволило сформувати оптимальну для обох сортів площу листової поверхні і отримати істотно вищий врожай.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Попов А.В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов гречихи в зависимости от сроков и способов посева на южных чернозёмах Волгоградской области: дис. ... канд с.-х. наук: 06.01.09 / Попов Анатолий Васильевич. — Волгоград, 2007. — 151 с.
2. Культура гречихи. Ч.3: Технология возделывания гречихи / Алексеева Е.С., Елагин И.Н., Білоножко В.Я., Кващук Е.В., Малина М.М., Рарок В.А. — Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. — 504 с.
3. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: Монографія / Білоножко В. Я., Березовський А. П., Полторецький С. П., Полторецька Н. М.; За ред. В. Я. Білоножка. — Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. — 332 с.
4. Кващук О.В. Сучасні індустріальні технології вирощування круп'яних культур: Навчальний посібник. — Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2008. — 244 с.
5. Культура гречихи. Ч.1: История культуры, ботанические и биологические особенности / Алексеева Е.С., Елагин И.Н., Тараненко Л.К., Бочкарёва Л.П., Малина М.М., Рарок В.А., Яцишин О.Л. — Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. — 192 с.
6. Виробництво висооякісного насіння гречки: Рекомендації / [В.Я. Білоножко, О.М. Лаврик, В.А. Жилкін та ін.]; за ред. В.Я. Білоножка. — Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2005. — 88 с.
7. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / [В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз]; за ред. В.О. Єщенка. — К.: Дія. — 2005. — 288 с.
8. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / [З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко]; за ред. З.М. Грицаєнко / — К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2003. — 320 с.
9. Боровиков В.П., Боровиков И.П. Statistika. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. — М.: Филинь, 1997. — 608 с.

10. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. — Вип. 7. — К. — 2000. — 144 с.

Одержано 22.02.11

По результатам двухлетних исследований выращивания сортов гречихи Елена и Амазонка в условиях неустойчивого увлажнения южной части Правобережной Лесостепи наиболее целесообразным является широкорядный способ сева с шириной междурядий 30 см. Использование этого способа в сочетании с нормой высева 3 млн всхожих семян/га позволило сформировать оптимальную для обоих сортов площадь листовой поверхности и получить существенно вышший урожай.

Ключевые слова: гречиха, сорт, способ сева, площадь листьев, урожайность.

Key words: buckwheat, variety, method of sowing, leaf area, productivity.

The results of two-year researches of growing buckwheat varieties Elena and Amazon indicate that wide-row sowing with 30 cm row spacing is the most appropriate method of sowing under conditions of unstable moistening of southern part of Right-bank Forest-steppe. The application of this method in combination with seeding rate of 3 million germinable seeds per hectare made it possible to form an optimal leaf area for both varieties and get a considerably higher yield.

Key words: buckwheat, variety, method of sowing, leaf area, crop capacity.

УДК 631.584.5:633.15(477.46)

РІСТ І УРОЖАЙНІСТЬ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ З ВИСОКОБІЛКОВИМИ КОМПОНЕНТАМИ У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.О. ПРИХОДЬКО*

Показано динаміку висоти рослин та наростання маси врожаю змішаних посівів кукурудзи залежно від схеми сівки і високобілкових компонентів сумішки.

Кормовиробництво — галузь сільського господарства, яка повинна забезпечити тваринництво високоякісними, дешевими та збалансованими за протеїном кормами. Вирішення цих проблем можливе при використанні змішаних посівів.

* Науковий керівник — доктор с.-г. наук О.І. Зінченко

За даними різних досліджень найвищі результати за врожайністю зеленої маси і збором перетравного протеїну мали змішані посіви кукурудзи із соєю і кукурудзи з буркуном однорічним Проте, даних стосовно особливостей формування продуктивності кормових культур під час їх вирощування у змішаних посівах недостатньо, що стримує їх використання в сільському господарстві [1–3].

Беручи до уваги вищезазначене можна зробити висновок, що встановлення оптимальних параметрів сумісних посівів кукурудзи з високобілковими кормовими культурами є актуальними, а результати досліджень мають важливе народногосподарське значення.

Методика досліджень. Досліди проводились на дослідному полі Уманського національного університету садівництва у зерно-кормовій сівозміні кафедри рослинництва. Посівна площа ділянок становила — 100 м², облікова — 56 м². Попередник — пшениця озима. Після збирання попередника проводили дворазове лущення стерні, вносили фосфорні і калійні добрива в нормі Р₆₀К₉₀ і проводили оранку ґрунту на глибину 25 см. Ранньою весною ріллю вирівнювали важкими боронами у два сліди з наступною культивацією на глибину 8–10 см. Під культивацію вносили азотні добрива у нормі N₁₂₀. Передпосівну культивацію проводили на глибину 5–6 см. Сівбу одновидових і змішаних посівів кукурудзи на силос розпочинали у третій декаді квітня — на початку травня насінням: раннього гібриду кукурудзи Харківський 295 МВ, середньостиглого сорту бобів кормових Візир; ранньостиглого сорту сої Романтика на глибину 5 см з шириною міжрядь 45 см. Для сівби використовували овочеву сівалку Клен — 2,7, що має окремі насіннєві банки на кожен висівний апарат.

Розрахунок норми висіву проводили з врахуванням насіннєвих якостей насіння та поправки на проведення агротехнічних заходів з догляду за посівами. Густота рослин на період збирання становила: кукурудзи — 90 тис./га, а сої та бобів кормових — 220 тис./га.

Перед сівою варіантів досліду проводили змішування відповідних наважок компонентів сумішки, що потім висівалися в один ряд. Сівбу інших варіантів проводили шляхом засипання компонентів сумішки у відповідні насіннєві банки сівалки.

Після сівби поле прикочували котками ЗКВГ–1,4. Досходове боронування проводили двічі середніми боронами ЗБЗС–1,0, післясходові — у фазу шилець і 2–3 листочків кукурудзи посівними боронами ЗБП–0,6 у поперек рядків на пониженій передачі у денні години, коли тургор рослин зменшується.

Міжрядні розпушування виконували культиватором-рослинопідживлювачем КРН–4,2. Перед проведенням міжрядних обробітків проводили пересування робочих органів культиватора на ширину міжрядь

45 см. Упродовж вегетації рослин ґрунт утримували у чистому від бур'янів і розпушеному стані.

Протягом вегетації проводили фенологічні спостереження, заміри висоти рослин, а також облік динаміки наростання зеленої маси і врожайності за методиками викладеними в [4, 5].

Результати досліджень. Висота стебла є однією з основних ознак, яка визначає темпи росту і розвитку рослин. Тому, всебічне вивчення і використання закономірностей росту і розвитку рослин різних видів у змішаних посівах дає можливість найбільш доцільно використовувати наявні умови середовища для отримання максимальних врожаїв.

Результати наших досліджень показують, що на початкових етапах росту рослин кукурудзи в одновидових та змішаних посівах вони в однаковій мірі забезпечені поживними речовинами, вологою і світлом. У цей період ще не проявляється конкуруюча взаємодія рослин кукурудзи з бобовим компонентом і тому їхня висота майже однакова у всіх варіантах (табл. 1).

1. Динаміка висоти рослин кукурудзи та високобілкових культур у одновидових та змішаних посівах за 2007–2009 рр., см

Варіант дослідю	Фаза розвитку кукурудзи					
	4 листки	6 листків	8 листків	викидання вологі	молочна стиглість	молочно- воскова стиглість
Кукурудза (контроль)	35,0	74,8	146	200	211	216
Соя	15,9	28,2	60,0	78,5	81,2	83,8
Боби кормові	27,3	42,2	83,6	89,1	90,7	90,7
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	<u>34,0*</u> 19,2	<u>72,5</u> 34,2	<u>141</u> 72,7	<u>193</u> 95,1	<u>205</u> 98,4	<u>209</u> 102
Кукурудза (1 ряд) + соя (1 ряд)	<u>32,9</u> 17,3	<u>70,3</u> 30,8	<u>137</u> 65,4	<u>188</u> 85,6	<u>199</u> 88,4	<u>203</u> 91,3
Кукурудза (2 ряди) + соя (1 ряд)	<u>33,3</u> 17,4	<u>71,1</u> 31,0	<u>139</u> 65,9	<u>190</u> 86,2	<u>201</u> 89,1	<u>205</u> 92,0
Кукурудза (1 ряд) + соя (2 ряди)	<u>31,5</u> 16,2	<u>67,3</u> 28,9	<u>131</u> 61,3	<u>180</u> 80,3	<u>190</u> 83,0	<u>194</u> 85,7
Кукурудза + боби кормові (в 1 ряд)	<u>33,3</u> 31,4	<u>71,2</u> 48,5	<u>139</u> 96,1	<u>190</u> 102	<u>201</u> 104	<u>206</u> 104
Кукурудза (1 ряд) + боби кормові (1 ряд)	<u>32,5</u> 30,1	<u>69,3</u> 46,4	<u>135</u> 92,0	<u>185</u> 98,1	<u>196</u> 99,7	<u>200</u> 99,7
Кукурудза (2 ряди) + боби кормові (1 ряд)	<u>32,8</u> 30,5	<u>70,0</u> 47,0	<u>136</u> 93,2	<u>187</u> 99,3	<u>198</u> 101	<u>202</u> 101
Кукурудза (1 ряд) + боби кормові (2 ряди)	<u>31,1</u> 28,1	<u>66,2</u> 43,4	<u>130</u> 86,0	<u>177</u> 91,7	<u>187</u> 93,3	<u>192</u> 93,3
<i>НІР</i>	1,9	4,0	7,8	11,0	11,6	11,9

Примітка. * Над рискою — висота кукурудзи, під рискою, — бобового компоненту.

Починаючи з фази 6–8 листків кукурудзи бобові компоненти почали здійснювати вплив на висоту рослин кукурудзи. Так, найменшого негативного впливу зазнали рослини кукурудзи у варіантах: кукурудза з соєю в один ряд, кукурудза два ряди — один ряд сої та кукурудза з бобами в один ряд відповідно 209, 205 та 206 см, що були не істотно нижчими порівняно з контролем — 216 см. В інших варіантах сумішок рослини кукурудзи зазнали більшого негативного впливу і були істотно нижчими відносно одновидового посіву кукурудзи — відповідно на рівні 192–203 см.

Аналіз даного показника у високобілкових компонентів дозволив встановити, що то їхня висота у сумісних посівах була більшою порівняно з одновидовими, що пояснюється загостренням внутрішньовидової конкуренції за кращі умови освітлення, як наслідок, витягуванням рослин сої та бобів.

Слід зазначити, що збільшення висоти рослин сої у сумішках продовжувалося до молочно-воскової стиглості кукурудзи. В свою чергу боби кормові мають коротший період вегетації, тому станом на 25 липня вони припинили свій ріст і почали досягати, тому їхній вміст у силосній масі ще до збирання дещо зменшився.

Збільшення висоти бобових компонентів у варіантах сумісних посівів зумовлене витягуванням рослин, тому їхня маса була меншою порівняно з одновидовими посівами бобових культур.

Змішані посіви кукурудзи з високобілковими культурами повинні досягати найбільшої врожайності силосної маси на час входу у фазу молочно-воскової стиглості, але це не завжди так. Зокрема, це спостерігається у змішаних посівах кукурудзи з бобами кормовими які мають коротший період вегетації, тому найбільшу масу вони формували на початок фази викидання волоті рослинами кукурудзи, а в подальшому починали підсихати в результаті чого їхня частка у силосній масі на час збирання врожаю зменшилася (табл. 2).

Зовсім по іншому склалися умови вегетації і формування врожаю у змішаних посівів кукурудзи з соєю. Так, соя, як і кукурудза є культурою короткого дня і пізнього строку сівби, при одночасній сівбі сходи обох культур з'являлися також одночасно. Ці культури мають близькі періоди повільного й інтенсивного росту. На час викидання волотей рослинами кукурудзи соя вступала у фазу масового цвітіння, а на період молочно-воскової і воскової стиглості зерна кукурудзи — у фазу початку пожовтіння бобів нижнього ярусу.

Як видно з результатів досліджень у 2007 році врожайність силосної маси у варіантах змішаних посівів кукурудзи з соєю в один ряд була найвищою — 348 ц/га, що істотно вище порівняно з контролем 321 ц/га.

2. Динаміка наростання маси врожаю одновидових та змішаних посівів кукурудзи з високобілковими культурами, ц/га.

Варіант досліджу	Фаза розвитку кукурудзи					
	початок цвітіння		кінець цвітіння		молочно-воскова	
	Всього	в т.ч. компо- ненет	Всього	в т.ч. компо- ненет	Всього	в т.ч. компо- ненет
1	2	3	4	5	6	7
2007 рік						
Кукурудза (контроль)	284	—	311	—	321	—
Соя	—	108	—	115	—	119
Боби кормові	—	135	—	109	—	96,3
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	287	47,3	313	50,2	348	52,9
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) соя	239	49,1	269	52,1	299	54,9
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) соя	260	35,0	293	37,2	326	39,2
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) соя	173	66,2	194	70,3	216	74,1
Кукурудза + боби кормові (в 1 ряд)	261	28,9	294	20,5	327	16,7
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) боби кормові	222	66,5	250	55,0	278	47,5
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) боби кормові	244	46,5	275	38,5	306	33,2
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) боби кормові	149	93,4	168	77,3	187	66,7
<i>НІР_{0,95}</i>	13,2		14,5		15	
2008 рік						
Кукурудза (контроль)	303	—	331	—	342	—
Соя	—	112	—	119	—	123
Боби кормові	—	140	—	112	—	99,7
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	329	55,2	359	58,7	399	61,8
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) соя	252	57,1	283	60,6	315	63,9
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) соя	273	39,4	308	41,9	342	44,1
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) соя	178	76,1	201	80,9	223	85,2
Кукурудза + боби кормові (в 1 ряд)	274	33,9	309	24,1	343	19,6
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) боби кормові	236	74,7	266	61,8	296	53,3
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) боби кормові	260	49,6	292	41,0	325	35,4
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) боби кормові	156	102,6	175	84,8	195	73,2
<i>НІР_{0,95}</i>	18,6		20,3		21	

продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
2009 рік						
Кукурудза (контроль)	608	—	665	—	687	—
Соя	—	221	—	235	—	243
Боби кормові	—	272	—	219	—	194
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	586	90,3	640	96,0	711	101
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) соя	497	105	559	111	622	117
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) соя	538	73,8	606	78,4	674	82,6
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) соя	357	149	402	158	447	167
Кукурудза + боби кормові (в 1 ряд)	547	73,6	616	52,2	685	42,2
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) боби кормові	466	140	524	116	583	100
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) боби кормові	513	92,6	577	76,6	642	66,1
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) боби кормові	309	195	348	161	387	139
<i>НІР_{0,95}</i>	23,8		26,1		27	
Середнє за три роки						
Кукурудза (контроль)	398	—	436	—	450	—
Соя	—	147	—	156	—	162
Боби кормові	—	182	—	147	—	130
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	400	64,3	437	68,2	486	71,9
Кукурудза (1 ряд) + соя (1 ряд)	329	70,2	371	74,6	412	78,6
Кукурудза (2 ряди) + соя (1 ряд)	357	49,4	402	52,5	447	55,3
Кукурудза (1 ряд) + соя (2 ряди)	236	97,2	266	103	295	109
Кукурудза + боби кормові (в 1 ряд)	361	45,5	406	32,3	452	26,3
Кукурудза (1 ряд) + боби кормові (1 ряд)	308	93,8	347	77,6	386	66,9
Кукурудза (2 ряди) + боби кормові (1 ряд)	339	62,9	382	52,0	424	44,9
Кукурудза (1 ряд) + боби кормові (2 ряди)	205	130	231	108	256	93,0
<i>НІР_{0,95}</i>	20,3		22,2		23	

У межах НІР_{0,95} порівняно з контролем була врожайність у варіанти змішаних посівів два ряди кукурудза + один ряд сої та кукурудза з бобами кормовими в один ряд з урожайністю відповідно 326 і 327 ц/га. Істотне зниження врожайності спостерігалось у варіантах: один ряд кукурудзи + один ряд сої — 299 ц/га, один ряд кукурудзи + два ряди сої — 216, один ряд кукурудзи + один ряд бобів кормових — 278 та один ряд кукурудзи + два ряди бобів кормових — 187 ц/га.

У 2008 році неістотне перевищення одновидового посіву кукурудзи за врожайністю зеленої маси спостерігалось у варіанті змішаних посівів кукурудзи з бобами в 1 ряд — 343 ц/га порівняно з 342 ц/га зеленої маси у контролі. Істотний приріст врожаю спостерігався у варіанті кукурудза з соєю в один ряд — 399 ц/га. На одному рівні з контролем була урожайність у варіанті два ряди кукурудзи + один ряд сої — 342 ц/га. У всіх інших варіантах спостерігалось істотне зниження врожаю у змішаних посівах.

Через кращі погодні умови вегетації у 2009 році врожайність змішаних посівів була вищою. Так, у варіанті змішаного посіву кукурудзи з соєю в один ряд урожайність становила — 711 ц/га зеленої маси, що істотно перевищувало одновидовий посів кукурудзи — 687 ц/га. Неістотно знижували врожайність варіанти сумішок: два ряди кукурудзи + один ряд сої та кукурудза з бобами кормовими в один ряд відповідно 674, 685 ц/га. У інших варіантах змішаних посівів спостерігалось істотне зниження врожайності порівняно з контролем.

У середньому за три роки істотний приріст врожайності спостерігався у варіанті змішаних посівів кукурудзи з соєю в один ряд — 486 ц/га проти 450 ц/га у контролі, а неістотний приріст врожаю у варіанті змішаного посіву кукурудзи з бобами в один ряд — 452 ц/га. Неістотно знижувалася врожайність у варіантах два ряди кукурудзи — один ряд сої — 447 ц/га. В інших варіантах урожайність зеленої маси істотно знижувалася порівняно з контролем і відповідно у варіанті один ряд кукурудзи + один ряд сої становила — 412 ц/га, один ряд кукурудзи + два ряди сої — 295, один ряд кукурудзи + один ряд бобів кормових — 385, два ряди кукурудзи + один ряд бобів кормових — 424 та один ряд кукурудзи + два ряди бобів кормових — 256 ц/га.

Висновки. Отже, високобілковий компонент сумішки та схема сівби впливають на висоту та врожайність змішаних посівів. Так, в середньому за роки досліджень у одновидовому посіві висота кукурудзи була — 216 см, що неістотно перевищувала висоту рослин у варіанті кукурудза з соєю в один ряд — 209 см. В останньому варіанті формувався найвищий показник врожайності — 486 ц/га, що істотно перевищував контроль — 450 ц/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Січкара А. О. Ріст і продуктивність змішаних посівів кукурудзи на силос залежно від підбору високобілкових компонентів і заходів вирощування в південному Лісостепу України: Автореф. дис... канд. с.—г. наук: 06.01.09 / К. — Білоцерківський ДАУ / А.О. Січкара. — К., 2001. — 22 с.
2. Коломієць Л.В. Кукурудза і сорго при вирощуванні в змішаних посівах / Л.В. Коломієць, В.Т. Маткевич // Інтенсивні та енергозберігаючі технології виробництва продукції рослинництва. — Матеріали 5-ої Міжнародної науково-технічної конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської

- техніки”. — Кіровоград, 2005. — С. 60—62.
3. Скалій І.М. Особливості формування зеленої маси рослин кукурудзи та сої в сумісних посівах залежно від густоти стояння / І.М. Скалій // Тези наук. конф. — Умань, 2005. — С. 58—60.
 4. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка. — К.: Дія. — 2005. — 288 с.
 5. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. — К.: ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2003. — 320 с.

Одержано 10.03.11

Высота и урожайность совместных посевов кукурузы с зернобобовыми культурами зависит от состава смеси и схемы посева. Самые высокие растения кукурузы были на контроле. Тогда как наивысшая урожайность формировалась у варианте кукуруза с соей в один ряд.

Ключевые слова: кукуруза, соя, бобы, совместные посе́вы.

The height and productivity of companion sowings of corn and leguminous plants depends on the mixture composition and the pattern of sowing. The highest corn plants were in the control. The highest productivity was formed in the variant corn with soy in one row.

Key words: corn, soy, beans, companion sowings.

УДК 631.423: 631.51

ФОРМУВАННЯ ЗАПАСІВ ҐРУНТОВОЇ ВОЛОГИ В МЕТРОВОМУ ШАРІ НА ЧАС ФІЗИЧНОЇ СПІЛОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО НА ФОНІ РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ

П. І. ПЯСЕЦЬКИЙ, аспірант**

В статті показані результати дворічних досліджень впливу різних заходів та глибин основного обробітку ґрунту після ячменю ярого на весняні запаси доступної вологи в метровому шарі чорнозему опідзоленого.

В зоні нестійкого зволоження завданням основного обробітку ґрунту є і сприяння кращому накопиченню вологи до сівби вирощуваних культур.

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

Проблема впливу основних обробітків на водний режим ґрунту вивчалась багатьма дослідниками в різних ґрунтово — кліматичних умовах. Досліди проведені у відділі землеробства Білгородської ДСГА [1], доводять, що соя відноситься до групи культур, які забезпечують майже однаковий врожай при різних заходах основного обробітку. Група інших дослідників [2] вважає, що оранку під сою можна замінити глибоким розпушуванням або поверхневим обробітком. Проте більшість науковців [3, 4, 5, 6] притримується думки, що кращим обробітком для накопичення вологи є оранка, а результати інших дослідників [7, 8, 9, 10] показують протилежне, віддаючи перевагу плоскорізнному обробітку. Така неоднозначність відносно цього питання зобов'язує дослідити вплив різних заходів та глибин основного обробітку на забезпечення вологою ґрунту в період його фізичної спільності в конкретних ґрунтово — кліматичних умовах нашого регіону.

Методика досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі кафедри загального землеробства УНУС в стаціонарному досліді, схема якого наведена в табл. 2. Розміщення варіантів у досліді систематичне, повторність трикратна. Ґрунтовий покрив дослідного поля — чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Посівна площа ділянок з оранкою, оранкою з коткуванням та плоскорізнним розпушуванням складала відповідно 454, 454 і 389м², а облікова — 320м². Вологість ґрунту для розрахунку запасів вологи в метровому шарі визначали термостатно-ваговим методом.

Результати досліджень. За даними багатьох дослідників, на нагромадження вологи в ґрунті крім досліджуваних факторів могли вплинути і опади, що випадали за попередній період. Для нагромадження весняних запасів ґрунтової вологи ними могли бути опади за осінньо-зимовий та ранньовесняний період. А вони, як видно з даних таблиці 1, в різні роки були неоднаковими.

1. Кількість осінньо – зимових і ранньовесняних опадів за даними метеостанції Умань

Місяць	Сільськогосподарський рік		Середньо-багаторічна
	2009–2010	2010–2011	
Вересень	38,8	73,4	43
Жовтень	64,9	29	47
Листопад	14,9	53,9	44
Грудень	80,5	62,4	39
Січень	108,6	28,8	48
Лютий	60,2	18,7	55
Березень	38,2	3,7	87
Всього за вересень – березень	406,1	269,9	363

Так, якщо за вересень – березень в 2009 2010 сільськогосподарському році випало 406,1мм опадів, то в наступному році — тільки 269,9мм при середньобагаторічні нормі 363мм.

Звідси і весняні запаси ґрунтової вологи в метровому шарі ґрунту у 2010 році були на 22,1% меншими порівняно з 2011 роком, у якому кількість опадів за вересень – березень до норми склала лише 74%.

Щодо впливу досліджуваних факторів, то як видно з даних табл. 2, їх вплив на весняні запаси вологи протягом обох років був або відсутнім, або незначним.

2. Загальні запаси вологи в шарі ґрунту 0–100 см на час фізичної сплості залежно від заходів основного обробітку.

Захід обробітку (фактор А)	Глибина обробітку, см (фактор В)	2010 р.	2011 р.	Середнє за два роки
Оранка	15–17	192,5	147,3	169,9
	20–22	192,3	152,2	172,3
	25–27	195,4	154,3	174,9
<i>Середнє по фактору А</i>		<i>193,4</i>	<i>151,3</i>	<i>172,4</i>
Оранка з котком	15–17	191,1	150,0	170,6
	20–22	195,2	151,3	173,3
	25–27	194,9	155,4	175,2
<i>Середнє по фактору А</i>		<i>193,8</i>	<i>152,2</i>	<i>173,0</i>
Плоскорізне розпушування	15–17	194,4	144,0	169,2
	20–22	196,5	151,1	173,8
	25–27	199,1	155,1	177,1
<i>Середнє по фактору А</i>		<i>196,7</i>	<i>150,1</i>	<i>173,4</i>
<i>Середнє по роках</i>		<i>194,6</i>	<i>151,5</i>	<i>173,1</i>

Так, в 2010 сільськогосподарському році в середньому на фоні звичайної оранки кількість доступної вологи в метровому шарі склала 193,4 мм, а при оранці з коткуванням — тільки на 0,4 мм більше, що говорить про рівноцінність цих обробітків. Там, де проводився плоскорізний обробіток запаси вологи становили в середньому з врахуванням 196,7, а це на 3,3 мм більше, ніж після звичайної оранки та на 2,9 мм, ніж за оранки з котком. Теж саме спостерігалось і в наступному році, коли запаси вологи за всіх варіантів обробітку хоч і були нижчими в зв'язку з меншою кількістю опадів, які випали в осінньо-зимовий період, проте по обробітках були майже на одному рівні.

В середньому за два роки вміст вологи в метровому шарі ґрунту не суттєво відрізнявся по всіх заходах зяблевого обробітку. На фоні звичайної оранки він становив 172,4 мм, при застосуванні котка під час оранки вологи

було більше на 0,6 мм, а плоскорізний обробіток сприяв підвищенню запасів ґрунтової вологи на 1 мм порівняно зі звичайною оранкою.

Дещо більший вплив на формування запасів вологи в ґрунті мала глибина основного обробітку (фактор В). При цьому простежується закономірність, коли при збільшенні глибини обробітку ґрунту збільшуються і запаси вологи. Таким чином найменші весняні запаси вологи формувались при проведенні всіх заходів обробітку на 15–17 см. З поглибленням оброблюваного шару до 20–22 см запаси ґрунтової вологи збільшилися, проте ця зміна була незначною. Найбільший вміст вологи в ґрунті забезпечив обробіток на глибину 25–27 см.

В середньому за два роки від зменшення глибини звичайної оранки, оранки з котком і плоскорізного розпушування з 20–22 до 15–17 см весняні запаси ґрунтової вологи в метровому шарі зменшувались відповідно на 1,4; 1,6 і 2,6%, а від збільшення глибини названих обробітків з 20–22 до 20–27 досліджувани показники зростали відповідно на 1,5; 1,1 і 1,9%.

Висновки.

1. При збільшенні кількості осінньо-зимових опадів зростали запаси в метровому шарі ґрунтової вологи на час фізичної сплості ґрунту.
2. Досліджувані заходи обробітку практично не мають ніякого впливу на накопичення вологи в ґрунті, а з поглибленням обробітку намічається тенденція до формування більших весняних запасів ґрунтової вологи в метровому шарі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шевченко Н. С. Соя на Белгородщині / Н. С. Шевченко, С. И. Смуров, Т. И. Зеленская. // Земледелие. — № 3. — С. 9–12.
2. Нагорный В. А. / Поволжье — перспективная зона для возделывания сои // В. А. Нагорный, П. Е. Губанов, Ю. И. Панченко // Земледелие. — № 3. — С. 13–15.
3. Азизов З. М. Приёмы и системы основной обработки почвы в засушливой степи Поволжья // Земледелие. — № 2. — 2004. — С. 22–23.
4. Турусов В. И. Основная обработка почвы и продуктивность подсолнечника // Земледелие. — № 2. — 2004. — С. 24.
5. Юхин И. П. Способы основной обработки почвы и продуктивность сахарной свёклы в Башкортостане / И. П. Юхин, Е. В. Пожидаев, В. Н. Осипов // Земледелие. — № 3. — 2009. С. 28–29.
7. Єщенко В. О. Все для здоров'я ґрунту / В. О. Єщенко, М. В. Калієвський // Агробізнес сьогодні. — № 4. — 2011. — С. 18–19.
8. Кравченко М. С. Ефективність застосування безполіцевого основного обробітку ґрунту в лісостеповій зоні Сумської області / М. С. Кравченко, А. М. Кравченко, І. М. Масик, Н. Є Гупал // Вісник Сумського НАУ. — Вип. 9. — 2004. — С. 114–115.

9. Евдокимов В. В. Варианты обработки почвы под кукурузу / В. В. Евдокимов, И. К. Рясиченко, Н. И. Саввин // Земледелие. — № 6. — 1991. — С 51–52.
10. Кравченко М. С. Вплив способів основного обробітку ґрунту на його водно-фізичні властивості та продуктивність кукурудзи на силос / М. С. Кравченко, С. І. Головач // Вісник Сумського НАУ. — Вип. 6. — Суми. — 2002. — С. 103–105.
11. Гаврилов А. М. Воднофизические свойства светло-каштановой почвы в зависимости от основной обработки чёрного пара / А. М. Гаврилов, В. Н. Левкин, Н. И. Телитченко // Земледелие. — № 1. — 2006. — С. 20–21.

Одержано 18.03.11

Количество весенней влаги в метровом слое почвы зависит от количества выпавших осадков за осенне-зимний период. При этом приёмы обработки почвы не влияют на процессы влагонакопления. Глубина обработки хоть и влияет на накопление влаги, но при этом не играет решающей роли.

Ключевые слова: осадки, вспашка, глубина обработки, весенние запасы влаги, плоскорезное рыхление.

The amount of spring moisture in the layer of 1-meter depth of soil depends upon the amount of precipitations in autumn-winter period. At the same time tillage methods do not influence the processes of moisture accumulation. The depth of soil tillage influences moisture accumulation but its role is insignificant.

Key words: precipitation, ploughing, tillage depth, spring moisture accumulation, hoeing.

ВІД ПОЛИЦЕВОГО ДО БЕЗПОЛИЦЕВОГО ТА НУЛЬОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ: ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ І СУЧАСНИЙ СТАН В УКРАЇНІ

**О.І. РЯБА, кандидат історичних наук,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
В.О. ЄЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
Уманський національний університет садівництва
І.Д. ПРИМАК, доктор сільськогосподарських наук,
Т.В. КОЛЕСНИК
Білоцерківський національний аграрний університет**

Викладений історичний шлях розвитку і становлення системи зяблевого обробітку ґрунту. Акцентовано увагу на історичних передумовах мінімалізації механічного обробітку ґрунту та проблемах широкого впровадження нульового обробітку ґрунту в Україні. Висвітлена роль вітчизняних вчених в розробці теоретичних і практичних основ мінімалізації обробітку.

На зорі землеробства людина обробляла ґрунт неглибоко, намагаючись як-небудь загнати в ґрунт висіяне насіння і знищити бур'яни. В міру росту енергооснащеності й удосконалення ґрунтооброблювальних знарядь глибина обробітку поступово збільшувалася. Проте наукове пояснення необхідності поглиблення обробітку людина почала давати значно пізніше, коли був уже нагромаджений певний обсяг знань з цього питання.

З другої половини XVIII ст., у Росії та інших країнах почала поширюватися думка про користь глибокої оранки. Однією з перших праць з цього питання, що дійшли до наших днів, був poradник Артемія Волинського, написаний у 1724 р. під назвою «Інструкція дворецькому Івану Немчинову об управленні дому и деревень», в якому він писав: «...Когда будут пахать, надобно прилежно смотреть, чтобы земля была глубоко пахана» [1]. За глибоку оранку з часом виступали А.Т. Болотов, І.М. Комов, О.О. Ізмаїльський, Д.І. Менделєєв, С.М. Усов, К.А. Тімірязєв. І разом з цим Д.І. Менделєєв, будучи впевненим, що поглиблена оранка захищає рослини як від нестачі, так і від надлишку вологи, виступав за ретельне вивчення ефективності поглибленого обробітку з врахуванням різноманітності ґрунтових і погодних умов [2].

На думку П.А. Костичева, питання глибини обробітку слід

вирішувати тільки суворо диференційовано: “Указать, какова должна быть пахота на разных почвах, столь же трудно, как решить, сколько нужно на каждую почву вывезти навоза для получения наиболее выгодного урожая” [3]. Вченого в цьому відношенні підтримував І.О. Стебут [4].

Але якою б не була глибина оранки, І.О. Стебут і П.А. Костичев вважали її безальтернативною в зв'язку з тим, що вона забезпечує дуже швидко мінералізацію органічних речовин ґрунту. Підняття скиби робочим органом плуга та її подрібнення сприяє добрій аерації ґрунту, а отже, і мобілізації поживних речовин для отримання урожаю. Крім цього, плуг краще інших знарядь, що були до нього, знищує бур'яни.

Таким чином, оранка, що прийшла на зміну обробітку примітивними ралом і сохою в кінці XIX ст, вважалася (і це в певній мірі справедливо) найкращим виразом інтенсифікації землеробства, на першому етапі якої стояло завдання швидкої мобілізації поживних речовин родючих ґрунтів для забезпечення високої продуктивності вирощуваних рослин. Проблема збереження агрономічно цінних властивостей цих ґрунтів відсовувалася на другий план, хоча і вона почала привертати увагу аграріїв.

Методика досліджень. Методологічною основою нашого дослідження обрано історико-науковий, діалектико-логічний, бібліографічно-статистичний, проблемно-хронологічний методи, які сприяли комплексному аналізу предмету дослідження, що ґрунтується на принципах історизму, багатофакторності, всебічності та наукової об'єктивності пізнання.

Результати досліджень. На кінець XIX – початок XX ст. вітчизняна агрономічна наука збагатилась новими даними щодо глибини обробітку ґрунтів взагалі і чорноземів зокрема, хоч і на цей час більшість науковців залишались прихильниками глибокої оранки. Але це пояснюється не результатами досліджень, а реакцією агрономічної науки на примітивну традиційну землеробську техніку, що явно не справлялася з новими завданнями сільськогосподарського виробництва тодішньої епохи.

О.М. Шишкін вважав, що основною причиною ерозії в степовій смузі є стікання води з поверхні ґрунту. В зв'язку з цим він рекомендував весняний основний обробіток проводити знаряддями, що не обертають скибу (ймовірно, це була перша вказівка в науковій літературі на необхідність безполицевого обробітку), з використанням екстирпаторів і багатолемішних плугів, що обробляють ґрунт на незначну глибину. Необхідність застосування цих знарядь вчений мотивував і тим, що глибока оранка забезпечує переміщення верхнього сухого шару ґрунту на дно борозни, а нижнього вологого — на поверхню поля, де за день-два він ставав сухим. І разом з цим у посушливих районах гній цей вчений рекомендував вносити під глибоку зяблеву оранку, оскільки “за мілкою

оранки гній степовому господарю буде приносити значно частіше шкоду, ніж користь”[5]. На противагу йому П.А. Костичев, який ніколи не відкидав мілкий обробіток, аналізуючи досліди з мілкою і глибокою оранкою, що проводилися Полтавським товариством сільського господарства в 1885р., писав: “На полях унавожених, на которых навоз был запахан до двух вершков глубины, тотчас же под рыхлым двухвершковым слоем земли почва после долгой засухи была не только влажна, но даже можно сказать сыра. На землях, паханных глубже, ничего подобного не было: земля была суха большею частью до 4–4,5 вершков, т.е. на всей глубине пахотного слоя” [3]. Він довів також, що внаслідок розриву капілярів ґрунт може висохнути за глибокої оранки навіть на глибину до 30 см; за глибини ж обробітку до 10 см під тонким шаром сухого ґрунту завжди знаходиться помітно зволожений шар. На його думку, як за глибокої, так і мілкої оранки ґрунт вбирає вологу опадів з однаковою інтенсивністю.

П.А. Костичев звернув увагу й на те, що по свіжозораній цілині, незалежно від погоди, отримують добрі врожаї. І пояснював він це тим, що рослинні рештки скиби, зароблені вниз, запобігали капілярному підтіканню води до випарувальної поверхні поля, а підорний шар захищали від висихання. Виходячи з цього він пропонував вносити гній під мілкий обробіток. Гній при цьому створює мульчу, подібно до перевернутої цілинної скиби з рослинними рештками, яка також запобігає висиханню нижніх шарів ґрунту. На думку П.А. Костичева, внесений під глибоку оранку гній часто не перегниває, тому що попадає в нижні шари разом з сухим ґрунтом, а за наступного обробітку на поверхню поля вивертається суха гнійова маса. За мілкої ж оранки гній розкладається краще.

П.А. Костичев особливо обстоював мульчування схильних до засолення ґрунтів. Мульча, на його думку, перериваючи капіляри, запобігає переміщенню солей у верхні шари ґрунту. Порівнюючи різноглибинні обробітки, він віддавав перевагу мілкому і вбачав причину інтенсивнішого видування ґрунту за глибокої оранки в меншій його водопроникності. Правильно вказавши на переваги мілкої оранки перед глибокою і вірно відмічаючи її протидефляційну роль, він не помітив, як, зокрема, і решта його сучасників, що ґрунт захищають від видування за мілкою обробітку залишені на поверхні і перемішані разом з тонким шаром ґрунту рослинні рештки. Це пояснюється пануючою на той час точкою зору про ерозію як на наслідок висушування ґрунту. Саме вона і висувала на передній план завдання нагромадження вологи, яке вирішувалося якомога глибшим обробітком, і саме вона, очевидно, перешкодила П.А. Костичеву розробити основи мінімального ґрунтозахисного обробітку. Закласти їх судилося І.Є. Овсінському, який працював фермером в Бессарабії. За його ініціативою на фермі з великим успіхом проводилися досліди з вирощування різних культур

на фоні поверхневого обробітку, який сприяв збереженню вологи, особливо за сухої осені [6].

Основна ідея І.Є. Овсінського зводилася до пропозиції обробляти поля не глибше 5 см з метою знищення бур'янів і розпушення верхнього шару ґрунту для заробки насіння. На його думку, за глибокої оранки однаково небезпечні для хлібороба і посуха, і надмірна кількість опадів [8].

Як відмічав в ті роки В.Бертенсон, посіви після таких обробітків, були чистими від бур'янів з добре розвиненими рослинами [6,7]. Для поверхневого обробітку ґрунту І.Є. Овсінський використовував ножові культиватори власної конструкції або багатокорпусні плужки. Обробіток поля починався відразу після жнив і продовжувався в міру появи бур'янів восени і рано навесні до сівби ярих, а вчистому пару — і у весняно-літній період до сівби озимих. Суворі посухи 1895–1897рр. підтвердили правильність ідей бесарабського фермера. Але його концепція, що лягла в основу виданій у 1899 році книзі “Новая система земледелия”, викликала шалені нападки прихильників глибокого обробітку ґрунту. Дослідні установи, що вивчали систему Овсінського, зуміли отримати негативні результати і цим самим поставили заслін до впровадження цієї системи у виробництво. На другому з'їзді з сільськогосподарської дослідної справи в Росії з цього питання більшість його учасників також висловились негативно.

