

УДК 633.19:631.84  
© 2010

*Господаренко Г.М., доктор сільськогосподарських наук,  
Любич В.В., аспірант\**  
Уманський державний аграрний університет

## ХЛІБОПЕКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ЗА РІЗНИХ НОРМ І СТРОКІВ ВНЕСЕННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор Ю.Ф. Терещенко*

*Наведено результати досліджень із вивчення впливу різних норм і строків застосування азотних добрив на основні показники якості зерна тритикале ярого. Встановлено, що поліпшення азотного живлення рослин тритикале ярого сприяє зростанню вмісту білка та клейковини в зерні, об'ємного виходу хліба, проте якість клейковини та органолептичні показники якості хліба не змінюються. Роздільне застосування азотних добрив у фазах виходу в трубку та колосіння менш ефективно порівняно з одноразовим внесенням під передпосівну культивуацію.*

**Ключові слова:** тритикале яре, азотні добрива, білок, клейковина, якість хліба.

**Постановка проблеми.** У другій половині ХХ ст. досягнуто значних успіхів у забезпеченні людства продуктами харчування. Розвиток селекції, генетики, генної інженерії, біотехнології та інших наук дали змогу створити принципово нові сорти й види рослин.

Важливим резервом підвищення виробництва зерна є впровадження у виробництво більш врожайних сортів і гібридів зернових культур. Останнім часом значна увага вчених і практиків звертається до тритикале ярого, яке поєднує високу зернову продуктивність пшениці та посухостійкість і біологічну поживність зерна жита [9]. Зерно тритикале все ширше використовується для виготовлення різноманітних хлібопекарських і кондитерських виробів, виробництва спирту, комбікормів тощо [6, 13].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми.** Особливостями формування якості зерна тритикале є те, що внаслідок взаємодії двох генетичних систем (пшениці й жита) тритикале накопичує більше білка, ніж батьківські форми, має підвищений вміст водо- та солерозчинних його фракцій, повноцінніших на відміну від клейковинних [4].

Тритикале характеризується широким варіюванням вмісту білка в зерні (від 10 до 23% і бі-

льше). Він характеризується більш високим вмістом альбумінів та глобулінів і більш низьким вмістом клейковинних фракцій білка, що зумовлює нижчий вміст клейковини в порівнянні з пшеницею [5, 10].

Добрива – один із найефективніших прийомів покращання якості зерна тритикале. Численними дослідженнями [1-3] встановлено, що вміст білка та клейковини зростає передусім за рахунок застосування азотних добрив. До того ж при застосуванні підвищених норм азотних добрив вміст клейковини може зростати на 10% і більше, тоді як вміст білка – на 1,5-4,0% у абсолютних величинах залежно від умов вирощування.

Проте основні дослідження з вивчення ефективності доз і строків внесення добрив проводилися з озимими формами тритикале. Встановлено, що основну увагу слід приділяти оптимізації азотного живлення рослин [7, 8, 14].

**Мета і завдання досліджень.** Зважаючи на вищевикладене, завданням наших досліджень було встановити, як саме впливають норми і строки застосування азотних добрив на вміст білка, клейковини, її якість та хлібопекарську оцінку борошна тритикале ярого.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводилися на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського ДАУ. Грунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Вирощували сорт тритикале ярого Хлібодар харківський. Дослід закладали за схемою:

- 1) контроль (без добрив);
- 2) P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> – фон [1];
- 3) фон + N<sub>30</sub> [2];
- 4) фон + N<sub>60</sub> [2];
- 5) фон + N<sub>90</sub> [2];
- 6) фон + N<sub>120</sub> [2];
- 7) фон + 150 [2];
- 8) фон + N<sub>0</sub> [2] + N<sub>30</sub> [3];
- 9) фон + N<sub>0</sub> [2] + N<sub>60</sub> [3];

\* Керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Ю.Ф. Терещенко

- 10) фон + N<sub>30</sub> [2] + N<sub>60</sub> [3];
- 11) фон + N<sub>60</sub> [2] + N<sub>30</sub> [3];
- 12) фон + N<sub>60</sub> [2] + N<sub>60</sub> [3];
- 13) фон + N<sub>30</sub> [2] + N<sub>60</sub> [3] + N<sub>30</sub> [4];
- 14) фон + N<sub>60</sub> [2] + N<sub>30</sub> [3] + N<sub>30</sub> [4];
- 15) фон + N<sub>60</sub> [2] + N<sub>60</sub> [3] + N<sub>30</sub> [4].

Фосфорні та калійні добрива (фон) вносили під основний обробіток ґрунту [1], азотні – навесні під передпосівну культивуацію [2] та у підживлення у фазах початку виходу в трубку [3] й колосіння [4].

Загальна площа дослідної ділянки – 72 м<sup>2</sup>, облікової – 40 м<sup>2</sup>; повторність досліду – триразова, розміщення ділянок – послідовне. Агротехніка вирощування тритикале ярого – загальноприйнята для Правобережного Лісостепу.

Для оцінки якості врожаю в зерні тритикале ярого визначали вміст білка за ДСТУ 4117:2007; вміст клейковини та її якість – за ГОСТ 13586.1-68; пробне лабораторне випікання хліба – за ГОСТ 27669-88; пористість хліба – за ГОСТ 5669-96; оцінку якості хліба в балах визначали за методикою, розробленою Московським технологічним інститутом харчових технологій [11].

**Результати досліджень.** Показники якості зерна – це сортові спадкові ознаки, які залежать від ґрунтово-кліматичних умов. Відомо, що умови живлення зернових культур, у тому числі й тритикале ярого, впливають не лише на врожайність, але і на якість зерна. Застосування різних норм азотних добрив і строків їх внесення змінюють умови живлення рослин.

Як показали дослідження, погодні умови та азотне живлення рослин тритикале ярого впли-

вали на вміст білка в зерні (табл. 1).

Дефіцити вологи в ґрунті та висока температура повітря під час дозрівання зерна тритикале ярого сприяли підвищенню в ньому вмісту білка. У 2007 році він був вищим (порівняно з 2008 роком) і становив 15,4% у контрольному варіанті, вміст якого зростав до 16,1% у варіанті з найбільшою нормою азотних добрив. Однак це неістотно – НІР<sub>05</sub> 0,8. У 2008 році цей показник зростав, відповідно, з 14 до 15,7, у 2009 – з 13,8 до 15,2%. У 2007 році поліпшення умов азотного живлення сприяло зростанню вмісту білка всього на 5%, тоді як у 2008 році даний показник зростав на 12%, а в 2009 – на 10% (залежно від норми азотних добрив).

Варто зауважити, що зерно тритикале ярого (навіть при вирощуванні його без добрив) характеризується високим вмістом білка. Перенесення частини норми азотних добрив у підживлення не сприяло зростанню вмісту білка порівняно з одноразовим внесенням під передпосівну культивуацію.

Одним із важливих показників оцінки хлібопекарських властивостей зерна тритикале ярого є кількість клейковини та її якість.

Ярі тритикале, як зазначає В.А. Лісничий [12], за технологічно-біохімічними властивостями більше наближені до пшениці, ніж до жита. Водночас фракційний склад білка тритикале не дає змоги отримати високого виходу клейковини. Це пов'язано з тим, що переважну більшість фракцій становлять водо- та солерозчинні білки, які не входять до складу клейковини. Варіювання значень вмісту розчинних фракцій білка в ярих тритикале

**1. Вміст білка в зерні тритикале ярого сорту Хлібодар харківський в залежності від норм і строків застосування азотних добрив (2007-2009 рр.), %**

Варіант досліду	Рік досліджень			Середнє за три роки
	2007	2008	2009	
Без добрив (контроль)	15,4	14,0	13,8	14,4
P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – фон	15,4	14,0	13,8	14,4
Фон + N <sub>30</sub>	15,5	14,3	13,9	14,6
Фон + N <sub>60</sub>	15,8	14,8	14,1	14,9
Фон + N <sub>90</sub>	15,9	15,2	14,5	15,2
Фон + N <sub>120</sub>	16,0	15,5	14,8	15,4
Фон + N <sub>150</sub>	16,1	15,7	15,2	15,7
Фон + N <sub>0</sub> + N <sub>30</sub>	15,5	14,2	13,9	14,5
Фон + N <sub>0</sub> + N <sub>60</sub>	15,5	14,4	13,9	14,6
Фон + N <sub>30</sub> + N <sub>60</sub>	15,6	14,6	14,0	14,7
Фон + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	15,9	15,0	14,2	15,0
Фон + N <sub>60</sub> + N <sub>60</sub>	16,0	15,2	14,3	15,2
Фон + N <sub>30</sub> + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	15,6	14,7	14,0	14,8
Фон + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	15,9	15,1	14,2	15,1
Фон + N <sub>60</sub> + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	16,0	15,3	14,3	15,2
НІР <sub>05</sub>	0,8	0,7	0,7	

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

складає від 40,2 до 45,0%, що вище від показник пшениці на 38,3% і нижче рівня жита на 51,5%.

У результаті досліджень встановлено, що зерно тритикале ярого, порівняно з пшеницею, характеризується нижчим вмістом клейковини (табл. 2).

У середньому за три роки досліджень вміст клейковини в зерні тритикале ярого у контрольному варіанті становив 21,2% і зростав до 27,2% у варіанті із застосуванням N<sub>150</sub>. Проте її вміст значно коливався протягом років досліджень. У 2007 році вміст її був у межах 24,2-26,4% у за-

лежності від норм і строків застосування азотних добрив; у 2008 році даний показник становив 19,2-29,1, у 2009 – 20,2-26,1% відповідно, що пояснюється різними погодними умовами.

Ефективність норм азотних добрив у значній мірі залежали від погодних умов вегетаційного періоду тритикале ярого. У 2007 році вміст клейковини зростав на 9% у залежності від норм і строків застосування азотних добрив, тоді як у 2008 році цей показник зростав, відповідно, на 52, а в 2009 – на 29%.

### 2. Вміст клейковини в зерні тритикале ярого сорту Хлібодар харківський та її якість у залежності від норм і строків внесення азотних добрив (2007-2009 рр.)

Варіант досліджу	Рік дослідження						Середнє	
	2007		2008		2009			
	1	2	1	2	1	2	1	2
Без добрив (контроль)	24,2	70	19,2	70	20,2	70	21,2	70
P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – фон	24,4	70	19,4	70	20,7	70	21,5	70
Фон + N <sub>30</sub>	25,3	70	22,6	70	21,3	70	23,1	70
Фон + N <sub>60</sub>	26,0	70	25,3	70	23,0	70	24,8	70
Фон + N <sub>90</sub>	26,1	70	27,5	70	24,3	70	26,0	70
Фон + N <sub>120</sub>	26,2	70	28,5	70	25,4	70	26,7	70
Фон + N <sub>150</sub>	26,4	70	29,1	70	26,1	70	27,2	70
Фон + N <sub>0</sub> + N <sub>30</sub>	24,8	70	21,2	70	20,8	70	22,3	70
Фон + N <sub>0</sub> + N <sub>60</sub>	24,9	70	22,0	70	20,9	70	22,6	70
Фон + N <sub>30</sub> + N <sub>60</sub>	25,8	70	23,3	70	21,5	70	23,5	70
Фон + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	26,2	70	26,1	70	23,3	70	25,2	70
Фон + N <sub>60</sub> + N <sub>60</sub>	26,3	70	26,5	70	23,5	70	25,4	70
Фон + N <sub>30</sub> + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	25,8	70	23,9	70	21,5	70	23,7	70
Фон + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	26,2	70	26,7	70	23,3	70	25,4	70
Фон + N <sub>60</sub> + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	26,3	70	27,2	70	23,5	70	25,7	70
НІР <sub>05</sub>	1,3		1,2		1,1			

Примітка: 1 – вміст клейковини, %; 2 – ІДК, од.

### 3. Якість хліба тритикале ярого сорту Хлібодар харківський в залежності від норм і строків внесення азотних добрив (2007-2009 рр.)

Варіант досліджу	Об'єм хліба, балів	Зовнішній вигляд, балів			Стан м'якушки, балів				Загальна хлібопекарська оцінка, балів
		Форма	Поверхня	Колір	Колір	Пористість	Смак	Липкість	
Без добрив (контроль)	2,8	4	5	5	4	4	5	4	4,2
P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – фон	2,8	4	5	5	4	4	5	4	4,2
Фон + N <sub>30</sub>	3,0	4	5	5	4	4	5	4	4,3
Фон + N <sub>60</sub>	3,2	4	5	5	4	4	5	4	4,3
Фон + N <sub>90</sub>	3,5	4	5	5	4	4	5	4	4,3
Фон + N <sub>120</sub>	3,7	4	5	5	4	4	5	4	4,3
Фон + N <sub>150</sub>	4,0	4	5	5	4	4	5	4	4,4
Фон + N <sub>0</sub> + N <sub>30</sub>	2,9	4	5	5	4	4	5	4	4,2
Фон + N <sub>0</sub> + N <sub>60</sub>	3,0	4	5	5	4	4	5	4	4,3
Фон + N <sub>30</sub> + N <sub>60</sub>	3,0	4	5	5	4	4	5	4	4,3
Фон + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	3,3	4	5	5	4	4	5	4	4,3
Фон + N <sub>60</sub> + N <sub>60</sub>	3,4	4	5	5	4	4	5	4	4,3
Фон + N <sub>30</sub> + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	3,2	4	5	5	4	4	5	4	4,3
Фон + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	3,4	4	5	5	4	4	5	4	4,3
Фон + N <sub>60</sub> + N <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	3,5	4	5	5	4	4	5	4	4,3

Слід зазначити, що роздрібне застосування азотних добрив у фазах виходу в трубку і колосіння було менш ефективним, порівняно з одноразовим застосуванням під передпосівну культивуацію.

Результати досліджень свідчать, що клейковина тритикале ярого характеризується досить високими пружними властивостями. Індекс деформації клейковини (ІДК) у середньому за три роки досліджень становив 70 од., причому ІДК не залежав від погодних умов та рівня азотного живлення.

У результаті проведених досліджень встановлено, що хліб із борошна тритикале ярого більш об'ємний, ніж із борошна тритикале озимого, хоча нижчий від пшеничного. Аналіз хлібопекарської оцінки борошна тритикале ярого показав його придатність для використання у хлібопекарській промисловості (табл. 3).

Форма, поверхня та колір скоринки хліба відповідають 4-5 балам, колір, липкість, пористість м'якушки та смак хліба – також 4-5 балам. Слід

зауважити, що дози азотних добрив не впливали на якість органолептичних показників, окрім того вони не змінювалися протягом років досліджень. Загальна хлібопекарська оцінка якості хліба, в середньому, за три роки досліджень зростала з 4,2 до 4,4 балів.