Досить прихильно віднісся до “нової системи землеробства” Д.М. Прянишников. Він писав, що в суху пору року, коли хлібороб турбується про збереження нагромадженої вологи, доцільний мілкий або поверхневий обробіток [9].

В. Бертенсон зазначав, що система Овсінського, очевидно, зберігає вологу, але чи сприяє вона і в якій мірі нагромадженню її — це невідомо. Але великою перевагою її залишається те, що за дотримання необхідних умов обробітку і сівби, насіння попадає у зволожений шар, на одну й ту саму глибину. Насіння рівно і дружно сходить. Такий обробіток дешевший глибокого. Хліб, посіяний на вирівняному за системою Овсінського полі, можна, як вказує В. Бертенсон, збирати як косою, так і жатними машинами [6]. Активно обстоював “нову систему землеробства” Д. Каленіченко, який з позитивною оцінкою розіслав у різні регіони країни біля одного мільйона брошур про систему І.Є. Овсінського [10].

Одна з головних причин слабого впровадження поверхневих і безпліцевих обробітків у виробництво — неминуче наростання за них забур'яненості полів. А на відносно чистих від бур'янів полях такі обробітки створюють кращі умови для зернових культур і забезпечують підвищення урожайності в перші роки. Проте через декілька років забур'яненість поля і тут зростає, і землероб вимушений повертатися до глибокої оранки. Саме

тому достатньо широка перевірка системи Овсінського в кінці XIX — на початку XX ст. дала суперечливі результати [11].

А.Х. Еван, що працював після Овсінського за його методом у Подільській губернії, отримував високі урожаї, особливо в посушливі роки. Він зазначав, що у вологі роки переваги системи Овсінського не помітні, проте в посушливі роки урожай озимої пшениці набагато вищий, ніж за глибокої оранки [12]. Н.К. Васильєв зазначав, що за системою Овсінського урожаї як озимих, так і ярих вищі, ніж за традиційної технології [13]. Проте в більшості випадків за системою Овсінського були отримані негативні результати.

На думку А.П. Модестова, “найбільш бажана оранка середня ($3\frac{1}{2}$ –4 вершка), хоча деякі дослідні установи ратують і за більш мілкою (біля 2 вершків); ... за однієї мілкої оранки з року в рік неминуче буде відбуватися безумовне розпилення орного шару, що, звичайно, потягне за собою досить небажані наслідки” [14].

За підтримку мінімальної обробки ґрунту І. Овсінського виступив Ф. Граудзін, висунувши лозунг — «...помельче пахать и подольше парить землю» [15]. За мінімалізацію основного обробки виступав В. Ротмістров, який оранку на глибину понад 9 см вважав непотрібною і економічно збитковою, оскільки коріння культурних рослин уже через декілька днів після сходів виходить за межі орного шару і незабаром досягає глибини 1 м й більше. Тому розпушений шар ґрунту на 10, 15 або 20 см мало полегшує проникнення коріння вглиб ґрунту. Науковець писав: “И чем глубже будет порыхляемый слой, играющий в нашем сухом климате роль мертвого, сухого покрова, тем меньше шансов на урожай, если год выдастся сухой”... “и при глубокой, и при мелкой пахоте корни растений имели в своем распоряжении одинаковое количество усвояемых веществ”... “2-вершковый слой, равно как и 6-вершковый не играют существенной роли в жизни наших культурных растений” [16]. Проте В.В. Вінер вважав, що однобічних спостережень за вологістю ґрунту і розвитком кореневої системи рослин недостатньо для правильного вирішення таких складних питань землеробства. У чорноземній смузі він пропонував збільшити глибину оранки в просапному і паровому полях від 22 до 27 см [17]. За глибоку оранку на початку XX ст. також виступили співробітники Шатилівської дослідної станції А. Занес, А.Неверов, Ф. Косоротов, Ф. Криштофович [18]. Водночас С.Л. Франкфурт стверджував, що навіть під цукрові буряки глибина оранки на 20–22 см буде достатньою [19].

У стислому збірнику наукових праць “Досягнення сільськогосподарських дослідних станцій України”, який видано в 1928 р. за редакцією В. Румянцева, можна знайти такі висновки щодо оптимальної глибини обробки: Харківська — під зернові — 9–13, коренеплоди — 18–22

см; Сумська — під цукрові буряки — 18–22 см; Носівська — під озимі та ярі — 13 см; Маріупольська — під озиму та яру пшеницю — 11 см; Аджамська — для травневих і чорних парів — 11 см. У той же час Т. Ремер рекомендував на ґрунтах доброї якості під цукрові буряки орати на 30 см [20], а на ґрунтах з неглибоким орним шаром поглиблювати його потрібно обережно, щоб не змішати з ним великої кількості вільної від бактерій мертвої землі. Але М.П. Кудінов на основі праць дослідних закладів Одеської області прийшов до висновку, що поглиблення оранки під ярі культури дає такі прирости врожаю, які не окуповують витрати на нього [1].

Таким чином, якщо в XIX ст. вчені й практики рекомендували глибоку оранку, але не вказували граничної глибини стосовно конкретної відміни ґрунту і культури, то в 20-х роках XX ст. щодо глибини обробітку вже був нагромаджений значний експериментальний матеріал. Більшість дослідників прийшли до висновку, що навіть під найвибагливіші до глибокого обробітку культури оптимальна глибина оранки чорноземів становить 18–22 і тільки в деяких випадках — 27 см. Подальше поглиблення, як правило, не підвищувало врожайність або прирости її були дуже незначними. Для зернових культур достатнім був і мілкіший обробіток.

Виходячи з цього, М.М.Тулайков на південному сході Росії запропонував повністю відмовитись від полицевого обробітку, перейшовши на поверхневий з використанням дискових знарядь (пшеничних плугів), які в ті роки широко застосовувались в зернорадгоспах краю [9].

У 30-ті роки XX ст. проти мілкого обробітку виступили такі видатні вчені, як В.Р. Вільямс [21] і М.С. Соколов [22], які одержали підтримку керівних органів партії і держави. В.Р. Вільямс підкреслював, «...що мілка оранка являє собою агротехнічне і виробниче безглуздя, і що будь-яка глибока оранка, а особливо зяблева, повинна проводитися плугами з передплужниками на глибину не менше як 20 см». З цього часу в теорії та практиці обробітку ґрунту почався крутий поворот у бік глибокої оранки і майже до 50-х років XX ст. у вітчизняній літературі були відсутні протилежні думки.

В 40-х роках XX ст. поверхневий обробіток ґрунту рекомендував американський фермер Е. Фолкнер. Цікаво, що як система доказів його, так і практичні заходи подібні до тих, що пропонував Овсієнський: обробіток ґрунту проводити на глибину 7,5 см в поєднанні з мульчуванням листям, що опало, і відмерлими стеблами овочевих рослин. В праці “Безумство орача” Е. Фолкнер пише: “Плуг — традиція.... Плуг — це найбільший проклятий землі.... Застосування плуга фактично знищило продуктивність наших ґрунтів. Але можна додати, що знищило, на щастя, тимчасово... Полицевий плуг є злодієм в світовій сільськогосподарській драмі. Чим більший і кращий плуг, тим більш спустошуюча його дія” [23].

В колишньому СРСР першим відмовився від полицевого плуга Т.С. Мальцев, називаючи оранку “выворачиванием почвы наизнанку”. Він запропонував безполицевий обробіток і довів його переваги порівняно з полицевим в умовах Зауралля з коротким літом і відносно великою кількістю доступних форм елементів живлення рослин в поверхневому шарі ґрунту. Т.С. Мальцев розробив цілу систему ґрунтообробних машин, основу якої складали безполицевий плуг і ножеподібні лапчасті борони [24].

Перший безполицевий плуг Мальцева був виготовлений в 1952р. і зовнішньо мало відрізнявся від свого антиподу — полицевого плуга. Основна відмінність полягала в тому, що мальцевський плуг мав корпус без полиці, на стояку якого закріплювався звичайний долотоподібний леміш, розширювач леміша і захисний щиток. Останній захищав стояк корпусу від спрацювання. Такий корпус підрізав лемешем скибу ґрунту на глибину 30–50 см і піднімав її на висоту 10–12 см на розташований вище леміша розширювач. З цієї висоти скиба обривалась ззаду корпусу і кришилась без помітного перемішування ґрунту. При цьому відбувався значний зсув у момент підйому скиби нижніх шарів по горизонталі вперед на 12–15 см і праворуч від напрямку руху плуга на 20–25 см. Шари, що лежали вище, також зміщувались по горизонталі вперед і вправо, але на меншу відстань: відповідно не більше, ніж на 10 і 15 см.

Слід зазначити, що Т.С. Мальцев спочатку не ставив перед своєю системою завдання щодо обов'язкового збереження на зиму стоячої стерні для нагромадження вологи і захисту ґрунту від вітрової ерозії, а тому безполицевий плуг застосовувався тільки для весняної оранки чистого пару. І лише значно пізніше, в 1967 р. Т.С. Мальцев став широко використовувати свій плуг в системі зяблевого обробітку. Цікава в цьому відношенні одна деталь: Т.С. Мальцев зовсім не думав про вітрову ерозію, коли забракував полицевий плуг. Безполицевий плуг з'явився як результат багаторічних роздумів про застосування повсюдно травопільної системи землеробства. В кінці 40-х років, коли в господарстві, де працював Мальцев полеводом, завершилася перша ротація 10-пільної сівозміни з двома полями багаторічних трав, з'явилися сумніви: чому багаторічні трави поповнюють ґрунт органічною речовиною, а однорічні ні?

Після тривалих роздумів, дослідів і систематичних спостережень Т.С. Мальцев прийшов до висновку: винна не однорічна рослина, а людина, яка не створила обробітком ґрунту належних умов для її розвитку. Оранка, на його думку, полицевим плугом — ось першопричина проникнення повітря до коріння та інших заораних частин рослин. Отже, обробляти необхідно з таким розрахунком, щоб верхні і нижні частини орного шару залишалися на місці протягом 4–5 років. Звідси витікав висновок — полицевий плуг необхідно замінити безполицевим.

Розорані в 60–70-х роках минулого століття цілині й перелогові землі Північного Казахстану і Західного Сибіру зазнавали інтенсивної вітрової ерозії. На противагу цій біді колективом вчених колишнього Всесоюзного науково-дослідного інституту зернового господарства під керівництвом О.І. Барасва розроблено та впроваджено спеціальну ґрунтозахисну систему обробітку ґрунту з використанням плоскорізів різної конструкції [25].

За повну відмову від плужного обробітку ґрунту на користь плоскорізного виступили в Україні І.Є. Щербак, Ф.Т. Моргун, М.К. Шикула, Г.В. Назаренко, О.Ф. Гнатенко та інші вчені. Вони вважали, що безпліцевий обробіток у поєднанні з добривами більше, ніж оранка, сприяє підвищенню запасів гумусу і зможе забезпечити його бездефіцитний баланс за внесенням меншої кількості гною.

Протягом 1975–1985 рр. під адміністративним тиском впровадження такого "безплужного" обробітку ґрунту стало масовим явищем в господарствах Полтавської області. Однак, дослідженнями багатьох наукових установ доведено, що зяблевий безпліцевий обробіток неоднозначно впливає на показники й умови родючості ґрунту. З одного боку, він забезпечує високий ґрунтозахисний ефект, сприяє деякому поліпшенню водного режиму ґрунту і зменшенню енерговитрат; з другого — створює несприятливу диференціацію за родючістю, погіршує загальний фітосанітарний стан ґрунту і посівів. За узагальненими даними більш як 50 польових дослідів, проведених у 1975–1985 рр., у 40 з них збільшення забур'яненості було значним, нерідко в два–три рази більшим, ніж по оранці. Не випадково у США здійснення безпліцевого обробітку обов'язково супроводжується системою застосування відповідних гербіцидів [28].

За тривалого плоскорізного (чи іншого безпліцевого) основного обробітку проблематичним стає питання диференціації оброблюваного шару ґрунту за елементами родючості, на що вказує більшість дослідників. Наприклад, П.У. Бахтін [26] відмічає, що за відсутності обертання оброблюваного шару найбільш родючим стає верхній, а не нижній шар, в якому культурні рослини формують основну масу кореневої системи. Верхній шар часто може пересихати, а з сухого ґрунту наявні в ньому елементи живлення рослина взяти не може, що й стає причиною зниження рівня і стійкості урожаїв по роках та є недоліком безпліцевого обробітку.

Посилаючись на багаточисленні дослідження вітчизняних науковців, І.С. Рабочев і П.У. Бахтін у кінці 70-років минулого століття прийшли до висновку, що будова профілю оброблюваного ґрунту повинна бути зворотною природній, тобто нижній шар має бути родючішим, ніж верхній, або в крайньому разі не поступатися йому. А це можливе лише за пліцевого обробітку, який забезпечує відносно гомогенний окультурений

шар[27]. Тому цілком очевидно, що в недалекому майбутньому обійтися без оранки нереально.

Сучасному землеробству найбільш повно відповідає система диференційованого основного обробітку, яка органічно поєднує в сівозміні чергування різноглибинних полицевих і безполицевих способів обробітку залежно від ґрунтово-кліматичних умов і біологічних особливостей вирощуваних культур. Стосовно правильності цього поєднання, то слід відмітити, що в жодній країні світу безполицевий обробіток не застосовується на всій площі ріллі. Найбільше він поширений у зернових провінціях Канади, США, Австралії, у посушливих районах Росії та України. Для країн Західної Європи характерні диференційовані системи обробітку з перевагою полицевого, а безполицевого, в основному чизельний, тут використовується під час підготовки ґрунту під озими і ярі зернові культури звичайної рядкової сівки після просапних [28]. Та й неоднакова реакція польових культур на диференціацію орного шару ґрунту за умовами й елементами його родючості за безполицевого обробітку вкотре переконує у доцільності раціонального поєднання (чергування) різних способів обробітку в сівозміні.

Порівняльне вивчення всіх систем обробітку свідчить про майже однаковий їх вплив на формування врожайності польових культур. Відміни між ними знаходяться в межах 2%. Нині, коли живлення рослин регулюється головним чином застосуванням добрив і регуляторів росту рослин, а захист від бур'янів, хвороб та шкідників покладено на пестициди, роль обробітку значно змінилась. Вона змістилась у бік організаційних проблем, зокрема підвищення продуктивності праці, охорони ґрунтів від ерозії, раціонального використання водних ресурсів, поліпшення рекреаційних властивостей ландшафтів [29]. Тому за цих умов за сприятливого стану ґрунтового середовища можна до мінімуму звести будь-який обробіток або навіть повністю відмовитись від його проведення, перейшовши, наприклад, на пряму сівбу зернових колосових культур.

Епоха переходу на сівбу в попередньо необроблений ґрунт зародилась на початку другої половини ХХ століття і найбільшого поширення набула в країнах американського та австралійського континентів. При цьому кожна країна, в якій “нульовий” обробіток запроваджувався у значних обсягах, мала свої власні головні аргументи для його впровадження: у США — це підвищення продуктивності праці і ґрунтоохоронне значення такого обробітку; у Канаді і західних провінціях Австралії — збереження вологості; у Бразилії, де під рілля освоюються значні площі тропічних лісів і роль ґрунту фактично виконує лісова підстилка, що раптово “згорає” за введення в інтенсивну культуру, — це збереження ґрунтового покриву; в Англії — можливість підвищення продуктивності праці за підготовки ґрунту і сівки озимих та ярих колосових.

Отже, нігде пряма сівба не передбачає тільки зниження енергоємності технологій, тому що частка обробітку в загальних затратах нині не така вже велика, як була колись. Адже сучасні розрахунки свідчать, що в сумі прямі експлуатаційні витрати енергії на обробіток ґрунту не перевищує 10–12%, а за включення в обрахунки енергетичних еквівалентів на застосування добрив (до 60%) і пестицидів (6–8%) частка обробітку ґрунту не перевищуватиме 5–8% [29].

За наявності певних специфічних передумов запровадження no-till систем у різних країнах спільним для всіх них є прагнення досягти різкого підвищення продуктивності праці на значних територіях за незначних трудових ресурсів. Але підвищувати продуктивність землеробства в цілому сама по собі мінімалізація обробітку ґрунту навіть через пряму сівбу не може. На це вказує, наприклад, порівняння коефіцієнтів енергетичної ефективності — КЕЕ (співвідношення між енергією в одержаному урожаї і витраченої невідновлюваної у технологічному циклі його вирощування), яке свідчить, що цей показник за вирощування пшениці озимої і ячменю в Україні вищий, ніж у США, де запровадження систем мінімального обробітку набуло найбільшого поширення [29].

На основі аналізу всіх чинників, у тому числі соціальних і демографічних, вітчизняними вченими зроблено висновок, що в ближчій перспективі no-till системи можуть запроваджуватись в Україні на площі 600–700 тис. га з доведенням максимуму до 1 млн га [29]. Зумовлений цей висновок тим, що щільність будови орних ґрунтів перед проведенням основного обробітку на значних просторах Лісостепу й північного Степу не перевищує $1,25 \text{ г/см}^3$. Це дозволило науковцям оцінити ці ґрунти як сприятливі в технологічному розумінні [30]. Разом з тим у межах цих територій у зв'язку з ерозією (Вінницький «острів» темно- і ясно-сірих змитих ґрунтів) або оглеєнням (Передкарпаття) щільність будови зростає, а ґрунтово-технологічні властивості відповідно погіршуються. У зоні “сухого” Степу ґрунтово-технологічні властивості ріллі також погіршуються у зв'язку з проявами осолонцювання. Тому такі землі не можна використовувати не тільки під no-till технології, а навіть для поширення на них мінімального обробітку. Але найгіршими для нього вважаються ґрунти Полісся, а також інші території з легким гранулометричним складом ґрунту, що до певної міри суперечить сприятливій оцінці легких ґрунтів за параметрами питомого опору під час обробітку, який є мінімальним. Однак, через практично повну відсутність процесів агрегації, рівноважна щільність у таких легких ґрунтах максимальна як і максимальна абразивна здатність. Неглибоке (часто в межах оброблюваного шару) залягання оглеєння або ілювіального горизонту також ускладнює проведення ґрунтообробних операцій [30]. До цього слід додати, що обробіток у Поліссі досить короткочасно впливає на властивості

верхнього шару ґрунту. Період його релаксації після механічного розпушування дуже короткий, потенціал оптимізації фізичних властивостей мінімальний (знову ж таки внаслідок легкого гранулометричного складу, через відсутність у вбирному ґрунтовому комплексі кальцію і низьку гумусованість).

Придатність ґрунтів до мінімалізації обробітку визначається також їх схильністю до кришення під час обробітку. З врахуванням цієї властивості чорноземи типові південної частини Лісостепу і чорноземи звичайні північного Степу важкосуглинкового гранулометричного складу В.В. Медведєв і Т.М. Лактіонова визнають найкращими і в агрономічному, і в технологічному розумінні. У цих ґрунтах вміст фракції агрегатів агрономічно корисного розміру після обробітку становить не менше 70%, що точно відповідає еталонному параметру і досягається обробітком пасивним робочим органом за вологості, близької або навіть трохи нижчої за вологість фізичної спільності (тобто, за досить широкого діапазону зволоження). У цих ґрунтах є навіть деякий резерв для подальшого поліпшення структурного стану оброблюваного шару, якщо обробіток проводити тільки за вологості оптимального кришення (за більш вузького діапазону зволоження), на підвищеній швидкості або за допомогою активного робочого органу. Всі ці заходи, згідно з висновками за дослідженнями П.У. Бахтіна, здатні поліпшити кришення ґрунтів [31].

Водночас чорноземи типові, опідзолені й темно-сірі ґрунти легкосуглинкового гранулометричного складу в північній і північно-західній частинах Лісостепу (у перехідній до Полісся смузі) після обробітку мають набагато гірші показники кришення в агрономічному розумінні (40–50%).

Якщо прийняти показник бриластості 30% за граничну величину, вище якої характеристики якості ріллі істотно погіршуються (внаслідок, насамперед, посилення непродуктивного випаровування вологи), то виявляється, що таких ґрунтів в Україні налічується біля 12% або близько 3,5 млн га [30].

Згідно зі зведеною картою ґрунтово-технологічних умов із 30 млн га ріллі 8,5% належать до сприятливого класу, 15,8 — середнього, 24,2 — середньо-важкого, 18,2 — важкого, 22,6 — дуже важкого, а для 10,7% площ дані відсутні [30].

Оптимальні умови для обробітку й отримання найкращої якості ріллі спостерігаються на відносно невеликій (8,5% або 2,56 млн га) площі центрального й лівобережного Лісостепу, де домінують чорноземи типові й опідзолені легкого та середньосуглинкового складу, помірно гумусовані, з високим потенціальним і фактичним рівнем агрегації. Помірно виражені показники міцності маси ґрунту (всі види опору на зсув, розклинювання, стиснення, роздавлювання тощо, а також зчіплення і тертя) й досить

тривалий період з вологістю фізичної спілості дозволяють обробляти їх у період найкращого кришення з мінімальними витратами енергії. Більше того, тут є всі можливості мінімізувати обробіток і навіть повністю відмовитися від нього, тобто тим самим мінімізувати механічне навантаження на ґрунт і захистити його від фізичної деградації. У цьому випадку небезпека переущільнення, розпилення й утворення брил усувається. Крім того, тут практично відсутні чинники, що ускладнюють обробіток (щепенуватість, солонцюватість і оглеєність). Інакше кажучи, на цій території відзначається гармонійне поєднання чинників, що обумовлюють енергетичну (і, ймовірно, економічну) вигідність мінімізації механічного обробітку з одночасними сприятливими екологічними й агрономічними наслідками [30].

Використовуючи інформацію про гранулометричний склад, рівноважну щільність будови і вміст у ґрунті агрономічно корисних агрегатів, науковці оцінили придатність ґрунтів до проведення мінімального й нульового обробітку. Було обрано простий принцип: чим кращі агрофізичні параметри ґрунту, тим більше можливостей для мінімізації його обробітку.

З погіршенням ключових параметрів будови ґрунту потенційні умови для мінімізації обробітку теж погіршуються, а на площі 6,4 млн га ріллі (21,3% орних земель), за підрахунками вчених, мінімізація взагалі практично неможлива. Вважається, що з 30млн га орних земель нульовий обробіток можливий на площі 5,49 млн га (18,3% ріллі), мінімальний — 13,01 млн га (43,4%) і звичайна зональна технологія з елементами мінімізації — 5,10 млн га (17,0%) [30].

Висновки. 1. До першої половини XX століття інтенсифікація механічного обробітку ґрунту в світовому землеробстві здійснювалась через поглиблення полицевої оранки, теоретичні основи якої розроблені В.Р. Вільямсом.

2. Вперше з критикою глибокої оранки виступив наш співвітчизник І.Є. Овсінський, ідеї якого підтримували П.А.Костичев, В.Г. Ротмістров, М.М. Тулайков та інші.

3. Як альтернативу полицевій оранці Т.С.Мальцевим був запропонований безполицевий обробіток з використанням плугів без полиць, а О.І. Бараєвим — з використанням плоскорізів, які позитивну оцінку отримали на лісостепових і степових землях України.

4. З другої половини XX століття започатковується епоха мінімізації механічного обробітку аж до повного його виключення з технології вирощування польових культур. В останні роки визначені умови ефективного використання по-till технологій у країні, які, як і безполицевий обробіток, для біологічного землеробства непридатні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кибасов П.Т. Основная обработка почвы под полевые культуры в Молдавии / П.Т. Кибасов. — Кишинев, 1970. — 265 с.
2. Менделеев Д.И. Об углублении пахотного слоя подзолистых и черноземных почв / Д.И. Менделеев // Тр. Вольного эконом. об-ва. — 1866. — Т.2. — Вып. 3. — С. 253–263.
3. Костычев П.А. Почва, ее обработка и удобрение / П.А. Костычев. — С. — Пб.: Типогр. М. Стасюлевича, 1898. — 316с.
4. Стебут И.А. Обработка почвы. Русское сельское хозяйство / И.А. Стебут. — М., 1871. — 44с.
5. Шышкин А.Н. К вопросу об уменьшении вредного действия засух на растительность / А.Н. Шышкин. — С. — Пб., 1876. — С. 36–69.
6. Бертенсон В. По хозяйствам юга России (Бессарабская губ.) / В. Бертенсон // Записки Императорского общества сельского хозяйства южной России. — 1902, 5,6. — С. 12–27, 34–41.
7. Бертенсон В. По хозяйствам юга России (Бессарабская губ.) / В. Бертенсон // Записки Императорского общества сельского хозяйства южной России. — 1900, 3. — С. 17–31.
8. Овсинский И. Новая система земледелия / И. Овсинский. — К.: Тип. С.В. Кульженко, 1899. — 173 с.
9. Примак І.Д. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / І.Д. Примак, В.О. Єщенко, Ю.П. Манько. — К.: “КВІЦ”, 2007. — 272 с.
10. Калениченко Д. Верный урожай ежегодно в 300 и больше пудов с десятины даже без дождя по “Новой системе земледелия” Ив. Овсинского, применяемой свыше 30 лет в России / Д. Калениченко. — М., 1910. — С. 8–26.
11. Новиков Ю.Ф. Эволюция техники земледелия и проблема эрозии / Ю.Ф. Новиков, А.К. Истрати. — Кишинев: Штиинца, 1983. — 210с.
12. Эван А.Х. О системе Овсинского / А.Х. Эван // Ведомости сельского хозяйства и промышленности. — 1903. — №39. — С. 13–17.
13. Васильев Н.К. Накопление и сбережение почвенной влаги на черноземе путем механической обработки / Н.К. Васильев // Сельское хозяйство и лесоводство. — 1907. — №8. — С. 18–24.
14. Модестов А.П. Главнейшие вопросы южно-русского земледелия (По многолетним работам опытных учреждений) / А.П. Модестов. — М.: Издание Т-ва “Агрономъ”, М. Дмитровка, 3. — 1914. — 224с.
15. Граудзин Ф. Обработка полей в новом освещении / Ф. Граудзин // Сельское хозяйство и лесоводство. — 1906. — №12. — С. 317–354.
16. Ротмистров В. Мелкая вспашка на черноземе / В. Ротмистров // Нужды деревни. — 1909. — №9. — С. 13–26.

17. Винер В.В. Общее земледелие / В.В. Винер. — М.: Новая деревня, 1923. — Вып. 1. — 276 с.
18. Мосолов В.П. Сочинения: Углубления пахотного слоя / В.П. Мосолов. — М.: Госсельхозиздат, 1954. — Т. 4. — 267 с.
19. Франкфурт С.Л. Что надо знать земледельцу, чтобы успешно возделывать сахарную свеклу / С.Л. Франкфурт. — К.: Тип. С.В. Кульженко, 1913. — 94 с.
20. Ремер Т. Свекловодство: Настольная книга по свекле / Т. Ремер // Перевод с немецкого; Под ред. И.В. Якушкина. — М.: НТУ ВСНХ СССР, 1929. — 251 с.
21. Вильямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения / В.Р. Вильямс. — М.: Сельхозгиз, 1939. — 447 с.
22. Соколов Н.С. Общее земледелие / Н.С. Соколов. — М.: Сельхозгиз, 1935. — 642с.
23. Фолкнер Э. Безумие пахаря / Э. Фолкнер. — М.: Сельхозгиз, 1959. — 227с.
24. Мальцев Т.С. Вопросы земледелия: Сб. статей и выступлений / Т.С. Мальцев. — М.: Сельхозгиз, 1955. — 432 с.
25. Бараев А.И. О научных основах земледелия в степных районах / А.И. Бараев // Вестник сельскохозяйственной науки. — 1976. — №4. — С. 22–35.
26. Бахтин П.У. Проблемы обработки почвы / П.У. Бахтин. — М.: Знание, 1969. — 61с.
27. Рабочев И.С. Индустриализация земледелия и плодородие почв / И.С. Рабочев, П.У. Бахтин // Проблемы земледелия. — М.: Колос, 1978. — С. 157–160.
28. Круть В.М. До питання застосування безполицевого обробітку ґрунту під зернові культури / В.М. Круть, С.П. Танчик // Науковий вісник Національного аграрного університету. — К., 2002. — Вип. 47. — С. 13–18.
29. Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні /В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко. — К.: ВД “ЕКМО”, 2007. — 44с.
30. Медведєв В.В. Ґрунтово-технологічні вимоги до ґрунтообробних знарядь і ходових систем машинно-тракторних агрегатів / В.В. Медведєв, Т.М. Лактіонова. — Харків: КП “Друкарня №13”, 2008. — 68с.
31. Бахтин П.У. Исследования физико-механических и технологических свойств основных типов почв СССР / П.У. Бахтин. — М.: Колос, 1969. — 272с.

Одержано 22.03.11

Изложен исторический путь развития и становления системы зяблевой обработки почвы. Акцентируется внимание на исторических предпосылках минимизации механической обработки почвы и проблемах широкого внедрения нулевой обработки почвы в Украине. Освещена роль отечественных ученых в разработке теоретических и практических основ минимизации обработки.

Ключевые слова: минимизации механической обработки почвы, нулевая обработка почвы, история развития.

The history of development and establishment of autumnal ploughing system is outlined. Special attention is given to historical preconditions of minimizing mechanical soil tillage and to the issues of wide introduction of zero tillage in Ukraine. The role of Ukrainian researchers in the development of theoretical and practical bases for minimizing tillage is highlighted.

Key words: minimizations of mechanical tillage, zero tillage, history of development.

УДК 631.527.581.143:633.14

УКОРІНЕННЯ РОСЛИН ЖИТА ОЗИМОГО В КУЛЬТУРІ IN VITRO

Л. О. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук

Ф. М. ПАРІЙ, доктор біологічних наук

Я. С. РЯБОВОЛ, аспірант

А. І. ЛЮБЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень з вивчення умов індукції формування кореневої системи клонованих рослин жита озимого в культурі in vitro. Визначено склад модифікованого живильного середовища та вплив екзогенних ауксинів на укорінення рослинного матеріалу.

Основним методом клонування та збереження генетично ідентичного рослинного матеріалу в ізолюваній культурі є мікроклональне розмноження, яке базується на регенераційній здатності тотипотентних рослинних клітин. Даний метод широко використовується в селекційних схемах, так як забезпечує незмінним зберігання вихідних форм. Це особливо важливо для перехресно запилюваних культур, зокрема жита озимого [1].

Одним із етапів мікроклонального розмноження рослин є укорінення клонованого матеріалу в культурі in vitro.

Укорінення рослин — це проблемне питанням для переважної більшості видів, особливо після тривалого вирощування в ізольованій культурі.

З метою формування коренів рослини переносять на живильне середовище для ризогенезу, як правило, змінюючи основний склад живильного середовища зменшенням у два, а іноді і в чотири рази концентрацію макро- і мікроелементів або замінюючи його середовищем Уайта, зменшуючи кількість сахарози до 0,5–1,0% і, повністю виключаючи цитокініни, додають підвищені концентрації ауксинів. Препарати даної групи регуляторів росту є основними для індукування коренеутворення [1–3].

Під впливом ауксинів (ІОК, НОК, ІМК) стимулюється поділ клітин паренхіми, що призводить до диференціації кореневих зачатків базальної частини тканини [4–6].

Але не тільки від присутності ауксину в середовищі залежить процес коренеутворення. У класичній роботі Ф. Скуга та К.О. Міллера [5] відзначалось, що наявність чи відсутність регенерації залежить від вмісту та співвідношення ауксинів та цитокінінів у рослині. У роботах Гамбурга відмічалось, що співвідношення ендогенних ауксинів та цитокінінів відіграє важливу роль не тільки при дедиференціації та закладанні меристематичних зон, але і при їх детермінації (розвинуться вони в стеблові бруньки чи корені). Для багатьох ізольованих рослинних тканин оптимальним для процесу коренеутворення є співвідношення ауксинів до цитокінінів як 4:1 чи 5:1 [4, 7–9].

Аналізуючи дані джерел літератури можна припустити, що певне співвідношення ауксин:цитокінін, яке сприяє процесу ризогенезу, мають і культуральні рослини жита озимого *in vitro*. Зміна даного співвідношення в той чи інший бік може викликати недиференційований поділ клітин та зумовлювати калусоутворення.

Метою нашої роботи було підбір умов індукції ризогенезу та укорінення рослин жита в культурі *in vitro*, так як повної інформації щодо поставленої проблеми в опублікованій науковій літературі не знайдено.

Методика досліджень. На укорінення висаджували клонований матеріал жита озимого двох зразків — Карлик 1 та Карлик 2. В основу живильного субстрату входили макро- та мікроелементи за прописом середовища Мурасіге–Скуга. Модифікували середовища підвищеними концентраціями ауксинів. Вміст рістактивууючої речовини у залежності від варіанту знаходився в межах 0,5–2,0 мг/л.

На укорінення висаджували рослинний матеріал з початковою висотою 2,0–2,5 см. Кількість сформованих коренів та інтенсивність їх наростання визначали на 15-ту добу культивування.

Рослинний матеріал вирощували при 16-годинному фотоперіоді з інтенсивністю освітлення 3–4 клк, температурному режимі 22–24 °С та відносній вологості повітря 75%.

Результати досліджень. Щоб підвищити активність ризогенезу, ще в живильне середовище для останнього розмноження додавали вищі концентрації гіберелінової кислоти та виключали цитокиніни. Даний прийом дозволив на середовищі для розмноження отримати видовження міжвузлів та формування ризоїдів у базальній частині рослини. Проте повне виключення цитокиніну уповільнило ріст листового апарату рослин. Тому для підвищення інтенсивності наростання біомаси до живильного середовища додавали 0,5 мг/л 6-бензиламінопурину.

У процесі проведених досліджень встановлено, що для укорінення клонованого рослинного матеріалу жита озимого доцільно використовувати модифіковане середовище Мурасіге–Скуга з додаванням до його складу 0,5 мг/л 6-бензиламінопурину (6-БАП) та індолілоцтової кислотою (ІОК) в концентраціях 0,5–2,0 мг/л (табл. 1).

Найкращі результати було отримано при введенні до живильного середовища 1,0 мг/л індолілоцтової кислоти. Це дозволило прослідкувати відповідну закономірність. За 15–20 днів у середньому за повторностями з 50 висаджених рослин на ризогенез більше 98,0% матеріалу утворювало корені.

Разом з укоріненням спостерігали інтенсивне наростання біомаси та кушення, видовження міжвузля та листових пластинок. Кількість сформованих початкових корінців у рослини (5,1±0,6 шт.) та інтенсивне наростання кореневої системи (23,2±1,4 мм) дозволило виділити дану концентрацію як оптимальну для ризогенезу рослин жита озимого.

1. Вкорінення клонованих рослин жита озимого *in vitro* залежно від концентрації індолілоцтової кислоти у живильному середовищі

Концентрація в живильному середовищі* ІОК, мг/л	Кількість укорінених рослин, %	Формування калосу в базальній частині клону, %	Кількість сформованих початкових коренів у рослини, шт.	Інтенсивність наростання кореневої системи, мм (15-та доба культивування)
0,5	37,5±1,5	0,0±0,0	2,5±0,8	8,5±0,8
1,0	98,7±1,2	0,0±0,0	5,1±0,6	23,2±1,4
1,5	90,6±2,1	1,5±0,7	4,0±0,9	19,8±0,5
2,0	19,2±1,2	23,8±1,1	1,6±0,6	6,3±0,9

*Примітка: базове середовище — модифіковане живильне середовище MS.

Концентрація в живильному середовищі ІОК 1,5 мг/л індукувала дещо меншу кількість укорінених рослин (90,6±2,1%) за довший термін часу (від 18 до 20 днів). Знижувалась й інтенсивність закладання та розвиток

початкових корінців ($4,0 \pm 0,9$ шт.; $19,8 \pm 0,5$ мм)

Вміст у живильному середовищі ІОК 2,0 мг/л значно зменшував кількість укорінених рослин, хоча на початковому етапі спостерігали формування початкових коренів у переважної більшості клонів. Окрім того, підвищення концентрації ауксину призводило до утворення калюсних формувань у базальній частині рослини. Понад 23,0% клонованих матеріалів індукувало формування щільного світло-зеленого калюсу.

Вміст ауксину впливав і на тривалість формування кореневої системи. Якщо при концентрації в живильному середовищі ІОК 1,0 мг/л укорінені рослини отримували на 15–17 добу культивування, то при кількості 0,5 мг/л — лише на 30 добу розвитку.

У процесі досліджень також встановлено вплив гіберелінової кислоти (ГК) на ризогенну активність жита (табл. 2). Навіть незначна концентрація кислоти у живильному середовищі (0,1 мг/л) стимулювала наростання та видовження коренів.

Підвищення концентрації гіберелінової кислоти у субстраті до 0,5 мг/л інтенсифікувало коренеформування та галуження кореневої системи клонів. Кількість укорінених рослин сягала $98,7 \pm 1,3\%$, кількість сформованих початкових коренів $6,3 \pm 1,2$ шт., а їх довжина становила $30,7 \pm 0,4$ мм. Введення до живильного середовища 1,0 мг/л гіберелінової кислоти зменшувало інтенсивність ризогенезу клонованих рослин жита озимого до $96,1 \pm 0,5$.

2. Вплив гіберелінової кислоти на інтенсивність розвитку кореневої системи жита озимого

Концентрація в живильному середовищі гіберелінової* кислоти, мг/л	Кількість укорінених рослин, %	Кількість сформованих початкових коренів у рослини, шт.	Інтенсивність наростання кореневої системи, мм (15-та доба культивування)
Контроль (без ГК)	$98,7 \pm 1,2$	$5,1 \pm 0,6$	$23,2 \pm 1,4$
0,1	$98,7 \pm 0,5$	$5,1 \pm 0,8$	$25,2 \pm 0,6$
0,5	$98,7 \pm 1,3$	$6,3 \pm 1,2$	$30,7 \pm 0,4$
1,0	$96,1 \pm 0,5$	$3,6 \pm 0,6$	$32,1 \pm 0,9$

*Примітка: базове середовище — модифіковане живильне середовище MS + 1,0 мг/л ІОК.

Висновки. Отже, визначено склад живильного середовища для індукції розвитку кореневої системи рослин жита озимого. Модифіковане живильне середовище Мурасіге–Скуга з додаванням до його складу 1,0 мг/л індолілцтової кислоти та 0,5 мг/л гіберелінової кислоти є оптимальним для ризогенезу біоматеріалу та інтенсивного наростання коренів при мікроклональному розмноженні рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Калинин Ф. Л. Технология микрোকлонального размножения растений / Ф. Л. Калинин, Г. П. Кушнир, В. В. Сарнацкая — К.: Наук. думка. — 1992. — 232 с.
2. Подвигина О. А. Индукция ризогенеза у сахарной свеклы в культуре *in vitro* / О. А. Подвигина, В. В. Знаменская, В. В. Фролова // Регуляторы роста и развития растений в биотехнологии: VI междунар. конф., Москва, 2001г.: тез. докл. — М.: Издательство МСХА, 2001. — С. 160.
3. Рябовол Л. О. Клональне мікророзноження рослин / Л. О. Рябовол // Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». — Умань: УДАА, 2001. — 16с.
4. Гамбург К. З. Метаболизм ауксин и рост культур растительных тканей / К. З. Гамбург, Л. А. Леонова, Н. И. Рекославская // Культура клеток растений. — К.: Наукова думка, 1978. — С. 47–52.
5. Skoog F. Chemical regulation of growth and orgai formation in plants tissues cultures *in vitro* / F. Skoog, C. O. Miller // 11-th. Symp. Soc. Exp. Biol. — 1957. — V. II. — P. 118–131.
6. Бутенко Р.Г. Культура клеток растений и биотехнология / Р.Г. Бутенко — М.: Наука, 1986. — 236 с.
7. Калинин Ф. Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений / Ф. Л. Калинин, В. В. Сарнацкая, В. Е. Полищук — К.: Наук. думка, 1980. — 487 с.
8. Рябовол Л. О. Використання фітогормонів при розмноженні *in vitro* інтродукованих сортів цикорію коренеплідного / Л. О. Рябовол // 36. наук. пр. УДАА. — Умань, 2001. — С. 131–133.
9. Шевелуха В. С. Сельскохозяйственная биотехнология / В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. С. Воронин, В. М. Ковалев, А. А. Ковалев. — М.: «Высшая школа», 2003. — С. 106–132.

Одержано 24.03.11

*В статье представлены результаты исследований условий оптимизации ризогенеза клонированных растений ржи озимой в культуре *in vitro*. Установлен состав модифицированной питательной среды и влияние экзогенных ауксинов на укоренение растительного материала.*

Ключевые слова: ризогенез, рожь озимая, *in vitro*, микрোকлональное размножение, ауксины.

*The article presents the results of the researches into optimization of clonal winter rye plants rhizogenesis *in vitro*. The contents of modified nutrient medium and the influence of exogenous auxins on the rooting of plant material are established.*

Key words: rhizogenesis, winter rye, *in vitro*, microclonal reproduction, auxins.

**КОРМОВА І НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗМІШАНИХ
ПОСІВІВ ОЗИМИХ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР З ВИКОЮ
ПАНОНСЬКОЮ ТА ВОЛОХАТОЮ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ
БОБОВИХ КОМПОНЕНТІВ**

**О.І. ЗІНЧЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
А.О. СІЧКАР, кандидат сільськогосподарських наук
Я.В. СКУС, аспірант**

Висвітлено вплив норми висіву вики панонської та волохатої у змішаних посівах з озимими злаковими на кормову продуктивність і урожайність насіння в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу.

Для відновлення поголів'я тваринництва в Україні необхідно забезпечити випереджаючий розвиток кормовиробництва. В зеленому конвеєрі господарств Правобережного Лісостепу України значного поширення набули посіви озимих жита та пшениці. Менше поширені посіви озимих тритикале і вики. Ці культури дають високоякісну зелену масу значно раніше за природні і сіяні пасовища та посіви багаторічних бобових і злакових трав. Урожайність зеленої маси озимих на корм за період використання у системі зеленого конвеєра становить 17,5–25,0 і більше т/га [1, 2]. Після них в умовах нашого регіону ще достатньо часу для формування додаткового врожаю кормів.

Методика досліджень. Досліди з вивчення кормової продуктивності і насіннєвої врожайності озимих: жита, пшениці, тритикале та їх сумішок з озимою викою панонською і волохатою проводили у зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу на дослідному полі Уманського національного університету садівництва у кормовій сівоzmіні кафедри рослинництва.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем опідзолений важкосуглинковий, що характеризується такими показниками: вміст гумусу в орному шарі 3,48%, рН сольової витяжки 6,0, насичення основами — 89% з низьким забезпеченням рухомими формами азоту та середнім — фосфору і калію. Площа ділянки — 36 м², облікова — 25 м². Повторність досліду триразова.

Попередник — кукурудза на силос. Основний обробіток ґрунту виконувався важкою дисковою бороною у два сліди на 12–14 см, після чого відразу проводилась культивування з боронуванням. Під передпосівну культивування вносили мінеральні добрива в нормі N₄₅P₆₀K₆₀.

Напровесні посіви підживлювали N_{30} . Посіви на корм збирали на початку колосіння злаків.

Схема досліду передбачала змішану сівбу злакових (фактор А — жито, пшениця, тритикале) і бобових (фактор В — вика панонська та волохата) культур. Норма висіву злакових 2, бобових 1, 2 і 3 млн насінин на 1 га.

У досліді вивчали такі сорти: жито озиме — Верхняцьке 32, пшениця озима — Подолянка, тритикале озиме — Житниця 7, вика панонська озима — Чорноморська, вика волохата озима — Чернігівська 20. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком змішаних посівів проводили за методикою описаною В.О. Єщенком [3] та А.О. Бабичем [4].

Урожайність зеленої маси змішаних посівів визначали відбиранням і зважуванням зеленої маси з облікової площі ділянки. Решту площі збирали у повній стиглості малогабаритним комбайном Sampo.

Результати досліджень. Відмічено суттєвий вплив гідротермічних умов на рівень урожайності зеленого корму в змішаних посівах озимих злакових (жито, пшениця, тритикале) з викою волохатою озимою та панонською озимою. Так, за роки досліджень (2008–2010 рр.) кращим за гідротермічними ресурсами для формування озимих на корм та насіння був 2010 рік.

Спостереження показали, що у змішаних посівах жита озимого з викою панонською озимою в середньому за 2008–2010 рр. у варіанті з нормою висіву насіння вики 3,0 млн шт./га отримано найбільшу врожайність зеленого корму 26,4 т/га, в т.ч. вики панонської озимої до 6,9 т/га (табл. 1).

У змішаних посівах жита озимого з викою панонською озимою в середньому за 2008–2010 рр. у варіанті з нормою висіву насіння вики 1,0 млн шт./га врожайність зеленого корму зменшилася до 22,0 т/га, в т.ч. вики панонської озимої — до 2,6 т/га, порівняно з контролем відповідно 24,3 і 4,9 т/га.

Зниження загальної врожайності зеленого корму, але підвищення вмісту вики панонської озимої спостерігається у змішаних посівах пшениці озимої з викою панонською озимою порівняно із змішаними посівами жита озимого з викою панонською озимою та тритикале озимого з викою панонською озимою. Так, у середньому за 2008–2010 рр. у варіанті з нормою висіву насіння вики 1,0 млн шт./га отримано врожайність зеленого корму пшениці озимої з викою панонською озимою 18,7 т/га, в т.ч. вики панонської озимої 5,0 т/га. Підвищення норми висіву насіння вики панонської озимої до 3,0 млн шт./га у змішаних посівах пшениці озимої з викою панонською озимою сприяло збільшенню врожайності зеленого корму до 23,2 т/га, в т.ч. вики панонської озимої до 8,1 т/га, порівняно з контролем 21,2 і 6,1 т/га.

1. Вплив норми висіву вики озимої у змішаних посівах з озимими злаковими на врожайність зеленого корму, т/га

Норма висіву вики озимої в сумішці, млн шт./га	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середнє за три роки	
				всього	в т.ч. вика
Жито озиме+вика панонська					
3,0	24,6	25,8	28,9	26,4	6,9
2,0 (контроль)	22,5	23,6	26,9	24,3	4,9
1,0	20,2	21,3	24,5	22,0	2,6
Пшениця озима+вика панонська					
3,0	21,4	22,6	25,7	23,2	8,1
2,0 (контроль)	19,3	20,5	23,6	21,2	6,1
1,0	17,0	18,3	20,9	18,7	5,0
Тритикале озиме+вика панонська					
3,0	23,5	24,7	27,8	25,3	7,0
2,0 (контроль)	21,8	22,2	25,7	23,2	5,0
1,0	19,1	20,4	23,0	20,8	3,7
Жито озиме+вика волохата					
3,0	26,1	27,3	30,4	27,9	6,9
2,0 (контроль)	24,0	25,3	28,2	25,8	5,4
1,0	21,7	23,2	25,6	23,5	3,6
Пшениця озима+вика волохата					
3,0	22,9	24,1	27,2	24,7	8,5
2,0 (контроль)	20,8	22,0	25,1	22,6	6,5
1,0	19,5	19,8	22,4	20,5	5,3
Тритикале озиме+вика волохата					
3,0	24,8	26,0	29,1	26,6	7,5
2,0 (контроль)	22,7	23,8	27,0	24,5	5,5
1,0	20,4	21,7	24,3	23,1	4,2
НІР ₀₅	1,1	1,3	1,5		

Зростання врожайності зеленого корму, але зменшення вмісту в ньому вики панонської озимої, спостерігається у змішаних посівах тритикале озимого з викою панонською озимою порівняно з змішаними посівами пшениці озимої з викою панонською озимою. Так, в середньому за 2008–2010 рр. на варіанті з нормою висіву насіння вики 1,0 млн шт./га отримано урожайність зеленого корму озимого тритикале з озимою викою панонською 20,8 т/га, в т.ч. озимої вики панонської до 3,7 т/га. Підвищення норми висіву насіння вики озимої панонської до 3,0 млн шт./га у змішаних посівах озимого тритикале з озимою викою панонською сприяло зростанню

врожайності зеленого корму до 25,3 т/га, в т.ч. вики панонської до 7,0 т/га, порівняно з контролем відповідно 23,2 і 5,0 т/га.

Спостереження показали, що у змішаних посівах злакових з викою волохатою врожайність зеленого корму дещо підвищується. Так, у змішаних посівах жита озимого, пшениці озимої, тритикале озимого з викою волохатою озимою в середньому за 2008–2010 рр. у варіанті з нормою висіву насіння вики 1,0 млн шт./га врожайність зеленого корму відповідно становила 23,5 т/га, в т.ч. вики волохатої озимої 3,6 т/га, 20,5 т/га, в т.ч. вики волохатої озимої 5,3 т/га, 23,1 т/га, в т.ч. вики волохатої озимої 4,2 т/га.

У змішаних посівах жита озимого, пшениці озимої, тритикале озимого з викою волохатою озимою в середньому за 2008–2010 рр. у варіанті з нормою висіву насіння вики 3,0 млн шт./га за рахунок збільшення густоти вики врожайність зеленого корму підвищується і відповідно становить 27,9 т/га, в т.ч. вики волохатої озимої 6,9 т/га, 24,7 т/га, в т.ч. вики волохатої озимої 8,5 т/га, 26,6 т/га, в т.ч. вики волохатої озимої 7,5 т/га.

За всі роки досліджень змішані посіви злакових (жито, пшениця, тритикале) з викою волохатою та панонською мали достовірну прибавку врожаю зеленого корму порівняно з контролем.

Спостереження показали, що у змішаних посівах озимих жита, пшениці, тритикале з озимою викою панонською в середньому за 2008–2010 рр. у варіанті з нормою висіву насіння вики 1,0 млн шт./га збір кормових одиниць, перетравного протеїну, в т.ч. із вики, перетравного протеїну на 1 кормову одиницю відповідно становили — 3,43 т/га; 0,348; 0,089 т/га і 101 г, 2,91 т/га; 0,406; 0,172 т/га і 139 г, 3,24 т/га; 0,361; 0,124 т/га і 111 г (табл. 2).

У змішаних посівах озимих жита, пшениці, тритикале з озимою викою панонською в середньому за 2008–2010 рр. у варіанті із нормою висіву насіння вики 3,0 млн шт./га збір кормових одиниць, перетравного протеїну, в т.ч. перетравного протеїну із вики та перетравного протеїну на 1 кормову одиницю підвищилися і відповідно становили 4,11 т/га; 0,489 т/га; 0,232 т/га і 118 г, 3,61 т/га; 0,544; 0,271 т/га і 150 г, 3,94 т/га; 0,501; 0,243 т/га і 127 г.

Спостереження показали, що у змішаних посівах озимих злакових з викою волохатою озимою в середньому за 2008–2010 рр. у варіанті з мінімальною нормою висіву насіння вики збір кормових одиниць, перетравного протеїну, в т.ч. перетравного протеїну із вики та перетравного протеїну на 1 кормову одиницю підвищилися порівняно із сумішками злакових з викою панонською і відповідно становили 3,65 т/га; 0,387; 0,125 т/га і 106 г, 3,19 т/га; 0,452; 0,180 т/га, і 141 г, 3,60 т/га; 0,416; 0,144 т/га і 115 г.

У змішаних посівах озимих жита, пшениці озимої, тритикале озимого з викою панонською озимою в середньому за 2008–2010 рр. у варіанті з нормою висіву насіння вики 3,0 млн шт./га збір кормових одиниць,

перетравного протеїну, в т.ч. перетравного протеїну із вики та перетравного протеїну на 1 кормову одиницю підвищується за рахунок густоти вики і відповідно становили 4,35 т/га; 0,519; 0,237 т/га і 119 г, 3,85 т/га; 0,589; 0,292 т/га і 152 г, 4,14 т/га; 0,531; 0,257 т/га і 128 г.

2. Вплив норми висіву вики озимої у змішаних посівах з озимими злаковими на продуктивність та якість зеленого корму (2008–2010 рр.)

Норма висіву вики озимої у сумішці, млн шт./га	Кормові одиниці, т/га	Перетравний протеїн, т/га		Перетравний протеїн на 1 корм. од., г
		всього	в т.ч. вика	
Жито озиме+вика панонська				
3,0	4,11	0,489	0,232	118
2,0 (контроль)	3,80	0,414	0,165	109
1,0	3,43	0,348	0,089	101
Пшениця озима+вика панонська				
3,0	3,61	0,544	0,271	150
2,0 (контроль)	3,30	0,471	0,218	142
1,0	2,91	0,406	0,172	139
Тритикале озиме+вика панонська				
3,0	3,94	0,501	0,243	127
2,0 (контроль)	3,62	0,438	0,172	120
1,0	3,24	0,361	0,124	111
Жито озиме+вика волохата				
3,0	4,35	0,519	0,237	119
2,0 (контроль)	4,02	0,443	0,184	110
1,0	3,65	0,387	0,125	106
Пшениця озима+вика волохата				
3,0	3,85	0,589	0,292	152
2,0 (контроль)	3,51	0,511	0,223	145
1,0	3,19	0,452	0,180	141
Тритикале озиме+вика волохата				
3,0	4,14	0,531	0,257	128
2,0 контроль)	3,81	0,472	0,186	123
1,0	3,60	0,416	0,144	115

Спостереження показали, що у змішаних посівах озимих жита, пшениці, тритикале з викою панонською озимою в середньому за 2008–2010 рр. у варіанті з нормою висіву насіння вики 1,0 млн шт./га урожайність насіння підвищилася порівняно з сумішками злакових з викою волохатою і відповідно становила 2,16 т/га, в т.ч. вики 0,35 т/га, 2,64 т/га, в т.ч. вики 0,43 т/га, 2,37 т/га, в т.ч. вики 0,41 т/га (табл. 3).

3. Урожайність насіння змішаних посівів вики озимої панонської та волохатої з озимими злаковими залежно від норми сівби вики, т/га

Норма висіву вики озимої у сумішці, млн шт./га	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середнє за три роки	
				всього	в т.ч. вики
1	2	3	4	5	6
Жито озиме+вика панонська					
3,0	2,57	2,65	2,98	2,73	0,44
2,0 (контроль)	2,25	2,37	2,64	2,42	0,40
1,0	1,99	2,12	2,37	2,16	0,35
Пшениця озима+вика панонська					
3,0	3,13	3,32	3,69	3,38	0,59
2,0 (контроль)	2,71	2,85	3,24	2,93	0,56
1,0	2,43	2,61	2,89	2,64	0,43
Тритикале озиме+вика панонська					
3,0	2,83	2,98	3,32	3,04	0,57
2,0 (контроль)	2,53	2,61	2,94	2,69	0,52
1,0	2,19	2,31	2,62	2,37	0,41
Жито озиме+вика волохата					
3,0	2,48	2,59	2,94	2,67	0,40
Продовження табл. 3					
1	2	3	4	5	6
2,0 (контроль)	2,17	2,36	2,61	2,38	0,36
1,0	1,96	2,08	2,33	2,12	0,31
Пшениця озима+вика волохата					
3,0	3,08	3,26	3,63	3,32	0,53
2,0 (контроль)	2,69	2,82	3,14	2,88	0,48
1,0	2,36	2,54	2,82	2,57	0,37
Тритикале озиме+вика волохата					
3,0	2,76	2,93	3,25	2,98	0,46
2,0 (контроль)	2,47	2,56	2,89	2,64	0,42
1,0	2,13	2,28	2,52	2,31	0,34
НІР ₀₅	0,17	0,19	0,23		

У змішаних посівах жита озимого, пшениці озимої, тритикале озимого з викою панонською озимою в середньому за 2008–2010 рр. на варіанті із нормою висіву насіння вики 3,0 млн шт./га урожайність насіння відповідно становила 2,73 т/га, в т.ч. вики 0,44 т/га, 3,38 т/га, в т.ч. вики 0,59 т/га, 3,04 т/га, в т.ч. вики 0,57 т/га.

Спостереження показали, що у змішаних посівах озимих жита, пшениці, тритикале з викою волохатою озимою в середньому за 2008–2010 рр. у варіанті з нормою висіву насіння вики 1,0 млн шт./га урожайність насіння була нижчою порівняно з сумішками злакових з викою панонською і відповідно становила 2,12 т/га, в т.ч. вики 0,31 т/га, 2,57 т/га, в т.ч. вики 0,37 т/га, 2,31 т/га, в т.ч. вики 0,34 т/га. У змішаних посівах озимих жита, пшениці, тритикале з викою волохатою озимою в середньому за 2008–2010 рр. у варіанті з нормою висіву насіння вики 3,0 млн шт./га урожайність насіння відповідно становила 2,67 т/га, в т.ч. вики 0,40 т/га, 3,32 т/га, в т.ч. вики 0,59 т/га, 2,98 т/га, в т.ч. вики 0,46 т/га.

За всі роки досліджень змішані посіви озимих (жито, пшениця, тритикале) з озими (вика волохата, вика панонська) мали достовірну прибавку урожайності насіння порівняно з контролем.

Висновки. Найвищу врожайність зеленого корму формували змішаних посівах тритикале озимого з викою волохатою озимою з нормою висіву вики 3,0 млн шт./га 27,9 т/га. Змішані посіви пшениці озимої з викою волохатою з нормою висіву вики 3,0 млн шт./га забезпечили найвищий збір перетравного протеїну 0,589 т/га і також — забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном 152 г. Найвищу врожайність насіння отримано в суміші пшениці озимої з викою панонською озимою 3,32 т/га, в т.ч. вики озимої 0,53 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петриченко В.Ф. Актуальні завдання розвитку сучасного кормовиробництва в Україні // Вісник аграрної науки. — 2006. — №12. — С. 55–58.
2. Свистунова І.В. Кормова продуктивність тритикале озимого на зелений корм залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.12 «Кормовиробництво і лукувництво» / І.В. Свистунова. — Вінниця, 2008. — С. 10–13.
3. Основи наукових досліджень в агрономії / [Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В.]. — К.: Дія, 2005. — 288 с.
4. Бабич А.О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / А.О. Бабич. — Вінниця, 1994. — С. 62–78.

Одержано 5.04.11

Смешанные посевы тритикале озимого с викой мохнатой озимой и нормой сева вики 3,0 млн шт./га формировали самую высокую урожайность зеленого корма 27,9 т/га. Смесь пшеницы озимой с викой мохнатой и нормой сева вики 3,0 млн шт./га имела наивысший сбор переваримого протеина

0,589 т/га и также — обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином 152 г. Смешанные посевы пшеницы озимой с вики паннонской озимой и нормой сева вики 3,0 млн шт./га обеспечили наивысшую урожайность семян 3,32 т/га, в т.ч. вики озимой 0,53 т/га.

Ключевые слова: озимая рожь, озимая пшеница, озимое тритикале, озимая вика, норма сева, зеленый корм, урожайность семян, кормовые единицы, переваримый протеин.

Mixed plantations of winter triticale and winter hairy vetch at the sowing rate for vetch 3,0 million seeds per hectare formed the highest productivity of green fodder 17,9 tons per hectare. Mixture of winter wheat and hairy vetch with the rate of sowing vetch 3,0 million seeds per hectare produced the highest amount of digestible protein 0.589 tons per hectare and provided 152 gr. of digestible protein per fodder unit. Mixed plantations of winter wheat and winter vetch at the sowing rate for vetch 3,0 million seeds per hectare gave the highest seed productivity 3.32 tons per hectare including winter vetch seeds 0.53 tons per hectare.

Key words: winter rye, winter wheat, winter triticale, winter vetch, sowing rate, green fodder, seed productivity, fodder unit, digestible protein.

УДК 631.811: 633.15 (477.46)

БАЛАНС ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В ҐРУНТІ ПІД КУКУРУДЗОЮ НА ЗЕРНО В ГОСПОДАРСТВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.М. ГЕРКІЯЛ, З.В. ГЕРКІЯЛ, кандидати сільськогосподарських наук

Показано кількість внесених основних елементів живлення з органічними і мінеральними добривами під кукурудзу на зерно в господарствах Черкаської області за 2000–2008 роки. Розраховано винос і баланс елементів живлення під цією культурою в середньому по області.

Просте та розширене відтворення родючості ґрунтів — головне завдання українських землекористувачів. Адже ефективність господарювання головним чином визначається родючістю ґрунтів, як основного засобу виробництва та основи життя на землі.

Відомий німецький учений Юстус Лібіх ще в 1840 р. зазначав: «Причина виникнення і занепаду націй полягає в одному і тому самому.

Розкрадання родючості ґрунт зумовлює їхню загибель, підтримання цієї родючості — їхнє життя, багатство і могутність».

Сучасні інтенсивні системи землеробства передбачають забезпечення росту врожайності сільськогосподарських культур з одночасним відновленням, збереженням та підвищенням родючості ґрунт за рахунок заходів і засобів інтенсифікації землеробства [1]. До основних складових цих систем землеробства належить раціональне застосування органічних і мінеральних добрив.

Однак різке (у 5–6 разів) зменшення застосування добрив в Україні у 1990-ті роки зумовило зниження в ґрунті вмісту гумусу та підвищення його кислотності; створило від’ємний баланс елементів живлення, як наслідок, знизилась родючість ґрунтів [2, 3]. Землеробство в Україні ведеться з тотальним порушенням будь-яких вимог закону повернення. Це, насамперед, стосується балансу основних елементів живлення. Якщо в 1990 році в Лісостепу вносилося 163 кг/га елементів живлення з мінеральними добривами та 8–9 т/га органічних і баланс азоту та калію наближався до бездефіцитного, а за фосфором був додатним, то вже у 2002 р. внесено лише 24,4 кг/га елементів живлення з мінеральними добривами і близько 1 т/га органічних добрив [4]. У 2006 році з мінеральними добривами надійшло в ґрунт 40 кг/га NPK, а органічних добрив внесено лише 0,7 т/га посівної площі.

Розрахунки академіка С.А.Балука свідчать, що баланс елементів живлення останніми роками в землеробстві України від’ємний і становить близько 130 кг/га на рік. За даними 2008 р., винос поживних елементів зерновими культурами становив у середньому 211 кг/га NPK, а на окремих масивах — до 300–350 кг/га. Компенсація втрат на рівні 30–50% [5].

За даними Черкаського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції баланс гумусу в ґрунтах області в 1986–1990 рр. був додатним (+0,2 т/га) завдяки тому, що насиченість органічними добривами в ці роки становила на рівні 9–10 т/га. В наступні роки кількість внесення органічних добрив зменшувалась і в 2008 році становила лише 1,1 т/га ріллі. В результаті баланс гумусу в цьому році був від’ємним (-0,42 т/га). Баланс елементів живлення у землеробстві області у 1986–1990 роках був теж додатним. Внесення NPK з добривами перевищувало їх винос з урожаєм на 143,6 кг/га. В останні роки ситуація протилежна. Так, у 2008 році винос NPK з урожаєм перевищував внесення їх з добривами на 150 кг/га [6].

Мета досліджень, результати яких наведено в даній статті, спрямована на те, щоб проаналізувати як складається баланс елементів живлення в ґрунтах Черкаської області при вирощуванні кукурудзи на зерно.

Методика досліджень полягала в тому, щоб зробити аналіз динаміки

внесення органічних і мінеральних добрив під цю культуру в середньому по області, врожайності її та розрахувати винос елементів живлення з урожаєм. Ці показники й стали **об'єктом** розрахунків при визначенні балансу елементів живлення. Дані про посівні площі, кількість внесених органічних і мінеральних добрив з розрахунку на 1 га посівної площі та врожайність по роках взято з статистичного щорічника Черкаської області [7].

Основним джерелом надходження елементів живлення в ґрунт було і залишається застосування органічних і мінеральних добрив. Вони є важливим і незамінним фактором відтворення і підвищення родючості ґрунтів. Тому баланс розраховували за різницею між надходженням основних елементів живлення з добривами і виносом їх з урожаєм.

Результати досліджень свідчать, що посівні площі кукурудзи на зерно в області зростають. Наприклад, якщо в 2000 році площа посіву цієї культури становила 86,4 тис. га, то в 2005 р. — 128,4, а в 2008 — 186,5 тис. га. До того ж ця культура на формування врожаю виносить з ґрунту значну кількість основних елементів живлення (на 1 тону зерна з відповідною кількістю листостеблової продукції приблизно азоту 24,1 кг, фосфору — 8,6 і калію — 22,4 кг).

Досвід багатьох господарств України свідчить, що можна щорічно отримувати з 1 га по 9–10 т зерна кукурудзи [1]. Формування такого рівня врожайності можливе лише за умови внесення достатньої кількості добрив. Вона повніше, ніж інші зернові культури, використовує їх, оскільки має добре розвинену кореневу систему і тривалий період вегетації.

У Лісостепу України під кукурудзу рекомендується вносити 30–40 т/га органічних добрив.

За внесення 40 т/га гною в ґрунт надходить 200 кг азоту, 100 кг фосфору і 240 кг калію, що є суттєвим забезпеченням достатнього балансу елементів живлення в ґрунті під кукурудзою.

Для одержання високих урожаїв кукурудзи на чорноземах опідзолених, темно-сірих лісових ґрунтах на фоні гною рекомендується для ґрунтів з середньою забезпеченістю поживними речовинами вносити мінеральні добрива в нормах $N_{90}P_{90}K_{120}$.

Як свідчать дані таблиці, у господарствах Черкаської області за період з 2000 по 2008 рр. в середньому за рік з розрахунку на кожен гектар посіву кукурудзи на зерно припало лише 1,24 т органічних речовин, що становить 3–4% від рекомендованої норми.

Вирощування в сівозміні просапних культур супроводжується збільшенням кількості міжрядних обробітків, посиленням надходження в ґрунт кисню, внаслідок чого прискорюється процес мінералізації гумусу. Відомо, що кожного року під зерновими культурами суцільного посіву мінералізується 1,5–2,0 т/га гумусу, а під просапними, до яких належить і кукурудза — 2,5–3,0 т/га.

Динаміка внесення добрив під кукурудзу на зерно, її врожайність і баланс елементів живлення в ґрунті в господарствах Черкаської області

Рік	Унесено добрив у середньому на 1 га			Урожайність, ц/га	Винос елементів живлення врожаєм, кг/га	Баланс елементів живлення, кг/га	Інтенсивність балансу, %
	органічних, т	мінеральних, кг д.р.	всього елементів живлення, кг				
1990	5,5	206	280	40,6	224	+56	125
2000	1,3	26	44	49,4	272	-228	16
2001	1,5	39	59	44,4	245	-186	24
2002	1,4	41	60	43,2	238	-178	25
2003	1,1	39	54	37,2	205	-151	26
2004	0,7	62	71	45,3	250	-179	28
2005	0,9	72	84	52,3	288	-204	29
2006	1,0	80	93	53,3	294	-201	32
2007	1,1	115	130	49,4	271	-142	48
2008	2,2	108	138	53,3	294	-156	47

Відновлення витрат гумусу можна забезпечити в основному за рахунок органічних добрив. З кожної тонни гною в процесі гуміфікації утворюється близько — 50 кг гумусу. Щоб компенсувати втрати гумусу в ґрунті під кукурудзою потрібно внести 50–60 т/га гною. Нині це зробити не реально. Якщо в 2008 році внесено під кукурудзу на зерно в господарствах області з розрахунку на 1 га по 2,2 т гною, то за рахунок цього утворилося лише по 110 кг/га гумусу, тобто втрати гумусу в ґрунті під кукурудзою компенсовані лише на 4%. Це вимагає від землекористувачів знаходити альтернативні джерела поповнення органіки в ґрунті. Крім цього, з внесеними у 2008 році під кукурудзу 2,2 т/га гною в ґрунт надійшло близько 30 кг/га основних елементів живлення, в той час як з урожаєм (до речі не дуже високим — 53,3 ц/га) винесено 294 кг/га, тобто за рахунок внесеного гною компенсувалось лише 10% витрат поживних елементів. Для забезпечення бездефіцитного балансу поживних речовин у ґрунті потрібно було б внести з мінеральними добривами щонайменше 264 кг/га основних елементів живлення, а внесено в 2,4 раза менше — 108 кг/га (табл.). У попередні роки, особливо до 2005 року, вносилося з мінеральними добривами в 2–3 рази менше елементів живлення порівняно з 2008 роком.

У 1990 році під цю культуру з органічними і мінеральними добривами внесено по 280 кг/га основних елементів живлення, що на 56 кг/га більше, ніж винесено з урожаєм. Це забезпечило створення додатнього балансу поживних елементів, тобто накопичення їх у ґрунті і реальне

дотримання землеробського закону повернення. Але вже через 10 років — у 2000 році під цю культуру в господарствах області було внесено з добривами в середньому лише по 44 кг/га основних елементів живлення, або в 6,4 раза менше порівняно з 2000 роком і на 228 кг/га менше, ніж винесено з урожаєм. Це означає, що повернуто в ґрунт лише 16% від винесеної кількості елементів живлення і тому про дотримання закону повернення говорити не приходить.

Представлені в таблиці розрахунки свідчать, що після 2000 року баланс елементів живлення в ґрунті під кукурудзою на зерно щорічно залишався від'ємним (від — 142 до — 228 кг/га). Слід зазначити, як позитив, те, що в 2007 і 2008 роки в ґрунт на полях під кукурудзою внесено з добривами значно більше елементів живлення, і хоч баланс їх залишався від'ємним, але інтенсивність його становила 47–48%, що в 1,7–3 рази вище, ніж за період до 2005 року.

За розрахунками В.Ф.Сайка [8] врожайність кукурудзи на зерно в Україні після стабілізації землекористування очікується на рівні 63 ц/га.

Для формування врожайності кукурудзи на рівні 65–70 ц/га потреба в азоті становитиме 156–169 кг/га, фосфорі — 56–60 і калії — 145–157 кг/га. Разом — 357–386 кг/га елементів живлення. Якщо досягти внесення органічних добрив в кількості еквівалентній за поживними елементами 10 т гною з розрахунку на кожен гектар посіву, то з мінеральними добривами потрібно було б внести по 220–250 кг/га NPK.

Висновки.

1. Впродовж досліджуваних 2000–2008 років баланс основних елементів живлення в посівах кукурудзи на зерно в господарствах Черкаської області був від'ємним. У ґрунт поверталася лише 16–7% від кількості винесених з урожаєм елементів живлення.

2. Для дотримання закону повернення елементів живлення в ґрунт за вирощування врожаїв кукурудзи на зерно в середньому хоч би на рівні 65–70 ц/га (в окремих господарствах урожайність вже сягає 90–100 ц/га), у господарствах області необхідно вишукувати резерви і джерела суттєвого збільшення внесення в ґрунт під цю культуру органічних добрив, щонайменше в 5 разів порівняно до кількості внесення їх у 2008 році (близько 10 т/га) і мінеральних добрив на рівні 220–250 кг/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Танчик С.П. No-till і не тільки. Сучасні системи землеробства / С.П. Танчик — К.: Юнівест Медіа, 2009. — 160 с.
2. Господаренко Г.М. Агрохімія: Підручник / Г.М.Господаренко. — К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. — 400 с.
3. Трофименко М.М. Трансформація показників родючості ґрунтів

- східного Степу залежно від інтенсивності антропогенного впливу / М.М.Трофименко, В.І.Вечеров // Агроекологічний журнал. — 2007 — №3. — С. 58–62.
4. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Редкол.: М.В.Зубець (голова) та ін. — К.: ЛОГОС, 2004. — 776 с.
 5. Балюк С.А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення / С.А.Балюк // Вісник аграрної науки. — 2010. — № 6. — С. 5–10.
 6. Агрохімічна характеристика та родючість ґрунтів Черкаської області / [Кривда Ю.І., Василенко О.І., Василенко А.М. та ін] Холодніянське, 2009. — 33 с.
 7. Статистичний щорічник Черкаської області за 2008 рік / За ред. В.П.Приймак. — Черкаси, 2009. — 520 с.
 8. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В.Ф.Сайко // Вісник аграрної науки. — 2011. — № 1. — С. 5–12.

Одержано 7.04.11

За период с 2000 по 2008 годы ежегодно баланс основных элементов питания в почве под кукурузой на зерно в хозяйствах Черкасской области был отрицательным из-за того, что с удобрениями в почву под эту культуру их вносилось в разные годы на 142–228 кг/га меньше, чем выносилось с урожаем. Расчеты показали, что для формирования урожайности кукурузы в среднем по области на уровне 65–70 ц/га нужно изыскать резервы увеличения внесения органических удобрений из расчета на каждый га посева этой культуры хотя бы до 10 т и 220–250 кг/га питательных веществ с минеральными удобрениями.

Ключевые слова: закон возврата, вынос, баланс питательных веществ, интенсивность баланса.

In the period from 2000 to 2008 the nutrient balance of soil under grain maize on the farms in Cherkasy region was negative because yearly removal of nutrients with harvest turned out to be 142–228 kilograms per hectare more than their application with fertilizers. According to the calculations done, in order to form the average maize capacity in the region at the level of 65–70 metric centners per hectare, it is necessary to find increase reserves of applying organic fertilizers at least to 10 tons per hectare under maize and 220–250 kilograms of nutrients with mineral fertilizers per hectare

Key word: law of returning, removal, nutrient balance, balance intensity.

**СТАБІЛЬНІСТЬ ОКРЕМИХ АГРОФІЗИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО У
КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ З РІЗНИМ НАСИЧЕННЯМ
ПРОСАПНИМИ КУЛЬТУРАМИ**

С.В. УСИК, кандидат сільськогосподарських наук

У статті показується вплив насичення п'ятипільних сівозмін просапними культурами за рахунок кукурудзи на щільність та структурний стан в орному шарі ґрунту на посівах буряків цукрових.

В результаті проведення аграрної реформи утворилось багато нових господарств, для яких характерне вирощування вузького набору культур на відносно невеликих наділах землі. Відповідно це вимагає запровадження сівозмін з короткою ротацією [1,2]. А тому проведення досліджень з вивчення таких сівозмін є актуальним. На даний час в літературі містяться відомості про дослідження короткоротаційних сівозмін різної спеціалізації практично для кожної окремої зони [3]. Проте зовсім відсутня інформація про насичення п'ятипільних сівозмін зернофуражними культурами, що поєднуються із основною технічною культурою в бурякосіючих районах Лісостепу буряками цукровими.

Методика досліджень. Вивчення сівозмін з короткою ротацією на кафедрі загального землеробства Уманського НУС проводиться з 1992 року на базі стаціонарного досліді, закладеного на чорноземі опідзоленому важкого гранулометричного складу професором В.О. Єщенком і доцентом В.П. Опришком. Площа ділянки складає 168 м², а облікової — 80 м². Розміщення варіантів в досліді — систематичне при триразовій повторності. Агротехніка вирощування різних культур була загальноприйнята для регіону, але без застосування хімічних засобів захисту від бур'янів.

Загальна схема досліді включає 17 варіантів сівозмін але для детального вивчення нами взяті лише окремі — № 6, 10, 12 та 16 (табл. 1), де частка просапних за рахунок кукурудзи становить відповідно 40, 60 та 80%. Ці сівозміни між собою різнилися як складом культур, так і їх чергуванням, маючи при цьому одне спільне поле цукрових буряків, які в досліді використовувались як тестова культура і на посівах якої проводили визначення впливу сівозмінного фактору на окремі показники фізичного стану ґрунту.

Численними дослідженнями встановлено, що пріоритетом оцінки будови орного шару є об'ємна маса ґрунту — комплексний показник, який найбільш повно відображає усю сукупність фізичних властивостей ґрунту.

1. Схема досліду

Номер сівозміни	Номер поля і культури в порядку чергування				
	перше	друге	третє	четверте	п'яте
6	ячмінь	кукурудза	горох	ячмінь	цукрові буряки
10	кукурудза	ячмінь	кукурудза	ячмінь	цукрові буряки
12	ячмінь	кукурудза	кукурудза	ячмінь	цукрові буряки
16	кукурудза	кукурудза	кукурудза	ячмінь	цукрові буряки

І.А. Мірошник, О.А. Цюк, В.А. Фурман та В.К. Вдовиченко [4] на основі літературних джерел у своїй оглядовій статті розглянули вплив показників щільності ґрунту на ґрунтові умови росту і розвитку рослин буряків цукрових, розкрили механізм всебічної дії щільного, переущільненого і пухкого ґрунту на формування врожайності коренеплодів та прийшли до висновку, що щільність ґрунту, її підтримання протягом вегетації буряків цукрових в межах оптимальності формі є основною і вирішальною запорукою для одержання стабільних і високих урожаїв.

У наших дослідженнях насичення сівозмін кукурудзою мало позначалось на щільності ґрунту у полі буряків цукрових в середині їх вегетації (табл. 2).