**Висновки.** Отже, результати досліджень свідчать, що зерно тритикале ярого характеризується хорошими хлібопекарськими властивостями. Встановлено, що вміст білка та клейковини в такому зерні залежить від особливостей погодних умов упродовж вегетаційного періоду. Низька вологість повітря, висока температура та дефіцит вологи в ґрунті протягом вегетації сприяють підвищенню вмісту білка та клейковини в зерні, порівняно з більш вологим вегетаційним періодом. Ці показники можуть бути суттєво поліпшені оптимізацією умов азотного живлення. До того ж найбільш ефективним є внесення живлення під передпосівну культивуацію.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бабіч Ю.В.* Особливості вирощування, урожайність та якість зерна озимого тритикале / Ю.В. Бабіч, М.М. Солодушко, М.І. Пихтін та ін. // Тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. 6-8 липня 2005 р. – Х.: Інститут рослинництв ім. В.Я. Юр'єва, 2005. – 77 с.
2. *Білітюк А.П.* Вирощування інтенсивних агроценозів тритикале озимого в умовах західного Полісся України / А.П. Білітюк, Н.Ф. Шустер // Зб. наук. праць Волинського ін-ту АПВ. – Луцьк, 2006. – С. 72-87.
3. *Білітюк А.П.* Вплив норм висіву, мінерального удобрення на ріст і розвиток рослин, урожайність та якість зерна тритикале озимого // *Агроном.* – 2007. – №3. – С. 82-85.
4. *Гасанова І.І.* Якість сортів тритикале ярого / І.І. Гасанова, Л.П. Пороцька // Тези доп. міжнар.-практ. конф. 6-8 липня 2005 р. – Х.: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2005. – 77 с.
5. *Груздев Л.Г.* Фракционный, аминокислотный состав и биологическая ценность белков тритикале в процессе его формирования / Л.Г. Груздев, Э.А. Жебрак, Н.Н. Новиков // *Изв. Тимирязевской СХА.* – 1976. – № 2. – С. 65-61.
6. *Зайцев О.* Нові сорти тритикале: морфобіологічні і технологічні особливості / О. Зайцев, В. Ковальов // *Пропозиція.* – 2003. – № 11. – С. 50-52.
7. *Карманенко Н.М.* Влияние минерального питания и температурных условий зимовки на адаптационную способность тритикале / Н.М. Карманенко, Г.И. Ваулина // *Агрохимия.* – 1985. – № 10. – С. 62-67.
8. *Кочурко В.И.* Урожайность, качество и кормовая ценность ярового тритикале / В.И. Кочурко, В.Н. Савченко // *Аграрная наука.* – 2000. – № 9. – С. 14-15.
9. *Кравченко Л.О.* Оптимізація азотного живлення тритикале та застосування ретардантів / Л.О. Кравченко, С.М. Каленська, В.Ф. Камінський // *Респ. міжвідомчий тем. наук. зб.* – К., 1992. – Вип. 60. – С. 45-50.
10. *Кучумова Л.П.* Особенности фракционного состава белков тритикале и электрофоретических спектров растворимых фракций / Л.П. Кучумова, Р.Г. Пархоменко, Е.Н. Бречко // *Тритикале. Проблемы и перспективы.* – 1973. – Ч. 2. – С. 31; 42.
11. *Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва* [Дробот В.І., Арсеньєва Л.Ю., Білик О.А. та ін.]. – К.: Центр навч. літ-ри, 2006. – 341 с.
12. *Лісничий В.А.* Створення вихідного матеріалу ярого тритикале для селекції на якість зерна: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.05 “Селекція рослин” / Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. – Х., 2005. – 20 с.
13. *Терещенко Ю.Ф.* Наукове обґрунтування формування продуктивності, якостей продовольчого зерна та насіння озимої пшениці в південній частині Правобережного Лісостепу: автореф. дис. ... доктора с.-г. наук: спец. 06.00.09 “Рослинництво” / Уманський ДАУ. – К., 1999. – 40 с.
14. *Petr J.* *Agrotecnica triticales* // *Uroda.* – 1987. – № 8. – Р. 251-255.

УДК 634.722:631.535:631.344.5

© 2010

*Балабак А.Ф., доктор сільськогосподарських наук, професор,  
Мамчур Т.В., аспірант\**

Уманський державний аграрний університет

## УКОРІНЕННЯ ЗДЕРЕВ'ЯНЛИХ СТЕБЛОВИХ ЖИВЦІВ СОРТІВ ПОРІЧКИ (*RIBES RUBRUM L.*) ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ЖИВЦЮВАННЯ ТА ЧАСТИНИ ПАГОНА В УМОВАХ ВІДКРИТОГО ҐРУНТУ

*Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук В.О. Осадчий*

*Рівень здатності до коренеутворення живців смородини червоної визначається строками живцювання, типом пагона та кількістю вузлів. Високу регенераційну здатність відмічено у тривузлових базальних живців, а більш слабке вкорінення спостерігається у апікальних протягом усього періоду живцювання, що потребує дорощування впродовж ще одного вегетаційного періоду.*

*Обробка здерев'янлих живців біологічно активною речовиною КАНО з концентрацією водного розчину 20-25 мл/л підвищує вкорінення на 25-45% і значно покращує ріст кореневої системи та розвиток надземної частини живцевих рослин.*

**Ключові слова:** сорти смородини, живцювання, метамерність, тип пагона, біологічно активні речовини, коренеутворення.

**Постановка проблеми.** Сорти порічок культивуються переважно на присадибних ділянках та в колективних садах, які мають значні переваги перед смородиною чорною: компактна форма куща, придатна для механізованого збору врожаю, довговічність кущів, щорічне рясне плодоношення (особливо в першій половині літа, коли ще мало продукції, збагаченої вітамінами), велика посухостійкість і стійкість до хвороб. Вміст вітаміну С в ягодах сягає близько 75 мг/%. В ягодах порічки містяться також органічні речовини, солі заліза, фосфати. Із ягід готують соки, компоти, желе, наповнювачі для цукерок, мармелад, варення, вино. Особливо корисний сік, який має лікувально-профілактичне значення. Він сприяє виведенню з організму солей важких металів, радіонуклідів, володіє жаропонижуючою дією, покращує роботу шлунка, підвищує апетит. Порічки – чудовий медонос. Вміст цукру в нектарі її квітів становить 40-80% [10].

Значна роль у впровадженні порічки у промислові, фермерські та присадибні насадження залежить від ефективних способів розмноження, а

відтак – у забезпеченні високоякісним садивним матеріалом.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Розмноження здерев'янілими стебловими живцями – це основний і найпростіший спосіб промислового вирощування саджанців смородини чорної і порічки [7-8]. При розмноженні живцями отримують більш однорідні за силою розвитку рослини.

Існуюча технологія вирощування саджанців порічки способом укорінення здерев'янілими стебловими живцями дозволяє удосконалити її елементи: оптимальні строки заготівлі живців, визначення частини пагона та метамерності живцевого матеріалу, застосування мульчуючих матеріалів, встановлення оптимальних концентрацій біологічно активних речовин – стимуляторів укорінення та способів дорощування вкорінених живців. Це створює передумови відновлення кореневласної культури порічки [2, 6].

З оновленням асортименту порічки [1] виникла необхідність дослідити здатність нових і перспективних сортів порічки до укорінення здерев'янілими стебловими живцями в умовах відкритого ґрунту. З точки зору інтенсифікації розмноження важливим є визначення перспективи отримання стандартних саджанців за один вегетаційний період.

**Мета досліджень та методика їх проведення.** Програмою досліджень передбачалося вивчення впливу строків живцювання, типу і метамерності пагона на процеси утворення адвентивних коренів у здерев'янілих стеблових живців порічки у відкритому ґрунті в умовах Правобережного Лісостепу України.

Досліди проводили в розсаднику Уманського державного аграрного університету відповідно до загальноприйнятих методик [2-5, 7-9]. Клімат у цій зоні помірно-континентальний з нестійким

\* Керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор А.Ф. Балабак

зволоженням, середньорічною температурою повітря +7,5...+9,8°C, з абсолютним мінімум у січні-лютому близько -36°C і липнево-серпневим максимумом близько +38 °С.

Схема дослідів включала 5 сортів порічки: Любава, Львів'янка, Чародійка, Святкова та Йонкер ван Тетс. Строки заготівлі та висаджування живців на укорінення 1-10.IV та 1-10.X. Стеблові живці заготовляли з маточних рослин (3-4-річного віку), які вирощували на колекційних ділянках маточника.

Живці заготовляли з апікальної (А), медіальної (М) та базальної (Б) частини пагона добре розвинутого однорічного приросту, за метамерності живцевого матеріалу (одновузлові, двовузлові, тривузлові).

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий із добре розвиненим гумусним горизонтом завтовшки 40-45 см, добре підготовлений у літньо-осінній період, родючий, перед висаджуванням ділянку обробляли гербіцидом.

Ділянки нарізали шириною 1 метр. За 5-7 днів до живцювання їх вкривали прозорою полімерною плівкою (як мульчувальний матеріал). Живці висаджували однорядковим способом за схемою 15x7 см. Положення живця при садінні було з невеликим нахилом у напрямі рядка, а на рівні поверхні ґрунту залишали одну бруньку. Навколо живця ґрунт добре ущільнювали й поливали.

Живці перед висаджуванням зв'язували в пучки, витримували в 10%-му розчині калійної солі  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти (КАНО) у концентраціях – 5, 10, 15, 20, 25, 30 та 35 мл/л. У контрольному варіанті дослідів живці обробляли дистильованою водою.

При весняному садінні однорічний приріст для нарізання живців заготовляли пізно восени, зв'язували в пучки і зберігали у піску в підвальному приміщенні. В кожному варіанті дослідів використовували по 40 живців у чотирикратній повторності.

З метою вивчення розвитку надземної та підземної частин укоріненого живця визначали кількість і довжину коренів на рослині, діаметр умовної кореневої шийки, величину приросту надземної частини й відсоток укорінення.

Статистичну обробку даних проводили методом багатофакторного дисперсійного аналізу за Б.А. Доспеховим [4] із використанням комп'ютерних програм.

**Результати досліджень.** Досліди з розмноження сортів порічки здерев'янілими стебловими живцями в умовах відкритого ґрунту проводили протягом 2006-2008 років. Результати досліджень наведені в табл. 1.

У результаті проведених досліджень в умовах Правобережного Лісостепу України встановлено, що сорти порічки мають різну здатність до розмноження здерев'янілими стебловими живцями.

**1. Укорінення здерев'янілих тривузлових живців порічки, заготовлених із різних частин пагона (живцювання 1-10 жовтня; без обробки), %**

Сорт	Частина пагона	2006 р.	2007 р.	2008 р.	Середнє
Йонкер ван Тетс (контроль)	А	9,4	8,7	7,9	8,7
	М	11,5	9,6	10,0	10,4
	Б	16,5	13,9	14,9	15,1
Любава	А	12,1	11,4	12,1	11,9
	М	13,8	11,9	12,8	12,8
	Б	17,5	15,6	17,0	16,7
Святкова	А	7,4	6,4	6,6	6,8
	М	9,2	7,5	7,1	7,9
	Б	13,2	12,3	13,0	12,8
Львів'янка	А	11,5	12,3	11,3	11,7
	М	13,7	14,2	13,6	13,8
	Б	18,7	19,0	16,7	18,1
Чародійка	А	13,8	11,3	11,6	12,0
	М	14,8	11,7	13,2	13,2
	Б	18,1	14,0	15,2	15,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>0,5</i>	<i>0,8</i>	<i>0,8</i>	<i>0,7</i>

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Біометричні показники однорічних рослин сортів порічки із здерев'янілих тривузлових живців (середнє за 2006-2008 рр.)

Сорт	Частина пагона	Укорінення, %	Кількість коренів, шт.	Довжина коренів, см	Діаметр умовної кореневої шийки, мм	Приріст надземної частини пагона, см
Живцювання 1-10 квітня						
Йонкер ван Тетс (контроль)	А	7,3	28,6	86,9	4,8	4,8
	М	9,5	50,9	136,2	6,9	11,7
	Б	14,4	78,8	223,2	7,6	14,1
Любава	А	10,0	29,5	82,5	6,1	5,8
	М	11,6	51,3	135,7	8,0	13,0
	Б	15,6	78,8	224,0	9,2	15,4
Святкова	А	6,9	27,3	69,8	2,9	2,6
	М	8,4	49,1	127,1	4,3	8,8
	Б	11,9	77,0	223,2	5,7	11,0
Львів'янка	А	9,3	31,6	77,5	6,8	6,7
	М	11,5	53,8	137,7	7,9	13,0
	Б	16,4	80,5	223,9	9,1	15,0
Чародійка	А	9,6	35,8	93,0	7,2	8,0
	М	11,4	56,2	146,2	8,5	14,4
	Б	14,5	85,3	223,3	10,0	16,7
<i>НІР<sub>05</sub></i>		0,6	1,7	4,9	0,3	0,5
Живцювання 1-10 жовтня						
Йонкер ван Тетс (контроль)	А	8,7	29,4	75,9	6,5	6,2
	М	10,4	47,4	131,7	8,2	12,4
	Б	15,1	79,5	206,7	9,5	15,4
Любава	А	11,9	34,0	99,3	8,2	7,9
	М	12,8	52,2	140,1	9,4	14,1
	Б	16,7	83,1	221,0	10,1	16,9
Святкова	А	6,8	28,9	83,0	3,6	4,3
	М	7,9	50,0	136,5	5,3	10,8
	Б	12,8	79,0	222,7	6,6	13,4
Львів'янка	А	11,7	36,5	91,6	8,5	8,9
	М	13,8	61,0	141,9	9,8	15,0
	Б	18,1	85,9	219,7	10,6	17,4
Чародійка	А	12,0	42,9	94,7	8,9	10,9
	М	13,2	60,4	148,2	10,1	17,1
	Б	15,8	88,0	239,4	11,1	19,9
<i>НІР<sub>05</sub></i>		0,7	1,8	4,0	0,3	0,5

Укорінення живців у середньому за три роки варіює від 12,8% до 18,1%, тих що були заготовлені з базальної частини пагона (живцювання 1-10 жовтня). Досить високе укорінення відмічається у сортів Львів'янка, Любава (18,1% і 16,7%), що вище показника контролю (15,1%). Низьке укорінення виявлене у сорту Святкова (12,8%). Проміжне положення за здатністю до укорінення займає сорт Чародійка (15,8%). Він недостовірно перевищує показник контрольного варіанту.

Незважаючи на певну різницю в показниках

укорінення за роки дослідження, сорти чітко розподілилися на три групи: легко-, середньо- та важковкорінені. До групи легкокорінені увійшли сорти Львів'янка, Любава. Сорт Святкова характеризувався слабкою здатністю до вкорінення. Сорти Чародійка та Йонкер ван Тетс віднесені до групи середньовкорінені сортів.

Укорінення здерев'янілих стеблових живців порічки залежало від строків живцювання та частини пагона, з якої вони були заготовлені (табл. 2).

Зміни умов навколишнього середовища впли-

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

вали на ріст кореневої системи протягом періоду вегетації. Активність росту коренів і їх архітектоніка залежить від особливостей сорту, типу ґрунту, кліматичних умов, рівня технології вирощування.

Незалежно від строків живцювання кращим укоріненням відзначилися живці, заготовлені з базальної частини пагона (16,4% і 18,1%). Деяко гірше вкорінення спостерігали у живців, заготовлених з апікальної та медіальної частин (9,6% і 12,0%, 11,6% і 13,8% відповідно).

За ранніх строків (квітень) висаджування живців укорінення було слабке, однак живці з базальної та медіальної частин пагона укорінювались краще (16,4-11,6%), аніж з апікальної (6,9%). У цей строк живці, заготовлені з апікальної частини пагона, були невизрівшими й виявилися непридатними до вкорінення в умовах відкритого ґрунту. Більшість із них не вкорінилось і загинуло. У пізні строки (жовтень) спостерігалися кращі результати (18,1-13,8%), хоч і незначні, порівняно з квітневими. Використання прозорої полімерної плівки в якості мульчуючої речовини забезпечує збереження вологи та розвитку бур'янів.

Однорічні рослини різних сортів порічки, ви-

рошені із здерев'янілих живців, відрізняються за розмірами: висотою надземної частини, довжиною та кількістю коренів (табл. 2). Із таблиці 2 видно, що висота однорічних саджанців змінюється по сортах від 13,4 см до 19,9 см при пізньому живцюванні (жовтень).

При ранніх строках живцювання (квітень) кількість адвентивних коренів 1-го порядку, з розрахунку на один живець, залежно від сорту та частини живця була різною. Наприклад, якщо в сорту Чародійка, Львів'янка коренів 1-го порядку при квітневому живцюванні, в розрахунку на один живець 14,1 і 13,5 шт., а в сорту Святкова всього 9,1 шт. (живці заготовлені з базальної частини). В сорту Любава 12,0 шт., а сорту Йонкер ван Тетс – 11,6 шт. (контроль).

Встановлено, що у здерев'янілих стеблових живців досліджуваних сортів порічки при укоріненні в умовах відкритого ґрунту проявилася неоднотипна здатність до утворення коренів залежно від строків живцювання в даних агрокліматичних умовах.

Загальна довжина всіх коренів (у розрахунку на один живець) і висота надземної частини живців із різних частин пагона при пізніх строках висаджування були вдвічі більшими, ніж при

### **3. Укорінення здерев'янілих стеблових живців порічки сорту Йонкер ван Тетс залежно від типу пагона та обробки КАНО, (живцювання 1-10 жовтня; середнє за 2006-2008 рр.)**

Частина пагона	К-сть вузлів, шт.	Укорінення, %	К-сть коренів на живці, шт.	Довжина коренів на живці, см	Приріст надземної частини, см	Діаметр умовної кореневої шийки, мм
Контроль (живці оброблені водою)						
Апікальна	1	7,2	23,3	66,9	6,1	4,5
	2	7,5	25,5	73,0	6,6	5,5
	3	8,7	29,4	75,9	6,2	6,5
Медіальна	1	8,4	44,8	107,8	11,4	6,0
	2	8,3	46,5	122,1	10,9	7,3
	3	10,4	47,3	131,6	12,4	8,2
Базальна	1	13,9	55,0	195,0	14,0	7,6
	2	14,2	69,6	202,4	14,1	8,9
	3	15,1	79,5	206,9	15,4	9,5
НІР <sub>05</sub>		0,8	2,8	3,4	0,5	0,4
Концентрація КАНО 25 мл/л						
Апікальна	1	16,2	39,6	102,9	10,6	5,1
	2	17,2	53,7	131,6	12,4	6,1
	3	20,9	59,2	132,2	14,1	7,1
Медіальна	1	30,7	73,7	164,1	20,1	6,6
	2	33,6	82,5	191,9	20,1	8,1
	3	58,9	82,2	205,1	28,1	8,5
Базальна	1	48,9	108,3	263,7	28,5	8,1
	2	58,9	144,8	303,8	36,3	9,4
	3	73,3	148,5	321,2	40,7	9,7
НІР <sub>05</sub>		1,4	2,7	5,1	1,3	0,8



ранніх. Якщо при пізніх строках живцювання (1-10 жовтня) укорінені живці, які були заготовлені з апікальної частини пагона, різнилися за розмірами кореневої системи, то при ранніх строках (квітень) укорінення вони були розвинені слабше й вимагали дорошування до товарних саджанців протягом ще одного вегетаційного періоду.

Агроекологічні умови регіону впливали на укорінення сортів порічки у відкритому ґрунті, без обробки біологічно активними речовинами за різних строків живцювання. За роки досліджень показник укорінення коливався в межах 2-3%. Виявлено, що в усі терміни живцювання вищі біометричні показники мають однорічні здерев'янілі живці, заготовлені з базальної частини пагона. При цьому живці, які були заготовлені з цієї частини, в більшості забезпечили найбільший відсоток рослин із приростом понад 10 см. Кращими показниками характеризувалися живці сорту Чародійка 19,9 см та Львів'янка (17,4 см), порівняно з сортом Святкова (13,4 см).

Одним з ефективних засобів, який значно поліпшує утворення адвентивних коренів і сприяє подальшому розвитку живцевих рослин порічки в умовах відкритого ґрунту, є попередня обробка живців перед висаджуванням їх на укорінення 10%-ним розчином  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти (КАНО) (табл. 3).

Ступінь укорінення тривузлових живців після обробки КАНО у концентраціях водного розчину 25 мг/л (залежно від сорту та частини пагона) в середньому за три роки становив 20,9-73,3%, а без обробки живці майже всіх досліджуваних сортів

укорінювалися слабо (8,7-15,1%). Строки укорінення при цьому скорочуються на 10-15 днів.

Сумарна кількість коренів і їх довжина (в розрахунку на один живець) становила 59,2-148,5 штук та 132,2-321,2 см, що в 2-3 рази перевищували контрольний варіант, відповідно, 29,4-79,5 штук та 75,9-206,9 см.

При обробці біологічно активною речовиною КАНО у концентрації водного розчину 25 мг/л спостерігали найкращий приріст надземної частини у тривузлових живців із базальної частини пагона 14,1-40,7 см, порівняно з контролем (без обробки) (6,2-15,4 см).

**Висновки.** Оптимальним типом стеблових здерев'янілих живців для вивчених сортів порічки при живцюванні в умовах відкритого ґрунту в Правобережному Лісостепу України слід визнати живці, заготовлені з базальної частини пагона.

Оптимальним строком заготівлі стеблових здерев'янілих живців досліджуваних сортів порічки та висаджування їх на вкорінення є перша декада жовтня. Рівень здатності до утворення коренів у живців визначається типом пагона і кількістю вузлів. Істотно вище укорінення мають базальні тривузлові живці (13,9-15,1%). Живці з апікальної частини мають слабку регенераційну здатність (7,2-8,7%) і потребують дорошування протягом ще одного вегетаційного періоду.

Обробка живців КАНО у концентраціях водного розчину 20-25 мг/л підвищує укорінення живців на 57,6-58,2%, порівняно з контрольним варіантом і сприяє покращанню росту кореневої системи та розвитку надземної частини.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атлас перспективних сортів плодкових і ягідних культур України [под ред. доктора с.-х. наук В. П. Копаня]. – К.: Олександрія, 1999. – С. 390-400.
2. Балабак А.Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодкових і ягідних культур // Монографія. – Умань: Оперативна поліграфія, 2003. – 109 с.
3. Довідник по ягідництву [за ред. канд. с.-г. наук В.С. Марковського]. – К.: Урожай, 1989. – С.40-43.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
5. Иванова З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. – К.: Наук. думка, 1982. – 287 с.
6. Коваль С.А. Вплив метамерности живцевого матеріалу, обробки рістрегулюючими речовинами та садових особливостей на укорінюваність зеленних стеблових живців актинидії пречудової // Зб. наук. пр. УДАУ. – Умань, УДАУ, 2005. – №61. – Ч. 1. – С. 576-586.
7. Куян В.Г. Спеціальне плідництво. Підр. / В.Г. Куян – К.: Світ, 2004. – С. 341-345.
8. Поликарпова Ф.Я. Размножение ягодных кустарников и некоторых плодовых полу- и одревесневшими облиственными черенками / Ф.Я. Поликарпова, М.Т. Упадышев, Г.П. Оскарева // Садоводство и виноградарство. – 1999. – №2 – С. 18-20.
9. Тараната А.І. Основні елементи технології вирощування смородини та порічки / А. І. Тараната, М. М. Приймачук // Зб. наук. пр. Уманського держ. агр. ун-ту. – Умань : УДАУ, 2006. – Вип. 63. – Ч.1. – С. 257-262.
10. Федоровский В.Д. *Ribes spicatum* Robson – смородина колосистая (систематика, география, изменчивость, интродукция). – К.: Фитосоциологический центр, 2001. – С. 5-7.

УДК 595.762.12 (633.12)

© 2010

*Колесніков Л.О., кандидат біологічних наук,  
Ніколаєва С.А., аспірант\**

Полтавська державна аграрна академія

## ФАУНА ТУРУНІВ НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ БІОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор В.М. Тищенко*

*Наводяться дані про карабідофауну агроценозів пшениці озимої за вирощування її в умовах різних систем землеробства – інтенсивної, короткотривалої біологічної та біологічної. Визначена структура домінантів турунів. На полях, де застосовувалося інтенсивне землеробство, було відмічено 33 види турунів; там, де застосовувалося короткотривале біологічне землеробство, – 29 видів, біологічне – 35 видів. На формування структури домінантів та видовий склад турунів впливають системи землеробства.*

**Ключові слова:** системи землеробства, біологічне землеробство, пшениця озима, хижі туруни, ентомофаги.

**Постановка проблеми.** Збільшення валового виробництва продукції рослинництва досягалося переважно за рахунок розширення площ орних земель, нарощування об'ємів застосування мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин [1].

Негативні наслідки інтенсифікації землеробства зумовили пошук альтернативних систем, що отримав назву «біологічне землеробство» [5].

Біологічне землеробство – тенденція, що швидко розвивається у сучасному аграрному виробництві [2]. Йому характерні екологічність (безпечний для довкілля та здоров'я людини вплив) та адаптивність (використання адаптивного потенціалу всіх біологічних компонентів агроєкосистем) [8], взаємодоповнююче співіснування з природою.

Тому провідним за альтернативного землеробства є біологічний метод захисту. Важливим компонентом цього методу є використання природних популяцій ентомофагів. Однією з найчисельніших груп із-поміж них є хижі туруни.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Під впливом тих чи інших агротехнічних заходів

за будь-якої системи землеробства відбувається зміна екологічних умов середовища. Останнє суттєво може впливати на чисельність і поширення комах в агроценозах. Самі ж комахи, зокрема і хижі туруни, виступають індикаторами цих змін [4].

Дослідження комплексів турунів в агроценозах, у тому числі й пшениці озимої, в Україні носять фрагментарний характер [14]. Не стало винятком і біологічне землеробство. На даний час опубліковано незначну кількість досліджень, що стосуються вивчення турунів як елемента захисту рослин в умовах біологічного землеробства України [6-7].

Є також окремі дослідження українських вчених, присвячені вивченню хижих турунів в умовах біологічного землеробства Німеччини. Результати проведених там досліджень свідчать про накопичення в агроценозах природних ентомофагів за біологічного землеробства [10-11].

Публікацій, присвячених вивченню окремих елементів біологічного землеробства, значно більше. Серед них – вплив на карабідофауну агроценозу ґрунтозахисного обробітку, попередника, добрив, засобів захисту рослин.

У 70-х роках минулого століття ентомологами Полтавського сільськогосподарського інституту вивчався вплив ґрунтозахисної системи землеробства на фауну та динаміку чисельності ентомофагів. Відмічений позитивний вплив безвідвального обробітку на домінуючі види ентомофагів турунів [3, 9].

Результати досліджень С.С. Зубова, Л.І. Долі, проведених в умовах Дніпропетровщини, показали, що чисельність хижих видів турунів на варіантах із мінімальним і нульовим обробітками ґрунту в 1,3-1,7 разу перевищують цей показник у порівнянні з оранкою [7].

\* Керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В.М. Писаренко

В.З. Котоменко, В.П. Лахманов, вивчаючи вплив обробітку ґрунту на фауну турунів в умовах Казахстану, критично ставляться до висновків щодо провідної ролі лише обробітку ґрунту, оскільки коливання чисельності комах залежить від екологічних, біотичних й антропогенних факторів, що впливають на їх розмноження, життя та загибель. За умов ґрунтозахисного обробітку, порівняно з оранкою, автори відмічають відмінності у структурі домінування окремих видів, але не сумарної чисельності комах [12].

Зустрічаються й повідомлення про те, що окремі пестициди не впливають на сезонну динаміку чисельності турунів і не сприяють зменшенню їх чисельності у весняно-літній період формування врожаю пшениці озимої [6]. Однак більшість дослідників [10-11] вказує на негативний вплив застосування хімічних засобів захисту рослин на карабідофауну агроценозів. Враховуючи біологічні особливості комах, О.М. Сумарков для збереження корисних ентомофагів рекомендує утримуватися від використання пестицидів у періоди максимальної активності турунів [14]. Він також відмічає, що зменшення обсягів застосування пестицидів не призводить до підвищення кількості фітофагів і втрат урожаю від них завдяки збільшенню чисельності та підвищенню активності природних ентомофагів, які виявляються здатними до регуляції чисельності фітофагів на економічно безпечному рівні. Одночасно зі зменшенням внесення пестицидів відбувається помітне збільшення видового різноманіття комах [13].

Таким чином, неповнота інформації про турунів, необхідність детальної оцінки біологічного землеробства з точки зору формування комплексу ентомофагів-карабід – як одного з основних біологічних засобів регулювання фітофагів – є вагомою причиною для продовження та проведення подальших досліджень із їх вивчення.

**Мета і завдання досліджень.** Метою досліджень було вивчення видового складу турунів на посівах пшениці озимої та особливостей формування їх комплексів за вирощування культури в умовах біологічного землеробства (вивчення особливостей формування комплексу ентомофагів турунів на посівах пшениці озимої за біологічного землеробства).

**Завдання досліджень** – встановити чисельність комах; визначити їх видовий склад та особливості структури домінування видів за інтенсивного, короткотривалого біологічного й біологічного видів землеробства; порівняти отримані результати.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводилися у 2007 та 2009 роках на виробничих посівах пшениці озимої. Вивчалася карабідофауна в наступних умовах:

Інтенсивне землеробство (виробничий підрозділ «Орданівка» товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма ім. Довженка» Шишацького району Полтавської області).

Короткотривале біологічне землеробство (Ставківська філія приватного підприємства «Агроекологія» Зіньківського району Полтавської області). Система біологічного землеробства в господарстві була введена у 2001 році.

Біологічне землеробство (приватне підприємство «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області). В господарстві ведеться біологічна система землеробства. З 1976 р. проводиться безполицевий обробіток ґрунту, з 1979 р. у господарстві не застосовуються пестициди, а з 1996 р. – і мінеральні добрива [5].

Угіддя господарств розташовані поряд одне з одним, їх поля межуються. Технології вирощування культури відповідають особливостям застосовуваної системи землеробства.

Комахи збиралися за допомогою ґрунтових пасток Барбера, в якості яких використовувалися пластикові стакани об'ємом 200 мл на 2/3 заповнені 4% розчином оцтової кислоти. Виставляли 10 пасток по діагоналі поля на рівновіддаленій відстані одна від одної. Вибірку жуків проводили раз у десять днів, інколи (через погодні умови) вибірку здійснювали на кілька днів пізніше.

Визначення структури домінантів турунів проводили за Н. D. Engelmann [15].

**Результати досліджень.** За період досліджень виявлено 44 види турунів, які належать до 18 родів. Видовий склад карабідофауни посівів пшениці озимої за різних систем землеробства подано у таблиці 1.