2. Щільність ґрунту в орному шарі на період змикання листя в міжряддях буряків цукрових, г/см³

Номер сівозміни	2006 р.				Коефіцієнт варіації (V), %	2007 р.				Коефіцієнт варіації (V), %
	Шар ґрунту, см					Шар ґрунту, см				
	0–10	10–20	20–30	0–30		0–10	10–20	20–30	0–30	
6	1,16	1,20	1,25	1,20	6,30	1,20	1,25	1,30	1,25	8,10
10	1,15	1,20	1,25	1,20	8,53	1,20	1,24	1,27	1,24	5,23
12	1,16	1,23	1,25	1,21	6,92	1,19	1,24	1,27	1,23	6,41
16	1,18	1,21	1,27	1,22	6,61	1,22	1,26	1,29	1,26	5,72

Так, наприклад, у 2006 році щільність ґрунту була однаковою в усіх шарах ґрунту при збільшенні частки просапних з 40%, у сівозміні № 6 до 60% у сівозмінах № 10 та 12. На перший погляд дещо виділяється варіант № 16 де частка просапних культур становить 80%. Тут в шарі 0–10 та 20–30 см щільність ґрунту зростала 1,18 та 1,27 г/см³ відповідно. Проте як видно із середніх значень по шарі 0–30 см, то вони між собою відрізняються незначно, лише на 0,01–0,02 г/см³.

У 2007 році в шарі 0–10 та 10–20 см найбільше значення щільності було зафіксовано також у варіанті 16 із часткою просапних 80%, проте в

шарі 20–30 см найвища щільність була у сівозміні № 6, де частка просапних була в два рази меншою.

Додаючи до цього відносно низьке значення коефіцієнта варіації у кожному варіанті протягом обох років досліджень, можна із впевненістю сказати, що щільність ґрунту в орному шарі на період змикання листя в міжряддях буряків цукрових ніяким чином не пов'язана із насиченням сівозмін просапними культурами.

Не менш важливий агрофізичний показник родючості чорнозему опідзоленого — структура ґрунту, яка може розглядатись як регулятор комплексу ґрунтових умов життя рослин через фізичний стан ґрунту, тобто через його щільність, водний і тепловий режим та пов'язані з ними умови мікробіологічної діяльності і утворення доступних для рослин поживних речовин [5].

На структуру ґрунту може впливати вирощування різних за біологічними особливостями і технологією вирощування сільськогосподарських культур, які в спадаючій здатності до структуроутворення можна поставити в такому порядку: багаторічні бобово-злакові травосумішки — багаторічні бобові трави — однорічні бобово-злакові сумішки — озимі зернові культури — ярі зернові і зернобобові — льон — кукурудза — картопля, коренеплоди [6]. Вважається, що найгірший вплив на структуру ґрунту мають просапні культури, тому, що при збільшенні в структурі посівних площ просапних кількість агрегатів у шарі ґрунту 0–30 см хоч і незначною мірою, але зменшується [7].

Проте разом з цими відомо, що на чорноземах опідзолених, які характеризуються високою буферністю, вплив зовнішніх сил на фізичний стан ґрунту короткостроковий, що дає можливість на них спеціалізувати сівозміни та вирощувати такі культури, як кукурудзу та буряки цукрові без відчутної їх негативної дії [8], що саме й має місце в наших дослідженнях.

Так, наприклад, якщо проаналізувати вміст агрономічно цінної структури (10–0,25 мм) в орному шарі на період змикання листя в міжряддях буряків цукрових (табл. 3), то можна помітити, що у 2006 році в усіх шарах ґрунту у варіантах 6 та 10 він був однаковим. І це при умові що вони різняться часткою просапних культур на 20%. У варіанті № 16 де просапні займають чотири поля із п'яти, в шарі ґрунту 0–10 см вміст цінних агрегатів був дещо вищим, проте з глибиною він навпаки знижувався, і в результаті середні значення по варіантах в шарі 0–30 см стають практично однакові. 2007 рік не потребує досить глибокого аналізу по окремих шарах ґрунту, а достатньо лише в підсумку зупинитись на середньому в шарі 0–30 см. І тут ми бачимо, що при частці просапних 60% у сівозміні № 10 найвищий показник — 73,0%, а у сівозміні № 12 де лише змінено чергування культур і кукурудза вирощується повторно, цей показник був найменший — 71,3%.

3. Вміст агрономічно цінної структури (10–0,25 мм) в орному шарі на період змикання листя в міжряддях буряків цукрових, %

Номерсі- во- зміни	2006 р.				Кое- фіці- єнт варі- ації (V), %	2007 р.				Кое- фіцієнт варі- ації (V), %
	Шар ґрунту, см					Шар ґрунту, см				
	0–10	10–20	20–30	0–30		0–10	10–20	20–30	0–30	
6	73,1	72,2	71,1	72,1	3,70	73,8	71,9	69,4	71,7	6,03
10	74,0	70,2	70,9	71,7	5,03	75,3	72,6	71,2	73,0	5,21
12	73,7	72,9	71,5	72,7	4,01	72,6	71,1	70,3	71,3	3,92
16	75,0	71,8	70,4	72,4	6,43	73,9	73,0	69,7	72,2	4,34

Висновки

1. При насиченні п'ятипільних сівозмін просапними культурами за рахунок кукурудзи з 40 до 60 та 80% відмічено відсутність закономірних змін по варіантах щодо щільності орного шару ґрунту та вмісту в ньому агрономічно цінної структури.

2. Коефіцієнт варіації (V) у кожному із варіантів по щільності ґрунту та вмісту агрономічно цінної структури, згідно прийнятої градації, знаходиться у межах до 10%, що свідчить про незначне варіювання, а тому можна констатувати факт стабільності цих показників у короткотривалих сівозмінах з різним насиченням просапними культурами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Єщенко В.О., Опришко В.П., Копитко П.Г. Сівозміни лісостепової зони / за редакцією Єщенко. — Умань, 2007. — 176с.
2. Сівозміни у землеробстві України / за редакцією В.Ф. Сайка і П.І. Бойка, — К.: Аграрна наука, 2002. — 145с.
3. Бойко П.І., Коваленко Н.П. Науково-іноваційні аспекти сівозмін / Бойко П.І., Коваленко Н.П. // Вісник аграрної науки. — 2006. — № 5. — С. 24–28.
4. Мірошник І.А. Щільність ґрунту і врожайність цукрових буряків / І.А. Мірошник, О.А. Цюк, В.А. Фурман, В.К. Вдовиченко // Науковий вісник НАУ. — 2002. — № 47. — С. 30–35.
5. Качинский Н.А. Структура почвы. — М.: МГУ, 1963. — 99 с.
6. Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия—М.: Колос, 1979. — 368 с.
7. Лебедь Є.М. Водний режим і структурний стан ґрунту в зернових сівозмінах та їх продуктивність // Землеробство: Зб. наук. пр. — К.: Урожай, 1980. — Вип. 51. — С. 33–39.

8. Єщенко В.О., Опришко В.П. Екологічні основи проектування польових сівозмін// Біолого-екологічні основи вирощування сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу України:Зб. наук. пр. — К.: Сільгоспосвіта, 1994. — С. 31–36.

Одержано 8.04.11

При насыщении короткоротационных севооборотов пропашными культурами, за счет кукурузы, от 40 до 60 и 80% зафиксировано отсутствие закономерных изменений плотности почвы, а также содержания агрономически ценной фракции почвенных агрегатов.

Ключевые слова: севообороты, плотность и структура почвы

At the saturation of shot-term crop rotations with tilled crops on account of maize from 40 to 60 and 80% we observed the absence of natural changes of soil compactness and the content of valuable fraction of soil aggregates.

Key words: crop rotations, compactness and structure of soil.

УДК 546.32

ПОЛІКОНДЕНСАЦІЯ ДИГІДРОГЕНФОСФАТУ ЛІТІЮ В ТЕМПЕРАТУРНОМУ ІНТЕРВАЛІ 225–350°C

**В.Я. КОВАЛЬ,
Г.І. КАРИЧКОВСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук
В.В. ДАВИСКИБА**

В статті наводяться результати дослідження кінетики процесу поліконденсації LiH_2PO_4 , одержаного із водних і неводних розчинів, в температурному інтервалі 225–350°C.

Процес поліконденсації дигідрогенфосфатів, а також гідрогенфосфатів приводить до утворення конденсованих фосфатів. Конденсовані фосфати поділяють на три групи: лінійні поліфосфати, циклічні та коміркові фосфати. В результаті нагрівання дигідрогенфосфатів при високих температурах можуть утворюватися конденсовані фосфати. Склад поліфосфатів залежить від температури нагрівання, складу домішок, різновиду металу, що входить до складу молекули дигідрогенфосфату і рівня рН середовища, де проходить поліконденсація. Так, при поліконденсації дигідрогенфосфату калію за високих температур [1] утворюється суміш поліфосфатів — від дифосфату до утворення нерозчинної солі Курроля, але

не утворюються циклофосфати. При поліконденсації KH_2PO_4 у суміші оцтової кислоти і оцтового ангідриду утворюється [2] циклотрифосфат. Дослідження кінетики цього процесу дало можливість розробити спосіб одержання циклотрифосфату калію.

При поліконденсації дигідрофосфату рубідію утворюється [3] суміш поліфосфатів, склад яких залежить від температури і часу нагрівання. При нагріванні дигідрофосфатів важких металів за температури вище 300°C утворюються циклотетрафосфати. За допомогою йонного обміну з них можна одержати циклотетрафосфати різних металів. Вивчаючи продукти поліконденсації, можна одержати необхідні поліфосфати.

Поліфосфати використовують як мінеральні добрива, миючі засоби, незгоряючі матеріали і т.д.

Відомо, що LiH_2PO_4 одержують взаємодією Li_2CO_3 з фосфатною кислотою. Ця сіль досить добре розчиняється у воді, а Li_2HPO_4 до цього часу не одержаний. Li_3PO_4 (фосфат літію) — це речовина, яка дуже погано розчиняється у воді. Хімічні властивості і способи добування фосфатів літію мало вивчені. Так, відомо, що Г.Х.Черкес, М.І.Кузьменко, А.Я. Позднякова [4] в результаті своїх досліджень одержали літієве скло шляхом полімеризації фосфату літію, іншими вченими [5] було вивчено кристалічні характеристики метафосфату літію. Недостатньо вивчено і процес дегідратації однозаміщеного фосфату літію. Тому нашим завданням було вивчити процес дегідратації LiH_2PO_4 в залежності від температури і способу його одержання.

Методика досліджень. Дослідження проводили гравіметричним і хроматографічним методами.

Для проведення досліджень було одержано LiH_2PO_4 з водних розчинів (I). Для цього Li_2CO_3 розчиняли у фосфатній кислоті в еквівалентних співвідношеннях. Розчин LiH_2PO_4 випаровували до появи кристалів. Після цього повільно охолоджували для одержання більш чистого LiH_2PO_4 . Для одержання дуже чистого LiH_2PO_4 випаровування проводили при кімнатній температурі. Кристали, що утворилися фільтрували, промивали водою, висушували і зберігали над P_2O_5 для того, щоб зразок не поглинав вологу.

Для порівняння властивостей дигідрофосфату літію було одержано LiH_2PO_4 з неводних розчинів (II). Для цього фосфатну кислоту розчиняли у неводному розчиннику і до цього розчину додавали Li_2CO_3 при постійному перемішуванні. В результаті взаємодії в осад випадає LiH_2PO_4 . Його промивали ацетоном, висушували і зберігали над P_2O_5 .

Для дослідження кінетики дегідратації LiH_2PO_4 необхідно визначити температуру початку дегідратації. Для цього наважку масою 2 г LiH_2PO_4 поміщали в сушильний шкаф і під'єднували тигель з наважкою до

аналітичних терезів. Нагрівання починали від кімнатної температури, підвищуючи її на 3°C за хвилину. Зменшення ваги зразка вказує на початок процесу дегідратації LiH_2PO_4 .

В результаті експерименту було встановлено, що дегідратація дигідрофосфату літію починається при 225°C. Подальший процес термічної дегідратації проводили при постійній температурі в сушильному шкафу. Постійну температуру при цьому підтримували з точністю до $\pm 1^\circ\text{C}$. Зразок вагою у 2,0000 г поміщали в піч для вивчення процесу поліконденсації LiH_2PO_4 , використовуючи гравіметричний метод аналізу. За зменшенням маси LiH_2PO_4 можна судити про швидкість поліконденсації. Для цього тигель з наважкою поміщали в піч і підвішували до аналітичних терезів. В процесі нагрівання зразок періодично зважували і визначали втрати води.

Результати досліджень. Після закінчення дегідратації продукти перетворення аналізували ваговим і хроматографічним методами. Наважку одержаних продуктів дегідратації розчиняли у воді, нерозчинні поліфосфати відділяли за допомогою центрифуги і визначали їх кількість. У фільтраті визначали якісний склад розчинних фосфатів хроматографічним методом. Дослідження дегідратації зразків LiH_2PO_4 , одержаних з водних і неводних розчинів, проводили при температурах 225, 250, 275, 300, 325 і 350°C. Склад продуктів залежить від температури і часу нагрівання.

Як показали дослідження швидкість дегідратації $\text{LiH}_2\text{PO}_4(\text{I})$ і $\text{LiH}_2\text{PO}_4(\text{II})$ має чітку залежність від температури (табл.). За результатами проведеного дослідження встановлено, що з підвищенням температури швидкість дегідратації значною мірою зростає.

При 225°C за 9150 хв. дегідратація $\text{LiH}_2\text{PO}_4(\text{I})$ проходить на 76%, $\text{LiH}_2\text{PO}_4(\text{II})$ — на 74,4%; при 250°C дегідратація $\text{LiH}_2\text{PO}_4(\text{I})$, відповідно, проходить за 4320 хвилин на 94,4%, зразка (II) — на 70,9%; при 275°C дегідратація обох досліджуваних зразків відбувається за 1175 хв. — на 100%, при 300°C за 253 хв. — на 100%, а при 325°C дегідратація обох досліджуваних зразків відбувається на 100% за 60 хв. При 350°C дегідратація обох зразків за 30 хв. відбувається на 95–98%.

Процес дегідратації проходить з утворенням суміші поліфосфатів і нерозчинного поліфосфату літію $(\text{LiPO}_3)_n$. Склад продуктів залежить від температури і часу нагрівання. Кількість нерозчинного поліфосфату літію зростає з підвищенням температури.

Висновки. Отже, швидкість дегідратації LiH_2PO_4 майже не залежить від способу його одержання, а залежить від температури, при якій відбувається цей процес. При 225°C процес дегідратації проходить за 9150 хв. на 76%, при 250°C — за 4320 хв. на 94,4%. При підвищенні температури до 275°C — за 1175 хвилин дегідратація проходить на 100%, при 300°C за 253 хв. — на 100%, при 325°C — за 60 — на 100%, а при 350°C

Швидкість дегідратації в LiH_2PO_4 в ізотермічних умовах, %

225°C			250°C			275°C			300°C			325°C			350°C		
Час, хв.	I	II	Час, хв.	I	II	Час, хв.	I	II	Час, хв.	I	II	Час, хв.	I	II	Час, хв.	I	II
5	1,2	0,9	5	4,4	1,5	5	11,1	11,4	5	26,1	26,6	5	20,2	33,5	5	44,9	25,9
10	6,4	5,0	10	15,5	15,2	10	38,4	38,8	10	47,3	52,9	10	64,0	66,9	10	71,1	69,7
15	15,2	14,0	15	32,1	31,8	15	51,4	52,4	15	63,7	64,3	15	74,9	71,4	15	75,4	74,0
20	23,0	20,7	20	42,5	41,8	20	56,4	58,4	20	67,0	69,7	20	75,0	76,0	20	82,3	79,6
25	27,3	26,5	25	46,5	46,5	25	58,5	58,6	25	71,4	71,6	25	77,7	85,7	30	97,7	94,9
30	32,4	31,4	30	47,9	49,3	30	58,8	58,8	35	82,5	82,4	36	98,1	95,4	60	100	100
40	40,1	39,2	40	51,0	51,8	40	60,6	61,6	60	90,8	89,5	60	100	100			
50	45,0	44,5	90	56,1	57,6	125	65,4	65,4	120	91,1	90,9						
60	50,3	47,2	150	58,0	58,5	185	79,5	79,5	180	98,8	97,6						
70	50,7	49,4	250	61,0	59,3	250	93,5	98,5	253	100	100						
80	52,3	50,2	1220	88,3	66,4	1100	98,6	98,6									
120	54,0	53,8	2526	92,6	70,9	1175	100	100									
300	60,0	58,5	3200	92,8	70,9												
1310	62,3	61,3	4320	94,4	70,9												
2800	67,0	66,0															
6030	75,0	73,9															
9150	76,0	74,4															

I – зразок LiH_2PO_4 , одержаний із водного розчину;II – зразок LiH_2PO_4 , одержаний із неводного розчину.

за 30 хвилин майже повністю. При цьому встановлено, що швидкість дегідратації LiH_2PO_4 при нагріванні спочатку зростає, а потім зменшується і через деякий проміжок часу знову зростає. Кінцевим продуктом термічної дегідратації LiH_2PO_4 є нерозчинний поліфосфат $(\text{LiPO}_3)_n$, який може бути використаний при виробництві скла та ряду інших виробництв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коваль В.А. Механизм взаимодействия мочевины с KH_2PO_4 при образовании полифосфатов калия в температурном интервале 200–3500 С// Тез. докл Укр. Респ. конф. по неорг. химии. 1989. — К., Том 1. — С.42.
2. А.с. Способ получения триметафосфата калия / Домбровский Н.М., Коваль В.А. (СССР). — № 432097; 1981.
3. Коваль В.А., Палий С.С. Поликонденсация дигидрофосфата рубидия при 200–350°C//Неорганическая химия. — №3. — 1986. — С.508–510.
4. Черкес Г.Х., Кузьменков М.И., Познякова А.Я. Получение стекловидных полифосфатов лития с различной степенью полимеризации// Физика и химия стекла. — №4. — 1971. — С.375–377.
5. Аврамов И., Паскова Р., Самунова Б., Гуцов И. Кристаллизационные характеристики метафосфата лития// Известия химии. — БЧЛГ АН. — 1975. — Ч 8. — №3. — С.416–424.

Одержано 11.04.11

Дегидратация идет на 100% при температуре 275°C за 1175 мин, при 325°C — за 60, а при 350°C — на 94–98% за 30 мин. Скорость дегидратации при исследуемых температурах сначала возрастает, а потом уменьшается и через некоторый промежуток времени снова возрастает. Конечным продуктом термической дегидратации LiH_2PO_4 есть нерастворимый полифосфат $(\text{LiPO}_3)_n$.

Ключевые слова: дегидратация, температура, промежуток времени.

Dehydration occurs 100% at the temperature of 275 degrees C in 1175 minutes, at the temperature of 325 degrees C — in 60 minutes, at the temperature of 350 degrees C at 94–98% — in 30 minutes. Speed of dehydration at the analyzed temperatures increases at first, then decreases and after some period of time increases again. The final product of chemical dehydration LiH_2PO_4 is insoluble polyphosphate $(\text{LiPO}_3)_n$.

Key words: dehydration, temperature, period of time.

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

О.В. БАРАБОЛЯ, кандидат сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія

Розглянуто вплив попередників на особливості розвитку рослин, продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої.

Головна стратегічна культура України — пшениця м'яка озима. Вона займає до 6,5 млн га посівних площ, що становить понад 40% загальної площі зернових. У формуванні врожайності цієї культури визначна роль належить сорту. Вплив сорту на врожайність може сягати 50% [1, 2]. Крім збільшення врожайності важливого значення набуває проблема поліпшення якості зерна. Це викликано, перш за все, збільшеними вимогами споживачів до якості хлібобулочних виробів і переробної промисловості — до якості сировини. Одна з основних вимог, яка пред'являється до якості зерна пшениці — це його висока харчова цінність, що залежить від вмісту білка і амінокислотного складу. Крім того, хлібопекарська промисловість за сучасних умов механізованих і автоматизованих способів виробництва хлібобулочних виробів вимагає, щоб тісто мало змінювало свої реологічні властивості, мало добру формостійкість і давало високий об'ємний вихід хліба з дрібною, рівномірною, тонкостінною шпаристістю м'якушки. Ці властивості залежать від фізичних властивостей клейковинних білків, а також від їхньої в'язкості, пружності та еластичності [3, 4].

Якість зерна пшениці крім спадкових властивостей сорту обумовлюється ґрунтово-кліматичними і метеорологічними умовами року вирощування, а також агротехнічними факторами, серед яких попередники та удобрення мають найважливіше значення.

В зв'язку з цим метою наших досліджень було вивчення впливу попередників на врожайність та якість зерна сортів пшениці м'якої озимої.

Методика досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі Полтавської державної аграрної академії. Висівали сорти пшениці м'якої озимої Альбатрос одеський, Левада, Фаворитка та Українка полтавська після зайнятого пару однорічними травами, гороху і кукурудзи на силос. Розмір облікової ділянки становив 50 м² кожного сорту, повторність — чотириразова. Облік урожайності проводили методом поділянкового обмолоту пшениці комбайном Сампо — 500 зі зважуванням зразків із наступною очисткою зерна на перерахунок на стандартні показники. Якість зерна визначали в сертифікованій лабораторії якості зерна Полтавської

державної аграрної академії.

Результати досліджень. Рівень біологічної врожайності пшениці м'якої озимої залежить від кількості продуктивних стебел, кількості зерна та його маси з колоса, які змінювалися під впливом сортових властивостей та попередника (табл. 1, рис.).

1. Елементи структури врожайності сортів пшениці озимої залежно від попередників (2008–2010 рр.)

Попередник	Кількість продуктивних стебел шт./м ²	Кількість зерна в колосі, шт.	Маса зерна з колоса, г
Альбатрос одеський			
Зайнятий пар	560	40	1,4
Горох	605	43	1,5
Кукурудза на силос	513	37	1,2
Левада			
Зайнятий пар	572	42	1,5
Горох	609	46	1,6
Кукурудза на силос	528	37	1,2
Фаворитка			
Зайнятий пар	614	45	1,5
Горох	642	48	1,6
Кукурудза на силос	549	40	1,3
Українка полтавська			
Зайнятий пар	610	41	1,3
Горох	651	45	1,4
Кукурудза на силос	508	38	1,2

Так, у середньому за роками досліджень найбільша біологічна врожайність за вирощування після усіх попередників була у сорту Фаворитка, а найменша у сорту Альбатрос одеський — відповідно 7,71 і 8,87 т/га при НР₀₅ за цим фактором — 0,49 т/га. При цьому, якщо за вирощування сорту Фаворитка після зайнятого пару однорічними злаковими травами кількість продуктивних стебел становила 614 шт./м², то у сорту Альбатрос одеський — лише 560 шт. Кількість зерна в колосі у цих варіантах була відповідно — 42 і 40 шт., а маса зерна в колосі — 1,5 і 1,4 г. Аналогічна закономірність була також за вирощування після гороху і кукурудзи на силос. Проміжне положення займали сорти Левада і Українка полтавська. За вирощування усіх сортів після кукурудзи на силос елементи продуктивності були найгіршими, а біологічна врожайність — найменша, проміжне місце було після зайнятого пару порівняно з показниками пшениці м'якої озимої, яка була вирощена після гороху.

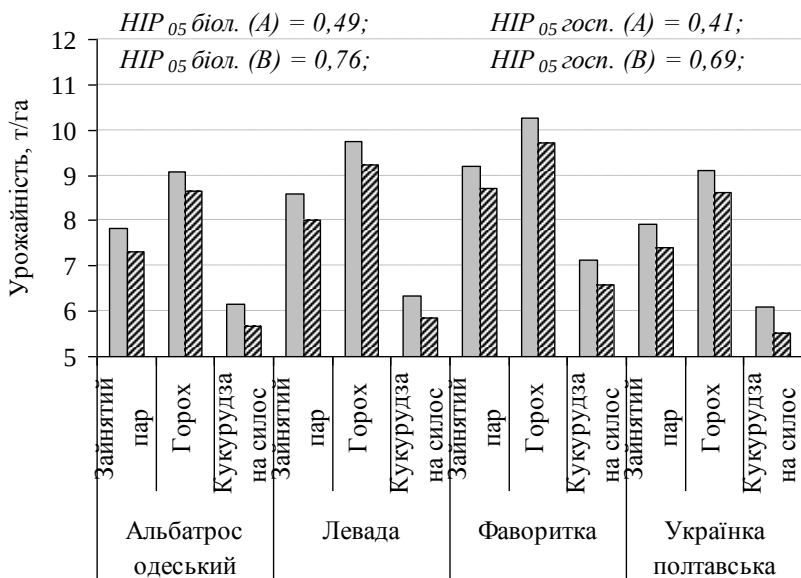


Рис. Урожайності сортів пшениці озимої залежно від попередників (2008–2010 рр.):

■ — біологічна; ▨ — господарська.

Сорти пшениці м'якої озимої залежно від попередників мали різну якість як за вмістом білка і клейковини, так і за фізичними показниками (табл. 2).

Так, найбільший вміст білка (11,27–14,21%) і клейковини в зерні (24,8–32,6%) був у сорту Українка полтавська за вирощування після усіх попередників, дещо менший у сорту Альбатрос одеський відповідно — 10,30–13,32 і 22,4–29,3%, найменший їхній вміст був у сорту Фаворитка, який мав найбільшу врожайність (6,58–9,71 т/га). Так, вміст білка становив 8,68–11,51%, клейковини — 19,1–25,3%, або менше відповідно на 2,59–2,70% і 5,7–7,3% порівняно з цими показниками сорту Українка полтавська. Якість клейковини в зерні сорту Українка полтавська відповідала першій групі за вирощування після усіх попередників, а у сорту Фаворитка якість клейковини була найгіршою і відповідала третій групі. За вирощування усіх сортів, крім України полтавської, після кукурудзи на силос якість клейковини була найгіршою і відповідала третій групі.

2. Якість зерна сортів пшениці м'якої озимої залежно від попередників, 2008–2010 рр.

Попередник	Натура, г/л	Склопо- дібність, %	Вміст білка, %	Клейковина в зерні	
				вміст, %	група якості
Альбатрос одеський					
Зайнятий пар	761	83	12,12	26,4	II
Горох	786	94	13,32	29,3	I
Кукурудза на силос	744	63	10,30	22,4	III
Левада					
Зайнятий пар	790	69	11,36	25,0	II
Горох	819	74	12,45	27,4	II
Кукурудза на силос	769	44	9,27	20,4	III
Фаворитка					
Зайнятий пар	785	42	10,36	22,8	III
Горох	803	51	11,51	25,3	III
Кукурудза на силос	760	34	8,68	19,1	III
Українка полтавська					
Зайнятий пар	774	85	13,14	28,9	I
Горох	789	97	14,21	32,6	I
Кукурудза на силос	769	72	11,27	24,8	I

За натурою зерна найкращі показники були у сорту Левада, за склоподібністю — у сорту Українка полтавська. Найкращі ці показники були в усіх сортів за вирощування після гороху, найгірші — після кукурудзи на силос.

Висновки.

1. Основним елементом структури врожайності, від якого залежить її рівень, є кількість продуктивних стебел на 1 м².
2. Найбільший рівень врожайності був у сорту Фаворитка за усіх попередників, після яких вирощувалась пшениця м'яка озима.
3. Найкраща якість зерна була у сорту Українка полтавська, найгірша у сорту Фаворитка.
4. За рівнем врожайності і якості зерна найкращі показники були у пшениці м'якої озимої після гороху, найгірші — після кукурудзи на силос.

СПИСОК ВИКОРСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коломієць Л.А. Формування адаптивних ознак між сортовими гібридами озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) // Сортівництво та охорона прав на сорти рослин. — 2007. — №6. — С. 26–34.

2. Голик Л.М. Новий зимостійкий сорт пшениці м'якої озимої (*Triticumaestivum*Z.) Волошкова // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. — 2007. — №6. — С.5–11.
3. Жемела Г.П., Шемавньов В.І., Олексюк О.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. — Полтава, 2003. — 420 с.
4. Жемела Г.П. Основні проблеми селекції пшениці озимої (*Triticumaestivum*Z.) на якість зерна // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. — 2008. — №1(7). — С.35–38.

Одержано 12.04.11

Проведенные исследования показывают, что лучшим сортом, который формирует наибольшую урожайность, есть Фаворитка, в то же время этот сорт имеет наихудшее качество зерна. При выращивании пшеницы озимой после гороха формируется наибольшая урожайность и наилучшее качество зерна, а при выращивании после кукурузы на силос эти показатели наихудшие. Лучшим сортом по качеству зерна была Украинка полтавская.

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

The conducted researches show that the best variety which forms the best crop capacity is Favourite but at the same time this variety has the worst grain quality. Growing winter wheat after peas forms the highest yields and best grain quality while growing after maize for silage gives the worst results. The best variety in terms of grain quality was Ukrainka Poltavska.

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

УДК: 635.656:631.559 (477.43/44)

ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСІННЯ СОЇ ПРИ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМАХ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

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

Розглядаються питання врожайності насіння сої за різних агроекологічних прийомів вирощування, яка формувалася за рахунок

оптимальної площі живлення культури шляхом визначення кращого способу сівби та зменшення частки внесення мінеральних добрив за рахунок біологічних препаратів і органо-мінерального добрива екогран.

Підвищення урожайності сільськогосподарської культури є основним показником ефективності розроблених та впроваджених елементів технології. Але при сучасних аграрних стандартах досить гостро постають питання екологічної безпеки одержаної продукції та її рентабельність [1, 2]. Тому перед нами ставилось завдання розробити елементи технології вирощування сої, які б забезпечували порівняно високі показники продуктивності насіння при максимально можливих екологічно безпечних системах удобрення цієї сільськогосподарської культури.

Методика досліджень. В дослідях вивчали вплив ризоторфіну, вермистиму, екограну та норм мінеральних добрив на урожайність сої сортів Золотиста та Артеміда при звичайному рядковому, широкорядному та стрічковому способах сівби.

Стаціонарні польові досліді закладались на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету відповідно до загальноприйнятої методики [3] за трифакторною схемою в чотириразовому повторенні. Посівна площа елементарної ділянки складала 45,0, облікова — 25,2 м².

Облік урожаю насіння сої проводився методом суцільного збирання і зважування з кожної ділянки. При збиранні сої для визначення біологічної врожайності відбирали середню пробу насіння з кожної ділянки з наступним визначенням в лабораторії вологості і засміченості. Математичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу [4].

Результати досліджень. Так, результатами чотирирічних досліджень встановлено, що найвищою від інокуляції насіння урожайність сої сорту Золотиста (табл. 1) була при широкорядному способі сівби і обробці насіння ризоторфіном та вермистимом і становила 2,79 т/га. Це було на 6,5% більше порівняно з варіантом, на якому насіння не оброблялося. Обробка насіння сої окремо ризоторфіном та вермистимом підвищувала урожайність відповідно на 4,2% та 1,5%. Сівба сої стрічковим способом (45 + (15 + 15) см) при обробці насіння ризоторфіном та вермистимом забезпечувала приріст урожайності на 4,3%, порівняно із контролем, але це було на 0,11 т/га менше, ніж на відповідним варіанті широкорядного способу сівби. При звичайному рядковому способі сівби (15 см) обробка насіння ризоторфіном та вермистимом також забезпечувала найбільш підвищені показники урожайності, але порівняно з найкращим варіантом широкорядного способу сівби (обробка насіння ризоторфіном та вермистимом) вони були на 0,23 т/га меншими.

**1. Урожайність сої сорту Золотиста залежно від інюкуляції насіння,
системи удобрення та способу сіви (2007-2010 рр.), т/га**

Інокуляція насіння (чинник В)		Спосіб сіви (чинник А)	Норма мінеральних добрив в передпосівному удобрєнні (чинник D)			Норма екограну в присівному удобрєнні, т/га (чинник С)
			N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	P ₉₀ K ₉₀	P ₆₀ K ₆₀	
Без обробки насіння	2,34	Звичайний рядковий (15 см)	2,43	2,55	2,50	0,1
	2,48		2,51	2,57	2,54	0,2
	2,41		2,66	2,64	2,57	0,3
	2,56		2,61	2,58	2,53	0,4
Без обробки насіння	2,62	Широкорядний (45 см)	2,77	2,81	2,79	0,1
	2,73		2,85	2,86	2,80	0,2
	2,66		2,96	2,94	2,87	0,3
	2,79		2,92	2,89	2,83	0,4
Без обробки насіння	2,57	Стрічковий 45 + (15+15) см	2,73	2,78	2,74	0,1
	2,64		2,78	2,82	2,77	0,2
	2,51		2,91	2,90	2,83	0,3
	2,68		2,87	2,85	2,79	0,4
НІР ₀₅ м/га						
2007 р. А – 0,14; В – 0,16; АВ – 0,28		А – 0,07; С – 0,09; D – 0,07; АС – 0,15; AD – 0,13; CD – 0,15; АСD – 0,26				
2008 р. А – 0,15; В – 0,17; АВ – 0,29		А – 0,09; С – 0,10; D – 0,09; АС – 0,17; AD – 0,15; CD – 0,17; АСD – 0,30				
2009 р. А – 0,22; В – 0,26; АВ – 0,45		А – 0,08; С – 0,10; D – 0,08; АС – 0,17; AD – 0,15; CD – 0,17; АСD – 0,29				
2010 р. А – 0,10; В – 0,11; АВ – 0,19		А – 0,06; С – 0,07; D – 0,06; АС – 0,12; AD – 0,10; CD – 0,12; АСD – 0,21				

В моделі досліду з добривами: мінеральними, що застосовувалися під передпосівну культивування і органо-мінеральним екограном, який вносився одночасно з сівбою сої, також виявлено найвищий приріст урожайності на широкорядному способі сівби. Кращим виявився варіант при внесенні $N_{30}P_{60}K_{60}$ та екограну в нормі 0,3 т/га, урожайність на якому була на рівні 2,96 т/га. Норми фосфорно-калійних добрив від рівня $P_{60}K_{60}$ до $P_{90}K_{90}$ і екограну до 0,4 т/га дещо знижувало урожайність насіння сої. На стрічковому способі сівби також найвищу урожайність встановлено на варіанті із внесенням $N_{30}P_{60}K_{60}$ та екограну в нормі 0,3 т/га, яка в середньому становила 2,91 т/га, але це було на 0,05 т/га менше порівняно із відповідним варіантом широкорядного способу сівби. Найнижчий рівень урожайності сої сорту Золотиста забезпечував звичайний рядковий спосіб, показники якого були нижчими в середньому на 10,2–13,9% порівняно із широкорядним і на 9,4–12,2% порівняно із стрічковим способами сівби. Отже, найбільш підвищену продуктивність насіння сої сорту Золотиста можна одержати при широкорядному способі сівби інокульованим насінням ризоторфіном + вермістим або системі удобрення $N_{30}P_{60}K_{60} + 0,3$ т/га екограну.

Встановлену дію чинників на урожайність сої аналізували статистичними методами, за якими виявлено, що найбільшу силу впливу мав чинник А (спосіб сівби). В середньому за 2007–2010 рр. його дія на сорті Золотиста складала 24,8 та 36,5% (паралельні досліді), критерії Фішера фактичні для зазначеного чинника були 7,86 ($F_{05} = 3,23$) та 39,3 ($F_{05} = 3,09$), тому нулева гіпотеза $H_0: d = 0$ — відкидається. Показники $НІР_{05}$ були в межах А — 0,10–0,22 та А — 0,06–0,09 т/га відповідно. Сила впливу чинника В (інокуляція насіння) складала 10,3% при фактичному критерії Фішера 2,71 ($F_{05} = 2,84$), що не підтверджує достовірність впливу цього чинника, при досить високих показниках $НІР_{05} = 0,11–0,26$ т/га. Але враховуючи середній показник $НІР_{05} = 0,17$ т/га та середні показники урожайності можна стверджувати, що обробка насіння сої сорту Золотиста ризоторфіном та вермістимом має суттєвий вплив порівняно із відповідними показниками контролю. Чинник С (норма екограну) впливав на 5,3%, при фактичному критерії Фішера 3,48 ($F_{05} = 2,70$), що також підтверджує суттєвість застосування екограну в припосівному удобренні сої. Найменша істотна різниця на 5% рівні для чинника складала 0,07–0,10 т/га.

Що стосується чинника D (норма мінеральних добрив), то сила його впливу, в середньому, складала 1,0%. За результатами дисперсійного аналізу критерій Фішера фактичний складав 1,41, що значно менше $F_{05} = 3,09$. Отже, нулева гіпотеза не відкидається і вплив зазначеного чинника на урожайність сої сорту Золотиста є не суттєвим і в підвищенні норми фосфорно-калійних добрив немає необхідності. Для взаємодії чинників фактичні критерії Фішера є значно меншими теоретичних показників, а отже, взаємодія комбінацій є недостовірною.

Аналізуючи показники урожайності сої сорту Артеміда (табл. 2), які отримані за роки досліджень (2007–2010 рр.), нами встановлено, що кращим способом сівби для цього сорту є широкорядний (45 см). Так, на варіантах без обробки насіння (контроль) урожайність в середньому складала 2,78 т/га. Інокуляція насіння ризоторфіном підвищувала врожайність сої на 3,6%, а від обробки насіння вермистимом урожайність зростала на 4,7%. Але максимальну надвишку урожайності встановлено на рівні 6,1% при сумісній обробці насіння ризоторфіном та вермистимом.

На стрічковому способі сівби сої сорту Артеміда та при обробці насіння вермистимом встановлена в середньому така ж (2,91 т/га) урожайність, що й на широкорядних посівах сої. Проте сумісна обробка насіння ризоторфіном та вермистимом сприяла пониженню урожайності на 0,06 т/га порівняно з широкорядним способом сівби. На звичайному рядковому способі сівби знову ж таки сумісна дія ризоторфіну та вермистиму забезпечувала найбільший приріст урожайності, яка становила 2,72 т/га, але це було на 0,23 т/га менше відповідних показників широкорядного і на 0,17 т/га стрічкового способів сівби.

Найбільш ефективна дія системи удобрення сої сорту Артеміда встановлена на широкорядних посівах. І найкращим за рівнем урожайності (3,17 т/га) виявився варіант, на якому вносили $N_{30}P_{60}K_{60}$ та екогран в нормі 0,3 т/га. При стрічковому способі сівби кращим був варіант з $P_{90}K_{90} + 0,3$ т/га екограну, рівень урожайності на якому складав 2,99 т/га, але це було на 0,18 т/га менше найвищих показників продуктивності широкорядного способу сівби. Найнижчою урожайність сої при досліджуваній системі удобрення була при звичайному рядковому способі сівби і на кращих варіантах коливалася в межах 2,78–2,85 т/га, що було менше на 0,25–0,32 т/га відповідних показників широкорядного способу сівби. Проте тенденція дії кращого варіанта ($N_{30}P_{60}K_{60} + 0,3$ т/га екограну) зберігалася в усі роки досліджень.

Отже, найбільш впливовими на рівень урожайності насіння сої сорту Артеміда виявилися: широкорядний спосіб сівби, обробка насіння ризоторфіном та вермистимом і внесення $N_{30}P_{60}K_{60} + 0,3$ т/га екограну.

За результатами статистичної обробки показників урожайності сорту Артеміда встановлено, що в середньому за 2007–2010 рр. дія чинника А складала 16,5 та 18,7% (паралельні досліді), критерії Фішера фактичні для зазначеного чинника були 7,42 ($F_{05} = 3,23$) та 17,28 ($F_{05} = 3,09$), тому нулева гіпотеза $H_0: d = 0$ відкидається. Показники $НП_{05}$ були в межах А — 0,12–0,20 та А — 0,09–0,14 т/га відповідно. Сила впливу чинника В (інокуляція насіння) складала 8,5% при фактичному критерії Фішера 2,51 ($F_{05} = 2,84$), що не підтверджує достовірність впливу цього чинника і зважаючи на високі показники $НП_{05} = 0,14–0,24$ т/га, дію інокуляції насіння сорту Артеміда можна вважати в межах помилки досліді.

2. Урожайність сої сорту Артеміда залежно від інюкуляції насіння, системи удобрення та способу сівки (2007-2010 рр.), т/га

Інокуляція насіння (чинник В)		Спосіб сівби (чинник А)	Норма мінеральних добрив в передпосівному удобрєнні (чинник D)			Норма екотрану в припосівному удобрєнні, т/га (чинник С)
			N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	P ₉₀ K ₉₀	P ₆₀ K ₆₀	
Без обробки насіння	2,48	Звичайний рядковий (15 см)	2,59	2,63	2,61	0,1
	2,69		2,68	2,77	2,71	0,2
	2,66		2,85	2,82	2,78	0,3
	2,72		2,76	2,71	2,67	0,4
Без обробки насіння	2,78	Широковрядний (45 см)	2,84	2,95	2,89	0,1
	2,88		2,97	3,01	2,96	0,2
	2,91		3,17	3,13	3,03	0,3
	2,95		3,14	3,07	3,00	0,4
Без обробки насіння	2,73	Стрічковий 45 + (15+15) см	2,80	2,88	2,81	0,1
	2,86		2,86	2,94	2,90	0,2
	2,91		2,93	2,99	2,97	0,3
	2,89		2,91	2,96	2,93	0,4
НП ₀₅ м/га						
2007 р. А - 0,12; В - 0,14; АВ - 0,24		А - 0,14; С - 0,16; D - 0,14; АС - 0,28; AD - 0,24; CD - 0,28; ACD - 0,48				
2008 р. А - 0,16; В - 0,18; АВ - 0,31		А - 0,09; С - 0,10; D - 0,09; АС - 0,18; AD - 0,15; CD - 0,18; ACD - 0,31				
2009 р. А - 0,19; В - 0,22; АВ - 0,38		А - 0,10; С - 0,12; D - 0,10; АС - 0,21; AD - 0,18; CD - 0,21; ACD - 0,36				
2010 р. А - 0,20; В - 0,24; АВ - 0,41		А - 0,11; С - 0,13; D - 0,11; АС - 0,23; AD - 0,20; CD - 0,23; ACD - 0,39				

Чинник С (норма екограну) впливав на 6,0%, при фактичному критерії Фішера 3,72 (F_{05} — 2,70), що також підтверджує суттєвість застосування екограну в припосівному удобренні сої. Найменша істотна різниця на 5% рівні для чинника складала 0,10 — 0,16 т/га. Що стосується чинника D (норма мінеральних добрив), то сила його впливу в середньому складала 1,3%. За результатами дисперсійного аналізу критерій Фішера фактичний складав 1,11, що значно менше F_{05} — 3,09. Отже, нулева гіпотеза не відкидається і вплив зазначеного чинника на урожайність сої сорту Артеміда є не суттєвим, а отже і збільшувати норми внесення фосфорно-калійних добрив не доцільно. Для взаємодії чинників фактичні критерії Фішера є значно меншими теоретичних показників, а отже, взаємодія комбінацій є недостатньою.

Для остаточної перевірки сформованої гіпотези у польових дослідженнях нами було проведено виробничі досліді в господарствах “Козацька долина — 2006” Дунаєвського району та “Летава” Чемеровського району Хмельницької області. Метою досліджень було перевірити ефективність розроблених елементів технології вирощування сої та встановити виробничі затрати для розробки технологічної карти удосконаленої технології вирощування цієї культури. Крім цього, виробничі досліді були побудовані так, щоб включити в загальну схему кращі результати польових дослідів з інокуляцією насіння та системою удобрення сої, оскільки в польових дослідях не накладалось більше трьох чинників з метою уникнення громіздкості дослідів.

3. Урожайність насіння сої у виробничих дослідях (2008–2010 рр.), т/га

Система удобрення (чинник С)	Спосіб сівби (чинник А)			
	широкорядний (45 см)		стрічковий 45 + (15+15) см	
	Сорт (чинник В)			
	Золотиста	Артеміда	Золотиста	Артеміда
Інокуляція насіння (ризоторфін + вермистим) + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + 0,3 т/га екограну	2,86	3,07	2,77	2,91
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + 0,3 т/га екограну	2,61	2,89	2,56	2,74
HIP ₀₅ , m/za А — 0,11; В — 0,13; С — 0,11; АВ — 0,19; АС — 0,16; ВС — 0,19; АВС — 0,27				

Тому дія інокуляції насіння сої на фоні удобрення залишалася не встановленою, а результати польових дослідів з інокуляцією насіння були досить суперечливими. Отже, для комплексного вивчення розробленої технології вирощування сої нами були проведені виробничі дослідження, результати яких і дозволили сформулювати пропозиції виробництву для

вищущування сої в умовах південної частини Західного Лісостепу України.

Результатами трирічних досліджень (табл. 3) встановлено, що найбільш продуктивним в умовах зони є сорт Артеміда при широкорядному способі сівби (45 см) та системі удобрення, яка включала інокуляцію насіння (ризоторфін + вермистим) та внесення під передпосівну культивуацію $N_{30}P_{60}K_{60}$ і в припосівне удобрення 0,3 т/га екограну. Приріст урожайності цього варіанту порівняно із варіантом без інокуляції насіння склав 0,18 т/га, що було значно вище відповідного показника $НР_{05}$ і саме цим було встановлено позитивну дію інокуляції насіння в технології вищущування сої.

Висновки. Для підвищення урожайності насіння сої сорту Артеміда необхідне поєднання впливу технічного та біологічного азоту, які доповнювали один одного і викликали ефект стимуляції генетичної продуктивності сорту.

Таким чином, в умовах південної частини Західного Лісостепу України краще висівати сорт Артеміда широкорядним способом при системі удобрення, яка включає інокуляцію насіння (ризоторфін + вермистим) та $N_{30}P_{60}K_{60} + 0,3$ т/га екограну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А. О. Формування урожайності сої залежно від підбору сортів і технологічних прийомів в умовах південно-західного степу України / А.О. Бабич, А. В. Дробітько, О.М. Дробітько // Матеріали третьої Всеукраїнської конференції “Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі”. — Вінниця, 2000. — С. 9–10.
2. Бабич А. О., Петриченко В. Ф., Адамень Ф. Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами // Вісник аграрної науки. — 1996. — № 2. — С. 34–39.
3. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. — М.: Агропромиздат, 1985 — 315 с.
4. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка. — К.: Дія. — 2005. — 288 с.

Одержано 14.04.11

В результате проведенных исследований определено, что лучшим сортом сои в условиях зоны является Артемида при широкорядном (45 см) способе сева и инокуляции семян (ризоторфин + вермистим), а также системе удобрения, которая включает допосевное внесение $N_{30}P_{60}K_{60}$ и припосевное внесение экограну в норме 0,3 т/га.

Ключевые слова: соя, способ сева, система удобрения, продуктивность.

As a result of the conducted researches it was determined, that the best soybean variety in the conditions of the zone is Artemida grown with the use of wide-row (45 cm) method of sowing and inoculation of seeds (rysotorfin + vermystym), as well as fertilization system which includes presowing fertilizing with $N_{30}P_{60}K_{60}$ and application of ecogran during sowing at the rate of 0,3 t per ha.

Key words: soybeans, method of sowing, fertilization system, crop productivity.

УДК 634.11: 631.8

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОВТОРНО ВИРОЩУВАНИХ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ВОДНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ ЗА ТРИВАЛОГО УДОБРЕННЯ

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

Розглядаються результати вивчення продуктивності повторно вирощуваного насадження яблуні залежно від забезпечення ґрунту доступною вологою за тривалого застосування різних систем удобрення.

Висока продуктивність плодових насаджень досягається за створення оптимальних умов кореневого живлення дерев. Цьому сприяє оптимізація основних властивостей ґрунту, якими визначається рівень його родючості [1, 2]. Взаємозв'язок водного режиму ґрунту та мінерального живлення рослин багатогранний. Підсушення ґрунту призводить до пригнічення мікробіологічних процесів, які забезпечують поповнення запасів доступних для рослин форм азоту, при цьому також посилюється фіксація зольних елементів живлення рослин у мало- і недоступні сполуки. Вологозабезпеченість ґрунту у незрошуваних садах залежить від погодних умов, зокрема випадання дощів протягом вегетаційного сезону. Також важливе значення мають фізичні та агрономічні властивості ґрунту, вміст у ньому органічних і мінеральних речовин, на що в значній мірі можна впливати застосуванням відповідного удобрення [3, 4, 5, 6].

Дослідження зазначених питань проводиться проблемною науково-дослідною лабораторією Уманському НУС з оптимізації родючості ґрунту в плодоягідних насадженнях у довготривалому досліді, де вивчаються системи удобрення повторно вирощуваного яблуневого саду з сортами Айдаред і Кальвіль сніговий на насіннєвій та Айдаред на вегетативній М 4 підщепах, посадженими за схемою 7х5 м. Дослід у попередньому насадженні було закладено в 1931 р. і реконструйовано в 1982–1984 рр. — старий дослідний

сад з сортом Кальвіль сніговий розкорчовано у 1982 році і посаджено на тій же площі повторно в 1984 р. новий зі збереженням всіх ділянок варіантів з системами удобрення.

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

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

Спостереження, обміри, обліки та аналізи виконували за стандартизованими загальноприйнятими методиками [7–9].

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що запаси вологи в ґрунті залежали від погодних умов, строків відбору проб та систем удобрення (рис. 1). За їх результатами можна констатувати, що впродовж вегетаційного сезону 2004 року в метровому шарі ґрунту спостерігалось зменшення запасів вологи з квітня по липень і поступове підвищення з вересня по жовтень, що зумовлювалося меншою кількістю опадів у період вегетації, особливо на її початку (у квітні і травні випало на 36,0 і 31,8 мм менше вологи порівняно з середніми багаторічними даними), а також активним її споживанням у період проходження фаз квітування, вегетативного росту і формування плодів та диференціації плодових бруньок.

У 2005 році закономірність формування запасів вологи в ґрунті дещо змінилася. Спостерігалось їх поступове зменшення з травня по жовтень місяць, що зумовлювалось зменшенням кількості опадів у цей період (порівняно з середньою багаторічною сумою їх випало на 46,6 мм менше). Достовірно більше вологи у ґрунті на ділянках усіх дослідних варіантів порівняно з контрольним (без добрив) виявлено у вересні і жовтні місяцях, а в травні істотна різниця спостерігалась лише за удобрення органічними та орґано-мінеральними і в липні — органічними та мінеральними добривами. Порівняно з рівнем достатніх запасів їх було більше у варіантах з внесенням органічних та орґано-мінеральних добрив у травні місяці на 26%, а нестача води в ґрунті контрольних ділянок у жовтні сягала 28%.

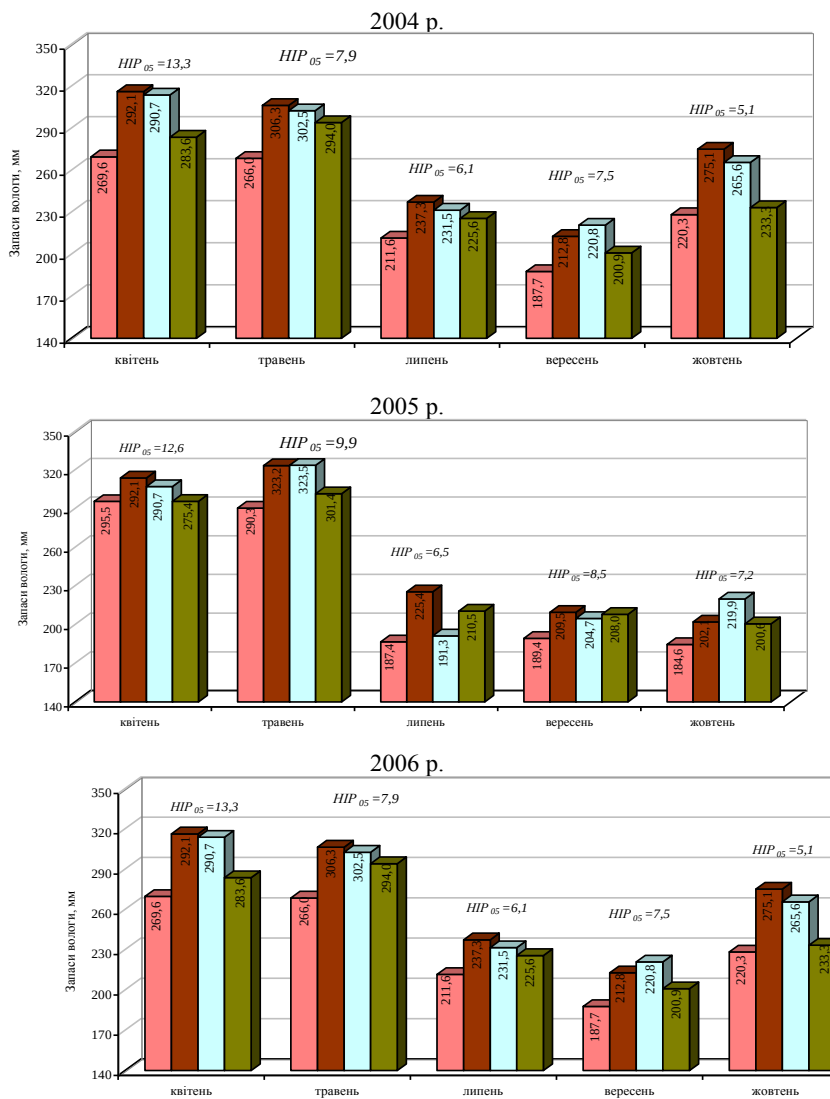


Рис. 1 Динаміка вмісту запасів води у шарі ґрунту 0–100 см за різних систем удобрення саду, мм

- 1 — контроль (без добрив); 2 — органічна система (гній 40 т/га);
- 3 — орґано-мінеральна система (20 т/га гною + $N_{60} P_{60} K_{60}$);
- 4 — мінеральна система ($N_{120} P_{120} K_{120}$).

У 2006 році спостерігалось зниження вологості ґрунту з квітня по вересень у зв'язку зі зменшенням опадів у весняно-літній період (у травні випало дощів на 6,4 і в липні на 46,2 мм менше порівняно з середньою багаторічною сумою). Впродовж усього вегетаційного періоду в дослідних варіантах запаси ґрунтової вологи були істотно більші порівняно з контрольним. А в період з травня по жовтень вони були достовірно більші за органічної та органо-мінеральної системи удобрення порівняно з мінеральною.

Загалом застосування в саду органічних добрив сприяє поліпшенню фізичних властивостей ґрунту і, відповідно, покращенню забезпечення плодівих дерев водою та посиленню фізіологічних процесів у них і підвищенню продуктивності насадження. Тому в продовж усіх років досліджень спостерігалися значні відмінності врожайності сорту Айдаред на обох підщепах залежно від систем удобрення (табл. 1).

1. Врожайність повторно вирощуваних дерев сорту Айдаред залежно від підщеп та систем удобрення, т/га

Підщепа	Система удобрення	2004р.	2005р.	2006р.	Сума за три роки	% до контролю
Насіннєва	Без добрив (контроль)	12,5	26,0	11,8	50,3	100,0
	Гній 40 т/га	15,4	29,7	19,7	64,8	128,8
	20 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	17,1	28,8	18,8	64,7	128,6
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	15,0	28,0	16,5	59,5	118,3
Клонова М4	Без добрив (контроль)	14,1	21,4	10,3	45,8	100,0
	Гній 40 т/га	18,0	23,6	17,6	59,2	129,3
	20 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	17,7	26,7	16,1	60,5	131,8
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	15,4	24,4	13,2	53,0	115,5
НІР ₀₅		1,1	1,2	0,9	2,0	—

У 2004 році врожайність дерев на насіннєвій підщепі в контрольному варіанті (без добрив) становила 12,5 т/га, а найвища за органо-мінеральної системи удобрення — 17,1 т/га. Остання істотно перевищувала урожай плодів у всіх інших варіантах. Дерев на вегетативній М4 підщепі були найбільш урожайні у варіантах з внесенням органічних та органо-мінеральних добрив — відповідно, достовірно більше контролю на 3,9 та 3,6 т/га. Суттєве збільшення врожайності спостерігалось також у варіанті з внесенням мінеральних добрив — на 1,3 т/га при НІР₀₅=1,1 т/га.

У 2005 році врожайність дослідного саду була значно вища від

минулорічної. Найбільш урожайними були дерева на насіннєвій підщепі у варіанті з внесенням органічних добрив, де урожай плодів (29,7 т/га) перевищував контроль на 14,2%. На підщепі М4 найвища врожайність була за орґано-мінеральної системи удобрення — 26,7 т/га, що на 5,3 т/га або на 24,8% більше, ніж у контрольному варіанті.

Урожайність у наступному році була помітно нижча, ніж у попередньому через деяке виявлення періодичності плодоношення в незрошуваних садах. Але, за найвищої минулорічної врожайності дерев у варіантах з внесенням органічних та орґано-мінеральних добрив тут вони і в 2006 році найрясніше плодоносили — врожайність на насіннєвій і клоновій М4 підщепах перевищувала контроль, відповідно, на 7,7 і 7,0 та 7,3 і 5,8 т/га. Значно нижча врожайність Айдареда на обох підщепах у 2004 і 2006 рр. могла бути зумовлена недостатньою кількістю опадів у період диференціації плодових утворень у 2003 та 2005 рр. (випало у липні–серпні відповідно 84,3 і 118,8 мм, при середніх багаторічних даних — 146,0 мм), тоді, як у 2004 році, кількість опадів у цей період склала 220,6 мм, що й сприяло ряснішому плодоношенню в наступному (2005) році.

Найвища сумарна врожайність дерев на насіннєвій підщепі за 2004–2006 роки була у варіантах з внесенням органічних (64,8 т/га) та орґано-мінеральних (64,7 т/га) добрив і на вегетативній М4 — при сумісному внесенні 20 т/га гною + $N_{60} P_{60} K_{60}$ (60,5 т/га). У цих варіантах, вона істотно перевищувала сумарну врожайність як у контрольному варіанті, так і за мінеральної системи удобрення. За даними дисперсійного аналізу у 2004 і 2006 роках на врожайність дослідних дерев сорту Айдаред більше впливало удобрення (фактор В) — відповідно 64 і 77%, тоді як підщепа (фактор А) — лише на 11 та 13%. У 2005 році при значному зростанні у більшій мірі вона різнилася залежно від підщепи на 56%.

Найвищий сумарний врожай сорту Айдаред на М4 за всі роки досліджень був на ділянках з внесенням орґано-мінеральних — 62,6 та органічних добрив — 62,0 т/га. Як і на насіннєвій підщепі він істотно перевищував рівень урожаю у контрольному варіанті та за мінеральної системи удобрення. Також істотно вища сумарна врожайність дерев на насіннєвій підщепі була порівняно з клоною М4 — різниця 5,2 т/га при $HP_{05} = 1,0$. Вплив удобрення (фактор В) на цей показник сягав 81%, а вплив підщепи (фактор А) лише 16%. Можливо це зумовлювалось, до певної міри, тим, що дослідні дерева на обох підщепах були посаджені за однією схемою 7х5 м і площа живлення 35 м² була більш оптимальна для сильнорослих дерев на насіннєвій підщепі, а для середньорослих дерев на М4 вона була дещо більша від оптимальної.

Врожайність дослідних дерев сорту Кальвіль сніговий у 2004 році також була найвища у варіантах з внесенням органічного та орґано-мінеральних добрив — відповідно, на 6,5 і 7,2 т/га. Різниця між контролем і

всіма варіантами удобрення була достовірна, а в зазначених варіантах урожай істотно перевищував і показник урожайності на ділянках з мінеральними добривами. У 2005 році на відміну від сорту Айдаред урожайність Кальвіля снігового не перевищувала минулорічну, що, можливо, зумовлювалося меншим виявленням періодичності плодоношення цього сорту. У 2006 році вона була найвища порівняно з попередніми роками і знаходилась у межах 17,1–25,5 т/га. Найбільше підвищення забезпечила органічна система удобрення — на 8,4 т/га або на 49% порівняно з контрольним варіантом. За цієї системи та в інших варіантах з удобренням урожайність була істотно вища порівняно з контролем (табл. 2). Сумарна врожайність Кальвіля снігового за три роки досліджень також була вища за органічної на 15,0 т/га (39,7%) та органо-мінеральної на 14,6 т/га (38,6%) систем удобрення порівняно з контролем. Достовірність збільшення врожайності в усіх варіантах з удобренням була аналогічна сорту Айдаред на обох підщепах.

2. Врожайність повторно вирощуваних дерев сорту Кальвіль сніговий на насіннєвій підщепі залежно від систем удобрення, т/га

Система удобрення	2004р.	2005р.	2006р.	Сума за три роки	% до контролю
Без добрив (контроль)	10,4	10,3	17,1	37,8	100,0
Гній 40 т/га	16,9	10,4	25,5	52,8	139,7
20 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	17,6	10,4	24,4	52,4	138,6
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	15,2	10,3	22,3	47,8	126,5
НІР ₀₅	1,3	0,5	1,5	1,8	—

Отже, застосування органічної та органо-мінеральної систем удобрення майже однаково забезпечувало найвищу врожайність дерев сорту Айдаред на насіннєвій і клоновій М4 підщепах та Кальвіля снігового на насіннєвій підщепі.

Висновки.

1. Довготривале застосування у повторно вирощуваному насадженні яблуні органічної та органо-мінеральної систем удобрення (внесення через рік, відповідно, 40 т/га гною та 20 т/га гною і N₆₀P₆₀K₆₀) у більшій мірі, порівняно з мінеральною (N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀) сприяє оптимізації водного режиму ґрунту протягом всього вегетаційного періоду.

2. За органічної та органо-мінеральної систем удобрення врожайність повторно вирощуваних дерев сорту Айдаред на насіннєвій підщепі підвищується, відповідно, на 29% і за мінеральної — на 18% та на клоновій М4 — на 29–32 і 16%, а сорту Кальвіль сніговий на насіннєвій підщепі — на 40, 39 і 27% порівняно з неудобрюваними деревами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бутило А.П. Динаміка вмісту гумусу в ґрунті садового агрофітоценозу за різних систем утримання // Вісник Уманської ДАА. — 2001 — №1–2. — С. 10–12.
2. Геркіял О.М. Збереження ґрунту і відтворення його родючості в правобережному Лісостепу / О.М. Геркіял, П.Г. Копитко, Г.М. Господаренко // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвід. темат. наук. зб. — Харків, — 2002. — К. 1. — С. 82–92.
3. Корягина Л.А. Микробиологические основы повышения плодородия почв. — М., 1983. — 181 с.
4. Павленко В.Ф. Микроорганизмы почв яблоневых насаждений / В.Ф. Павленко, М.В. Андриенко. — К., 1995. — 264 с.
5. Кушніренко М.Д. Физиология водообмена и засухостойчивость плодовых растений. — Кишинев: Штиинца, 1975. — 215 с.
6. Копитко П.Г. Удобрения плодовых и ягідних культур. — К.: Вища шк., 2001. — 206 с.
7. ДСТУ ISO 11465–2001 Якість ґрунту. Визначення сухої речовини та вологості за масою. Гравіметричний метод. — Введено вперше. — К.: Держспоживстандарт України, 2002. — 5 с.
8. Учеты, наблюдения, анализы, в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Метод. рекомендации / Под ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника. — Умань, 1987. — 115 с.
9. Кондратенко П.В. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами / П.В. Кондратенко, М.О. Бублик — К.: Аграрна наука, 1996. — 95 с.

Одержано 15.04.11

Длительное использование в повторно выращиваемом насаждении яблони органической и органо-минеральной систем удобрения способствует оптимизации водного режима почвы в течение всего вегетационного периода. Эти системы удобрения обеспечивают повышение урожайности повторно выращиваемых деревьев сортов Айдаред на семенном и вегетативном М4 подвое, а также Кальвиль снежный на семенном подвое на 29–40%.

Ключевые слова: яблоня, подвой, система удобрений, сорт, повторная культура, продуктивность.

Continuous use of organic and organic-mineral fertilization systems in the repeated apple plantations facilitates optimization of water regime of the soil during the vegetation period. These fertilization systems ensure increase of yields

of repeatedly grown apple trees of varieties Idared on seed and vegetative M4 rootstocks as well as Calvil snezhnyi on seed rootstocks by 29-40%.

Key words: *apple-tree, rootstock, fertilization system, variety, repeated culture, productivity.*

УДК 631.45:638.82:631.875:631.582

РІСТ ЯБЛУНІ ПРИ ПОВТОРНІЙ КУЛЬТУРІ ЗА ПАРОВОЇ ТА ДЕРНОВО-ПЕРЕГНІЙНОЇ СИСТЕМ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В МІЖРЯДДЯХ САДУ НА ДОВГОТРИВАЛИХ ФОНАХ СИСТЕМ УТРИМАННЯ

А.П.БУТИЛО, доктор сільськогосподарських наук

В статті наведені дані за 20-річний період досліджень показників середньорічного приросту пагонів і штамбу за парової та дерново-перегнійної систем утримання ґрунту в міжряддях саду.

Системи утримання ґрунту в саду почали експериментально вивчати на початку минулого сторіччя [1] й дещо пізніше, а узагальнені їх дані опубліковані як доповіді науково-методичної наради ВАСХНІЛ [2]. Вони висвітлюють наслідки парової, паро-сидеральної, дернової систем. Вперше в США було рекомендовано дерново-перегнійну систему [3]. За неї траву скошували два рази і не вилучали з саду, а залишали як мульчуючий матеріал.

Проте в нашій країні вона видозмінна, бо траву скошували кілька раз, але при цьому експериментально не було встановлено площі парової пристовбурної смуги, що спричинило негативний вплив на ріст дерев [4]. Наші дані засвідчили, що в умовах Лісостепу за значення її 20–28% негативного впливу на ріст молодих дерев не виявлено, тоді як за нижчого — показники приросту штамбу та пагонів були істотно нижчим (5). В спеціальній літературі нам не відомі дані про вплив довготривалих фонів різних систем утримання й удобрення на ріст яблуні при повторній культурі за парової та дерново-перегнійних систем.

Методика досліджень. Унікальний фон довготривалих систем утримання створено в досліді проведеного С.С.Рубіним в Уманському СГП впродовж 48 років всього періоду життя саду (1931–1979 рр.) Схема його містила такі варіанти: 1– парова система, 2– дернова система три роки в поєднанні з вирощуванням просапних культур два роки; 3 — паро-сидеральна з посівом озимих сидератів (жита); 4 — під овочевою сівозмінною; 5 — під польовою сівозмінною.

Згадані системи утримання включали дві системи удобрення органічну та органо-мінеральну. При органічній системі раз у чотири роки вносили по 40 т/га та NPK по 120 кг/га д.р. через рік під оранку.

При паровій системі зяблевий обробіток проводили на глибину 20 см в міжряддях шириною смуги 7 м (схема садіння дерев 10 x 10 м), яку з віком дерев зменшували до 5,6, а потім до 4,2 м. Пристовбурні смуги в усіх варіантах весь час утримували під чорним паром. У другому варіанті трави вилучали на сіно, а з 1971 р. їх використовували як мульчуючий матеріал. При міжрядній культурі овочевих і польових рослин було впроваджено відповідні сівозміни.

У середньому за 1936–1941 рр., 1945–1979 р. отримано врожайність плодів (т/га) відповідно вище названих варіантів систем утримання ґрунту за органо- мінеральної системи удобрення — 14,88; 15,75; 11,83; 10,44; 10,93 і за органічної — 15,17; 14,64; 12,18; 8,83 і 9,92.

При запровадженні повторної культури яблуні висадили сад з площею живлення 5 x 5 м на фоні піввікового досліду з різними системами утримання й удобрення. Під плантажну оранку внесли 70 т гною та по 300 кг Р, 400 кг К д.р. на 1 га. В 1981 р. висадили двохрічні садженці, підщепа сильноросла, сорти: Айдаред, Голден Делішес і Кортланд. Протягом чотирьох років ґрунт в міжряддях і пристовбурних смугах утримували під паровою системою. Влітку 1985 р. кожную ділянку на всіх варіантах довготривалих фонів розділили на дві рівновеликі ділянки і на одній залишили парову систему, а на другій — висіяли злакові трави смугою 3,6 м, які скошували при висоті травостою не більше 20 см і залишили як мульч для дерново-перегнійної системи в міжряддях саду. Пристовбурні смуги шириною 1,4 м (28% від площі живлення дерев) весь час утримували під чорним паром, їх обробляли садовими фрезами чи лапчастими культиваторами. Азотні добрива до 1985 р. вносили з розрахунку 30 кг/га д.р. В останні роки восени вносили мінеральні добрива РК в розрахунку 60 кг/га д.р., а азотні — в тій же нормі весною.

Вимірювання приросту однорічних пагонів та обхвату штамбу проводили згідно методичних вказівок виданих провідними координуючими науково- дослідними центрами, а для виявлення різниці між дослідними показниками застосовували дисперсійний аналіз.

Результати досліджень. Серед показників, що характеризують умови росту надземної частини більшість дослідників виділяють середню довжину приросту пагону та потовщення штамба.

Біологічною особливістю культури яблуні є те, що щорічний приріст пагонів вважається невідмінною умовою високих і сталих врожаїв. Послаблений приріст пагонів чи його відсутність приводить до зниження кількості нових обростаючих гілок на зміну відмерлих. Тому система

утримання ґрунту повинна в короткий проміжок часу (травень–червень) створити належні умови для хорошого росту пагонів (не менше 30 см).

Певний вплив на середню довжину пагона яблуні мала парова і дерново-перегнійна система при повторному вирощуванні дерев на довготривалих фонах різних систем утримання й удобрення (табл. 1).

1. Показники середньої довжини пагона по паровій і дерново-перегнійній системі при повторному вирощуванні дерев яблуні на довготривалих фонах різних систем утримання та удобрення, см (середнє за 1986–1995 рр.)

Фон систем утримання	Сорт					
	Айдаред		Делішес		Кортланд	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*
Органічна система удобрення						
Парова	35,9	37,8	35,4	35,0	33,0	34,3
Паро-сидеральна	38,1	39,4	36,1	37,0	35,2	35,9
Під овочевою сівозміною	38,2	39,5	36,9	36,6	35,1	35,2
Під польовою сівозміною	38,3	38,3	37,0	35,8	34,9	36,6
Дернова в поєднанні з просапними	39,3	39,2	37,3	35,8	35,6	36,7
НІР ₀₅	2,0	1,8	1,6	1,8	1,9	1,7
Органо-мінеральна система удобрення						
Парова	35,2	34,9	36,2	35,2	33,6	37,4
Паро-сидеральна	36,5	36,5	37,1	37,6	33,8	35,8
Під овочевою сівозміною	36,6	36,4	36,7	38,0	33,9	37,1
Під польовою сівозміною	37,2	35,6	37,0	36,8	34,3	37,1
Дернова в поєднанні з просапними	37,6	37,4	38,1	37,1	37,2	36,2
НІР ₀₅	1,9	1,8	1,7	1,8	1,9	1,5

Примітки: 1 — парова система; 2 — дерново-перегнійна система.

По обох системах удобрення дерева на варіанті беззмінної парової системи мали середню довжину пагона істотно меншу, ніж на фоні дернової системи в поєднанні з просапними в усіх трьох сортів, а під польовою сівозміною по органічній і органо-мінеральній системі удобрення — у сорту Айдаред. Запровадження дерново-перегнійної системи на різних довготривалих фонах систем утримання по органічній системі удобрення суттєво не вплинуло на довжину пагона у сортів Айдаред і Голден Делішес, і тільки у сорту Кортланд прирости були вищі на фоні під польовою

сівозміною і при дерновій системі в поєднанні з просапними. Отже, ці дані свідчать про те, що повторне вирощування яблуні в несприятливих умовах беззмінної парової системи привело до істотного зменшення середньої довжини пагона. Характерно те, що до початку плодоношення після плантажної оранки по паровій системі на різних фонах молоді дерева мали дещо кращі показники росту, але з початком плодоношення вони почали відставати і зменшили приріст. Це особливо, стало помітно з 10-річного віку саду, внаслідок чого зменшився габітус дерев, а в останні роки в 15-річних дерев по беззмінній паровій на фоні інших систем утримання зниження сумарного приросту складало понад 10–12% порівняно з варіантом дерново-перегнійної системи. Виходячи із вище викладеного, нами встановлено, що дерново-перегнійна система, як засіб садової агротехніки, при повторному вирощуванні яблуні на довготривалих фонах різних систем утримання й удобрення створює кращі умови для росту молодих дерев, ніж парова. Це вказує на те, що для покращання умов росту молодих дерев за повторної культури яблуні з п'ятого року після садіння слід у міжряддях впроваджувати дерново-перегнійну систему, яка підвищує потенційну родючість і запобігає водній ерозії.

Показник росту штамба дерев у певній мірі відображає підсумкову реакцію умов їх життєдіяльності, які створюються в саду за певної системи утримання. У зв'язку з тим, що потовщення стовбура у дерев протягом вегетативного періоду триває значно більший проміжок часу, ніж приріст пагонів, тому він, на нашу думку, більш повно віддзеркалює вплив умов росту.

Нами встановлено, що при повторному вирощуванні яблуні по паровій і дерново-перегнійній системі на довготривалих фонах різних систем утримання й удобрення приріст обхвату штамба був неоднаковий (табл. 2).

Так, за беззмінної парової системи приріст обхвату штамба дерев усіх сортів на фоні органічної і органо-мінеральної системи удобрення був істотно менший, ніж по фонах інших систем утримання за винятком яблуні сорту Корт ланд — по фону під овочевою сівозміною при органічній і органо-мінеральній системі удобрення і сорту Голден Делішес на фоні під овочевою сівозміною по органо-мінеральній системі удобрення.

Отже, впровадження дерново-перегнійної системи утримання з п'ятого року після садіння дерев на довготривалих фонах сприяло кращому росту штамба. Але й дерева цього варіанту, які росли на фоні парової системи, мали істотно нижчий приріст обхвату штамба, ніж по фону під польовою сівозміною і дерновій системі в поєднанні з просапними по органічній і органо-мінеральній системах удобрення в усіх трьох сортів і сорту Кортланд на фоні паро-сидеральної системи під овочевою сівозміною та сортів Айдаред і Голден Делішес за паро-сидеральної системи при внесенні органо-мінеральних добрив.

2. Річний приріст обхвату штамба яблуні по паровій і дерново-перегнійній системах при повторному вирощуванні дерев на довготривалих фонах різних систем утримання й удобрення (1986–1995 рр.), см

Фон систем утримання міжрядь	Сорти і варіанти					
	Айдаред		Делішес		Кортланд	
	1*	2*	1	2	1	2
Органічна система удобрення						
Парова	2,91	2,99	2,75	2,83	2,42	2,51
Паро-сидеральна	3,10	3,16	3,00	2,86	2,77	2,86
Під овочевою сівозмінною	3,02	3,04	2,81	2,94	2,49	2,72
Під польовою сівозмінною	3,22	3,18	3,05	3,07	2,80	2,84
Дернова в поєднанні з просапними	3,20	3,22	3,06	3,08	2,74	2,86
НІР ₀₅	0,17	0,19	0,22	0,16	0,21	0,20
Орґано-мінеральна система удобрення						
Парова	2,78	2,88	2,53	2,74	2,38	2,63
Паро-сидеральна	2,99	3,02	2,70	2,99	2,58	2,74
Під овочевою сівозмінною	2,97	2,99	2,67	2,87	2,40	2,67
Під польовою сівозмінною	2,96	3,09	2,84	2,94	2,75	2,87
Дернова в поєднанні з просапними	3,03	3,05	2,83	3,01	2,65	2,95
НІР ₀₅	0,19	0,14	0,17	0,20	0,20	0,19

Примітки: 1 — парова система; 2 — дерново-перегнійна система.

Дерново-перегнійна система утримання ґрунту в міжряддях з п'ятого року після садіння дерев на довготривалих фонах різних систем утримання і удобрення протягом 10 років позитивно вплинула на урожайність усіх трьох сортів яблуні.

Якщо в сорту Айдаред при беззмінній паровій системі на фоні органічної системи удобрення одержано сумарну врожайність 26,31 т/га, то по дерново-перегнійній системі — 33,14 т/га, тобто на 26% більше, у сортів Делішес і Кортланд — відповідно 17 і 34%, а по орґано-мінеральній системі удобрення — відповідно 30, 28 і 30%. На фоні інших систем утримання ці підвищення складають від 23 до 42%. При цьому вони істотно вищі порівняно з варіантом беззмінної парової системи і парової по різних фонах систем утримання.

Як видно, довготривалі системи удобрення мали менший вплив на величину плодоношення повторної культури яблуні, ніж системи утримання. У середньому за всі роки найнижчу надбавку порівняно до беззмінної парової системи забезпечували дерева повторної культури, що росли на фоні під овочевою сівозміною (2,6–12,8%), значно вищу — під польовою сівозміною (11,3–31,5%) і найвищу — на фоні дернової системи (18,9–39,2%). Проміжне місце за рівнем врожайності між названими довготривалими фонами систем утримання зайняли дерева на фоні паросидеральної системи. Отже, ці дані засвідчили, що вищі врожаї попередньої культури яблуні за беззмінної парової системи привели до зниження потенціальної родючості ґрунту, що досить негативно вплинуло на врожайність повторної культури.

Висновки.

1. Дерново-перегнійна система запроваджена з п'ятого року після садіння при повторному вирощуванні яблуні на довготривалих фонах систем утримання створює кращі умови для росту пагонів порівняно з паровою.

2. За беззмінної парової системи приріст обхвату штамба в досліджуваних сортів по обох системах удобрення був істотно менший.