Найрізноманітнішими за видовим складом виявилися роди *Amara* (6 видів), *Harpalus* (5 видів), *Poecilus* (4 види), *Pseudooponus* (4 види). На полях, де застосовувалося інтенсивне землеробство, було відмічено 33 види турунів; там, де застосовувалося короткотривале біологічне землеробство, – 29 видів, біологічне – 35 видів; спільні для усіх систем землеробства – 24 види. Аналіз кількісного складу виловлених комах (табл. 2) свідчить, що найбільша кількість їх особин потрапила в пастки за біологічного землеробства (в середньому, 12,20 екз. за 10 пастко-діб), мінімальна – за нетривалого біологічного (в середньому, 4,74 екз. на 10 пастко-діб). За інтенсивного землеробства цей показник був проміжним (в середньому 10,53 екз. за 10 пастко-діб).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

**1. Видовий склад хижих журунів (Coleoptera, Carabidae)  
в агроценозах пшениці озимої за різних систем землеробства (2007, 2009 роки)**

Рід	Вид	Система землеробства		
		Інтенсивна	Короткотривала біологічна	Біологічна
Cicindella	Cicindella germanica Linnaeus, 1758	+	+	+
Calosoma	Calosoma auro-punctatum Herbst, 1784	+	+	+
	Calosoma investigator Illiger, 1798	+	+	+
Broscus	Broscus cephalotes Linnaeus, 1758	+	+	+
Bembidion	Bembidion lampros Herbst, 1784	+		+
	Bembidion properans Stephens, 1829	+	+	+
	Bembidion quadrimaculatum Linnaeus, 1761	+	+	+
Poecilus	Poecilus cupreus Linnaeus, 1758	+	+	+
	Poecilus versicolor Sturm, 1824	+	+	+
	Poecilus punctulatus Schaller, 1783	+	+	+
	Poecilus sericeus Fischer von Waldheim, 1823	+	+	+
Pterostichus	Pterostichus vernalis Panzer, 1796	+	+	+
	Pterostichus strenuus Panzer, 1797	+		
	Pterostichus melanarius, Illiger, 1798	+		
Calathus	Calathus fuscipes Goeze, 1777	+	+	+
	Calathus ambiguus Paykull, 1790	+	+	+
	Calathus halensis Schaller, 1783	+	+	
Taphoxenus	Taphoxenus gigans Fischer von Waldheim, 1823		+	+
Agonum	Agonum dorsale	+		
	Agonum spp		+	+
Amara	Amara aenea De Geer, 1774	+	+	+
	Amara communis Panzer, 1797	+	+	+
	Amara eurynota Panzer, 1797	+	+	+
	Amara ovata Fabricius, 1792	+	+	+
	Amara ingenua Duftschmid, 1812			+
	Amara municipalis Duf.			+
Zabrus	Zabrus thenebrioides Goeze, 1777	+	+	
Anisodactylus	Anisodactylus signatus Panzer, 1797	+	+	+
Acupalpus	Acupalpus meridianus Linnaeus, 1767			+
	Acupalpus spp.			+
Harpalus	Harpalus rubripes Duftschmid, 1812	+		+
	Harpalus serripes Quensel, 1806	+	+	+
	Harpalus distinguendus Duftschmid, 1812	+	+	+
	Harpalus politus Dej.			
	Harpalus calathoides Motsch.			+
Ophonus	Ophonus asureus Fabricius, 1775	+		
	Ophonus subquadratus Dej	+	+	+
	Oponus spp		+	+
Pseudo- ophonus	Pseudoophonus griseus Pz	+		
	Pseudoophonus rufipes De Geer	+	+	+
	Pseudoophonus calceatus Duftschmid	+	+	+
	Pseudoophonus parvicola			+
Mycrolestes	Mycrolestes minutulus Goeze		+	+
Dripta	Dripta dentana Rossi	+		
18	44	33	29	35

Масово на посівах пшениці озимої зустрічалися *Bembidion properans* Steph., *Poecilus cupreus* L., *Anisodactylus signatus* Panz., *Amara communis* Panz., *Amara ovata* Fab., *Harpalus distinguendus* Duft., *Pseudoophonus rufipes* De Geer, *Mycrolestes minutulus* Goeze, *Poecilus punktulatus* Schall., *Broscus cephalotes* L. За різних систем землеробства вони складали 0,19-49,76% від загальної кількості виловлених комах. Масові види хижих карабід становлять (залежно від системи землеробства) 88,62-89,69 % від кількості виловлених особин.

За класифікацією домінантів турунів *H.D. Engelmann* (табл. 3), визначено структуру домінантів по кожному варіанті дослідження. Вона дає змогу виділити види, найбільш значимі як ентомофаги, і формується залежно від системи землеробства (табл. 4).

В усіх варіантах еудомінантом виявився *Poecilus cupreus* L., який є досить пластичним видом. Однак у цілому в структурі домінантів спостерігалися відмінності. За умов інтенсивно-

го землеробства домінантним був один вид – *Harpalus distinguendus* Duft. В умовах короткотривалого біологічного землеробства домінантними були 2 види – *Pseudoophonus rufipes* De Geer та *Mycrolestes minutulus* Goeze. За біологічного землеробства домінантів не було взагалі. Проте субдомінантними виявилися 6 видів, тоді як у інших варіантах їх було по 4 у кожному.

Серед субдомінантів спільними для варіантів дослідження були *Bembidion properans* Steph. та *Amara communis* Panz. Вид *Harpalus distinguendus* Duft. – спільний субдомінантний для варіантів із біологічним землеробством. В умовах же інтенсивного землеробства він домінував.

На посівах пшениці озимої в умовах біологічного землеробства субдомінантними були також *Amara ovata* Fab. та *Poecilus punktulatus* Schall.; в умовах нетривалого біологічного – *Broscus cephalotes* L., за інтенсивного – *Anisodactylus signatus* Panz. Кожен із перелічених видів в інших варіантах дослідження відносився до малочисельних.

**2. Видовий склад та чисельність хижих турунів (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах пшениці озимої за різних систем землеробства (2007, 2009 року)**

Рід	Вид	Система землеробства					
		інтенсивна		короткотривала біологічна		біологічна	
		кількість*	%	кількість*	%	кількість*	%
Cicindella	<i>Cicindella germanica</i> Linnaeus, 1758	0,07	0,66	0,13	2,74	0,16	1,31
Calosoma	<i>Calosoma auro-punctatum</i> Herbst, 1784	0,11	1,05	0,05	1,056	0,24	1,97
	<i>Calosoma investigator</i> Illiger, 1798	0,04	0,38	0,01	0,21	0,09	0,74
Broscus	<i>Broscus cephalotes</i> Linnaeus, 1758	0,14	1,33	0,16	3,38	0,04	0,33
Bembidion	<i>Bembidion lampros</i> Herbst, 1784	0,02	0,19	-	-	0,02	0,16
	<i>Bembidion properans</i> Stephens, 1829	0,68	6,46	0,25	5,27	0,57	4,67
	<i>Bembidion quadrimaculatum</i> Linnaeus, 1761	0,03	0,28	0,03	0,63	0,12	0,99
Poecilus	<i>Poecilus cupreus</i> Linnaeus, 1758	4,89	46,44	1,60	33,76	6,07	49,76
	<i>Poecilus versicolor</i> Sturm, 1824	0,02	0,19	0,01	0,21	0,01	0,08
	<i>Poecilus punktulatus</i> Schaller, 1783	0,09	0,85	0,12	2,53	0,67	5,49
	<i>Poecilus sericeus</i> Fischer von Waldheim, 1823	0,04	0,38	0,01	0,21	0,05	0,41
Pterostichus	<i>Pterostichus vernalis</i> Panzer, 1796	0,02	0,19	0,01	0,21	0,05	0,41
	<i>Pterostichus strenuus</i> Panzer, 1797	0,01	0,10	-	-	-	-

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

	<i>Pterostichus melanarius</i> , Illiger, 1798	0,01	0,10	-	-	-	-
Calathus	<i>Calathus fuscipes</i> Goeze, 1777	0,03	0,28	0,02	0,42	0,01	0,08
	<i>Calathus ambiguus</i> Paykull, 1790	0,03	0,28	0,01	0,21	-	-
	<i>Calathus halensis</i> Schaller, 1783	0,14	1,33	0,03	0,63	0,02	0,16
Taphoxenus	<i>Taphoxenus gigans</i> Fischer von Waldheim, 1823	-	-	0,01	0,21	0,03	0,25
Agonum	<i>Agonum dorsale</i> <i>Agonum spp</i>	0,01 -	0,10 -	- 0,01	- 0,21	- 0,02	- 0,16
Amara	<i>Amara aenea</i> De Geer, 1774	0,04	0,38	0,02	0,42	0,01	0,08
	<i>Amara communis</i> Panzer, 1797	0,43	4,08	0,17	3,59	0,57	4,67
	<i>Amara eurynota</i> Panzer, 1797	0,01	0,10	0,04	0,84	0,02	0,16
	<i>Amara ovata</i> Fabricius, 1792	0,1	0,95	0,05	1,06	0,57	4,67
	<i>Amara ingenua</i> Duftschmid, 1812	-	-	-	-	0,01	0,08
	<i>Amara municipalis</i> Duf.	-	-	-	-	0,02	0,16
Zabrus	<i>Zabrus thenebrioides</i> Goeze, 1777	0,09	0,85	0,02	0,42	-	-
Anisodactylus	<i>Anisodactylus signatus</i> Panzer, 1797	0,41	3,89	0,07	1,48	0,26	2,13
Acupalpus	<i>Acupalpus meridianus</i> Linnaeus, 1767	-	-	-	-	0,02	0,16
	<i>Acupalpus spp.</i>					0,05	0,41
Harpalus	<i>Harpalus rubripes</i> Duftschmid, 1812	0,03	0,28	0,01	0,21	0,01	0,08
	<i>Harpalus serrripes</i> Quensel, 1806	0,03	0,28	-	-	0,11	0,90
	<i>Harpalus distinguendus</i> Duftschmid, 1812	1,41	13,39	0,33	6,97	0,58	4,76
	<i>Harpalus politus</i> Dej.	-	-	0,02	0,42	-	-
	<i>Harpalus calathoides</i> Motsch.	-	-	-	-	0,08	0,66
Ophonus	<i>Ophonus asureus</i> Fabricius, 1775	0,01	0,10	-	-	-	-
	<i>Ophonus subquadratus</i> Dej.	0,29	2,75	0,02	0,42	0,20	1,65
	<i>Oponus spp</i>	-	-	-	-	0,01	0,08
Pseudoophonus	<i>Pseudoophonus griseus</i> Pz	-	-	0,02	0,42	-	-
	<i>Pseudoophonus rufipes</i> De Geer	1,04	9,88	0,79	16,67	0,35	2,88
	<i>Pseudoophonus calceatus</i> Duftschmid	0,01	0,10	0,01	0,21	0,02	0,16
	<i>Pseudoophonus parvicola</i>	-	-	-	-	0,01	0,08
Myrolestes	<i>Myrolestes minutulus</i> Goeze	0,24	2,28	0,71	14,98	1,13	9,26
Dipta	<i>Dipta dentana</i> Rossi	0,01	0,10	-	-	-	-
Всього		10,53	100	4,74	100	12,2	100

Примітка: \* – екземплярів на 10 пастко-діб

3. Класифікація домінантів турунів за H.D. Engelmann [15]

Головні види		Супутні види	
еудомінанти	32,0...100%	рецеденти	1,0...3,1%
домінанти	10,0...31,9%	субрециденти	0,32...0,99%
субдомінанти	3,2...9,9%	спорадичні	< 0,32%

4. Структура головних видів турунів на посівах озимої пшениці

Види	Система землеробства		
	інтенсивна	короткотривала біологічна	біологічна
<i>Brosicus cephalotes</i> Linnaeus, 1758	М	СД	М
<i>Bembidion properans</i> Stephens, 1829	СД	СД	СД
<i>Poecilus cupreus</i> Linnaeus, 1758	ЕД	ЕД	ЕД
<i>Poecilus punctulatus</i> Schaller, 1783	М	М	СД
<i>Amara communis</i> Panzer, 1797	СД	СД	СД
<i>Amara ovata</i> Fabricius, 1792	М	М	СД
<i>Anisodactylus signatus</i> Panzer, 1797	СД	М	М
<i>Harpalus distinguendus</i> Duftschmid, 1812	Д	СД	СД
<i>Pseudoophonus rufipes</i> De Geer	СД	Д	М
<i>Mycrolestes minutulus</i> Goe.	М	Д	СД

Примітка: М – малочисельні види; СД – субдомінанти; ЕД – еудомінанти; Д – домінанти

Такий вид, як *Taphoxenus gigans* F.-W., був відмічений за умов біологічного та короткотривалого біологічного землеробства. В умовах інтенсивного землеробства цей вид не зустрічався.

Види *Bembidion lampros* Herb. та *Harpalus serripes* Quen. зустрічалися на варіантах за інтенсивного та біологічного землеробства, а *Calathus ambiguus* Payk. та *Zabrus thenebrioides* Goeze – за інтенсивного та короткотривалого біологічного.

Із визначених видів одиничними виявилися *Pterostichus strenuus* Panz., *Pterostichus melanarius* Ill., *Agonum dorsale*, *Amara ingenua* Duft., *Amara municipalis* Duft., *Acupalpus meridianus* L., *Harpalus politus* Dej., *Ophonus asureus* Fab., *Pseudoophonus griseus* Pz., *Dripta dentata* Rossi, *Pseudoophonus parvicola*.

Порівняльний аналіз комплексу домінантів на посівах пшениці озимої показав, що склад найбільш чисельних видів жужелиць за останні 30 років на Полтавщині не змінився.

Однак ступінь домінування деяких видів у наш час та на початку 80-х років минулого століття суттєво відрізняється.

Так, найбільш чисельний вид *Poecilus cupreus* у 1980-1982 рр. становив на посівах пшениці озимої 74,0% від кількості відловлених жуків усіх видів жужелиць, а у 2007-2009 рр. – усього 33,8-49,8%.

Ступінь домінування інших масових видів залишилася незмінною: так, *Pseudoophonus rufipes* у 1980-ті рр. становив 11,0%, а у 2007-2009 рр. – 9,8% від загальної кількості жужелиць; вид *Bembidion properans*, відповідно, 4,2 і 5,5%.

Комплекс домінантів карабід має яскраво виражену географічну специфічність.

Так, в умовах південної Німеччини, як довели наші дослідження на посівах пшениці озимої, еудомінантом був *Pterostichus melanarius* (41,3%), який на посівах пшениці Полтавщини зустрічався лише поодинокі, а домінант у Німеччині *Loricera pilicornis* (13,2%) на Полтавщині взагалі не відмічений.

**Висновки:**

1. За період досліджень виявлено 44 види карабід, серед яких спільними для досліджуваних інтенсивної та біологічних систем землеробства були 24.

2. Найбільша кількість видів хижих турунів та максимальна їх кількість за 10 пастко-діб відмічена на посівах пшениці озимої, що вирощувалася в умовах біологічної системи землеробства.