3. Отже, досліджувані дві системи утримання ґрунту на різних фонах систем удобрення засвідчили, що кращі умови для росту дерев були за дерново-перегнійної системи впровадженій з п'ятого року після садіння порівняно з паровою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Красичников А.В. Несколько наблюдений над влажностью почвы и применением черного пара в плодоносящем саду Пензенского училища садоводства // Плодоводство. — №11. — С. 972–979.
2. Содержание почвы в садах. Сб. докл. научно-методического совещания ВАСХНИЛ и Уманского СХИ по вопросам содержания почвы в садах. Госиздат с. — х. лит. Украинской ССР. Киев. — 1963. — 251 с.
3. Кичунов В.Н. Очерк современного промышленного плодоводства в Америке// И-т прикладной ботаники и новых культур. Приложение 27-е к «Трудам по Прикладной ботанике и Селекции», Л.: 1925. — 164 с.
4. Рубин С.С. Дерново-перегнойная система //Содержание почвы и удобрение в интенсивных садах. М., Колос, 1983. — С. 125–142.
5. Бутило А.П. Співвідношення між площею міжрядь за дерново-перегнійної системи і при штамбовою смугою пару в саду //Зб. наук. пр. УСГА. —Умань: 1999. — С. 267–270.

Одержано 19.04.11

Исследованиями установлено, что дерново-перегнойная система с пятого года посадки сада создает лучшие условия для роста побегов и

штамба повторной культуры яблони в сравнении с паровой на полувековых фонах разных систем содержания по органическому и минеральному фонах.

Ключевые слова: яблоня, система содержания, прирост побегов и штамба.

It has been established by the research that beginning with the fifth year since the orchard was planted the sod-manure system creates better conditions for growth of shoots and rootstocks of repeated apple culture as compared to the fallow system on the half-century plantations with different soil management systems of organic and mineral ground fertilization.

Key words: apple-tree, management system, shoot and rootstock growth.

УДК 334.27 : 663.3

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ НА ФОРМУВАННЯ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛОДІВ ДЕРЕНУ

І.В. ГАЙДАЙ

Наведено результати досліджень гідротермічного коефіцієнта (ГТК) за вегетаційний період та його вплив на вміст деяких інгредієнтів хімічного складу в плодах дерену та їх органолептичні властивості. Помітна залежність якісної характеристики плодів дерену, від впливу на них погодних умов вегетації, що складаються в період досягання плодів.

Свіжим плодам і ягодам притаманна специфічна поживна значимість, яка не властива іншим харчовим продуктам і залежить від хімічного складу — чим більше в м'якоті біологічно активних речовин (БАР), тим цінніші плоди, так як вони володіють антиокислювальними, антимутагенними і антиканцерогенними властивостями [1, 2]. Сьогодні продукти, виготовлені виключно лише на основі натуральної сировини з плодів дерену, без застосування будь-яких штучних добавок і консервантів, мають високі споживчі властивості і можуть використовуватися як компонент для інших високовітамінізованих продуктів різного призначення.

Крім того, біологічно активні речовини відіграють домінуючу роль у визначенні органолептичних, біохімічних та технологічних властивостей плодів та ягід, і, як встановлено рядом дослідників [3, 4], без них неможливий обмін речовин.

Поряд з традиційними плодами і ягодами, збагаченими вмістом біологічно активних речовин, домінантами, з цього приводу, виступають плоди і ягоди малопоширених культур [5–7], зокрема, дерен, глід, горобина та інші. За умови збагачення цієї сировини певними, необхідними організму видами речовин: мікро- і макроелементами, вітамінами, амінокислотами, в тому числі незамінними, фенольними речовинами, глюкозою, великим різноманіттям органічних кислот та інших найцінніших компонентів, продукти з неї діють як біоенергетики, відновлюють і піднімають життєвий тонус, виліковують від багатьох хвороб, сприяють зміцненню і оздоровленню організму [3, 4].

Широкому впровадженню цих культур у виробництво заважає недостатня обізнаність з їх біохімічним складом, який чітко реагує на вплив погоди у вегетаційний період, що є актуальною проблемою і потребує вирішення. Відчутний вплив погодних умов на формування якісних властивостей плодів дерену, в тому числі і органолептичної характеристики, виявлено в період досягання плодів. Якраз в цей період вегетації складові погоди, а саме — суми активних температур і опадів, найбільш відчутно впливають на процеси формування якісних показників плодів.

Виходячи з вище наведеного, встановлення частки і термінів найефективнішого впливу факторів погоди на формування характеристик показників якості плодів дерену, визначило мету наших досліджень.

Методика досліджень. Об'єктом досліджень слугували плоди дерену, вирощених в Уманському районі Черкаської області.

Основні експериментальні дослідження проводили у 2005–2007 рр. в лабораторії кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва та науково-дослідного Інституту садівництва НААНУ.

Вміст в плодах деяких компонентів хімічного складу, визначення яких потребувало використання дефіцитних приладів та обладнання, оцінювали в умовах спеціалізованих лабораторій, які люб'язно були надані нам окремими науковими установами, зокрема, лабораторіях біохімії Інституту екогігієни і токсикології ім. Л. І. Медведя (мінеральні речовини), Національного інституту винограду та вина «Магарач» (ароматичні сполуки, амінокислоти, окремі групи фенольних речовин) за що висловлюємо щирі подяку їх співробітникам.

Якість сировини визначали за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Органолептичну оцінку проводили за п'ятибальною шкалою [8]. Вміст компонентів хімічного складу визначали у плодах і сокові, отриманому не менш як з двох кілограмів сировини. Повторність у досліді триразова. Фізико-хімічні показники визначали за загальноприйнятими методами: відбір проб та підготовка до аналізу — за ГОСТ 14137–74; 26671–

85; масову концентрацію цукрів (у перерахунку на інвертний) — прямим титруванням за ГОСТ 13192; вміст титрованих кислот — ГОСТ 4112.13:2002; фенольні речовини — з використанням реактиву Фоліна-Чокальтеу, пектинові — за Мелітцом, аскорбінову кислоту — йодометричним методом за ГОСТ 24556; масову частку сухих розчинних речовин (СРР) у сировині, соках і екстрактах — рефрактометричним методом за ГОСТ 28562 [9]. Математичну обробку отриманих результатів проводили методом дисперсійного, кореляційного, регресійного аналізів [10–12] з використанням пакетів комп'ютерних програм Microsoft Excel і Statistika.

Результати досліджень. Формування врожаю плодів дерену, використаних у наших дослідженнях, відбувалося у вегетаційні сезони 2005–2007 рр., які суттєво відрізнялися між собою за погодними умовами. Особливо відчутний їх вплив на формування якісних показників врожаю виявлено в період досягання плодів, тобто, у серпні місяці.

Аналіз складових погодних умов в розрізі декад, зокрема гідротермічного коефіцієнта (ГТК) за роками досліджень свідчить про відчутну відмінність погодних умов під час вегетації дерену. Так, найвища сума активних температур спостерігалася в третій декаді серпня 2007 року (237,7 °С), дещо меншою вона була в першій та другій декаді (2006 р.), відповідно, 212,1; 214,1°С, та в другій декаді серпня 2007 року (220,4 °С). Найнижче значення цього показника, порівняно з іншими декадами серпня у роки проведення досліджень, зафіксовано в першій декаді серпня 2007 року (120,4°С) та в третій декаді серпня 2005 року (185,0°С). На підставі отриманих значень гідротермічного коефіцієнта нам вдалося виявити деяку закономірність між складовими погодних умов, а саме: з підвищенням суми активних температур в серпні помітно знижувалася сума опадів, що відповідно позначалося на величині ГТК. Як видно з табл. 1, найнижче його значення відмічено в третій декаді серпня 2007 року та другій декаді цього ж місяця 2006 року — 0,4. Абсолютно протилежне значення коефіцієнта за серпень відмічено в першій декаді 2007 р. — 6,0 та третій декаді 2006 р. — 1,3. Саме у ці часові проміжки спостерігалася найбільша сума активних температур (табл. 1).

В третій декаді серпня 2005 і 2007 років значення ГТК був значно нижчим ніж у перші дві декади, що свідчить, в першу чергу, про низьку кількість опадів у цей період.

Що стосується величини гідротермічного коефіцієнту третьої декади серпня 2006 року, то він, порівняно з іншими роками, був найвищим, така ж закономірність спостерігалася і по сумі опадів (третьа декада серпня 2006 р.), яка перевищувала рівень 2007 року на 16,1 мм та 2005 — на 10,6 мм. Все це досить активно вплинуло на вміст сухих розчинних речовин (рис. 1) та інших інгредієнтів хімічного складу плодів дерену (табл. 2).

1. Характеристика складових погодних умов в період досягання плодів дерену (серпень) в роки проведення досліджень

Рік	Декада серпня	Складові		
		Сума активних температур, °С	Сума опадів, мм	Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)
2005	I	210,0	25,8	1,2
	II	205,0	27,4	1,3
	III	185,0	16,3	0,9
	Сума за місяць	600,0	69,5	1,2
2006	I	212,1	15,1	0,7
	II	214,1	7,7	0,4
	III	201,4	26,9	1,3
	Сума за місяць	627,6	49,7	0,8
2007	I	120,4	76,5	6,0
	II	220,4	22,1	1,0
	III	237,7	10,8	0,4
	Сума за місяць	578,5	109,4	1,9

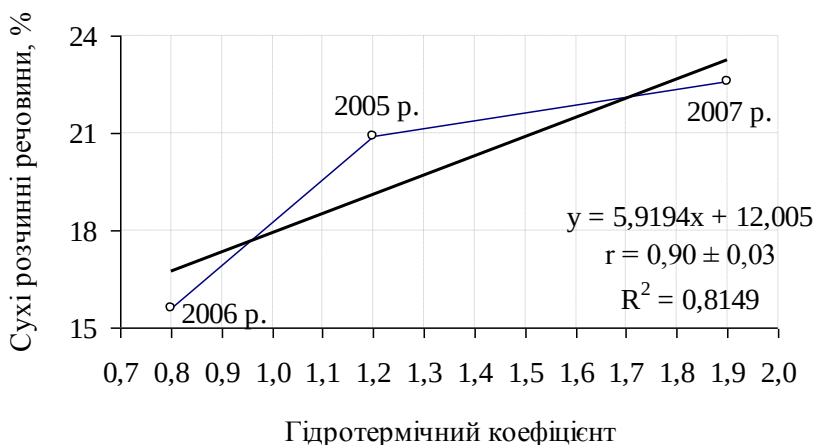


Рис. 1. Вміст сухих розчинних речовин у плодах дерену залежно від гідротермічного коефіцієнту у серпні (2005–2007 рр.), %

Таким чином, на вміст сухих розчинних речовин в плодах дерену, як і інших інгредієнтів хімічного складу плодів, найактивніше впливає гідротермічний коефіцієнт. Вищий вміст сухих розчинних речовин у плодах

дерену нагромаджувався за вищого гідротермічного коефіцієнта серпня, така закономірність стосувалася й інших показників.

2. Хімічний склад плодів дерену, залежно від року збору врожаю

Рік врожаю	Масова частка, %			Вміст біологічно активних речовин, мг/100 г	
	сухих розчинних речовин	титрованих кислот	пектинових речовин	аскорбінова кислота	фенольні речовини
2005	20,9	3,10	0,80	71,0	3398
2006	15,6	2,07	0,72	59,0	2853
2007	22,6	3,30	0,95	78,0	3565
НІР ₀₅	0,4	0,35	0,01	1,6	40

Достеменно відомо, що вітамін С (аскорбінова кислота) активніше накопичується в плодах у вологе і прохолодне літо. Розгляд кореляційних зв'язків (коефіцієнт кореляції $r = 0,90 \pm 0,03$) між сумою опадів, активних температур та вмістом вітаміну С в плодах дерену підтвердив цю закономірність. Найвища концентрація вітаміну С (78 мг/100 г) відмічена в плодах дерену врожаю 2007 р., коли в серпні випало 109,4 мм опадів за суми активних температур 578°C проти, відповідно, 69,5 мм і 600°C у 2005 році (вміст вітаміну С — 71 мг/100 г) та 49,7 мм і 627,6°C — 2006 р. (вміст вітаміну С становив лише 59 мг/100 г).

Аналіз результатів проведених досліджень з плодами дерену дає всі підстави вважати, що вміст сухих розчинних речовин, концентрація аскорбінової кислоти, фенольних речовин в найбільшій мірі залежав від погодних умов вегетаційного періоду, у тому числі, від величини гідротермічного коефіцієнта на серпневому його відрізьку (рис. 2, 3), тобто, коли відбувається процес інтенсивного досягання плодів.

Коливання хімічного складу плодів, в тому числі і біологічно — активних речовин (БАР) під впливом погодних умов хоч і значні, але загальний їх вміст залишався на достатньо високому рівні. Так, плоди дерену за вмістом аскорбінової кислоти не поступаються суниці, а за концентрацією фенольних речовин — смородині чорній [2, 4].

Органолептичний (сенсорний) аналіз і фізико-хімічні показники плодів дерену підтвердили їх цінність як харчового продукту і сировини для переробки (табл. 3).

Зовнішній вигляд плодів протягом всіх років вивчення відзначався досить високим балом. Колір — темно-рубіновий, хоча плоди врожаю 2006 року були не такими яскравим, як у інші роки. Шкірочка глянцево-блисуча.

Консистенція м'якоті однорідна і ніжна. Аромат приємний, але надзвичайно слабкий у свіжозібраних плодів і чітко виражений після 2–3 годинного зберігання у приміщенні за температури 17–20°C.

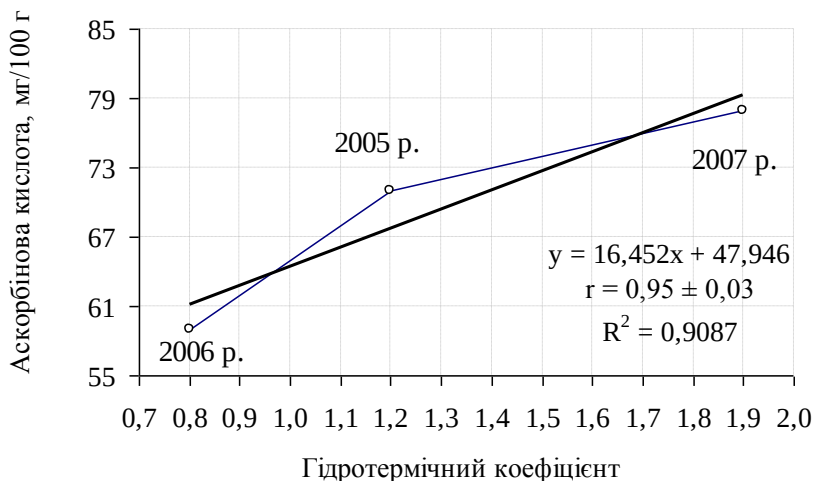


Рис. 2. Вміст аскорбінової кислоти у плодах дерену залежно від гідротермічного коефіцієнта у серпні(2005–2007 рр.), мг/100 г

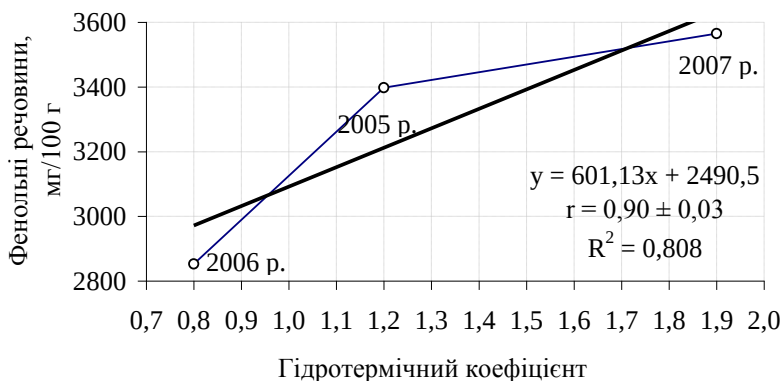


Рис. 3. Вміст фенольних речовин у плодах дерену залежно від гідротермічного коефіцієнта на серпні (2005–2007 рр.), мг/100 г

Смак плодів кисло-солодкий з легкою в'язучою дією, дещо терпкуватий. Відмінну оцінку за смак поставили лише декілька дегустаторів, більшість з них зняли по 0,5 балів за надмірну, на їх думку, кислотність.

3. Дегустаційна оцінка плодів дерену у споживчій стиглості (за 5-ти бальною шкалою)

Показник	Рік досліджень			Середній бал за 3 роки
	2005	2006	2007	
Зовнішній вигляд і забарвлення	5,0	4,5	5,0	4,8
Аромат	4,5	4,5	4,5	4,5
Консистенція	5,0	4,5	5,0	4,8
Смак	4,5	4,5	4,0	4,0
Середній бал за сумою показників	—			4,7

Середній бал дегустаційної оцінки плодів дерену за комплексом показників (2005–2007 рр.) становить 4,7.

Таким чином, за основними показниками хімічного складу та сенсорного аналізу, плоди дерену містять значну кількість біологічно-активних речовин і, незалежно від впливу на їх формування погодних умов, їх доцільно широко використовувати з метою виготовлення продуктів для людей.

Висновки.

1. Хімічний склад плодів дерену формувався, в основному, під впливом гідротермічного коефіцієнта серпневого відрізка вегетаційного періоду.

2. Вміст сухих розчинних речовин у плодах дерену залежав від гідротермічного коефіцієнта в останню декаду серпня.

3. Залежність коливання кількісних показників біологічно активних речовин від впливу погодних умов були суттєвими, але вони не впливали на характеристику плодів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александровская Е.С. Антиоксидантные свойства напитков на плодовоовощной основе с пряноароматическими травами / Е.С. Александровская, А.В. Кострица, Н.И. Лавриненко [и др.] // Пиво и напитки. — 2007. — № 4. — С. 82–83.
2. Варварина Н. М. Антиокислительные свойства экстракта плодов кизила обыкновенного / Н. М. Варварина, Ю.О. Лесекина, В. А. Гнищевич [и др.] / Матер. міжвуз. наук.-практ. конф. «Проблеми техніки і технології харчових виробництв». — Полтава: ПУСКУ. — 2004. — С. 254–257.
3. Клименко С. В. Кизил на Украине / С.В. Клименко // К.: Наукова думка. — 1990. — 164 с.
4. Кручек А. М. Кизил — цінна кісточкова культура / А. М. Кручек, В. С. Федоренко // Сад, виноград і вино України. — 2005. — № 1–2. — С. 22–23.

5. Єрмолаєва Г. А. Сырьє для сокосодержащих напитков / Г. А. Єрмолаєва // Пиво и напитки. — 2004. — № 1. — С. 48–50.
6. Меженский В. Н. Интродукция и селекция нетрадиционных плодовых культур / В. Н. Меженский, Л. А. Меженская // Садоводство и виноградарство. — № 5. — 2002, — С. 21–23.
7. Парфёнова Т. В. Пути рационального использования плодово-ягодного сырья / Т. В. Парфёнова, А. А. Кудрянова, Е. И. Лебедев // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2006. — № 11. — С. 46–47.
8. Найченко В. М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів / В. М. Найченко, І. Л. Заморська // Умань: Видавець «Сочінський», 2010. — 102 — 109 с.
9. Мурадов М. С. Экстракция красящих веществ из растительного сырья / М. С. Мурадов, Т. Н. Даудова, А. Рамазанова // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2000. — № 3. — С. 21–27.
10. Маркова Е. В. Планирование экспериментов в условиях неоднородности / Е. В. Маркова, А. М. Лисенко. — М.: Наука. — 1973. — 152 с.
11. Мальцев П. М. Основы научных исследований / П. М. Мальцев, Н. А. Емельянова. — К.: Вища школа. — 1989. — 191 с.
12. Математическое планирование процессов пищевых производств: Учеб. пособие / Под ред. Н. В. Остапчука. — К.: Вища школа. — 1992. — 175 с.

Одержано 20.04.11

Показано, что химический состав плодов кизила формировался, в основном, под влиянием гидротермического коэффициента (ГТК) августовского отрезка вегетации растения. Содержание сухих растворимых веществ в плодах зависело от ГТК последней декады августа (перед сбором урожая). Колебания количественных показателей биологически активных веществ под влиянием погодных условий, существенные, но не влияли на характеристику плодов, как содержащих высокие концентрации биологически активных веществ.

Ключевые слова: *плоды, кизил, гидротермический коэффициент, погодные условия, биологически активные вещества, химический состав, сенсорные показатели.*

The research results show that chemical composition of Cornelian cherries was mainly formed under the influence of hydrothermal coefficient of August vegetation period. Dry soluble substance content in the fruits depended on the hydrothermal coefficient of the last decade of August (before harvesting). Changes of quantitative indexes of biologically active substances under the influence of weather conditions were considerable but did not influence characteristics of the fruits containing high content of biologically active substances.

Key words: *fruits, Cornelian cherries, hydrothermal coefficient, weather conditions, biologically active matters, chemical composition, sensor indices.*

ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРІЗУВАННЯ КРОНИ ТА ПІДРІЗУВАННЯ ШТАМБА

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

Наведено результати трирічних досліджень, якими встановлено, що триразове обрізування крони з підрізуванням штамба через 14 днів після цвітіння забезпечує активний ріст пагонів і високу продуктивність плодоносних насаджень.

На сьогоднішній день садівництво в Україні стрімко розвивається, незважаючи на цілу низку проблем, що виникають перед працівниками цієї галузі. Впроваджуються новітні технології виробництва плодів, застосовується передовий досвід зарубіжних країн, присутні певні напрацювання на власному досвіді [1].

Важливим також є визначення строків обрізування. Останнім часом набуває все більшого застосування обрізування протягом вегетації, яке дає змогу регулювати процеси росту, нагромадження листового апарату, покращення освітленості провітрюваності крони, що досить важливо для збереження нормального фітосанітарного стану насаджень [2].

Одним з найефективніших видів обрізування промислових плодосих насаджень, яке значно послаблює ріст дерев, є підпилювання штамба, ефект після якого зберігається до двох років [3–5].

Тому метою дослідження було виявлення оптимального строку і кратності обрізування крони яблуні на підщепі мм106 у віці повного плодоношення на фоні підрізування штамба.

Методика досліджень. Дослідження виконували в саду Уманського національного університету садівництва, закладеному навесні 1985 р. однорічними саджанцями зимових сортів яблуні Мантуанер і Мутсу. Древа на підщепі мм106 посаджено за схемою 5×4 м без зрощення і сформовано за розріджено-ярусною кроною. Система утримання ґрунту в саду — парова. Ґрунт дослідної ділянки — темно-сірий опідзолений з вмістом гумусу близько 2%. Догляд за насадженнями проводили згідно зональних агротехнічних рекомендацій.

Дослід зі строками і видами обрізування дерев закладено навесні 2008 року за схемою, що включала 36 варіантів. Повторення варіантів чотириразове, з шістьма обліковими деревами на ділянці. Обрізування крони робили взимку (в лютому-березні), взимку і після цвітіння (в травні) та взимку, після цвітіння і пізньолітнє (в серпні). Штаб підрізували з двох боків бензопилкою на третину діаметра. Перший зріз робили на висоті 20–

30 см від ґрунту, другий — з протилежного боку, на 20–30 см вище попереднього в такі строки: до початку вегетації (лютий-березень), під час розтріскування бруньок (березень-квітень), у фазу “зелений конус” (квітень), відразу після цвітіння (початок травня) та через 14 днів після попереднього (кінець травня).

Фенологічні спостереження, фітотричні вимірювання і статистичну обробку даних виконували загальноприйнятими методами [6, 7].

Результати досліджень. Одним із основних показників вегетативного росту дерев яблуні є сумарна довжина однорічних пагонів, яка характеризує процеси росту і пагоноутворення, що має визначальний вплив на формування врожаю.

В середньому за роки досліджень сумарна довжина пагонів сортів Мантуанер і Мутсу коливалася відповідно в межах 40,20–67,38 м та 46,35–93,88 м. Встановлено, що зі збільшенням кратності обрізування крони і більш пізнім проведенням підрізування штамба сумарна довжина пагонів істотно зменшувалася (табл. 1). Її зміну спричинено фактором “підрізування штамба” (64%).

1. Сумарна довжина пагонів, освоєння площі живлення і врожайність яблуні залежно від обрізування крони та підрізування штамба (2008–2010 рр.)

Обрізування крони	Строк підрізування штамба	Сумарна довжина, м		Освоєння площі живлення, %		Урожайність, т/га	
		МН	МТ	МН	МТ	МН	МТ
Взимку	Без підрізування	67,38	93,88	99	100	15,69	11,94
	До початку вегетації	64,34	93,38	98	100	16,02	12,27
	Розтріск бруньок	60,53	75,71	97	99	16,20	12,34
	Зелений конус	57,02	69,69	96	97	16,21	12,42
	Після цвітіння	50,83	63,69	94	95	16,25	12,46
	Через 14 днів	41,78	55,25	90	93	16,34	12,49
Взимку і після цвітіння	Без підрізування	64,56	90,10	99	100	15,91	12,00
	До початку вегетації	62,26	88,83	97	99	16,02	12,22
	Розтріск бруньок	57,77	69,23	96	97	16,25	12,35
	Зелений конус	53,58	62,75	93	96	16,28	12,44
	Після цвітіння	44,93	57,92	90	94	16,36	12,49
	Через 14 днів	40,23	52,71	87	90	16,76	12,53
Взимку, після цвітіння і пізньолітнє	Без підрізування	62,37	84,51	96	98	15,92	12,18
	До початку вегетації	56,84	81,92	94	96	16,10	12,30
	Розтріск бруньок	53,87	66,38	94	95	16,32	12,41
	Зелений конус	46,53	61,55	91	93	16,43	12,53
	Після цвітіння	43,06	54,30	87	89	16,50	12,60
	Через 14 днів	40,20	46,35	83	85	17,14	13,15
НП ₀₅		6,96		16		6,84	

Примітка: МН — Мантуанер, МТ — Мутсу.

Для швидкого досягнення потенційної продуктивності плодовими насадженнями слід створювати такі умови, за яких крона кожного дерева у найкоротші строки заповнила відведений для неї простір. Застосовані агрозаходи сприяли зменшенню освоєння площі живлення по сорту Мантуанер з 99 до 83%, а по сорту Мутсу зі 100 до 85%, однак різниця знаходилася в межах похибки досліду. Зменшення апікального росту під дією досліджуваних агрозаходів сприяло зменшенню рівня освоєння площі живлення, що було доведено показником кореляції $r=0,83\pm0,09$.

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

Оптимізація збалансованості процесів росту і плодоношення призводить до підвищення врожайності плодових насаджень. Це спостерігалось і у наших дослідженнях. При цьому врожайність сорту Мантуанер перевищувала показники сорту Мутсу, однак істотної різниці не виявлено. Зменшення апікального росту під дією досліджуваних агрозаходів сприяло збільшенню рівня урожайності, що було доведено показником кореляції $r=-0,66\pm0,19$.

Висновок. Триразове обрізування крони дерев яблуні на підщепі мм106 — взимку, після цвітіння в травні і в серпні — та підрізування штамба після початку вегетації, зокрема через 14 днів після цвітіння, забезпечує послаблення апікального росту і підвищення врожайності плодоносних насаджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кондратенко П.В. Адаптивний стан сучасного садівництва в Україні та шляхи виходу з економічної кризи // Садівництво: Міжвід. темат. наук. зб. — К., 1997. — Вип. 45. — С. 3–8.
2. Дубровський В.І. Строки обрізування та зимостійкість дерев яблуні / В.І. Дубровський // Сад. — 1995. — №10–12. — С. 47.
3. Mika A. Regulowanie nadmiernego wzrostu jabloni / A. Mika // VI Ogólnopolskie Spotkanie Sadowników w Grojcu. — 2001. — P. 5–7.
4. Дубровський В.І. Світловий режим крони та продуктивність фотосинтезу листків залежно від строку обрізування / В.І. Дубровський // Садівництво: Міжвід. темат. наук. зб. — К., 1998. — Вип.47. — С. 94–98.
5. Vit J. Zasady prowadzenia sadu grusowego / J. Vit // Sad. — 2007 — №1–2. — P. 27.
6. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и

ягодними растениями: Метод. рекомендации / Под ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника. — Умань: Уман. с. — х. ин-т, 1987. — 115 с.

7. Кондратенко П. В. Методика проведення досліджень з плодовими культурами / П. В. Кондратенко, М. О. Бублик. — К.: Аграрна наука, 1996. — 96 с.

Одержано 22.04.11

Плоды актинидии содержат сахара, органические кислоты, аскорбиновую кислоту (33–168 мг/100 г), концентрация которых зависит от сорта.

Ключевые слова: *актинидия, аскорбиновая кислота.*

Actinidia fruits contain sugars, organic acids, ascorbic acid (33–168 mg/100 g), the concentration of which depends on the cultivars.

Key words: *actinidia, ascorbic acid.*

УДК 664.8(049.3): 582.688.4: 634.7

ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПЛОДІВ АКТИНІДІЇ

**А. Ю. ТОКАР, доктор сільськогосподарських наук
К. В. КАЛАЙДА, аспірант**

Наведено дані про вміст компонентів хімічного складу плодів актинідії високопродуктивних сортів холодостійких видів, перспективних для інтродукції на території України.

Рід *Actinidia* належить до родини актинідієвих — *Actinidiaceae* Van Tiegh., що об'єднує 36 видів, саме до такої кількості схильні ботаніки. Більшість плодів роду використовують як декоративні, і лише частина їх відома як плоди — це ківі (актинідія чудова), вони широко відомі в світі. Плоди актинідії відрізняються високим вмістом вітаміну С, гарним смаком і більшою морозостійкістю, порівняно з ківі, тому даний вид є комерційно привабливим у багатьох країнах світу, як потенційно новий вид фруктів. Плоди кращих сортів мають збалансований кисло-солодкий смак, тому успішно використовуються як у свіжому вигляді, так і для переробки на продукти з цукром та вино [1].

Плоди актинідії стали відомими своєю поживною цінністю, особливо високим вмістом вітаміну С, якого у ківі близько 70 мг/100 г в плодах актинідії аргуті міститься близько 100 мг/100 г аскорбінової кислоти, що

принаймні вдвічі вище, ніж в апельсинах [2, 3]. Нішіяма та ін. [4] зазначають, що в плодах ківі, сорту Хейворд, міститься 65,5 мг/100 г вітаміну С, в той час як в ягодах актинідії аргути міститься від 37 до 151 мг/100 г аскорбінової кислоти, варіюючи за роками досліджень. Інші види актинідії, особливо актинідія коломікта, містять екстраординарну кількість вітаміну С — до 1164 мг/100 г [5].

Вітамін С є важливим антиоксидантом, і тому споживання фруктів, багатих вітаміном С, може запобігти навіть виникненню астматичних симптомів у дітей [6].

Оскільки культура актинідії в Україні вивчена недостатньо, а цінність плодів актинідії за наведеними літературними даними визначається високим вмістом аскорбінової кислоти (вітаміну С), доцільним є дослідження вмісту даного та інших компонентів хімічного складу у плодах деяких високопродуктивних сортів холодостійких видів актинідії особливо під час зберігання та після переробки.

Мета дослідження — провести оцінку плодів актинідії за найбільш технологічно важливими компонентами хімічного складу.

Методика досліджень. Відповідно до поставленої мети досліджували показники якості плодів восьми сортів актинідії, вирощених в Національному ботанічному саду (НБС) ім. М. М. Гришка НАН України (м. Київ) у 2010 році. За контроль брали занесений до Реєстру сортів України сорт актинідії Сентябрська. Плоди збирали у технічній стиглості у НБС і доставляли в лабораторію кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва, де й визначали: масову частку сухих розчинних речовин (СРР), загальних цукрів, титрованих кислот (в перерахунку на лимонну кислоту), аскорбінової кислоти стандартними й загальновідомими методами. Окремі рекогносцирувальні дослідження були проведені з плодами врожаю 2009 року. Плоди актинідії зберігали за температури $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ у поліетиленових пакетах з товщиною плівки 50–60 мкм.

Результати досліджень. Результати досліджень урожаю 2010 року показав, що плоди актинідії характеризувалися широкою амплітудою визначених показників, які залежали від виду та сорту рослин (табл.).

Плоди актинідії сортів Перлина саду, Загадкова, Ласунка і Надія накопили сухих розчинних речовин більше від плодів сорту Сентябрська (контроль), відповідно на 2,43; 1,73; 1,26 і 0,66%. Плоди сортів Оригінальна, Київська крупноплідна, Київська гібридна, поступалися перед контролем за вмістом СРР і містили їх на 0,8–2% менше.

Усереднений вміст цукрів у плодах актинідії врожаю 2010 р. знаходився в межах 7,37–10,78%. Високою масовою часткою цукрів відмічались сорти Загадкова — 10,78% та Перлина саду — 9,91%. Лише

плоди сортів Оригінальна та Київська крупноплідна неістотно поступалися за вмістом цукрів перед контролем. Питомий вміст загальних цукрів у СРР коливався в межах 48,4–62,3%, для плодів сорту Сентябрська він знаходиться на рівні — 51%, плоди майже всіх сортів мали вищі значення, ніж на контролі, лише у плодів сорту Ласунка показник був на 2,6% нижчим.

Смакові якості плодів визначаються не тільки вагомим вмістом цукрів, але й титрованою та активною кислотністю. Вміст титрованих кислот у плодах актинідії складав від 0,17 до 0,91%, найменший вміст спостерігався у плодах сорту Ласунка — 0,17%, а найбільше, відповідно, у плодах сортів Оригінальна — 0,91 і Перлина саду — 0,75%.

Вміст компонентів хімічного складу в плодах актинідії, 2010 р.

Сорти	Масова частка, %			Цукрово-кислотний індекс
	сухих розчинних речовин	загальних цукрів	титрованих кислот	
Сентябрська (контроль)	14,87	7,59	0,32	23,72
Загадкова	17,3	10,78	0,51	21,14
Перлина саду	16,6	9,91	0,75	13,21
Оригінальна	12,8	7,37	0,91	8,1
Київська крупноплідна	14,07	7,45	0,69	10,8
Київська гібридна	13,67	8,07	0,62	13,02
Ласунка	16,13	7,8	0,17	45,88
Надія	15,53	8,4	0,71	11,83
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,32</i>	<i>0,28</i>	<i>0,01</i>	<i>7,04</i>

Порахований за нашими даними цукрово-кислотний індекс дає можливість виділити сорти актинідії Сентябрська (контроль) і Загадкова, як найбільш придатні для виготовлення смачних натуральних соків. Тому, для забезпечення гармонійного смаку до натуральних соків з плодів актинідії сортів Перлина саду, Оригінальна, Київська крупноплідна, Київська гібридна і Надія (цукрово-кислотний індекс 8,10...13,21) доцільно додавати білий цукор. Сік і плоди актинідії сорту Ласунка були занадто солодкі, тому для гармонійного смаку до напоїв вважаємо за необхідне внесення лимонної кислоти.

Вміст аскорбінової кислоти варіював від 32,56 до 168,04 мг/100 г, найменше його містили плоди сорту Сентябрська — 32,56, і, відповідно, найбільше в своєму складі аскорбінової кислоти накопили плоди актинідії сорту Київська гібридна — 168,04 мг/100 г (рис.).

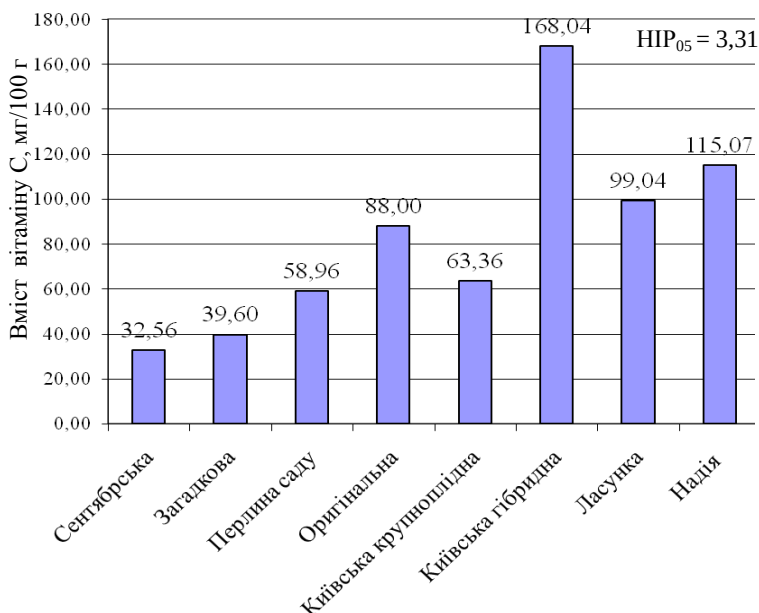


Рис. Вміст аскорбінової кислоти в плодах актинідії різних помологічних сортів

Такі значні коливання вказували на залежність вміст аскорбінової кислоти від особливостей сорту. Слід зазначити, що за вмістом вітаміну С плоди актинідії врожаю 2010 р. можуть бути віднесеними до середньобагатих і багатих. Багаті на вміст вітаміну С плоди сортів Оригінальна, Ласунка, Надія й Київська гібридна.

Вміст аскорбінової кислоти з 168 мг/100 г при закладанні досліду знизився до 135 мг/100 г після 7 тижнів зберігання. Але при цьому плоди мали гарні товарні властивості і були придатні до споживання. За даними ж А. Р. Фергусона та ін. [2, 3] вітамін С у плодах актинідії при зберіганні в газовому середовищі з ультранизькими концентраціями кисню не втрачається.

Висновки. Плоди актинідії накопичують в своєму складі цукри, органічні кислоти, інші корисні речовини, зокрема аскорбінову кислоту (33...168 мг/100 г). Особливості сорту мають істотний вплив на вміст поживних речовин і аскорбінової кислоти у плодах. Такий високий вміст аскорбінової кислоти зустрічається рідко в інших продуктах. Тому плоди актинідії можна віднести до середньобагатих, а плоди сортів Оригінальна, Ласунка, Надія й Київська гібридна до продуктів багатих на вітамін С.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Скрипченко Н.В. Актинидія (сорт, вирощування, розмноження) / Н. В. Скрипченко, П. А. Мороз. — К.: Фітосоціоцентр, 2002. — 44 с.
2. Kabaluk J. T. *Actinidia arguta* — characteristics relevant to commercial production / Kabaluk J. T., Kempler C., Toivonen P. M. A. // Fruit Var. J. — 1997. — № 51. — P. 117–122.
3. Ferguson A. R. Vitamin C in *Actinidia* / Ferguson A. R., Macrae E. A. // Acta Hort. — 1991. — № 297. — P. 481–487.
4. Nishiyama I. Varietal difference in vitamin C content in the fruit of kiwifruit and other *Actinidia* species / Nishiyama I., Yamashita Y., Yamanaka M., Shimohashi A., Fukuda T., Oota T. // J. Agric. Food Chem. — 2004. №52/17. — P. 5472–5475.
5. Chesoniene L. Comparison of some biological features and fruiting potential of *Actinidia kolomikta* cultivars / Chesoniene L. // Acta Hort. — 2000. — №538. — P. 769–774.
6. Latocha P. The comparison of some biological features of *Actinidia arguta* cultivars fruit / P. Latocha // Horticulture and Landscape Architecture. — 2007. — № 28. — P. 105–109.

Одержано 26.04.11

Плоды актинидии содержат сахара, органические кислоты, аскорбиновую кислоту (33–168 мг/100 г), концентрация которых зависит от сорта.

Ключевые слова: актинидия, аскорбиновая кислота.

Actinidia fruits contain sugars, organic acids, ascorbic acid (33–168 mg/100 g), whose concentration depends on the cultivars.

Key words: actinidia, ascorbic acid.

УДК 632. 951: 633. 85: 632. 7

ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДНИХ ПРОТРУЙНИКІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ ВІД ЛИЧИНОК КОВАЛИКІВ

І.С. КРАВЕЦЬ, кандидат сільськогосподарських наук

Викладено матеріали щодо доцільності застосування інсектицидних протруйників для захисту посівів соняшнику від личинок коваликів для

підвищення врожайності культури і зменшення площ зайнятих під неї в Центральному Лісостепу України.

Соняшник в Україні є однією із основних олійних культур, яка займає до 4232 тис. га. Впродовж 20 років соняшник єдина культура, яка не була жодного року збитковою у сільському господарстві України [1]. Зменшення площ зайнятих соняшником, яке нині регламентується державними документами [2, 3], до 5–9% у структурі посівних площ в Лісостепу із поверненням не раніше ніж через 7 років було б великим ударом по аграріям країни та по експортній виручці України. Тому варто шукати резерви підвищення врожайності, не збільшую, а навпаки зменшуючи при цьому площі зайняті під культурою.

Одним із таких резервів підвищення врожайності соняшнику і є застосування інсектицидних протруйників насіння. Нині спостерігається тенденція збільшення площ сільськогосподарських культур заселених великою кількістю дротяників [4–6]. За даними В.Т. Саблука [6] на окремих площах на 1 м² можна виявити від 67 до 95 особин дротяників, а така щільність може призвести до випадання 50% сходів і значної втрати врожаю.

Результати чисельних дослідів з інсектицидними протруйниками переконливо свідчать про потенційні можливості їх впливу на зменшення заселеності ґрунту ґрунтоживучими шкідниками і, як наслідок, на підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Аналіз ефективності інсектицидних протруйників має допомогти знайти оптимальні шляхи зростання господарської ефективності та визначення пріоритетних напрямків їх застосування.

Методика досліджень. Дослідження по вивченню доцільності застосування інсектицидних протруйників для захисту посівів соняшнику гібриду Арена ПР проти дротяників проводилися в ТОВ „Дубова” Уманського району Черкаської області.

Схема дослідів включала в себе такі варіанти: Обробка водою(контроль); Гаучо, з.п. з нормою витрати 10,5 кг/га; Круїзер 350 FS, т.к.с. з нормою витрати 10 л/т; Семафор 20 ST, т.к.с. з нормою витрати 2,5 л/т. Крім того насіння всіх варіантів було оброблене фунгіцидним протруйником Максим XL 035 FS, т.к.с. з нормою витрати 6 л/т.

Визначення видового складу личинок ковалеків проводили відбором їх відповідно до методики [7] та визначення за зовнішніми ознаками. Для цього на кожній ділянці копали 8 облікових ям розміром 50х50 см і глибиною 25 см.

Ефективність інсектициду оцінювали за зниженням чисельності ґрунтових шкідників і пошкодженням (загибеллю) рослин на дослідних ділянках.

Ефективність дії препарату щодо зниження чисельності шкідників порівняно з їх чисельністю до обробки розраховували за формулою [7]:

$$E_d = 100 \times (A - B)/A,$$

де E_d — зниження щільності шкідників після обробки, % ; A — щільність комах до обробки, екз./м²; B — щільність комах після обробки, екз./м².

Економічну ефективність застосування пестицидів розраховували згідно з технологічними картами та відповідними рекомендаціями.

В основу розрахунків покладені ціни реалізації на сільськогосподарську продукцію та ціни придбання на пестицидів і паливно-мастильні матеріали, що склалися на 2010 рік.

Результати досліджень. В результаті проведених досліджень в ґрунті було виявлено залежно від року досліджень 16–17 екз./м² личинок коваликів. При цьому серед видового складу коваликів у лісостеповій зоні України основними видами є: ковалик темний (*Agriotes obscurus* L.) — 43,8–47%, ковалик смугастий (*A. lineatus* L.) — 12–12,5%, ковалик посівний (*A. sputator* L.) — 23–25%, ковалик широкий (*Selatosomus latus* F.) — 12–12,5%. Даний кількісний склад личинок коваликів у ґрунті є загрозливим для вирощування сільськогосподарських культур без застосування інсектицидних протруйників, тому що економічний поріг шкідливості цих комах 3–5 екз./м² а в посушливі роки — 1,5–2,5 екз./м².

При проведенні розкопок перед сівбою соняшника в ґрунті дослідних варіантів було виявлено 11–15 екз./м² личинок коваликів (рис.).

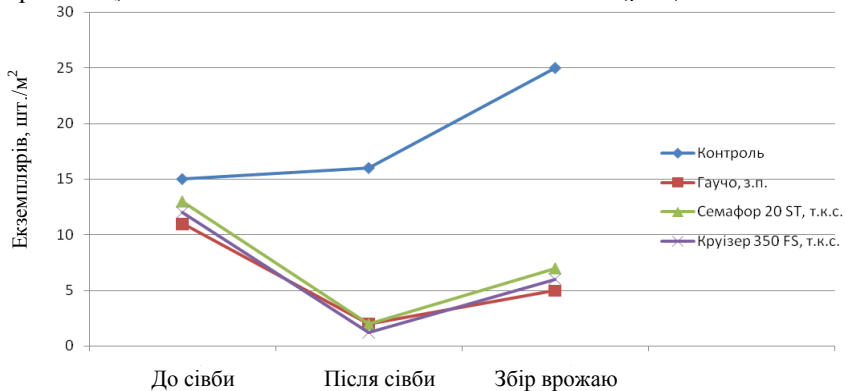


Рис. Динаміка чисельності личинок коваликів у посівах соняшнику

Після появи повних сходів кількість личинок у ґрунті варіантів із застосуванням протруйника зменшилася до 1,2–2, при цьому у ґрунті контрольного варіанту їх кількість зросла до 16 екз./м². На період збирання врожаю кількість дрітрянків у ґрунті дещо збільшилася: у варіанті з Гаучо, з.п. до 5 екз./м²; з препаратом Семафор 20 ST, т.к.с. — до 7; з препаратом Круїзер 350 FS, т.к.с. — до 6 екз./м². Відносно невелике збільшення

чисельності личинок на період збору врожаю у варіантах із протруйниками пояснюється тим, що препарати мають довготривалу дію, це підтверджується також дослідженнями В.П.Федоренка та О.М. Довгелі [8]. У контрольному варіанті в цей же період кількість личинок дрітрянків була 25 екз./м². Збільшення чисельності шкідника після збирання врожаю пояснюється відродженням личинок із яєць цього річного покоління, а у контролі — ще й за рахунок міграції личинок коваликів.

При цьому ефективність дії інсектицидних протруйників на період появи повних сходів була 82–90%.

Проведені розрахунки економічної ефективності обробки інсектицидними протруйниками насіння соняшнику для захисту від личинок коваликів показують, що їх застосування є економічно вигідним.

До витрат, пов'язаних із застосуванням інсектицидних протруйників, враховувалися витрати на приготування робочої суміші, протруєння насіння, на збирання, перевезення і доробку додаткового урожаю, одержаного за рахунок застосування інсектицидних протруйників.

Вартість 1 кг/т, л/т досліджуваних протруйників була такою: Гаучо, з.п. — 157,95 у.о. + ПДВ; Семафор 20 ST, т.к.с. — 113,36 у.о. + ПДВ; Круїзер 350 FS, т.к.с. — 202,94 у.о. + ПДВ.

Приріст урожайності, одержаний за рахунок застосування інсектицидних протруйників, є одним із основних показників економічної ефективності їх застосування (табл.).

Економічна ефективність застосування інсектицидних протруйників для захисту посівів соняшнику від личинок коваликів

Показник	Варіант досліджу			
	Обробка водою (контроль)	Гаучо, з.п.	Семафор 20 ST, т.к.с.	Круїзер 350 FS, т.к.с.
Урожайність, ц/га	18,9	25,1	26,0	27,5
Приріст урожайності, ц/га	—	6,2	7,1	8,6
Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн	2665	2873	2843	2959
в т.ч. додаткові	—	208	178	294
Собівартість 1 ц продукції, грн	141	114,5	109,35	107,6
Ціна реалізації 1 ц продукції, грн	400	400	400	400
Вартість валової продукції по ціні реалізації, грн	7560	10040	10400	11000
в т.ч. додаткова	—	2480	2840	3440
Прибуток, грн	4895	7167	7557	8041
в т.ч. додатковий	—	2272	2662	3146
Рівень рентабельності, %	183,7	249,5	265,8	281,3

Так, при застосуванні препарату Гаучо, з.п. (10,5 кг/т) для протруєння насіння сояшнику було отримано приріст урожайності 6,2 ц/га, при застосуванні препарату Семафор 20 ST, т.к.с. (2,5 л/т) приріст урожайності склав 7,1 ц/га.

Найвищий приріст урожайності сояшнику був отриманий при застосуванні препарату Круїзер 350 FS, т.к.с. (10 л/т) і склав 8,6 ц/га. Величина приросту урожаю залежить від ефективності інсектицидних протруйників, природної родючості ґрунту, біологічних та сортових особливостей культури, розміщення її у сівозміні, погодних умов, культури землеробства. Від величини приросту урожайності залежить вартість валової продукції, прибутку та рівень рентабельності, окупність витрат на препарати.

Матеріально-грошові витрати на 1 га при вирощуванні сояшнику у контролі склали 2665 грн. При застосуванні інсектицидних протруйників вони зросли відповідно до 2873, 2843 та 2959 грн до варіанту дослід за рахунок вартості препаратів.

Застосування інсектицидних протруйників дозволило знизити собівартість 1ц продукції до 114,5; 109,35 та 107,6 грн/ц залежно від варіанту дослідів при собівартості на контрольному варіанті 141 грн. За рахунок застосування препаратів собівартість у дослідних варіантах знизилася на 26,5–33,4 грн/ц у порівнянні до контролю. При цьому найнижчою вона була на варіанті із застосуванням препарату Круїзер 350 FS, т.к.с. (10 л/т).

Вартість валової продукції у контролі складала 7560 грн при ціні реалізації 400 грн/ц. За рахунок застосування інсектицидних протруйників вона зросла до 10040 грн при застосуванні препарату Гаучо, з.п. (10,5 кг/т), 10400 грн при застосуванні препарату Семафор 20 ST, т.к.с. (2,5 л/т) та 11000 грн при застосуванні препарату Круїзер 350 FS, т.к.с. (10 л/т).

Отриманий прибуток при вирощуванні сояшнику на контрольному варіанті склав 4895 грн. Прибуток при застосуванні інсектицидних протруйників склав відповідно 7167, 7557 та 8041 грн, що перевищувало прибуток контрольного варіанту у 1,46, 1,54 та 1,64 рази. При цьому додатковий прибуток при застосуванні препарату Гаучо, з.п. 2272 грн, Семафор 20 ST, т.к.с. — 2662, Круїзер 350 FS, т.к.с. — 3146 грн.

Рівень рентабельності вирощування сояшнику у контролі був 183,7%. При застосуванні Гаучо, з.п. (10,5 кг/т) він склав 249,5%, при застосуванні препарату Семафор 20 ST, т.к.с. (2,5 л/т) — 265,8%. Найвищий рівень рентабельності був при застосуванні препарату Круїзер 350 FS, т.к.с. (10 л/т) і становив 281,3%.

Висновки: 1. В Центральному Лісостепу України основними видами коваликів є: ковалик темний (*Agriotes obscurus* L.) — 43,8–47%, ковалик смугастий (*A. lineatus* L.) — 12–12,5%, ковалик посівний (*A. sputator* L.) — 23–25%, ковалик широкий (*Selatosomus latus* F.) — 12–12,5%.

2. Застосування інсектицидних протруйників сприяє зниженню чисельності личинок коваликів у ґрунті. При цьому ефективність їх дії на період появи повних сходів складала 82–90%.

3. За рахунок застосування інсектицидних протруйників при вирощуванні соняшнику було отримано приріст врожаю в межах 6,2–8,6 ц/га, собівартість продукції знизилася до 51,20–55,40 грн та отримано прибуток з 1 га 1498–1754 грн, при цьому рівень рентабельності зріс до 107,8–124,5%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний комітет статистики України/ Інтернетресурс www.ukrstat.gov.ua.
2. Державна цільова програма розвитку сільського господарства України на період до 2020 року// Економіка АПК. — 2007. — №11. — С. 3–58.
3. Постанова КМ України від 30 червня 2010 року N 536 «Про затвердження нормативів оптимального співвідношення культур у сівоzmінах в різних природно-сільськогосподарських регіонах»/ Портал Ліга: закон/ Інтернетресурс http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP100164.html.
4. Трибель С., Федоренко А., Приходько О. Ґрунтоживучі шкідники// Пропозиція. — 2004. — №10. — С. 76–81.
5. Трибель С.О. Гетьман С.О. Контроль чисельності коваликів// Захист рослин. — 2004. — №1. — С. 6–8.
6. Саблук В.Т. Захист сходів від шкідників// Захист рослин. — 2003. — №4. — С. 8–10.
7. Методики випробування і застосування пестицидів /С.О.Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П.Секун, О.О.Іващенко та ін. / За ред. проф. С.О.Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
8. Федоренко В.П., Довгеля О.М. Ковалики на цукрових буряках. —Ніжин: Аспект-Поліграф, 2007. — 31 с.

Одержано 11.05.11

Рекомендовано для защиты посевов подсолнечника от почвоживущих вредителей использовать инсектицидные протравители семян Гаучо, з.п., Семафор 20 ST, т.к.с., Круизер 350 FS, т.к.с, эффективность действия которых 82–90%. Использование данных препаратов даст возможность получить прибавку урожая в пределах 6,2–8,6 ц/га, при этом чистый доход составлял 2272– 3146 грн/га.

Ключевые слова: щелкуны, инсектицидные протравители, эффективность действия, экономическая эффективность.

To protect areas under sunflowers from pests living in the soil it is recommended to use insecticide seed protectants Gaucho, Semaphore 20 ST, Cruiser 350 FS with action efficiency 82-90%. Application of these preparations will make it possible to receive extra yields 6,2-8,6 metric centners per hectare with net profit 2272-3146 hryvnias per hectare.

Key words: elaterids, insecticide protectants, action efficiency, economic efficiency.

УДК: [631.563:635.156]:678.048

АКТИВНІСТЬ ДИХАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ У ПЛОДАХ ТОМАТУ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ ЗА ОБРОБКИ АНТИОКСИДАНТНИМИ КОМПОЗИЦІЯМИ

О.П. ПРИСС, кандидат сільськогосподарських наук,

В.Ф. ЖУКОВА, аспірант

Таврійський державний агротехнологічний університет

Досліджено динаміку інтенсивності дихання, загального вмісту сухої речовини, пектинових речовин, цукрів, кислотності в плодах томату під час зберігання із застосуванням антиоксидантів. Доведено, що обробка плодів томату антиоксидантами разом зі штучним холодом дозволяє уповільнити дихальні процеси в плодах, що сприяє подовженню терміну їх якісного зберігання.

Дихальний газообмін є узагальнюючим показником, який відображає інтенсивність протікання метаболічних процесів за зберігання плодів. Сухі речовини, до складу яких входять вуглеводи й кислоти, активно залучаються в процеси життєдіяльності плоду, оскільки є субстратами дихання [1, С. 5]. Порушення у проходженні послідовних етапів процесу дихання призводять до функціональних розладів, які послаблюють лежкість овочів. З літературних джерел [2] відомо, що характерною рисою для динаміки активності дихання плодів томату під час зберігання є поява дихального клімактериксу. Затримати небажане настання перезрівання та старіння томатів можна за рахунок зниження інтенсивності дихання, оскільки відстрочення фази клімактеричного підйому відсуває процеси розпаду запасних речовин на більш пізній термін. Єдиним джерелом метаболітів для забезпечення життєдіяльності плоду протягом зберігання є накопичені під час вегетації органічні сполуки [3]. Пектинові речовини входять до складу клітинної стінки плодів томату, впливають на її міцність і, відповідно, на

лежкість плодів під час зберігання [4]. Протягом дозрівання клітинна активність таких ферментів, як полігалактуроназа, пектинметилестераза зростає, що обумовлює зміни текстури плоду, його розм'якшення [5]. Розпад полісахаридів (пектинових речовин, геміцелюлози, целюлози) протягом зберігання і накопичення продуктів їх гідролізу — олігосахаридів — провокує біосинтез етилену, що викликає активізацію процесів дозрівання та перезрівання [2].

Метою досліджень було вивчення впливу антиоксидантів на динаміку інтенсивності дихання плодів томату, а також на зміни дихальних субстратів під час зберігання. Даний аналіз дозволить зробити висновок про фізіологічний стан плодів томату, їх лежкоздатність, спрогнозувати тривалість зберігання, а також проаналізувати ефективність застосованих антиоксидантних композицій.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2007–2009 років на базі кафедри технології переробки та зберігання продукції сільського господарства Таврійського державного агротехнологічного університету, м. Мелітополь. Досліджували плоди томату сорту Рио Гранде Оригінал червоного ступеня стиглості, вирощені в умовах відкритого ґрунту.

Обробку плодів томату проводили безпосередньо на материнській рослині способом обприскування їх антиоксидантними композиціями $XP+I+L$ і $XP+D+L$ з концентрацією іонолу або дистинолу 0,036%.

За контроль приймали плоди, оброблені водою (К). Через 24 години плоди збирали відповідно вимог ДСТУ 3246–95 [6], укладали в ящики по 8 кг, охолоджували до температури зберігання і зберігали при $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості $(90\pm 3)\%$ згідно ДСТУ ISO 5524–2002 [7]. Повторність дослідів п'ятиразова.

Визначення інтенсивності дихання проводили по методу Толмачова І.П., вміст сухих речовин — термогравіметричним методом, масову концентрацію цукрів за ДСТУ 4954:2008; вміст пектинових речовин за ГОСТ 29059–91; масову концентрацію титрованих кислот за ДСТУ 4957:2008.

Математичну обробку результатів досліджень та їх дисперсійний аналіз виконували по Б.А. Доспехову [8] і за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2003 при $P \leq 0,05$.

Результати досліджень. За літературними даними, для зберігання зрілих плодів томату оптимальною є температура, близька до точки замерзання, і відносна вологість повітря, близька до повного насичення [9]. Наші дані підтвердили це: в перший період зберігання вдалося ефективно стабілізувати дихальну активність в плодах — в першу чергу завдяки впливу низької температури 2°C — на другу добу дихальна активність контрольної

групи зменшилась на 26,2% (рис. 1). Дихальні амплітуди контрольних плодів томату мали пік клімактеричного підйому на 20 добу. Після 20 діб в плодах контрольного варіанту почали домінувати процеси перезрівання. Обробка антиоксидантними композиціями дозволила не тільки відсунути настання клімактеричного періоду плодів ще на 20 діб, але й значно знизити його амплітуду порівняно з контрольним варіантом.

Фізичний ефект використаних композицій полягав у тому, що покриття, утворене на поверхні плодів, сповільнювало газообмінні процеси. Обмеження надходження кисню до плоду гальмувало утворення етилену в плодах, бо етиленутворюючий фермент є виключно киснезалежним [10, С. 121], що і затримало дозрівання плодів.

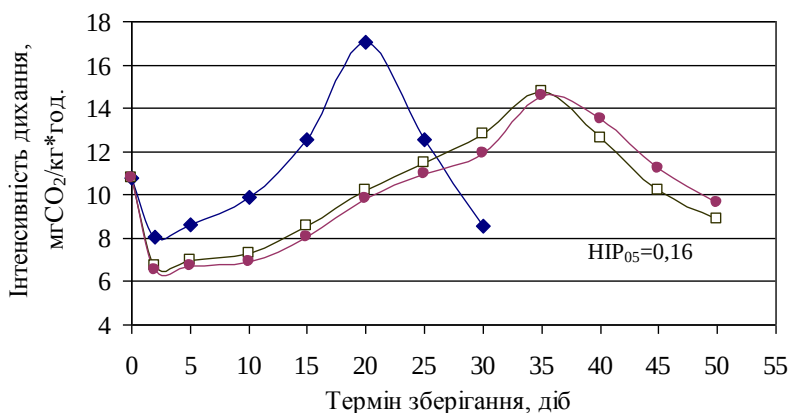


Рис. 1. Динаміка інтенсивності дихання плодів томату при зберіганні за дії антиоксидантів в середньому за 2008, 2009 рр.: —◆— К; —□— ХР+І+Л; —●— ХР+Д+Л

В оброблених плодах найвища інтенсивність дихання припадає на 35 добу зберігання. При цьому дихальний максимум був на 13,8 і 14,5% нижчим порівняно з контролем (ХР+І+Л і ХР+Д+Л відповідно).

Як відомо [9], термін зберігання плодів томату обмежується інтенсивністю витрачання енергозабезпечуючих речовин. Тому для тривалого зберігання рекомендують обирати сорти з високим вмістом сухої речовини. Для всіх дослідних варіантів плодів томату характерним було зниження загального вмісту сухої речовини протягом зберігання. В плодах контрольних варіантів відмічено прискорені темпи втрати сухої речовини. Висока швидкість втрати сухих речовин в плодах томату за зберігання негативно впливала на їх збереженість, одночасно погіршувалися

органолептичні показники, консистенція, зростала втрата маси, розвивалися функціональні порушення.

За нашими даними (табл. 1), через місяць зберігання контрольного варіанту плодів загальний вміст сухої речовини знизився на 23,4%. Втрати сухої речовини в оброблених антиоксидантами плодах на кінець зберігання дорівнювали втратам контрольних плодів за місяць зберігання.

**1. Загальний вміст сухої речовини в плодах томату
в середньому за 2008, 2009 рр., %**

Варіант обробки	Термін зберігання, діб	На початку зберігання	На кінець зберігання
К	30	5,61±0,13	4,29±0,06
ХР+І+Л	50	5,61±0,13	4,19±0,10
ХР+Д+Л	50	5,61±0,13	4,23±0,03
НІР ₀₅	–	0,39	0,14

Варіанти плодів, оброблених комплексними антиоксидантними композиціями, характеризувались найбільш повільною втратою загального вмісту сухої речовини.

Результати досліджень (рис. 2) показали, що пектинові речовини кількісно змінювалися вже на початку зберігання. На початку зберігання плодів томату вміст пектинових речовин (в середньому за 2008, 2009 рр.) становив 0,28%, тобто пектину зафіксовано було більше, ніж протопектину, в 1,3 рази. Вже через місяць зберігання вміст пектинових речовин в плодах контрольних варіантів знижувався в середньому на 24,4%. При цьому пофракційний аналіз вказував на розпад протопектинів і накопичення пектинів у початковий період зберігання, що підтверджується літературними даними [5].

Дослідження гідролізу пектинових речовин в плодах томатів, оброблених антиоксидантними речовинами, показали меншу швидкість розпаду протопектину і накопичення водорозчинного пектину в порівнянні з контролем. Так, на 30 добу зберігання загальний вміст пектинових речовин в оброблених плодах був більшим проти контрольного варіанту на 10,9 і 13,9%, відповідно ХР+І+Л і ХР+Д+Л.

Вуглеводний обмін в плодах томату протягом їх зберігання в повній мірі відображає вміст цукрів, оскільки вони залучаються у метаболічні процеси, є субстратом дихання за зберігання, дають енергію для різноманітних синтезів, пов'язаних з дозріванням плодів. Крім того, відома антиоксидантна дія цукрів [11], пов'язана з їх властивістю зв'язувати вільні радикали.

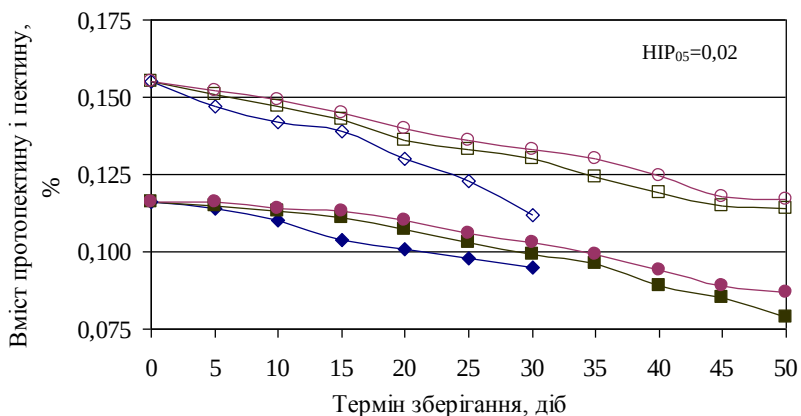


Рис. 2. Динаміка вмісту пектинових речовин в плодах томату протягом зберігання за дії антиоксидантів в середньому за 2008, 2009 рр.:
пектин: —◇— К; —□— ХР+І+Лі; —○— ХР+Д+Лі;
протопектин: —◆— К; —■— ХР+І+Лі; —●— ХР+Д+Лі.

Як показали дослідження, при закладанні на зберігання плоди томату містили 3,5% цукрів (рис. 3).

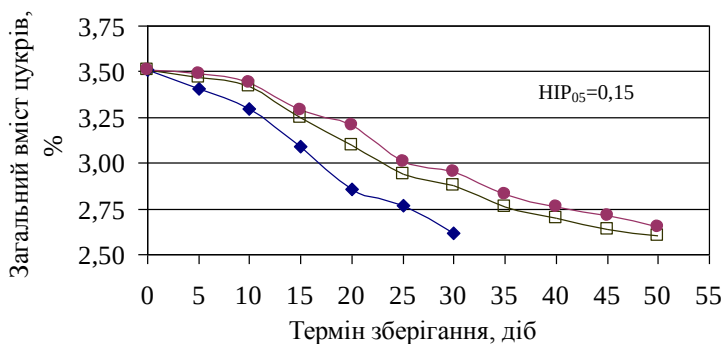


Рис. 3. Динаміка вмісту цукрів у плодах томату протягом зберігання за обробки антиоксидантами в середньому за 2008, 2009 рр.: —◆— К; —●— ХР+І+Лі; —□— ХР+Д+Лі

Протягом зберігання даний показник поступово знижувався і його втрати в контролі через 30 діб становили 26,7%. Активізація витрачання загального вмісту моно- і дисахаридів у плодах спостерігалася на момент

клімактеричного підйому дихання. Дія комплексних препаратів в цілому дозволила підвищити збереженість цукрів в плодах на 8,6 і 9,6% проти контролю (ХР+І+Л і ХР+Д+Л відповідно). Плоди томату характеризуються найбільшим вмістом органічних кислот серед плодових овочів. Вони містять яблучну, лимонну, винну, щавлеву кислоти [12, С. 143]. Протягом всього періоду зберігання плодів томату спостерігаються поступові кількісні та якісні зміни кислот (рис. 4).

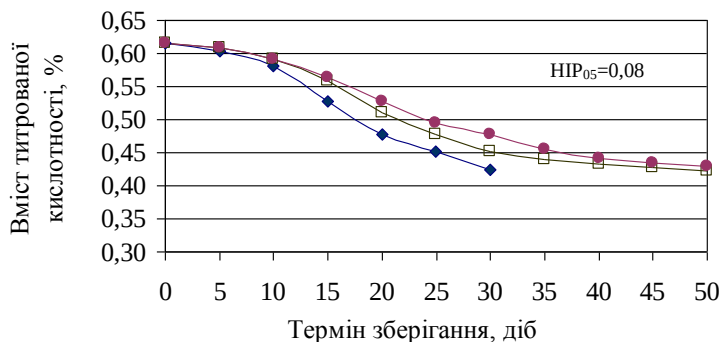


Рис. 4. Динаміка вмісту титрованої кислотності у плодах томату при зберіганні за обробки антиоксидантами в середньому за 208, 2009 рр.:

—◆— К1; —□— ХР+І+Л; —●— ХР+Д+Л

За нашими даними, під час зберігання томатів концентрація титрованих кислот в плодах поступово знижувалася, що свідчить про залучення їх в дихальні та метаболічні процеси [2]. У плодів томату, оброблених антиоксидантними комплексами ХР+І+Л і ХР+Д+Л, витрати титрованої кислотності за 30 діб зберігання були меншими проти контролю на 9,4 і 13,1% відповідно. Отже, варіанти, для яких була характерною низька дихальна активність, мали нижчі темпи зниження вмісту кислот.

Висновки.

Обробка плодів томату комплексними антиоксидантними композиціями дозволяє знизити дихальні амплітуди томатів за зберігання, віддалити клімактеричний підйом дихання на 15 діб. Це сприяє зменшенню витрати загального вмісту сухої речовини порівняно з контрольним варіантом, а саме: цукрів — на 8,6 і 9,6%, кислот — на 9,4 і 13,1%, відповідно ХР+І+Л і ХР+Д+Л. Уповільнення гідролітичних перетворень пектинових речовин на 10,9 і 13,9%, затримувало розм'якшення клітинних стінок, сприяло збереженості структури та консистенції плодів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кравченко В. А. Помідор: селекція, насінництво, технології / В.А. Кравченко, О.В. Приліпка. — Київ: Аграрна наука, 2007. — 404 с.
2. Sammi S. Effect of different packaging systems on storage life and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum*) during different ripening stages // S. Sammi,
3. T. Masud // Internet Journal of Food Safety. — 2007. — № 9. — P. 37–44.
4. Магомедов Р. К. Хранение томатов в контролируемой атмосфере / Р. К. Магомедов, Ф. Адамицкий // Овощеводство и тепличное хозяйство. — 2006. — №6. — С. 50–54.
5. Кахана Б. М. Изменения в полисахаридном комплексе плодов томата при созревании / Б. М. Кахана, Н. И. Кривлева // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. — 1990. — №4. — С. 25–29.
6. Кахана Б. М. Обмен пектиновых веществ и плотность плодов томатов / Б. М. Кахана, Н. И. Кривлева // Известия АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. — 1987. — № 4. — С. 14.
7. Томати свіжі. Технічні умови: ДСТУ 3246–95. — [Чинний від 1997–01–01]. — К.: Держспоживстандарт України, 1996. — 15 с.
8. Томати. Настанови щодо зберігання та транспортування в охолоджену стані: ДСТУ ISO 5524–2002. — [Чинний від 2003–07–01]. — К.: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2003.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
10. Pharr D. M. Effects of air flow rate, storage temperature and harvest maturity on respiration and ripening of tomato fruits / D. M. Pharr, A. A. Kattan // Plant Physiol. — 1971. — № 48. — P. 53–55.
11. Кретович В. Л. Биохимия хранения картофеля, овощей и плодов / В.Л.Кретович, Е. Г. Салькова. — М.: Наука, 1990. — 182 с.
12. Колупасв Ю. Е. Активные формы кислорода в растениях при действии стрессоров: образование и возможные функции / Ю. Е. Колупасв / Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія. — 2007. — вип. 3 (12). — С. 6–26.
13. Метлицкий Л. В. Основы биохимии плодов и овощей / Л. В. Метлицкий. — М., Экономика, 1976. — 349 с.

Одержано 16.05.11

В ходе исследования динамики интенсивности дыхания, общего содержания сухого вещества, пектиновых веществ, сахаров, кислотности в плодах томата при хранении с использованием антиоксидантов доказано,

что обработка плодов антиоксидантами вместе с искусственным холодом позволила замедлить дыхательные процессы в плодах, что способствовало увеличению срока их качественного хранения.

Ключевые слова: *Томаты, хранение, антиоксиданты, дыхательная активность, субстраты дыхания.*

During the research into dynamics of respiration intensity, total content of dry matter, pectin substances, sugars, acidity in tomato fruits during storage with antioxidants it was proved that treatment of tomato fruits with antioxidants and artificial cold makes it possible to slow down the respiration processes in fruits, which facilitated prolongation of their qualitative storage terms.

Key words: *tomatoes, storage, antioxidants, respiration intensity, respiration substratum.*

УДК 635.13:631.55(477.46)

УРОЖАЙ КОРЕНЕПЛОДІВ РІЗНИХ СОРТІВ МОРКВИ СТОЛОВОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

**О. І. УЛЯНИЧ, доктор сільськогосподарських наук
В. В. КЕЦКАЛО, кандидат сільськогосподарських наук**

Наведено результати досліджень за 2009–2010 рр. впливу сортових особливостей рослин на врожай моркви столової в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено відмінності проходження фенологічних фаз розвитку рослин, їх біометричні показники. Визначено товарність та показники якості одержаної продукції.

Морква — одна із найбільш популярних овочевих коренеплідних рослин. Для всіх напрямків маркетингу цієї культури добре розроблені сучасні технології — вирощування моркви на пучкову продукцію, для зберігання, переробки (на соки та пюре) і сушіння. В кожній з них використовують конкретний сорт чи гетерозисний гібрид, правильний вибір якого сприяє успішному „морквяному“ бізнесу [1].

Сортове різноманіття моркви в світі досить велике. В Україні її сортимент нараховує більше 80 назв. Українські селекціонери і зарубіжні фірми щороку продовжують пропонувати новинки [2]. Український сортимент моркви створюють селекціонери ІОБ НААНУ, Сквирської дослідної станції Інституту агроєкології ІОБ НААНУ, Київської дослідної станції ІОБ НААНУ і дослідної станції «Маяк» ІОБ НААНУ [3]. Серйозну

конкуренцію нашим селекціонерам складають 12 зарубіжних компаній: «СВС Холланд Б.В.», «Нунемс», «Клоз», «Бейо Заден», «Вільморин», «Ожарув Мазовецки» та ін. Сегмент їх сортименту становить 53% [4].

Тому метою досліджень передбачалось вивчення продуктивності сортів моркви посівної в Правобережному Лісостепу України. Для організації цілорічного постачання населенню свіжих овочів необхідно розширювати асортимент вирощуваних культур, тому потрібні сорти, які найкраще задовольняють потреби як сільгоспвиробників, так і споживачів.

Методика дослідження. Експериментальну частину досліджень з вивчення пристосованості моркви столової сортів Оленка, Яскрава, Осіння королева, Красний велікан до вирощування в умовах Правобережного Лісостепу проводили впродовж 2009–2010 рр. на дослідному полі кафедри овочівництва Уманського національного університету садівництва. Контролем слугував сорт Оленка.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем опідзолений важкосуглинковий з вмістом гумусу 2,9%, рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова) 101–119 мг/кг ґрунту, насиченістю профілю основами в межах 91–91,8% та слабкокислою реакцією (рН 6,0–6,1). Рельєф дослідного поля являє собою рівне плато. Клімат регіону помірно-континентальний, досить теплий. Середня багаторічна кількість опадів за даними метеостанції м. Умань в 1961–1990 рр. становила 633 мм, в 1991–2005 рр. — 618 мм, проте, в окремі роки спостерігали періодичні посухи.

Досліди закладали за загальноприйнятою методикою у триразовому повторенні [5]. Висівали насіння у відкритий ґрунт у першій декаді квітня. Схема розміщення рослин моркви після прорідження становила 45х5 см, що відповідає 500 тис. росл. на 1 га. **Технологічні роботи** проводили відповідно до оптимальних вимог даної рослини. Фіксували фази росту і розвитку рослин. Біометричні спостереження включали підрахунок кількості листків, висоти та діаметру їх розетки у фазу технічної стиглості коренеплодів, масу листків [6].

Урожай збирали суцільним способом. Загальний урожай сортували згідно з вимогами ДСТУ 7035:2009 — „Морква свіжа. Технічні умови“ на товарний та нетоварний і окремо зважували. Товарний врожай сортували на стандартну і нестандартну частину. В товарній групі підраховували, зважували і визначали середню масу, довжину та діаметр коренеплодів, визначали їх індекс форми.

Результати дослідження. У процесі досліджень за сортами моркви столової Оленка, Яскрава, Осіння королева та Красний велікан було встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу на чорноземі опідзоленому рослини впродовж вегетаційного періоду року вирощування визначалися неоднаковим ростом і розвитком, спостерігалася певна різниця

у настанні та проходженні окремих фенофаз залежно від сорту та погодних умов року.

З метою визначення впливу умов вирощування на ріст і розвиток рослин моркви столової досліджуваних сортів були проведені біометричні виміри. Найбільша кількість листків відмічена у сорту Красний велікан — 10 шт., що на 5 листків більше, ніж у сорту Оленка. Рослини сорту Яскрава мали по 7 листків, а у сорту Осіння королева — 8 листків (табл. 1).

1. Біометричні показники рослин моркви столової у фазу технічної стиглості, 2009–2010 рр.

Сорт	Кількість листків, шт.	Висота розетки листків, см	Діаметр розетки, см	Маса листків, % від загальної маси рослини
Оленка — <i>контроль</i>	5	15	29	5
Яскрава	7	18	35	7
Осіння королева	8	20	40	5
Красний велікан	10	21	41	5

Висота розетки листків у сорту Оленка становила 15 см, у сорту Яскрава — 18 см, що на 3 см більше за контроль. Рослини сорту Осіння королева були вищими за контроль на 5 см, а висота розетки листків сорту Красний велікан становила 21 см і була найвищою порівняно із даними сортами, зокрема вищою за контроль на 6 см.

Діаметр розетки найбільшим був у сорту Красний велікан — 41 см, що більше за контроль на 12 см. У сорту Яскрава даний показник становив 35 см, а у сорту Осіння королева — 40 см, що більше за контроль на 6 і 11 см відповідно. Найбільшу масу листків сформували рослини сорту Яскрава — 7% від загальної маси рослини, що більше за контроль на 2%, а найменшу — сорт Красний велікан (5%). Маса листків сорту Осіння королева була на рівні контролю — 5%.

Рівень загальної врожайності завжди є основним критерієм за вибору сорту будь-якої рослини, в тому числі й моркви столової. Врожайність культури — це основний показник, за яким визначають рентабельність її вирощування. Проведені дослідження показали, що сорти моркви столової формують високу загальну врожайність і товарний вихід коренеплодів на високому рівні.

Так, у сорту Оленка, який слугував контролем, загальна врожайність становила 45,1 т/га, сорту Яскрава — 40,0 т/га, що на 5,1 т/га нижче за контроль. Сорти Осіння королева і Красний велікан перевищили контроль на 10,2 і 17,2 т/га, так як їх загальна врожайність становила відповідно 55,3 і 62,3 т/га (табл. 2).