3. Найбільш масовим видом в усіх варіантах досліду виявився *Poecilus cupreus* L. На формування структури домінантів та видовий склад жужелиць впливають системи землеробства.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманюк Ю.А., Головка Е.А. Біологічні основи альтернативного землеробства в Україні // Вісник аграрної науки. – 1994, №1. – С. 80-87.
2. Бойко П.І., Бородань В.О., Коваленко Н.П. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного землеробства // Вісник аграрної науки. – 2005, №2. – С. 9-13.
3. Бруннер Ю.Н., Колесников Л.О. Жужелицы агроценозов зерносвекловичного севооборота Полтавской области и влияние агротехнических факторов на динамику их численности // Сборник научных трудов Харьковского сельскохоз. ин-та. Х.: 1984. – 304 с.
4. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. – М.: Наука. – 1965. – 278 с.
5. Грунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: Монографія / За ред. доктора с.-г. наук, проф. Шикучи М.К.; Нац. аграрний ун-т України. – К.: Оранта, 2000 – 389 с.
6. Доля М.М., Мовчан О.О. Хижі жужелиці на озимій пшениці. Застосування хімічних засобів захисту посівів від шкідників за сучасних систем землеробства в Лісостепу // Захист рослин. – 1999, №12. – С. 20-21.
7. Зубов С.С., Доля Л.І. Обґрунтування захисту озимої пшениці від ґрунтових фітофагів при сучасних системах обробітку ґрунту в умовах північного Степу України // Науковий вісник Національного аграрного ун-ту. – 2005. – Вип. 81. – С. 310-316.
8. Кисіль В.І. Біологічне землеробство: тенденції в світі та позиція України // Вісник аграрної науки. – 1997, №10. – С. 9-13.
9. Колесников Л.О. Факторы, влияющие на эффективность жужелиц-энтомофагов при защите озимой пшеницы // Сборн. научн. трудов «Агротехнический и физиологический факторы продуктивности зерновых». – 1986. – С. 91-95.
10. Колесников Л.О., Редчук Т.А., Цебитц К.П.В. и др. Видовой состав, динамика сезонной и суточной активности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах и естественных стадиях // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2003, №5. – С. 86-95.
11. Колесников Л.О., Цебитц К.П.В., Кубах Г. Мониторинг жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в условиях биологического земледелия // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2006, №6. – С. 39-44.
12. Котоменко В.З., Лахманов В.П. Влияние обработок почвы и посева пшеницы на фауну жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в засушливой степи Целиноградской области // Почвозащитная система земледелия. Научно-технический бюлеть. – 1974. – С. 96-115.
13. Сумароков О.М. Екологізація захисту рослин. Основні стратегії переходу до безпечного регулювання чисельності шкідників сільськогосподарських культур // Карантин і захист рослин. – 2005, №8. – С.10-12.
14. Сумароков А.М. Жужелицы (Coleoptera: Carabidae) посевов озимой пшеницы северной части степной зоны Украины // Известия Харьковского энтомологического общества. – 2001 (2002). – Т. IX. – Вып. 1-2. – С. 216-233.
15. Engelmann H.-D. Zur Dominanzklassifikaerung von Bodenarthropoden // Pedobiologia. – 1978. – S. 378-380.



УДК 595.7:152.6

© 2010

Білявський Ю.В., кандидат біологічних наук

Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова УААН

**ВИДОВИЙ СКЛАД І ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ КОВАЛИКІВ (ELATERIDAE) У КУКУРУДЗЯНО-СОЄВИХ АГРОЦЕНОЗАХ***Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П.В. Писаренко*

Подано результати багаторічних досліджень ґрунтових шкідників у кукурудзяно-соевих агроценозах Полтавської області. Розглядаються особливості багаторічної динаміки чисельності коваликів (*Elateridae*) в агроценозах лівобережної провінції Лісостепу України. Визначено еколого-економічні чинники, які мають безпосередній вплив на їх поширення та шкідливість. Показано багаторічний видовий склад популяції фітофата і специфіку її розселення. Встановлено домінуючі види коваликів та їх шкідливість в історичному аспекті.

**Ключові слова:** ковалики, видовий склад, динаміка, чисельність, шкідливість, розселення, агроценоз, еколого-економічні чинники, кукурудза, соя.

**Постановка проблеми.** Найнебезпечніші багатодні ґрунтові шкідники – ковалики – належать до ряду твердокрилих або жуків – *Coleoptera*, родини коваликових – *Elateridae*. В Україні їх налічується 171 вид, з яких у Лісостепу – 82, на орних сільськогосподарських угіддях – близько 40 видів [6]. Найбільшої шкоди вони завдають у кукурудзяно-соевих агроценозах, де ці культури займають 30-35%. Часто шкода від них виявляється несподіваною. Тому актуальним є необхідність продовження вивчення видового складу, динаміки чисельності коваликів, їх поширення та шкідливості.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Поступовому зростанню шкідливості ґрунтових шкідників – коваликів – значно сприяє спрощення культури землеробства і зростання забур'яненості полів [2-3]. На окремих полях їх щільність у середньому сягає 20 особин/м<sup>2</sup>. Осередками існування та первинними стаціями їх масового розмноження у Полтавській області вважають виведені з користування значні площі орної землі, насичення сівозмін соєю, кукурудзою, соняшником, люцерною та поширенням бур'янів.

За даними вчених відділу ентомології Полтавської дослідної станції (1913-1928 рр.), у посівах польових культур частіше всього зустрічалися

наступні види родини *Elateridae*: *Agriotes* Eschz. – 13 видів, *Melanotus* Eschz. – 7 видів, *Athous* Eschz. – 18 видів, *Corymbites* Latr. – 5 видів, *Selatosomus* Steph. – 8 видів [8-9]. Пізніше, у 1960-1965 рр., видовий склад коваликів при проведенні польових розкопок змінювався: найбільшу питому вагу і шкідливість мали темний, широкий, степовий, чорний та блискучий ковалики [4, 5, 9].

**Мета досліджень та методики їх проведення.** Враховуючи значні економічні збитки від діяльності дротяників, головною метою досліджень було вивчення та уточнення видового складу і динаміки чисельності личинок коваликів, їх поширення й шкідливість під впливом еколого-економічних чинників.

Весняні розкопки з визначення чисельності личинок жуків коваликів проводили за методикою В.Г. Долина [7]. Визначення видового складу коваликів проводили згідно з ключами визначника В.Г. Доліна (1987), О.В. Знаменського (1926) та матеріалів 100-річної колекції Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова УААН (лабораторія агроекології та захисту рослин). Проаналізовано й узагальнено статистичні показники (дані Головдержзахисту, Полтавського обласного управління сільського господарства і продовольства, Полтавської обласної інспекції захисту рослин, Гідрометцентру області).

**Результати досліджень.** На окремих площах Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова УААН після кукурудзи спостерігали 6,3 особин/м<sup>2</sup>, на посівах сої і соняшнику – 4,0-5,0 особин/м<sup>2</sup>.

На фізіологічний стан шкідника, безумовно, мають вплив біотичні (ентомофаги, стан рослин, внутрішньопопуляційна регуляція та конкуренція) та абіотичні (агрометеорологічні) чинники. З кінця ХІХ ст. до початку ХХІ ст. в Україні відбулося підвищення глобальної температури повітря на 0,6° С [1].

Значні зміни клімату коректують поведінку ґрунтових шкідників. Для дротяників притаманна вертикальна міграція, що зазвичай пов'язана з тем-

пературним режимом і вологістю ґрунту: личинки реагують на зміни відносної вологості в межах 0,5%. Встановлено, що найбільше переміщення личинки здійснюють у пошуках їжі та кисню. Чим більше у ґрунті органічної речовини, тим менша шкідливість дротяників, і навпаки.

Вологість і температура ґрунту мають для дротяників вирішальне значення і є одним з основних факторів, які визначають можливість розвитку і термін їх появи [10].

У разі переходу від підзолистого ґрунту до зони лісних сірих ґрунтів і деградованих чорноземів відбувається поступове виключення переваги видів *Agriotes obscurus* і *Agriotes lineatus* із поступовим збільшенням шкідників, які відносяться до виду *Agriotes sputator* [4]. До того ж у личинок виду *Agriotes* відмічено відсутність адаптації у сухій атмосфері.

На чорноземах Устимівської дослідної станції (1934-1936 рр.) частіше "господарюють" личинки степового ковалика – *Agriotes gurgistanus*.

У ґрунтовій фауні чорноземів Глобинського й Зіньківського районів він є домінуючим (понад 50%) представником від їх загальної кількості [4].

На піщаних ґрунтах вони мігрують у радіусі до 140 см, у глинистих – до 72 см. Вертикальні міграції личинок відбуваються постійно, маючи сезонний цикл.

Личинки реагують лише на хімічне подраз-

нення. Запахи з повітря ними не сприймаються.

Аналіз даних осінніх ґрунтових розкопок 1951, 1955, 1959, 1961 і 2007 років дозволив встановити наступний видовий склад популяції коваликів у Полтавській області (див. табл.).

Поширення шкідників та їх видовий склад за роками досліджень був неоднаковим. У посівах кукурудзи та сої частіше всього зустрічалися 9 видів коваликів: *Agriotes lineatus*, *Agriotes sputator*, *Agriotes obscurus*; *Agriotes gurgistanus* – 4 види, *Melanotus brunnipes* – 1 вид; *Athous niger*, *Athous haemorrhoidales* – 2 види, *Selatosomus latus*, *Selatosomus aeneus* – 2 види.

Взагалі найвищий відсоток зустрічаємості коваликів (незалежно від ґрунтово-кліматичних умов області) спостерігали у трьох видів: *Agriotes sputator* – 30,3-54,6%; *Agriotes gurgistanus* – 9,1-39,3%; *Selatosomus latus* – 6,1-28,6%.

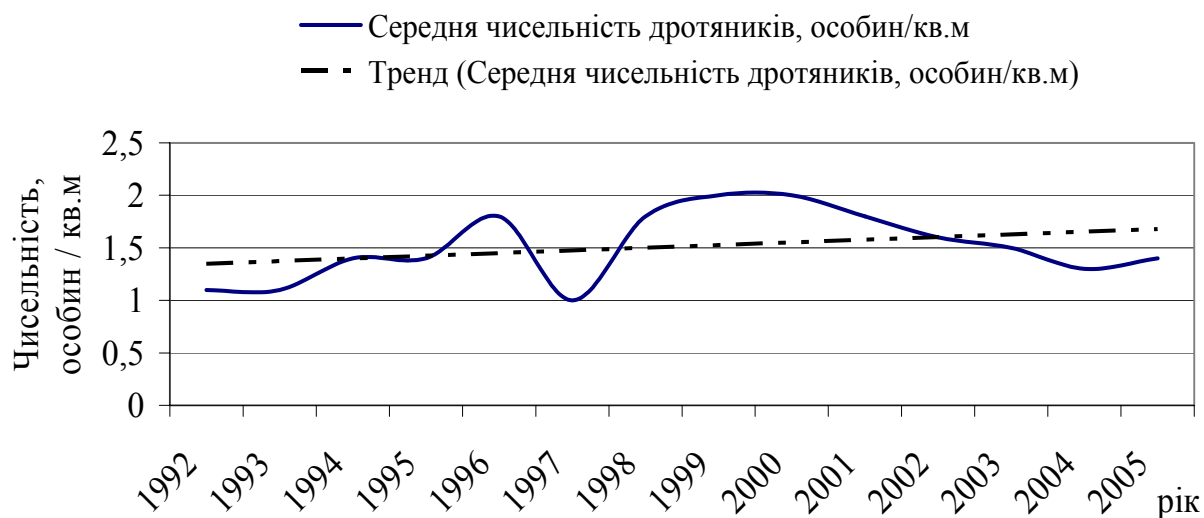
Значно нижчим був відсоток зустрічаємості у видів *Melanotus brunnipes* – 3,4-10,0%, *Agriotes obscurus* – 3,4-12,6%.

Природна щільність дротяників почала різко зростати з 1992 по 1997 рік. Водночас їх шкідливість знизилася до рівня 4,5-5,0%.

Серед них переважав ковалик посівний – *Agriotes sputator* L. Відмічено 50-65% личинок 3-4-го віку розвитку та 35-45% личинок 1-2-го віку розвитку.

**Видовий склад популяції коваликів у Полтавській області**

Види коваликів	Видовий склад коваликів (% співвідношення) за роками досліджень				
	1951 р.	1955 р.	1959 р.	1961 р.	2007 р.
<i>Agriotes sputator</i> L. Ковалик посівний	54,6	50,0	30,3	34,6	43,7
<i>Agriotes obscurus</i> L. Ковалик темний	3,4	6,7	5,4	12,6	4,9
<i>Agriotes gurgistanus</i> F. Ковалик степовий	9,1	10,0	27,5	25,2	39,3
<i>Agriotes lineatus</i> F. Ковалик смугастий	0,5	2,0	0,7	0	0,1
<i>Melanotus brunnipes</i> G. Ковалик буруногий	3,4	10,0	4,7	4,4	5,3
<i>Selatosomus latus</i> F. Ковалик широкий	28,5	13,3	28,6	20,2	6,1
<i>Athous haemorrhoidales</i> F. ковалик картопляний	0,3	5,1	2,0	2,0	0,3
<i>Athous niger</i> L. Ковалик чорний	0,1	2,6	0,3	1,0	0,1
<i>Selatosomus aeneus</i> L. Ковалик блискучий	0,1	0,3	0,5	0	0,2



**Рис. Багаторічна динаміка чисельності дротяників  
(за даними Полтавського інституту АПВ та Облдержзахисту)**

Аналіз багаторічної динаміки чисельності дротяників (див. рис.) переконливо свідчить про поступове й стабільне зростання (трендовий аналіз) чисельності шкідника. В районах, де збільшується насичення сівозмін такими культурами як соя і кукурудза, чисельність дротяників (5-20 особин/м<sup>2</sup>) набагато перевищує порогові рівні (ЕПШ – 3-5 особин/м<sup>2</sup>).

За результатами регресійного аналізу (програма Statgraphics Plus): рівняння регресії  $Y = 1 / (a + b/x)$ , коефіцієнт регресії  $R = 0,59$ .

Отже, аналізуючи результати досліджень, відмічено незначне зростання чисельності та шкідливості різних видів коваликів у кукурудзяно-соевих агроценозах Полтавської області і сукуп-

ний вплив на них агрокліматичних показників.

**Висновки.** Найбільш поширеними та шкідливими у посівах кукурудзи та сої Полтавської області є види *Agriotes sputator* (30,3-54,6%), *Agriotes gurgistanus* (9,1-39,3%), *Selatosomus latus* (6,1-28,6%), *Athous niger*, *Melanotus brunnipes*, *Agriotes obscurus*. У посушливих та спекотних умовах вегетаційного періоду останніх років, за незначної чисельності шкідника, підвищується їх шкідливість.

Стан популяції коваликів в агроценозах залежить від сукупної дії еколого-економічних чинників. Важливий шлях вирішення даної проблеми – впровадження сучасних систем фітосанітарного моніторингу, визначення рівня загрози та сигналізація їх розвитку й поширення.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Адаменко Т. Погода і посіви // Агроном. – 2003. – № 2. – С. 6.
2. Білявський Ю.В. Багаторічний аналіз поширення та динаміка чисельності жуків-коваликів в агроценозах Полтавщини // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2006. – № 4. – С. 164-167.
3. Білявський Ю.В. Жуки-ковалики (*Coleoptera: elateridae*) у Полтавській області. – VII з'їзд Українського ентомологічного товариства. Тези доповідей. – Ніжин, 2007. – С. 13.
4. Гиляров М.С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. – Изд-во АН СССР, 1949. – С. 11-192.
5. Долин В.Г. Семейство "Щелкуны". – В кн.: Вредители сельскогосподарських культур и на-

- сажаний. – К., 1976. – С. 427- 448.
6. Долин В.Г. Семейство щелкунов – *Elateridae* // Вредители сельскогосподарських культур и лесных насаждений. – К.: Урожай, 1987. – Т.1. – С. 364-383.
7. Долин В.Г. Методические указания по учету вредителей сельскохозяйственных культур. – К.: Урожай, 1975. – С.6-18.
8. Знаменский А.В. Насекомые вредящие полеводству (ч.1). – Вредители зерновых злаков. – Полтава. – 1926. – С. 149-167.
9. Курдюмов Н.В. Главнейшие насекомые, вредящие зерновым злакам в средней и южной России. – Полтава. – 1913. – С. 72-78.
10. Яхонтов В.В. Экология насекомых. – М.: Высшая школа. – 1969. – 488 с.