2. Урожайність коренеплодів різних сортів моркви столової (2009–2010 рр.), т/га

Сорт	Загальна	Товарна			Нетоварна	Товарність, %
		стандартна	нестандартна	разом		
Оленка – контроль	45,1	35,8	0,9	36,7	8,4	81,0
Яскрава	40,0	31,8	0,7	32,5	7,5	81,0
Осінь королева	55,3	48,3	1,7	50,0	5,3	90,5
Красний велікан	62,3	56,4	1,1	57,5	4,8	92,3
НІР ₀₅ 2009 р.	1,3	1,5	0,04	1,4	0,8	–
НІР ₀₅ 2010 р.	1,6	1,7	0,07	1,7	1,1	

Товарних коренеплодів у сорту Оленка (контроль) отримали 36,7 т/га, із них 35,8 т/га — стандартні і 0,9 т/га — нестандартні. Найменшу товарну урожайність мав сорт Яскрава — 32,5 т/га, що менше за контроль на 4,2 т/га, з якого стандартними є 31,8 т/га коренеплодів і 0,7 т/га — нестандартних.

Товарна урожайність сорту Осінь королева становить 50,0 т/га, що перевищує сорт Оленка на 13,3 т/га. У даного сорту вихід стандартних коренеплодів був 48,3 т/га, а нестандартних — 1,7 т/га. Найбільша товарна урожайність була у сорту Красний велікан — 57,5 т/га, що більше за контроль на 20,8 т/га. При цьому стандартних коренеплодів отримали 56,4 т/га, нестандартних — 1,1 т/га.

Нетоварні коренеплоди у сорту Оленка (контроль) становили 8,4 т/га, сорту Яскрава — 7,5 т/га, сорту Осінь королева — 5,3 т/га. Найменше нетоварних коренеплодів отримали у сорту Красний велікан — 4,8 т/га, що на 3,6 т/га менше, ніж у контролю. Отже, товарність коренеплодів досліджуваних сортів моркви була на належному рівні і коливалася в межах 81–92%.

Продуктивність моркви столової залежить значною мірою від середньої маси коренеплоду, на яку безпосередньо впливали його довжина та діаметр (табл. 3).

3. Якісні показники товарних коренеплодів моркви столової залежно від сорту, 2009–2010 рр.

Сорт	Маса коренеплоду, г	Діаметр коренеплоду, см	Довжина коренеплоду, см	Індекс форми
Оленка — контроль	110	3,6	14,8	0,25
Яскрава	98	3,4	12,5	0,27
Осінь королева	150	4,3	21,5	0,20
Красний велікан	173	4,8	19,0	0,25

Середня маса коренеплоду моркви столової сорту Оленка (контроль) за 2009–2010 рр. становила 110 г. Сорти Осіння королева і Красний велікан перевищують контроль на 40 і 63 г, так як маса їх коренеплодів становить 150 і 173 г відповідно. У сорту Яскрава середня маса коренеплоду виявилася найменшою і становила 98 г, що менше за контроль на 12 г.

Важливим показником товарності коренеплодів моркви є їх діаметр. Як свідчать дані табл. 3 середній показник діаметру коренеплоду за 2009–2010 рр. у сорту Оленка (контроль) становив 3,6 см; у сорту Яскрава — 3,4 см, що менше за контроль на 0,2 см, а також є найменшим показником порівняно з іншими сортами. У сорту Осіння королева діаметр коренеплоду в середньому за роками досліджень — 4,3 см, що більше за контроль на 0,7 см. У сорту Красний велікан коренеплоди сформувалися діаметром 4,8 см і перевищували контрольний показник на 1,2 см.

Ще однією важливою сортовою ознакою моркви столової є довжина коренеплодів. Усі досліджувані сорти істотно різнилися за даним показником. Середнє значення довжини коренеплоду за 2009–2010 рр. у сорту Оленка — 14,8 см, Яскрава — 12,5 см, що менше за контроль на 2,3 см. У сорту Осіння королева — 21,5 см, що переважає над контролем на 6,7 см, а у сорту Красний велікан — 19 см, що більше за контроль на 4,2 см.

Отримані дані довжини та діаметру дали нам змогу визначити індекс форми коренеплоду. Середнє значення даного показника за 2009–2010 рр. у сорту Красний велікан знаходиться на рівні контролю і становить 0,25, у сорту Осіння королева він менший, а у сорту Яскрава — вищий, порівняно із контролем.

Важливе значення для визначення якості продукції має її хімічний склад. При проведенні досліджень визначали у коренеплодах моркви столової вміст сухої розчинної речовини, масову частку цукрів та вміст нітратів (табл. 4).

4. Склад біохімічних показників сортів моркви столової, 2009–2010 рр.

Сорт	Масова частка, %		Вміст нітратів, мг/кг
	сухої розчинної речовини	загального цукру	
Оленка — <i>контроль</i>	12,2	7,0	145
Яскрава	12,6	7,0	156
Осіння королева	11,5	7,6	125
Красний велікан	11,2	8,7	152

Проведені аналізи показали, що ці показники відрізнялися залежно від сортових особливостей. Так, вміст сухої речовини знаходився на рівні 11,2–12,6%, масова частка суми цукрів коливалася в межах 7,0–8,7%. Рівень нітратів знаходився в допустимих межах і коливався від 125 до 156 мг/кг сирої речовини.

Висновки. Проведені дослідження показали, що найкращими сортами моркви столової для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України є Осіння королева та Красний велікан. Товарна урожайність даних сортів становить відповідно 50,0 та 57,5 т/га, що значно перевищує інші досліджувані сорти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Иванов Г., Штрахов В. / Ранняя морковь или „волшебная палочка весны“ // Настоящий хозяин. — 2009. — № 12. — С. 39–41.
2. Стефанюк Г.С. Урожайность і товарна якість моркви столової сортів вітчизняної і зарубіжної селекції // Науковий вісник НАУ, 2002. — №57. — С. 130–133.
3. Горова Т.К. Сорти і гібриди овочевих та баштанних культур / Т.К. Горова, Л.Є. Плужнікова. — Харків, 2003. — 176 с.
4. Сыч З./ Как правильно выбрать сорт/ З.Сыч, И. Бобось, В. Гопчак // Овощеводство. — 2008. — № 10. — С. 20–27.
5. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. — Х.: Основа, 2001. — 369 с.
6. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / [Горова Т.К., Яковенко К. І., Андрієвська С.А. та ін.]; під ред. Т.К. Горова, К.І. Яковенко. — Харків, 2001. — 642 с.

Одержано 16.05.11

Результаты исследований 2009–2010 гг. влияния сортовых особенностей растения на урожайность моркови столовой показали, что наилучшими сортами для выращивания в условиях правобережной Лесостепи Украины является Осенняя королева и Красный великан. Товарная урожайность данных сортов составляет 50,0 и 57,5 т/га, что значительно превышает другие исследуемые сорта.

Ключевые слова: морковь столовая, сорт, урожайность, товарность.

The results of 2009–2010 researches into the influence of the variety peculiarities on the carrots yields showed that the best varieties for growing in the conditions of the Right- Bank Forrest- Steppe of Ukraine are Autumn Queen and Red Giant. Commercial productivity of the varieties is 50.0 and 57.5 tons per hectare which considerably exceeds the other varieties under research.

Key words: carrot, variety, productivity, marketability.

ХАРЧОВА І ДІЄТИЧНА ЦІННІСТЬ ЗАКУСОЧНИХ КОНСЕРВІВ З ПЛОДІВ БАКЛАЖАНА, ВИГОТОВЛЕНИХ ЗА РІЗНИМИ РЕЦЕПТУРАМИ

**А. Ю. ТОКАР, доктор сільськогосподарських наук
С. С. МИРОНЮК, Л. М. ХУДІК**

У статті наведено результати дослідження основних фізико — хімічних показників якості та харчової цінності закусочних консервів з плодів баклажана, виготовлених за різними рецептурами. Намічено перспективи щодо розширення асортименту закусочних консервів з баклажанів.

Плоди баклажана є дуже корисним продуктом і цінуються за їх високі харчові та смакові якості. Плоди мають головним чином харчове значення, добре зберігають свої смакові і цілющі властивості у вигляді заготовок, тому є цінною овочевою сировиною для консервної промисловості, так як продукти переробки баклажанів користуються стійким попитом у населення України [1].

Дієтологи надають баклажанам вищої оцінки поміж інших овочів, оскільки вони є ще й гарним дієтичним продуктом, мають добрі біологічні якості із цінними лікувальними та профілактичними властивостями, тому можуть бути чудовою складовою овочевих консервів для дієтичного харчування. Овочеві консерви з баклажанів виготовляються по типу закусочних з обов'язковим врахуванням вимог до їжі хворої людини (особливий підбір рецептур, забезпечення необхідної консистенції продукту тощо) [2].

Саме тому досить перспективним напрямком є розробка спеціальних рецептур консервів, які б забезпечували окремі групи населення країни повноцінними і якісними продуктами харчування.

Метою наших досліджень було виготовлення закусочних консервів з плодів баклажана за різними рецептурами та проведення хіміко — технологічної оцінки їх якості та харчової і дієтичної цінності для визначення найкращого варіанту консервів.

Методика досліджень. Плоди баклажанів сортували, мили, видаляли плодоніжку, нарізали на кружальця товщиною 20 мм та обсмажували протягом 5–6 хвилин у обжарювальному апараті з електричним нагріванням при температурі рослинної олії 130–140°C.

Обсмажені баклажани згідно розроблених рецептур фасували в

попередньо підготовлені банки III–82–500, закупорювали та стерилізували.

Овочеві закусочні консерви з баклажанів виготовляли трьох найменувань:

- «Баклажани, нарізані кружками, у томатному соусі» — згідно ТП У 46.72.8 [3] та ДСТУ 3751 [4].
- «Баклажани смажені з часником» та «Баклажани смажені з солодким перцем» — за рецептурами, розробленими ДП «Уманський консервний комбінат» згідно ТУ У 15.3–05305810–002 [5].

Вміст компонентів хімічного складу та органолептичні показники якості консервів визначали за стандартними та загальноприйнятими методиками: масову частку (м. ч.) титрованих кислот (в перерахунку на яблучну кислоту) — титруванням 0,1 н розчином NaOH за ГОСТ 25555; м. ч. аскорбінової кислоти — йодометричним методом; м. ч. сухих речовин — методом висушування до постійної маси за ГОСТ 28561; м. ч. хлоридів — аргентометричним (арбітражним) методом за ГОСТ 26186; м. ч. жиру — екстракційно — ваговим методом за ГОСТ 8756.21; м. ч. β -каротину — за ДСТУ 4305: 2004; м. ч. золи — за ГОСТ 26929; м. ч. загального білку — множенням кількості азоту у консервах на коефіцієнт 6,25.

Дієтичну цінність консервів визначали за узагальненим показником якості у відсотках, розрахованим за вмістом аскорбінової кислоти, золи, білку і β — каротину.

Результати досліджень. За результатами фізико — хімічних аналізів досліджуваних консервів (табл. 1) видно, що консерви «Баклажани смажені з часником» та «Баклажани смажені з солодким перцем» (варіант 1 та варіант 2), виготовлені за новими рецептурами, мали покращені показники якості, ніж консерви «Баклажани, нарізані кружечками, у томатному соусі». У них наявна більша кількість сухих речовин (на 7 та 6% відповідно).

Проведений дисперсійний аналіз вказує на істотність впливу рецептурного складу консервів на аналізований показник. Крім того, у першому та другому варіантах виявлено більшу частку титрованих кислот, хлоридів та загального білку, ніж у контролі. Разом з цим, масову частку жиру у даних консервах зменшено відповідно на 0,5 та 0,8%, порівняно із контролем, що визначає дієтичну цінність нових консервів. Вплив компонентів рецептурного складу консервів «Баклажани смажені з часником» та «Баклажани смажені з солодким перцем» (варіанти 1 і 2) на даний показник був істотний ($HIP_{05}=0,1$).

Найвищою зольністю, порівняно з іншими варіантами, відзначалися консерви «Баклажани смажені з солодким перцем», хоча істотність впливу не було підтверджено дисперсійним аналізом. Другий варіант, консерви «Баклажани смажені з солодким перцем», переважав контроль та варіант 1

також за вмістом β -каротину та аскорбінової кислоти, що зумовлено наявністю насамперед такого рецептурного компонента у складі консервів як перцю солодкого, який має високу вітамінну цінність [6].

1. Фізико-хімічні показники якості, вміст вітамінів та золи у закусочних консервах з баклажанів (2011 р.)

Масова частка, %	Назва консервів			НІР ₀₅
	Баклажани, нарізані кружечками, у томатному соусі (контроль)	Баклажани смажені з часником (варіант 1)	Баклажани смажені з солодким перцем (варіант 2)	
сухих речовин	24,0	31,0	30,0	1,5
титрованих кислот*	0,44	0,49	0,45	0,07
хлоридів	1,66	1,70	1,68	0,08
жиру	9,5	9,0	8,7	0,1
золи	1,21	1,30	1,35	0,15
загального білку	0,4	0,5	0,6	0,1
Вміст β -каротину, мг/100 г	0,26	0,21	0,41	0,04
Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г	11,0	10,8	13,2	0,6

* — у перерахунку на яблучну кислоту.

Згідно органолептичного аналізу (табл. 2), контрольний варіант консервів значно поступався за всіма показниками якості першому та другому дослідним варіантам. Проте, дисперсійний аналіз обробки даних при цьому підтвердив істотний вплив рецептури консервів лише на смак і запах продукту. Найвищою дегустаційною оцінкою були відзначені консерви «Баклажани смажені з солодким перцем».

2. Органолептична оцінка якості консервів з баклажанів за 30–ти бальною системою

Назва консервів	Бальна оцінка				
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір	Смак і запах	Загальна
Баклажани, нарізані кружечками, у томатному соусі (контроль)	5,2	5,2	5,0	10,4	25,8
Баклажани смажені з часником (варіант 1)	5,6	5,4	5,4	11,2	27,6
Баклажани смажені з солодким перцем (варіант 2)	5,8	5,6	5,6	12,0	29,0
НІР ₀₅	0,9	0,6	0,6	0,7	0,8

Для встановлення повноцінної якісної характеристики кожного із досліджуваних варіантів консервів була проведена їх загальна оцінка згідно узагальненого показника якості за вмістом біологічно активних речовин (табл. 3).

3. Вміст біологічно активних складових у консервах з плодів баклажана, %

Назва консервів	Біологічно активні складові				Узагальнений показник якості	Місце варіанта за харчовою цінністю
	білок	зола	аскорбінова кислота	β-каротин		
Баклажани, нарізані кружечками, у томатному соусі (контроль)	66,7	89,6	83,3	63,4	75,8	III
Баклажани смажені з часником (варіант 1)	100	96,3	81,8	51,2	82,3	II
Баклажани смажені з солодким перцем (варіант 2)	83,3	100	100	100	95,8	I

Так, найціннішими було визначено консерви «Баклажани смажені з солодким перцем», які мали середній показник якості 95,8% і переважали контроль та 1 варіант за вмістом біологічно — цінних речовин на 20,0 та 6,5% відповідно (див. табл. 3).

Висновки. В результаті проведених досліджень нами було встановлено, що консерви «Баклажани смажені з солодким перцем» володіють високою якістю та харчовою і дієтичною цінністю за рахунок вдалого поєднання складових компонентів рецептури. Перспективним є проведення подальших досліджень у напрямку розширення асортименту закусочних консервів з баклажанів за рахунок застосування різних технологічних прийомів обробки сировини та удосконалення процесу обсмажування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Слепцов Ю. В. Перець, баклажани, фізаліс / Ю. В. Слепцов — К.: Вища школа, 2004. — 214 с.
2. Пилипчук Г. Баклажани — заслужено популярні / Г. Пилипчук // Медична газета України «Ваше здоров'я». — 2010. — №13. — С. 2–3.
3. Консервы. Овоцы резанные в томатном соусе. Технологическая инструкция по производству консервов: ТІ У 46.72.8–95. [Дата введения 2000–01–01].

4. Консерви. Овочі різані в томатному соусі. Державний стандарт України: ДСТУ 3751–98. [Чинний від 2000–01–01]. — К.: Держстандарт України, 2000, 18 с. — (Державний стандарт України).
5. Консерви. Закусочні страви. Технічні умови.: ТУ У 15.3–05305810–002: 2006. [Чинний від 2006–12–01].
6. Молдавский научно — исследовательный институт пищевой промышленности МНИИПП. Труды. — Т. 8. — Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1968. — 263 с.

Одержано 17.05.11

Установлено, что закусочные консервы «Баклажаны обжаренные со сладким перцем» обладают высоким качеством, а также пищевой и диетической ценностью за счет хорошего сочетания компонентов рецептуры.

Ключевые слова: баклажаны, консервы из баклажанов, аскорбиновая кислота, качество, физико-химические показатели, пищевая и диетическая ценность.

It is established that canned snack food “Fried Eggplants with Sweet Pepper” has high quality as well as food and diet value due to good combination of ingredients.

Key words: eggplants, canned eggplants, ascorbic acid, quality, physical and chemical indexes, food and diet value.

УДК 330.131.5:577.23.003.12:631.5:635.35(477.46)

І БІОЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗРОЗСАДНОГО ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ ЦВІТНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.І. ЛИХАЦЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук,

Уманський національний університет садівництва

В.М. ЧЕРЕДНИЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Л.І. ЧЕРЕДНИЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький національний аграрний університет

К.В. ШЕВЧУК, кандидат економічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Наведені показники економічної та біоенергетичної ефективності технології безрозсадного способу вирощування капусти цвітної сортів

Робер і Гуд мен. В досліді насіння капусти цвітної висівали в чотири строки — 16.04, 5.05, 25.05, 15.06. Визначено економічні показники та біоенергетичний еквівалент використаної енергії на вирощування врожаю капусти цвітної.

Овочі — цінний продукт харчування для людей будь-якого віку [1]. До їх складу входять вуглеводи, білки, клітковина, мінеральні та фізіологічно активні речовини, які беруть участь в усіх обмінних процесах. Найцінніші овочі, які споживаються у сирому вигляді. Споживання овочів в обсязі науково обґрунтованої норми — основа здоров'я та довголіття людей [2]. Щоденно рекомендовано вживати біля 400 г овочів, а щорічна норма споживання повинна становити 161 кг на душу населення. Ця потреба в останні роки задовольняється лише на 80–85% [1]. Основним завданням товаровиробників у сучасних умовах є забезпечення населення України впродовж року високоякісною, конкурентоспроможною овочевою продукцією при мінімальних затратах праці, коштів, низькій собівартості і в асортименті. Конкурентоспроможність овочевої продукції — це комплекс економічних, організаційних, технічних, технологічних, екологічних, правових і нормативних факторів, які в процесі взаємодії і взаємозв'язку забезпечують високі споживчі якості товару, вищий порівняно з конкурентами попит на нього на ринку, мінімальні витрати на його виробництво та високий рівень цін при реалізації за різними каналами збуту, гарантуючи одержання максимального прибутку при найменшому підприємницькому ризику [3].

Важливим резервом збільшення виробництва продукції овочівництва є впровадження сучасних технологій вирощування. Значна увага при їх розробці приділяється підвищенню врожайності овочевих культур з одночасним скороченням витрат на виробництво одиниці продукції.

Овочевий бізнес України є одним із сегментів агропромислового комплексу, що найбільш динамічно розвивається. Незважаючи на те, що цей сектор, як і раніше, не входить до числа пріоритетних, практика свідчить, що його розвиток дає можливість набагато успішніше вирішувати економічні та соціальні проблеми села, ніж підтримка зернового, цукрового і м'ясо-молочного. Адже на 1 тис. га зернових потрібно не більше 3–5 працівників, а на 1 тис. га овочів — до 3–5 тис. працівників.

Відмінною рисою овочевого бізнесу України є практично повна відсутність експорту свіжої плодовоовочевої продукції, що робить цей ринок дуже уразливим і нестабільним. Причиною такої ситуації є відсутність у більшості виробників технологій післязбиральної доробки, зберігання й упакування продукції, які б відповідали вимогам часу і закордонних покупців. Крім того, як і раніше, занадто велика частина продукції

виробляється в присадибних господарствах, а кількість професійних виробників овочів відкритого ґрунту продовжує залишатися порівняно незначною, що утруднює формування оптових партій однорідної за якістю свіжої овочевої продукції [4].

Виробництво овочевої продукції повинно бути економічно доцільним.

Метою наших досліджень було встановити економічну та біоенергетичну ефективність безрозсадної технології вирощування капусти цвітної.

Методика досліджень. Польові дослідження проведені в умовах Провобережного Лісостепу України упродовж 2005–2007 років на дослідному полі Уманського національного університету садівництва.

Досліджувалась технологія безрозсадного способу вирощування капусти цвітної сортів Робер і Гуд мен за строків сіви 16.04; 5.05; 25.05; 15.06 на фоні краплинного зрошення.

Економічна ефективність вирощування капусти цвітної розрахована на основі нормативних та інших прямих затрат за технологічною картою. Розрахунки проведені в цінах 2007 року. Дослідження проведено з використанням економічно-статистичних методів аналізу, монографічний та метод варіантів.

Коефіцієнт біоенергетичної ефективності вираховується за методикою О.С. Болотських, М.М. Довгаль співвідношенням енергетичної цінності одержаного врожаю з 1 га до сумарних витрат енергії на його вирощування помноженого на коефіцієнт споживчої цінності продукції. Для капусти цвітної коефіцієнт споживчої цінності продукції дорівнює 9,4. [5].

$$Кбе = \frac{A(\text{енергетичн\textbf{ } цінність одержаного врожаю, МДж})}{B(\text{сукупні енергетичн\textbf{ } витрати на вирощування, МДж})} \times K_{спе}$$

Результати досліджень. Збільшення виробництва овочів і, зокрема, капусти цвітної на основі підвищення врожайності за безрозсадного вирощування можливе лише при застосуванні нових технологій, обґрунтування строків сіви та способів вирощування культури в конкретній кліматичній зоні, що дозволить максимально розкрити біологічний потенціал досліджуваних сортів капусти цвітної, забезпечить зростання врожайності та визначить ефективні економічні показники виробництва продукції.

Встановлено, що в умовах посушливих районів України безрозсадний спосіб вирощування капусти цвітної за умов краплинного зрошення дає позитивні результати — урожайність капусти одержують вищу, ніж при вирощуванні розсадою. За безрозсадного вирощування зменшуються затрати ручної праці, так як відпадає необхідність проведення такої трудомісної операції, як вирощування і садіння розсади [6,7].

Урожайність капусти цвітної в досліді залежала від досліджуваного сорту і календарного строку сівби (табл. 1). Найвищу врожайність, як за роками, так і в середньому за три роки досліджень, одержано у варіантах строку сівби 16 квітня — 26,8 т/га у сорту Робер та 31,1 т/га — у сорту Гуд мен. У варіантах пізніших строків сівби врожайність була нижчою.

1. Врожайність капусти цвітної залежно від сорту та строку сівби насіння за безрозсадного вирощування, т/га

Варіант досліду		Рік			Середнє за три роки	До контролю, ±
Сорт (A)	Строк сівби (B)	2005	2006	2007		
					26,8	—
	5.05				21,8	-5,0
	25.05				21,8	-5,0
	15.06	20,5	10,1	19,8	16,8	-10,0
Гуд мен	16.04	34,4	24,1	34,9	31,1	+4,3
	5.05	23,0	18,7	29,1	23,6	-3,2
	25.05	20,3	16,0	23,2	19,8	-7,0
	15.06	20,0	12,2	21,0	17,7	-9,1
HIP ₀₅		A	1,4	1,1	2,2	—
		B	2,0	1,6	3,1	
		AB	2,9	2,2	4,4	

За одержаними даними достовірна прибавка врожайності до контролю одержана у сорту Гуд мен за строку сівби 16.04. У варіантах пізніших строків сівби врожайність була достовірно нижчою.

Зниження врожайності у 2006 р. пов'язано з дефіцитом води для зрошення.

Досліджено вплив факторів на формування врожайності (рис. 1).

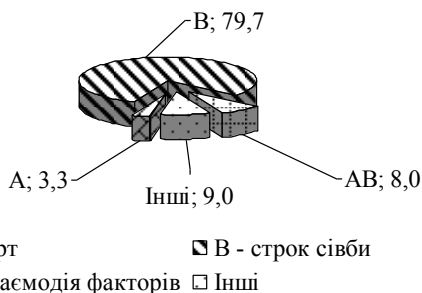


Рис. 1. Вплив факторів на формування врожаю капусти цвітної залежно від строків сівби насіння за безрозсадного вирощування (2005–2007 рр.), %

За середніми показниками в роки досліджень з'ясовано, що фактор „В–строк сівби” на рівень врожаю впливав силою 79,7%, фактор „А–сорт” мав вплив лише 3,3%. Сумісна дія мала силу впливу 8,0%, на інші фактори припадало 9,0%.

Одним із важливих показників, що визначають ефективність будь-якої технології або окремих технологічних елементів, є рівень економічної та біоенергетичної ефективності. В основі методики розрахунків економічної ефективності застосування елементів технології вирощування високоякісного врожаю капусти цвітної лежить визначення обсягу валової продукції, суми прибутку, продуктивності праці, виробничих витрат, рівня рентабельності та швидкості окупності додаткових матеріально-фінансових ресурсів, що спрямовані на інтенсифікацію виробництва та зростання врожайності сільськогосподарських культур.

Розрахунки собівартості вирощування капусти цвітної безрозсадним способом показують (табл. 2), що на вирощування 1 т продукції капусти цвітної за врожайності 26,8 т/га затрачається 1205,9 грн. При вирощуванні капусти цвітної найбільше затрачалося коштів на фонд оплати праці 824,4 грн та на насіння і паливно-мастильні матеріали 75,8 та 180,6 грн, що становить разом більше 90% усіх витрат.

2. Розрахунки собівартості вирощування капусти цвітної (контрольного варіанту сорту Робер, врожайність 26,8 т/га)

Вид витрат	Сума витрат, грн	
	на 1 га	на 1 т
Оплата праці з нарахуваннями	22093	824
Мінеральні добрива	970	36
Насіння	2032	75
Засоби захисту	735	27
Амортизація техніки	542	20
Витрати на ремонт техніки	680	25
Паливно-мастильні матеріали	4840	180
Орендна плата за землю	325	12
Всього витрат	32317	1205

Розрахунок економічної ефективності вирощування капусти цвітної безрозсадним способом, залежно від різних календарних строків сівби насіння, дозволяє зробити висновок про ступінь ефективності використання сортів Робер і Гуд мен за одержаною врожайністю (табл. 3).

За строками сівби найнижчою собівартістю 1 т продукції характеризувалися варіанти першого строку сівби — 1,21 і 1,24 тис. грн. За більш пізніх строків сівби відмічено зменшення врожайності, відповідно витрати на вирощування були нижчими, собівартість одиниці продукції

зростала. Найвищою собівартість була у варіантах строку сівби — 15,06 і складала — 1,56 і 1,70 тис. грн/т. Найбільший чистий дохід одержано у варіантах першого строку — 42,7–48,5 тис. грн/га. За даного строку сівби відмічено також найвищу рентабельність — 113,2–126,0%.

Проте, незважаючи на зниження економічних показників у варіантах пізніх строків сівби, доцільно застосовувати такі строки з метою одержання більш пізнього врожаю, тобто створювати конвеєрне надходження продукції капусти цвітної.

3. Економічна ефективність вирощування капусти цвітної безрозсадним способом за різних строків сівби насіння, середнє за 2005–2007 рр.

Показник	Строк сівби насіння							
	сорт Робер				сорт Гуд мен			
	16.04 (К)	5.05	25.05	15.06	16.04	5.05	25.05	15.06
Врожайність, т/га	26,8	21,8	21,8	16,8	31,1	23,6	19,8	17,7
Ціна реалізації, тис. грн/т	2,8	2,7	2,5	3,0	2,8	2,7	2,5	3,0
Вартість продукції, тис. грн/га	75,0	58,9	54,5	50,4	87,1	63,7	49,5	53,1
Виробничі витрати, тис. грн/га	32,3	28,3	28,3	26,2	38,6	32,7	29,2	30,1
Собівартість 1 т, тис./грн	1,21	1,30	1,30	1,56	1,24	1,39	1,48	1,70
Умовно чистий дохід, тис. грн/га	42,7	30,6	26,2	24,2	48,5	31,0	20,3	23,0
Рівень рентабельності, %	113,2	108,1	92,6	92,4	126,0	94,8	69,5	76,4

Поряд із загально прийнятим методом економічної оцінки виробництва продукції через вартісні та матеріально-трудові показники, в світовій практиці все більшого поширення набуває універсальний енергетичний показник — співвідношення енергії акумульованої в продукції та витраченої на її отримання (табл. 4).

За розрахунками одержано високі показники коефіцієнта біоенергетичної ефективності — 2,91–4,64 у сорту Робер та 3,07–5,39 — у сорту Гуд мен, що свідчить про низьку енергоємність та високу енергоокупність безрозсадного способу вирощування капусти цвітної.

Отже, встановлено, що безрозсадний спосіб вирощування капусти цвітної є економічно вигідним, економічні та енергетичні показники змінювались із зміною строків сівби та одержаними показниками врожайності.

4. Біоенергетична ефективність вирощування капусти цвітної безрозсадним способом за різних строків сівби насіння, 2005–2007 рр.

Показник	Строк сівби насіння							
	сорт Робер				сорт Гуд мен			
	16.04 (К)	5.05	25.05	15.06	16.04	5.05	25.05	15.06
Врожайність, т/га	26,8	21,8	21,8	16,8	31,3	23,6	19,8	17,7
Енергетична цінність врожаю, ГДж/га	31364	25513	25513	19661	36396	27619	23172	20714
Сума енергетичних витрат на вирощування врожаю, ГДж/га	45269	37470	37470	37470	37470	37470	37470	37470
Коефіцієнт споживчої цінності	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності	4,6	3,8	3,8	2,9	5,4	4,1	3,4	3,1

Висновки. Розрахунки економічної ефективності та коефіцієнта біоенергетичної ефективності при вирощуванні капусти цвітної в умовах Лісостепу України дають можливість зробити наступні висновки:

1. Вирощування капусти цвітної безрозсадним способом при застосуванні краплинного зрошення за строків сівби 16.04; 5.05; 25.05; 5.06 є економічно доцільним.

2. Серед досліджуваних строків сівби капусти цвітної найнижчу собівартість 1 т продукції 1,21–1,24 тис. грн забезпечили варіанти за строку сівби 16.04, варіанти даного строку забезпечили також найвищий рівень рентабельності — 113,2–126,0% залежно від сорту.

3. У досліджуваних варіантах строків сівби насіння капусти цвітної за безрозсадного вирощування одержано показники коефіцієнта біоенергетичної ефективності в межах 2,91–4,64 у сорту Робер та 3,07–5,39 у сорту Гуд мен. Найбільш високі показники одержано у варіантах строку сівби 16.04.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сучасні технології в овочівництві // За редакцією К.І. Яковенка. — Харків: ІОБ УААН, 2001. — 128 с.
2. Гіль Л.С., Пашковський А.І., Суліма Л.Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч.І. Навчальний посібник. — Вінниця: Нова книга, 2008 — 368 с.

3. Автореф. дис... канд. екон. наук: 08.07.02 / М.П. Канінський; Нац. наук. центр, Ін-т аграр. економіки. — К., 2004. — 21 с.
4. Аналіз стану виробництва овочів відкритого ґрунту [Електронний ресурс]// Режим доступу: <http://docs.google.com.ua>.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. — Харків: Основа, 2001. — 369 с.
6. Рекомендации технологии выращивания цветной капусты. — К., 1992. — С. 4.
7. Лихацький В.І., Ковтунюк З.І., Чередниченко В.М. Адаптивні технології вирощування капусти цвітної і броколі // Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування. Зб. наук. праць Уманського ДАУ. — Київ, 2008. — С. 523–533.

Одержано 19.05.11

Установлено, что такой способ выращивания обеспечивает высокие экономические и биоэнергетические показатели. Наиболее высокий экономический эффект получен при посеве семян 16.04, где уровень рентабельности составил — 113,2–126,0%, коэффициент биоэнергетической эффективности 4,64–5,39.

Ключевые слова: *капуста, экономическая и биоэнергетическая эффективность.*

It is established that this growing method ensures high economic and bioenergetic efficiency. The highest economic efficiency was obtained when sowing seeds on 16.04, then the level of profitability was 113,2–126,0%, the bioenergetic efficiency factor was 4,64–5,39.

Key words: *cabbage, economic and bioenergetic efficiency.*

**ПРАВИЛА ПРИЙОМУ ТА ВИМОГИ
до написання статті у
„Збірник наукових праць Уманського НУС”**

ВИМОГИ ДО ФАХОВИХ ВИДАНЬ

Стаття повинна бути побудована в логічній послідовності, насичена фактичним матеріалом, мати такі складові:

Анотація — стисла характеристика змісту статті; те, про що розповідається в статті; обсяг **4–5** стрічок; українською мовою.

Вступ — постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання).

Методика досліджень — обґрунтування вибору напряму досліджень, перелік використаних методів, розкривають загальну методику проведених досліджень (коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом). У *теоретичних* роботах розкривають методи розрахунків, гіпотези, що розглядають, в *експериментальних* — принципи дії та характеристики розробленої апаратури, оцінки похибок вимірювання; обсяг **5–10** рядків.

Результати досліджень — виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; **обов'язково** — табличний або графічний матеріал з результатами статистичної обробки.

Висновки — у закінченні наводяться висновки з даного дослідження і стисло подаються перспективи подальших розвідок у цьому напрямку; необхідно наголосити на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання; обсяг **5–10** рядків.

Список використаних джерел — оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 “Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання” [Бюлетень ВАК, №6 за 2007 р.]; **обов'язково** не менше **4** джерел, переважно за останні роки.

Резюме — стислий виклад суті статті; викладають на основі *висновків* — стисло і точно, використовуючи синтаксичні конструкції, притаманні мові ділових документів, стандартизовану термінологію,

уникаючи складних граматичних зворотів, маловідомих термінів і символів. Розпочинають з прізвищ й ініціалів авторів та назви статті. Обсяг самого резюме — 4–5 стрічок, *російською та англійською мовами*.

Ключові слова — слова або стійкі словосполучення із тексту анотації; сукупність ключових слів повинна відображувати поза контекстом основний зміст статті; загальна кількість — не менше 3 і не більше 10, *російською та англійською мовами*.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ

1. Стаття готується українською мовою обсягом 4–10 повних сторінок.
2. Матеріали статті повинні бути оформлені в рамках використання програм, які входять до складу пакета „Microsoft Office”.
3. Файл статті повинен бути набраний і повністю сформатований у редакторі Microsoft Word’97 або вище, назва файлу повинна містити прізвище автора або авторів (наприклад Іванов.doc).
4. Матеріали подаються на паперовому (2 примірники) і електронному носіях. Автор несе відповідальність за якість електронного варіанту (пошкодження вірусом).
5. Всі матеріали однієї статті здаються в окремій папці, конверті або пластиковому файлі, на яких вказано назву статті, прізвища авторів, їх службові адреси та телефони.
6. До статті додаються дві рецензії провідних фахівців (*для авторів інших установ — обов’язково*).
7. **Вартість друку однієї сторінки 20 грн.**
8. Редколегія залишає за собою право відхилити на доопрацювання статтю, оформлену не згідно даних вимог. *Відхилену після внутрішнього редагування працю, автор обов’язково повинен повернути разом з виправленим варіантом статті.*
9. Терміни подання: 1.02.–31.06. і 1.09.–30.11. Вихід номера: липень, січень.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ

1. Всі текстові матеріали (*в т.ч. таблиці та рисунки*) набираються однією гарнітурою „Times New Roman”, розмір шрифту 14 пунктів, відстань між рядками — одинарний інтервал.
2. Параметри сторінки: розмір — стандартний А4 (210 x 297 мм.), розташування книжне, верхній, нижній, лівий і правий береги — 20 мм. Файл зі статтею подається без нумерації сторінок.

3. Загальний вигляд статті:

УДК

(напівжирний, виключка по лівому краю)

НАЗВА СТАТТІ

(великі напівжирні літери, виключка по центру)

ІНІЦІАЛИ, ПРИЗВИЩА АВТОРІВ, науковий ступінь

(великі напівжирні літери) (малі напівжирні літери, виключка по центру)

Назва установи

(напівжирні літери, виключка по центру)

Анотація

(слово „Анотація” не пишеться, шрифт світлий, курсив, виключка по ширині)

Текст статті

(абзац — 1 см, шрифт світлий, виключка по ширині)

Вступ.

(слово „Вступ” не пишеться)

Методика досліджень.

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

Результати досліджень.

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

Висновки.

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

(заголовок виділяється великими напівжирними літерами, виключка по центру)

Резюме

(слова „Резюме” і „Summary” не пишуться; прізвища й ініціали авторів, назва статті та текст резюме — шрифт світлий, курсив, виключка по ширині).

Ключевые слова: (російською) і **Key words:** (англійською мовами).

(слова „Ключевые слова:” і „Key words:” пишуться — шрифт напівжирний, курсив; не менше 3 і не більше 10 — шрифт світлий, курсив, виключка по ширині).

Таблиці — повинні бути набрані в програмі Microsoft Word, обрамлення має вся таблиця; виключка по центру. Всі таблиці та рисунки повинні мати назви та порядковий номер, наприклад:

1. Загальна характеристика або Рис. 2. Схеми приладу.

(слово „Таблиця” не пишеться, а „Рис.” — пишеться, шрифт напівжирний, виключка по центру)

Статті подаються за адресою:

20305, м. Умань, Черкаської обл., вул. Інститутська, 1

Уманський національний університет садівництва.

Науковий відділ: Полторецькому С. П.

Контактні телефон: (04744) 3–20–76, 3–22–35

(063)7889414

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Збірник наукових праць
УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА

Засновано в 1926 році
Випуск 76

Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва / Редкол.: А.Ф. Головчук (відп. ред.) та ін. — Умань, 2011.
— Вип. 76. — Ч. 1: Агрономія. — 176 с.

Адреса редакції:
20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл.
Уманський національний університет садівництва, тел.: 4–69–87.

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 13695 від 03.12.07 р.

Підписано до друку 15.06.2011 р. Формат 60х84 1/16. Друк офсет.
Умов.-друк. арк. 9,65. Наклад 100 екз. Зам. №188.

Надруковано: Редакційно-видавничий відділ
Свідоцтво ДК № 2499 від 18.05.2006 р.
Уманського національного університету садівництва
вул. Інтернаціональна, 2, м. Умань, Черкаська обл., 20305