УДК 632.954  
© 2010

Сухомуд О.Г., кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський державний аграрний університет

## ОСОБЛИВОСТІ ПОШКОДЖЕННЯ ПШЕНИЦІ ШВЕДСЬКИМИ МУХАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ Й ОНТОГЕНЕЗУ КУЛЬТУРИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор Ю.Ф. Терещенко

Встановлений відсоток пошкодженості продуктивних стебел озимих і ярих форм пшениці шведськими мухами, зерен – личинками, в залежності від сортових та онтогенетичних особливостей культури. Дослідження проводилися на сортах озимої пшениці Подолянка, Херсонська безоста, Одеська 267, ярої пшениці – Колективна 3. Пошкодженість стебел личинками шведських мух в більшій мірі залежала від тривалості онтогенезу, ніж від сортових особливостей. Проведений аналіз ефективності дії Бі-58 Новий, к.е. та врожайності пшениці озимої та ярої залежно від застосування інсектициду. Ефективність дії інсектициду Бі-58 Новий, к.е. на сорті Подолянка становила 77,1%, Херсонська безоста відповідно – 78,0%, Одеська 267 – 74,1%, Колективна 3 – 89,7%.

**Ключові слова:** шведські мухи, озимі й ярі форми пшениці, сорт, інсектицид.

**Постановка проблеми.** Сучасний рівень розвитку хімічного методу дає змогу захистити посіви як від втрат врожаю, так і від зниження його якості. Відомо, що порогові величини для шкідників залежать від фаз вегетації рослини, максимуму живлення шкідника, погодних умов, стану рослин, кількості продуктивних стебел, внесених мінеральних добрив, активності ентомофагів, сортових особливостей. Дані умови необхідно враховувати, обробляючи посів пшениці інсектицидами проти шведських мух.

За сприятливих природно-кліматичних і тропічних умов, передусім у зонах Степу й Лісостепу, масового розмноження шведських мух слід чекати й надалі. Це може призвести до сильних пошкоджень ними зернових культур на значних площах, наслідком чого будуть значні недобори врожаїв зерна. Тому для стабільного розвитку зернового господарства захист посівів від цих небезпечних шкідників набуває неабиякого значення [2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми.** Шведські мухи – рід *Oscinella* (ряд *Diptera*, род. злакові мухи – *Chloropidae*). Злаковим культурам шкодять вівсяна (*Oscinella frit* L.) й ячмінна

(*O. pusilla* Mg.) шведські мухи. Личинки проникають у стебло, живляться тканинами нижньої частини центрального листка й зачатка колосу, руйнуючи тим самим основу центрального або верхівкового листка, що в'яне, жовтіє й засихає [6].

При пошкодженні мухою основного стебла урожай знижується, в середньому, на 50%, а при пошкодженні бокових – на 20% [3].

Одним з ефективних заходів захисту посівів зернових культур від шведських мух є впровадження стійких сортів. Із сучасних сортів пшениці озимої стійкими до пошкодження шведськими мухами визнані: Миронівська остиста, Миронівська 65, Ліра, Експромт, Крижинка, Ремеслівна, Деметра, Еритроспермум 30640, Лютенценс 32597 [5]. Водночас відмова від хімічного методу захисту посівів призводить до значних втрат урожаю. Вилучення пестицидів у варіанті біологічного землеробства викликало погіршення фітосанітарного стану полів, посилення ураження культур злаковими мухами на 31% [7]. Проблема захисту посівів пшениці від цих шкідників не може бути розв'язаною лише за рахунок сортів, що спонукає (за певних обставин) вдаватися й до хімічного методу.

Традиційним способом хімічного захисту пшениці озимої від злакових мух є суцільні або крайові обробки посівів інсектицидами. Для обприскування посівів рекомендовано інсектициди на основі таких діючих речовин: диметоат (Бі-58 новий, Біммер, Данадим, Рубіж, Фортран та ін.), дельтаметрин (Децис, Штефесін), хлорпірифос (Драгун, Пірінекс 48), паратіонметіл (Парашут 450), есфенвалерат (Сумі-альфа).

За даними М.О. Рябченка зі співавторами [4], при використанні проти шведських мух різних за хімічним складом інсектицидів на сортах пшениці озимої. Напівкарлик 3 і Донецька 6 спостерігається більш надійний захист, ніж на сортах Доля, Альбатрос одеський.

Окрім того, більшу ефективність обмеження чисельності шкідника на стійких сортах мав препарат Бі-58 Новий, к.е. Це можна пояснити тим, що діюча речовина даного препарату (ди-

метоатат) за хімічною природою є достатньо стійкою сполукою.

Значно меншу стабільність на цих сортах мають піретроїд Штефесін і Сумі-альфа, діючі речовини яких – дельтаметрин та есфенвалерат – легко вступають у гідролітичні реакції руйнування.

**Мета і завдання досліджень.** Зважаючи на аналіз наукової літератури, завданням наших досліджень було встановити, як пошкоджуються озимі та ярі форми пшениці злаковими мухами та ефективність хімічних заходів у залежності від сортових особливостей.

**Методика досліджень.** Дослідження проводилися протягом 2007-2008 рр. на дослідному полі ННВВ Уманського ДАУ на сортах пшениці озимої Подолянка, Херсонська безоста, Одеська 267, пшениці ярої – Колективна 3.

Чисельність злакових мух виявляли шляхом відбору зразка по 10 рослин на рівновіддалених ділянках по 0,25 м<sup>2</sup> (50 x 50 см), розміщених по Z-подібній лінії.

Аналіз шкідливості шведських мух проводили на основі обліків пошкоджених стебел: на облікових ділянках площею 0,25 м<sup>2</sup> в трьохкратній повторності відмічали загальну кількість рослин, стебел (продуктивних і непродуктивних). Із загальної кількості продуктивних стебел визначали кількість пошкоджених личинками злакових мух.

У пробі зі ста зернин оглядали кожну, визначаючи кількість заселених шкідником, – вони легко розламувалися при надавлюванні.

Обробка інсектицидом Бі-58 Новий, к.е. проводилася при заселенні личинками 10% стебел пшениці у фазі кушіння.

Біологічну ефективність інсектициду Бі-58 Новий, 40% к.е. на сортах пшениці озимої і сорти ярої визначали за схемою:

- контроль – без застосування заходів захисту проти злакових мух.

- Бі-58 Новий, 40%, к.е., норма витрати – 1,5 л/га.

Площа облікової ділянки – 10 м<sup>2</sup>. Варіанти в

досліді розмішували в трьохразовій повторності.

Оцінку результатів обприскування інсектицидом здійснювали за біологічною та господарською ефективністю.

Біологічна ефективність визначалася за відсотком загибелі личинок шкідника, а також за зменшенням пошкодженості рослин.

Господарську ефективність застосування інсектицидів вираховували шляхом порівняння маси врожаю на оброблених і контрольних ділянках із кожного повторення окремо.

**Результати досліджень.** Нестійкі сорти, створюючи кращі умови харчування, підвищують коефіцієнт розмноження й підсилюють поширення шкідників. Так, різниця між рівнем розмноження гессенської мухи на стійких і нестійких сортах зернових культур становить 1000 (і більше) раз [1].

Пошкодженість стебел личинками шведських мух у більшій мірі залежала від тривалості онтогенезу, ніж від сортових особливостей.

Як показали наші спостереження, в середньому за два роки досліджень кількість стебел, пошкоджених личинками злакових мух, у посівах пшениці озимої сорту Подолянка становила 10,6%, у сорту Херсонська безоста, відповідно, 11,1, у сорту Одеська 267 – 9,1%. (табл. 1).

Найвища частка пошкоджень стебел була у пшениці ярої і становила 45,2%.

Крім молодих стебел зернових культур вівсяна шведська муха ушкоджує й зерна пшениці. У зерні, м'якому за консистенцією, личинки при харчуванні проробляють ходи, у результаті чого зерно стає щуплим, легковагим і повністю втрачає схожість. Маса ушкоджених зерен зменшується на 50-70%.

У наших дослідженнях шведська муха пошкоджувала зерна пшениці. Це відбувалося в період із початку молочної й до настання воскової стиглості зерна. Втрати зерна від цього шкідника переважали на ярій пшениці (табл. 2).

**1. Структура стеблестою та пошкодженість личинками злакових мух рослин пшениці, 2007-2008 рр.**

Сорт	Загальна кількість стебел, шт./м <sup>2</sup>	Кількість непродуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Кількість стебел, пошкоджених личинками злакових мух, шт./м <sup>2</sup>	Відсоток пошкоджених продуктивних стебел, %
Подолянка	450	51	399	42,5	10,6
Херсонська безоста	466,5	63,5	403	45	11,1
Одеська 267	423	89,5	333,5	30,5	9,1
Колективна 3	336	107,5	228,5	103,5	45,2

**2. Шкідливість шведських мух у залежності від сорту та тривалості онтогенезу пшениці (2007-2008 рр.)**

Сорт	Пошкоджених зерен, %	Втрати зерна	
		%	ц/га
Подольнка	1,02	0,001	0,02
Херсонська безоста	0,87	0,001	0,01
Одеська 267	0,98	0,002	0,03
Колективна 3	1,54	0,003	0,08

**3. Ефективність дії інсектициду Бі-58 Новий, к.е. у регуляції чисельності личинок шведських мух (2007-2008 рр.), %**

Сорт	Кількість личинок на 100 рослин, екз.		Ефективність дії, %
	до обробки	через 7 днів після обробки	
Подольнка	17,5	4,0	77,1
Херсонська безоста	20,5	4,5	78,0
Одеська 267	15,5	4,0	74,1
Колективна 3	49,0	5,0	89,7

**4. Вплив застосування інсектициду Бі-58 Новий, к.е. на врожайність пшениці озимої та ярої (2007-2008 рр.)**

Сорт	Показники урожайності, ц/га									НІР <sub>05</sub>	
	Контроль			Бі-58 Новий, к.е.			Приріст урожаю до контролю			2007 р.	2008 р.
	2007 р.	2008 р.	Середнє за 2 роки	2007 р.	2008 р.	Середнє за 2 роки	2007 р.	2008 р.	Середнє за 2 роки		
Подольнка	30	69,9	49,9	31,6	72,5	52,0	1,6	2,6	2,1	1,4	2,3
Херсонська безоста	32,2	65,3	48,7	34,1	68,4	51,2	1,9	3,1	2,5	1,7	2,6
Одеська 267	28,4	58,0	43,2	29,8	61	45,4	1,4	3	2,2	1,3	2,7
Колективна 3	10,2	32,0	21,1	13,4	37,6	25,5	3,2	5,6	4,4	1,3	2,1

Втрати зерна пшениці від шведських мух коливалися в межах 0,001-0,003% залежно від сорту. Кількість пошкоджених зерен шведськими мухами була дещо вищою (1,54%) у сорту Колективна 3.

У середньому за два роки досліджень кількість личинок до обробки інсектицидом коливалася, в залежності від сорту пшениці, в межах 15,5-49,0 (табл. 3).

Ефективність дії інсектициду Бі-58 Новий, к.е. на сорті Подольнка становила 77,1%, Херсонська безоста, відповідно, 78,0%, Одеська 267 – 74,1%, Колективна 3 – 89,7%.

Отримання високої продуктивності посівів сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої та ярої – кінцева мета кожної рослинницької моделі, а рівень урожайності є основним критерієм оцінки ефективності застосування будь-якого елемента технології вирощування, зокрема захисту рослин до процесу збирання.

Врожайність пшениці озимої була такою: сорт Подольнка – 49,9 ц/га, Херсонська безоста – 48,7 ц/га, Одеська 267 – 43,2 ц/га, Колективна 3 – 21,1 ц/га. Найбільший приріст урожаю до контролю був у сорту Колективна 3 (4,4 ц/га), потім Херсонська безоста (2,5 ц/га), Одеська 267 (2,2 ц/га) і найнижчий приріст спостерігали у сорту Подольнка (2,1 ц/га).

**Висновки.** Пошкодженість стебел пшениці личинками шведських мух у більшій мірі залежала від тривалості онтогенезу, ніж від сортових особливостей. Найбільше пошкоджених продуктивних стебел (49,6%) ми спостерігали в посівах пшениці ярої сорту Колективна 3. Значно менший відсоток пошкодженості (13,0-15,1%) характерний для сортів пшениці озимої. В середньому за два роки відсоток пошкоджених продуктивних стебел пшениці озимої коливався в межах 9,1-11,1%, ярої – 45,2%.

Втрати зерна пшениці від шведських мух ко-

ливалися в межах 0,001-0,003% залежно від сорту. Кількість пошкоджених зерен шведськими мухами була дещо вищою (1,54%) у сорту Колективна 3.

Ефективність дії інсектициду Бі-58 Новий 40% к.е. проти шведських мух неоднакова – вона змінювалася в залежності від сорту пшениці озимої від 72,7 до 84,2%.

Урожайність пшениці озимої знаходилась у діапазоні 28,4-69,9 ц/га, ярої пшениці – 10,2 і

32,0 ц/га, що обумовлювалося передусім онтогенетичними особливостями та впливом різних факторів, зокрема сорту, погодних умов року вирощування, системи удобрення тощо.

Найвищий приріст урожаю зерна від засобів захисту спостерігався у процесі вирощування сорту пшениці ярої Колективна 3 (5,6 ц/га). За сортами пшениці озимої приріст урожаю коливався в межах 1,4-3,1 ц/га.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Зазимко М.И.* Роль сорта в защите озимой пшеницы / М.И. Зазимко, Д.П. Фетисов, С.С. Егоров и др. // Защита и карантин растений. – 2008. – № 6. – С. 11-13.
2. *Круть М.* Роль елементів технології вирощування зернових культур у захисті посівів від злакових мух // Пропозиція. – 2002. – № 7. – С.60-61.
3. *Литвинов Б.М., Євтушенко М.Д.* Сільськогосподарська ентомологія / Б.М. Литвинова, М.Д. Євтушенка. – К.: Вища освіта, 2005. – 511 с.
4. *Рябченко М.О.* Роль сортових особливостей озимої пшениці у хімічному захисті її від злакових мух / М.О. Рябченко, В.В. Мочалов, С.М. Лисицька // Інтегрований захист рослин. Проблеми та перспективи. – К., 2006. – С. 83-85.
5. *Трибель С.О.* Стійкий сорт – стабільний врожай. Надійний, екологічно безпечний захист насіннєвих посівів озимої пшениці від найпоширеніших шкідників / С.О. Трибель, М.В. Гетьман // Насінництво. – 2008. – № 4. – С. 14-17.
6. *Федоренко В.П.* Шкідники сільськогосподарських культур. / В.П. Федоренко, Й.Т. Покозій, М.В. Круть – Ніжин: Аспект-Поліграф, 2004. – 356 с.
7. *Шепель М.О.* Вплив екологізації землеробства на родючість ґрунту та продуктивність ріллі в зерно-трав'яній ланці сівозміни в умовах Правобережного Лісостепу України. Автореф. дис... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.01 "Загальне землеробство". – К., 2006. – 20 с.

УДК 633.31:632.4:632.92

© 2010

*Вусатий Р.О., кандидат сільськогосподарських наук*

Полтавський інститут агропромислового виробництва ім. М.І. Вавилова УААН

**НЕБЕЗПЕЧНІ ХВОРОБИ НАСІННЄВИХ ПОСІВІВ ЛЮЦЕРНИ***Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П.В. Писаренко*

*Подано результати визначення ступеню поширення та розвитку найбільш небезпечних хвороб насінневих посівів люцерни Лівобережного Лісостепу України. Встановлено ураження бурюю та жовтою плямистістю, іржею, борошнистою росюю, в'яненням, аскохітозом і пероноспорозом. З-поміж основних хвороб люцерни домінують бура та жовта плямистості. Раціонально поєднані агротехнічні й організаційно-господарські заходи захисту посівів люцерни є надійними та ефективними в обмеженні розвитку даних хвороб.*

**Ключові слова:** люцерна, бура плямистість, жовта плямистість, поширення, розвиток хвороби.

**Постановка проблеми.** Люцерна – одна з найпоширеніших і цінних багаторічних бобових трав, що характеризується високою врожайністю зеленої маси зі значним вмістом білка, вітамінів, незамінних амінокислот. Проте врожаї насіння цієї культури не задовольняють потреб кормовиробництва, причиною чого нерідко є ураженість посівів хворобами [1].

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Доведено, що істотне зниження продуктивності насінневої люцерни зумовлене поширенням бурюю та жовтою плямистостями, пероноспорозу, аскохітозу та іржі. Недобір урожаю насіння люцерни від цих хвороб може сягати 54,8-64,6%. Тому отримання високих і сталих урожаїв насіння даної культури можливе тільки при застосуванні її інтегрованого захисту від шкочинних об'єктів, у тому числі від хвороб, особливо у роки епіфітотій [6].

**Мета і завдання.** Метою наших досліджень було визначення ступеню поширення та розвитку найнебезпечніших хвороб насінневих посівів люцерни.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводили на насінневих посівах люцерни сорту Віра в умовах Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова УААН упродовж 2007-2009 років. Обстеження посівів люцерни з метою визначення поширення й розвитку основних хвороб протягом вегетаційного періоду про-

дили за стандартними методиками В.П. Омелюти, М.П. Лісового та ін. [2, 4]. Статистичну обробку отриманих даних проводили за методиками Б.О. Доспехова [3].

**Результати досліджень.** За результатами фітопатологічних обстежень насінневих посівів люцерни, в умовах Лівобережного Лісостепу України, протягом 2007-2009 рр. було встановлено наявність симптомів ураження бурюю та жовтою плямистістю, іржею, борошнистою росюю, в'яненням (переважно фузаріозним), аскохітозом і пероноспорозом, що підтвердилося проведеними мікроскопічними аналізами рослин. У цілому за роки досліджень серед комплексу основних хвороб люцерни домінували бура і жовта плямистості, збудниками яких є сумчасті гриби *Pseudopeziza medicaginis* Fckl та *Pseudopeziza jonesii* Nannf, який у конідіальній стадії називається *Sporonema phacidioides* Desm. На таблиці 1 представлено ступінь поширення та розвитку бурюю і жовтою плямистостями люцерни у фази цвітіння – утворення бобів. Аналізуючи дані таблиці, необхідно вказати на доволі високий рівень ураження насінневих посівів даними хворобами. Так, у 2007 р. спостерігали максимальне поширення та розвиток бурюю плямистості (73,5 і 28,4% відповідно). Також і у 2008 р. відмічали досить високий рівень ураження посівів цієї хворобою: поширення склало 68,2%, при розвитку 19,5%. Оптимальні умови для ураження рослин жовтою плямистістю склалися у 2009 р., коли поширення хвороби досягло рівня 25,6%, а розвиток – 5,6%. Необхідно зауважити, що значне ураження даними хворобами призводить до передчасного масового опадання листків рослин, що в результаті позначається на зниженні урожаю насіння.

Зауважимо, що в динаміці розвитку даних хвороб щорічно проявляються певні якісні закономірності. Так, перші ознаки ураження бурюю плямистістю з'являються вже у фазу відростання люцерни, причому поширенню та розвитку хвороби сприяють теплі, вологі погодні умови, з частими дощами і росами. Максимальне ураження рослин люцерни даною хворобою, як



## 1. Поширення та розвиток бурої і жовтої плямистостей люцерни (2007-2009 рр.)

Назва хвороби	Рік					
	2007		2008		2009	
	поширення хвороби, %	розвиток хвороби, %	поширення хвороби, %	розвиток хвороби, %	поширення хвороби, %	розвиток хвороби, %
Бура плямистість ( <i>Pseudopeziza medicaginis</i> Fckl.)	73,5	28,4	68,2	19,5	16,5	6,2
Жовта плямистість ( <i>Pseudopeziza jonesii</i> Nannf.)	18,8	7,6	11,3	4,2	25,6	5,6
НІР <sub>05</sub>	5,4	4,5	3,9	2,3	2,9	0,6

правило, відмічали у фази утворення та дозрівання бобів. Ознаки ураження жовтою плямистістю з'являються, переважно, у фазу стеблуння. Наступне зростання рівня ураженості посівів хворобою спостерігається при зміні вологої й сухої погоди (коли в жарке літо випадають незначні дощі або великі роси). Свого максимуму хвороба досягає у фази цвітіння – утворення бобів.

Зважаючи на відсутність у «Переліку пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні» необхідних фунгіцидів, потрібно застосовувати інші складові методи інтегрованого захисту посівів люцерни. Враховуючи те, що джерелом інфекції зазначених хвороб є уражені рослини, післяжнивні рештки, опалі листки та стерня, особливої уваги необхідно надавати агротехнічним й організаційно-господарським заходам. Ними, насамперед передбачається вирощування насіння у спеціалізованій сівозміні, своєчасний і якісний обробіток ґрунту, боронування трав навесні, розпушування ґрунту навесні та після укосів, підкошування посівів у фазу бу-

тонізації, залишаючи на насіння проміжний укіс [1, 5]. Внесення фосфорно-калійних добрив восени також сприяє підвищенню стійкості рослин проти хвороб. Досить ефективним методом захисту посівів люцерни від листових плямистостей є застосування широкорядних посівів. Варто зазначити, що запізнення зі збиранням і вивезенням скошеної трави з поля також призводить до перезараження відростаючих рослин. Таким чином, у сучасних умовах одним із найважливіших факторів підвищення насінневої продуктивності люцерни є високий агротехнічний рівень вирощування даної культури.

**Висновки.** На насінневих посівах люцерни, в умовах Лівобережного Лісостепу України, максимального рівня поширення й розвитку набули бура і жовта плямистості. Окрім них відмічено незначне ураження рослин іржею, борошнистою росою, в'яненням, аскохітозом і пероноспорозом. Пріоритетним напрямом у обмеженні розвитку даних хвороб залишається раціональне поєднання агротехнічних і організаційно-господарських заходів.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Багаторічні бобові трави / За ред. Б.С. Зінченка. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 1985. – 136 с.
2. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – С. 76-115.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
4. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / За ред. В.П. Омелюти. – К.: Уро-

жай. – 1986. – С. 2-15.

5. Туренко В.П. Вплив агротехнічних прийомів на ураженість люцерни жовтою плямистістю у східному Лісостепу України // Захист і карантин рослин. Міжвід. темат. наук. зб. – К.: Світ, 2003. – Вип. 49. – С. 198-205.

6. Туренко В.П. Короткостроковий прогноз рівнів поширеності та розвитку хвороб люцерни у східному Лісостепу України // Захист і карантин рослин. – Міжвід. темат. наук. зб. – К.: Світ, 2006. – Вип. 52. – С. 235-241.

УДК 632.51:633.15:631.5

© 2010

*Олешко В.М., агроном-консультант,  
Матвєєва О.Ю., старший науковий співробітник*  
Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова УААН

## НОВІ БУР'ЯНИ В АГРОЦЕНОЗАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук П.В. Писаренко*

*Наведені результати досліджень щодо впливу забур'яненості посівів сільськогосподарських культур. Показано поширення нових, проблемних видів бур'янів на території Полтавської області: борщівника (*Heraclium*), лаконоса американського (*Phytolacca americana*), ваточника сірійського (*Asclepias syriaca*). Представлена морфологічна будова цих рослин. Встановлено високу конкурентоздатність вказаних рослин в агроценозах Полтавщини області. Висвітлено методи контролю за їх кількістю та необхідність застосування хімічного методу в боротьбі проти них.*

**Ключові слова:** забур'яненість, бур'яни, поширення, морфологічна будова, методи контролю.

**Постановка проблеми.** Однією з причин зниження врожайності польових культур є їх висока забур'яненість. Загальновідомо, що чіткої межі між культурними рослинами й дикими видами – бур'янами – у природі не існує. Одні й ті види водночас можуть бути як культурними рослинами, так і бур'янами. На планеті нині налічують понад 30 тис. видів вищих трав'янистих рослин, які класифікують як бур'яни. Бур'яни сьогодні не лише на полях – вони масово зустрічаються у населених пунктах та великих містах, а також на узбіччях доріг, будівельних майданчиках, біля залізниць та на пустирях.

Відповідно до Закону України «Про захист рослин», ст. 13, у Полтавській області постійно проводиться державний контроль за фітосанітарним станом рослин сільськогосподарського та іншого призначення, багаторічних і лісових насаджень, дерев, чагарників, рослинності закритого ґрунту, а також захистом їх від шкідливих організмів. Однак в агроценозах області стали відмічати появу нових злісних бур'янів, які з часом можуть представляти неабиякі труднощі в технології вирощування польових культур. Це – ваточник сірійський, борщівник і лаконос американський.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми.** У орному шарі ґрунту може нараховуватися 0,7-1,5 млрд. шт./га насінин і більше. Протягом теплого

періоду року лише з верхнього (0-5 см) шару ґрунту можуть проростати, у середньому, в Степу – 1887 шт., у Лісостепу – 2337 і на Поліссі – 1121 рослин бур'янів [2]. Потенційна засміченість ґрунту насінням бур'янів знижує врожайність сільськогосподарських культур на 25-30%.

За даними FAO (Всесвітня організація з проблем продовольства та сільського господарства), середні світові втрати врожаю від бур'янів на посівах становлять: пшениці озимої – 24%; кукурудзи – 29%; цукрових буряків – 37%; сої – 35% від можливого рівня урожайності. На орних землях з'являються види бур'янів, відносно стійкі до токсичного впливу препаратів [1-3].

**Мета дослідження.** Метою досліджень був контроль за чисельністю бур'янів у культурних агроценозах, який є можливим лише за умови запобігання їх поширенню, належного обліку та впровадження інтегрованої системи заходів боротьби з ними.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводили в умовах Полтавської області впродовж останніх років. Обстеження сільськогосподарських угідь на предмет забур'янення новими небезпечними рослинами проводили за стандартними методиками [2].

**Результати досліджень.** Останніми роками в агроценозах Полтавської області відмічено значне поширення нових бур'янів, які почали завдавати неабияких труднощів у технології вирощування польових культур. Це, насамперед, ваточник сірійський, борщівник та лаконос американський. Значний їх відсоток можна спостерігати у приватному секторі, де їх вважають декоративними й безпечними рослинами.

Наявність цих рослин відмічена на полях, у садах, городах, на узбіччях доріг у Шишацькому, Лубенському, Кобеляцькому, Новосанжарському, Глобинському, Лохвицькому та Миргородському районах.

**Борщівник (*Heraclium*)** – рід дво- і багаторічних трав'янистих рослин родини селерових. Має товстий, м'ясистий корінь. Стебло – прямостояче, до 120 см заввишки. Листки – тричірозсічені. Квітки – білі або червонуваті, в

складних зонтиках. Цвіте у червні та серпні. Плід – двосім'янка. Холодостійка культура. Насіння проростає при 1-2°C, а сходи з'являються при 7-10°C. Витримує приморозки до 6-8°C, а взимку – мінус 20-25°C без снігу і 35-40°C морозу – за наявності снігового покриву.

Він найбільш розповсюджений, переважно, на луках, лісових галявинах, по берегах річок, біля доріг. Існує кілька видів цього роду: борщівник сибірський (*Heracleum sibiricum*), борщівник карпатський (*Heracleum carpaticum*), борщівник європейський (*Heracleum spondylium*).

Ця рослина особливо небезпечна у період квітання (кінець червня та липень). Опіки, які людина отримує від контакту з нею, доволі глибокі й лікують їх значно довше, ніж звичайні, оскільки виникає некроз поверхні шкіри на місці контакту з рослиною. У людини може підвищуватися температура, її нудить, морозить. Окрім того виникають різні алергічні реакції. Лікування опіків від цієї рослини складне і тривале, – людина втрачає працездатність на 1,5-2 тижні. Лікарі радять у тих місцях, де росте борщівник, не засмагати, не відпочивати, намагатися бути подалі від цієї рослини, особливо слід оберегти дітей.

Боротьбу краще проводити механічним способом: виполовувати, викошувати, виривати (за невеликого росту рослини). Під час проведення робіт користуватися гумовими рукавицями, працювати у закритому взутті та одязі.

**Лаконос американський** (*Phytolacca americana*) – багаторічна трав'яниста рослина родини лаконосових, у народі називають «жирною травою». Має багатоголове кореневище й товстий веретеноподібний корінь. Стебло товсте, соковите, у верхній частині розгалужене, близько 3 м заввишки. Кожного року відмирає, а на весні зі «сплячих» бруньок виростають нові стебла. Листки – чергові, цільнокраї, на верхівці загострені, довжиною 10-20 см, шириною 3-4 см. Квітки – дрібні, в довгих китицях. Цвіте у червні та серпні, а у вересні утворюються щільні китиці ягід, спочатку темно-червоного кольору, а згодом – чорного. Всі органи рослини містять значну кількість хімічних речовин, отруйних для людини. Слід зауважити, що «народні умільці» вміють готувати ліки з листя, квітів та інших частин цієї рослини. На території України лаконос американський розводять у садах і парках як декоративну рослину, але останнім часом трапляється випадки, коли він дичавіє й з'являється на присадибних ділянках та в посівах польових культур. У таких випадках лаконос американсь-

кий є бур'яном, що конкурує з культурними рослинами за воду, світло, поживні речовини тощо. Боротися із цією рослиною необхідно механічним способом.

**Ваточник сірійський** (*Asclepias syriaca*) – багаторічна трав'яниста рослина роду ваточникових (ластівневих). У народі ваточник називають ластівнем, диким шовком, дикою бавовною. Стебло – прямостояче, заввишки до 1,5 м. Листки – великі; квітки – червоні, запашні, зібрані у великі суцвіття-зонтики; насіння – з пучком сніжно-білих волосків. На Полтавщині зустрічається в дичавілій формі, росте як бур'ян. Ваточник сірійський – експансійна рослина. Молочко, яке виступає на зрізі, містить чимало отруйних речовин. Ваточник – гарний медонос, але мед, який бджоли збирають із її квітів, отруйний.

Ваточник сірійський – посухо- та морозостійкий, перезимовує без ушкоджень, не потребує укриття. Росте у помірно вологих місцях, перевагу надає родючим, добре структурованим ґрунтам. Толерантний до широкого спектру кислотності ґрунту, росте навіть на сильно лужних та кислих (рН 4-5) землях. Цвіте в червні, а плодоносить у вересні. Насіння може дозрівати після настання перших заморозків, зберігаючи при цьому схожість. У насінні ваточника міститься 20-25% жирної олії. Вітер розносить насіння на великі відстані, але воно визріває лише в ті роки, коли спостерігається суха затяжна тепла осінь. Коренева система кореневищна – до 100-120 см. Від вертикальної частини кореня відходить 2-3 яруси горизонтальних (на глибині 10-15 см), від яких впродовж вегетації відростають нові пагони. Особливо активно цей процес відбувається за пошкодження кореневої системи. Надзвичайно конкурентоспроможний, – у місцях масового поширення може витіснити інші види рослин. Для рослини специфічна токсичність.

Застосування сумішей гербіцидів (включаючи 2,4-Д, дикамбу і МЦПА) повністю або в значній мірі знищує лише надземну частину рослини, але призводить до активного росту кореневих паростків. Тривале застосування гербіцидів проти однорічних дводольних бур'янів сприяє поширенню ваточника сірійського. Враховуючи масову небезпеку його розповсюдження, важливо своєчасно знищувати його, недопускаючи утворення насіння та створення нових вогнищ. Найбільш ефективним проти ваточника сірійського є застосування у фазу бутонізації гліфосату (на неорних землях – 2,0-4,0 л/га, а на сильно засмічених – 3,0 л/га). Механічне втручання (оранка, прополювання та ін.) призводить до появи нової

значної кількості рослин, які з'являються зі сплячих бруньок. Тому активну і велику наукову роботу з проблем гербології ведуть потужні наукові центри міжнаціональних хімічних компаній: Байер, Сингента, БАСФ, Монсанто, Дюпон, Доу Агро Сайенсіс та ін.

За повідомленнями виробників, ваточник сірійський у 2009 році загрожував посівам сільськогосподарських культур Полтавської, Черкаської, Кіровоградської, Запорізької та Донецької областей. Цей бур'ян може спричинити істотні втрати врожаю: так, при його наявності у кількості 1,1-4,5 шт./м<sup>2</sup> втрати врожаю кукурудзи становлять 2-10%, сої – 12-19%.

Перелічені бур'яни мають розгалужену коре-

неву систему, значно виснажують ґрунт на вміст поживних речовин і знижують його вологість.

**Висновки.** Аграрному сектору Полтавської області для успішного розвитку і впевнених позицій у майбутньому на українському та світовому ринках продовольства вже сьогодні необхідні конкретні результати комплексних глибоких досліджень бур'янів і особливостей їх взаємодії у посівах культурних рослин, глибоке розкриття питань фітоценології, здатних надати об'єктивну наукову інформацію для розв'язання проблем на принципово новому рівні. Лише тоді гострота питання масової присутності нових бур'янів, що реально існує протягом тисячоліть, втратить свою актуальність.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; за ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – С.76-115.
2. Іващенко О.О. Бур'яни на посівах – проблема

масштабна // Карантин і захист рослин. – 2009. – №9. – С. 2-4.

3. *Сторчоус І.* Ваточник сірійський виходить на заміну // Фермер. – 2009. – №19-20. – С. 42.

УДК 631.51:633.15

© 2010

*Черячукін М.І., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник  
Кіровоградський інститут агропромислового виробництва УААН*

## КОМПЛЕКСНИЙ ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ, РОСЛИННИХ РЕШТОК І МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ЙОГО РОДЮЧІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ДВОХПІЛЬНОЇ СІВОЗМІНИ ПІДЗОНИ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

*Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук О.М. Григор'єва*

*Представлені результати трьохрічних досліджень із вивчення комплексного впливу обробітку ґрунту, рослинних решток і мінеральних добрив на його водно-фізичні властивості й родючість, ступінь забур'яненості посівів ячменю ярого та кукурудзи на зерно, урожай і його якісні показники, а також економічну ефективність. Встановлено, що застосування рослинних решток позитивно впливає на водно-фізичні властивості ґрунту, забезпеченість посівів елементами живлення, урожайність та економічну ефективність вирощування піддослідних культур. Доведено, що вирощування кукурудзи на зерно найбільш ефективно при застосуванні рослинних решток на фоні оранки, а ячменю ярого – при застосуванні рослинних решток у комплексі з мінеральними добривами на фоні плоскорізного обробітку.*

**Ключові слова:** системи обробітку ґрунту, рослинні рештки, мінеральні добрива, сівозміна, водно-фізичні властивості ґрунту, родючість ґрунту, забур'яненість посівів, урожайність, економічна ефективність.

**Постановка проблеми.** Аналіз наукових джерел свідчить, що продуктивна сила і родючість ґрунтів в Україні з року в рік погіршуються. За останні 67 років витрати гумусу в чорноземі глибокому склали 24,3% від вихідного [7, 5]. Щорічні втрати гумусу, у середньому, становлять 0,6-0,7 т/га [8].

Тільки за останні п'ять років ґрунти України, у середньому, втратили 0,05% гумусу, 4 мг/кг рухомих фосфатів та 6 мг/кг обмінного калію [9].

Аналогічні тенденції спостерігаються в землеробстві всього світу: виснаженість і хімічна токсичність ґрунтів обумовила у багатьох країнах, у тім числі й в Україні, зростання захворювань на злоякісні новоутворення [2].

**Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми.** Узагальнення, проведені Інститутом ґрунтознавства і агрохімії УААН, свідчать про те, що стан ґрунтів в Україні за останнє десятиліття істотно погіршився, набувши загрозливого характеру

[4]. За цими даними, вся площа Кіровоградської області знаходиться в кризовому стані й наближається до катастрофічного. Коефіцієнт стійкості земельних ресурсів становить 0,3<0,3 (проти 0,6-0,7 задовільного стану).

Основними причинами такої ситуації є: надмірна розораність земель; різке скорочення кількості внесених органічних і мінеральних добрив; нераціональне й підчас безвідповідальне відношення землевласників до ґрунтів, їх властивостей і родючості.

Розораність сільськогосподарських угідь у Кіровоградській області становить 87,0%, а в окремих районах – близько 90-92%, тоді як, наприклад, у США – 16,9%; Англії – 29,6%; Франції – 32,0%; ФРН – 32,3% [3].

Надзвичайно скоротилося внесення добрив у господарствах області: органічних – із 7,2 т/га у 1987 році до 0,3 т/га у 2000 році, мінеральних, відповідно, – 114 т/га діючої речовини і 3,2 кг/га.

У результаті екстенсивного використання ріллі, за даними Кіровоградського державного проектно-технологічного центру родючості ґрунтів і якості продукції, лише за 1996-2000 рр. вміст гумусу в ґрунтах області в середньому скоротився на 0,02%, а рухомих форм фосфору та калію – на 0,4 мг/100 г ґрунту. Ще гірша ситуація складалася на схилових землях. Підрахунки ґрунтово-екологічних індексів, зроблених нами (М.І. Черячукін, А.М. Матяк) у 2001 році за методикою інституту ім. Докучаєва, свідчать, що вже на слабозмитих ґрунтах родючість падає на 15%, середньозмитих – на 30%, сильнозмитих – понад 50%.

За даними лабораторії землеробства Кіровоградської ДСГДС (М.І. Черячукін), вміст водотривкої структури (найціннішої у агрономічному відношенні) за період із 1990 по 2000 рр. знизився з 55-50 до 40-38 %, тобто із задовільного стану перейшов у незадовільний.

Сучасне землеробство України перебуває в стані переходу від інтенсивних високозатратних технологій вирощування сільськогосподарських

культур до більш раціональних і менш енергоємних, за яких широко застосовуються принципи мінімізації технологічних операцій, впроваджуються елементи біологічного землеробства за використання на добриво соломи та іншої побічної продукції [1, 6, 10, 12].

Досліджень із оптимізації параметрів ґрунтової родючості в ареалі північного Степу проведено недостатньо, а в умовах Кіровоградської області – в цілому ставляться вперше.

У зв'язку з вищевикладеним, передбачені дослідження з вивчення комплексного впливу систем обробітку ґрунту, рослинних решток і мінеральних добрив на його родючість і продуктивність культур на сучасному етапі, що є надзвичайно актуальними.

Результати досліджень сприятимуть стабілізації ґрунтової родючості, підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур і прибутковості сільгосп підприємств, забезпеченню економічної безпеки держави.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проведено на Центральному відділку дослідного господарства Кіровоградського інституту АПВ УААН упродовж 2006-2008 рр. у двопільній сівоzmіні: ячмінь ярий-кукурудза на зерно. Експериментальна робота велась у стаціонарному трьохфакторному досліді (3×2×2) із такими блоками: способи обробітку ґрунту (фактор А); поживні рештки (фактор В); мінеральні добрива ( фактор С). Дослід закладено методом розщеплених ділянок, із розміром ділянок I порядку 500 м<sup>2</sup>; II – 250; III – 125 м<sup>2</sup>. Повторність – триразова. Розміщення варіантів досліді у I повторенні – послідовне (систематичне), у II і III – рендомізоване.

Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем звичайний середньогумусний важко суглинковий із вмістом гумусу в орному шарі (0-30см) – 5,6%. Рухомих форм фосфору та калію, відповідно, 10-15 і 15-20 мг/100 г ґрунту, нітратного азоту – 7-8 мг/кг ґрунту; рН сольове – 6,8-6,6; гідролітична кислотність – 2,2-1,8 мг. екв. на 100 г ґрунту. Глибина залягання ґрунтових вод > 12 м.

Для обробітку ґрунту використовувалися такі ґрунтообробні знаряддя: плуг ПЛН-4-35; плоскорізи КПЩ-4, КПГ-250; ПРН-4-35 (ст.31000); важкі дискові борони БДТ-6; БДТ-3; зчіпка С-18 + БЗСС-1,0; культиватор КПС-4 + БЗСС-1,0; кільчасто-шпорові катки ЗККШ-6А.

Поживні рештки (на ділянках їх внесення) повністю залишалися на полі й зароблялися в ґрунт при основному обробітку; на решті ділянок – при збиранні урожаю вивозилися з поля. В

середньому щорічно на 1 га сівоzmінної площі вносилося 4,8-5,0 т рослинних решток у сухій речовині. Вихід рослинних решток із побічної продукції вираховувався за рівняннями регресії, розроблених Ю.О. Тараріко та ін. [11]. Мінеральні добрива вносилися вручну під основний обробіток ґрунту з розрахунку: під кукурудзу на зерно – N<sub>80</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>; ячмінь ярий – N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>. Пестициди застосовувалися (за необхідності) як фон по всіх варіантах досліді.

Сорти і гібриди, які висівали у досліді: ячмінь ярий – сорт СН-28; кукурудза на зерно – гібрид Кремій 200 МВ. Норма висіву становила, відповідно, 4,5 млн./га; 4 схожих насінини на 1 п. м.

Збирання урожаю ячменю ярого проводилося суцільним методом комбайном "Самро-130", а кукурудзи – вручну, з негайним зважуванням на вагах РП-200. Супутні аналізи та спостереження проводилися відповідно до загальноприйнятих методик. Дані урожаю й супутніх аналізів оброблялися методом дисперсійного аналізу, а залежність урожаю від основних супутніх спостережень – методом кореляційно-регресійного аналізу.

**Мета досліджень:** розробка і впровадження у виробництво зональної системи землеробства, яка б забезпечувала збереження ґрунтів і навколишнього середовища, підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, економію енергоресурсів та енерговитрат.

Програмою досліджень передбачалося встановити:

- вплив досліджуваних факторів на воднофізичні властивості ґрунту;
- зміни поживного режиму і диференціації орного шару за родючістю;
- залежність вмісту гумусу та окремих агрохімічних показників (сума поглинних основ, кислотність) від комплексної дії систем обробітку, рослинних решток і мінеральних добрив;
- ступінь забур'яненості культур сівоzmіні;
- залежність урожаю, його якісних показників від комплексної дії досліджуваних факторів;
- енергетичну та економічну ефективність досліджень.

Погодні умови за роки досліджень були різними. Так, 2006 рік був помірно посушливим; 2007 рік – надзвичайно посушливим; 2008 рік – достатньо зволеним, із кількістю опадів, відповідно, 442,5 мм; 357,7 мм; 577 мм (за середньої багаторічної норми 474 мм). Дефіцит опадів у квітні 2006 року становив 200% (випало 17,5 мм опадів за середнього багаторічного показника 36 мм). Особливо посушливим був липень, коли випало всього 2 мм опадів (за серед-

ньої багаторічної норми 72 мм). Посуха співпала з формуванням генеративних органів у кукурудзи на зерно, що негативно позначилося на її продуктивності.

У 2007 році дефіцит опадів спостерігався практично з початку року. Так, недобір опадів у лютому становив 32,2%; березні – 20,4%; квітні – 94,4%; травні – 43,3%; липні – 87,5%. Відповідно і перевищення температурного режиму за період травень-липень коливалось у межах 30-40%.

Посушливість клімату обумовила значне зрідження сходів ячменю ярого та кукурудзи на зерно, негативно вплинувши на їх ріст і розвиток. Спостерігалось значне висихання ґрунту, що обумовило утворення тріщин шириною до 5 см на глибину до 100 см. Все це позначилося на значному зниженні урожайності досліджуваних культур.

**Результати досліджень.** Результати досліджень свідчать, що вплив досліджуваних нами факторів на щільність ґрунту – цей основний фізичний показник, від якого залежить проходження в ґрунті всіх режимів (водного, мікробіологічного, поживного та інших) у цілому незначний (табл. 1). Так, у середньому, за 2006-2008 рр. у фазі сходів ячменю ярого в шарі 0-10 см тільки у варіантах із внесенням рослинних решток як у чистому вигляді, так і в комплексі з мінеральними добривами щільність ґрунту на зораних ділянках була достовірно меншою порівняно з плоскорізним та мілким обробітками. Спостерігалася тенденція підвищення щільності у цьому шарі (0-10 см) на контрольних ділянках, порівняно з тими, де вносилися добрива і рослинні рештки.

У шарах 10-20, 20-40 і 0-40 см щільність ґрунту стабілізувалась і по блоках удобрення становила практично величину одного порядку. Слід зауважити, що для кращого аналізу та розуміння результатів досліджень усі дані у таблицях згруповані за фактором удобрення (обробітки ґрунту без добрив і рослинних решток; обробітки ґрунту + NPK; обробітки ґрунту + рослинні рештки; обробітки ґрунту + NPK + рослинні рештки).

При збиранні урожаю у блоці контрольних варіантів найбільші показники щільності по всіх шарах ґрунту відзначено у варіанті абсолютного контролю – оранці; передусім це стосується шару 0-10 см (табл. 1). Таке положення свідчить, що поверхня ґрунту на зораних ділянках (менш покритих рослинними рештками порівняно з безполицевими обробітками) за посушливих умов пересихає більше, а відтак, і більш ущільнюється. По останніх блоках удобрення всіх ша-

рів показники щільності коливалися незначно, без чіткої закономірності. Як показує аналіз даних таблиці 1, найбільш ущільнювалися поверхневі шари 0-10 та 10-20 см. У цілому в обох строках спостереження щільність ґрунту не виходила за критичні межі (1,3 г/см<sup>3</sup>).

На посівах кукурудзи на зерно відзначені аналогічні тенденції ущільнення ґрунту, як і на посівах ячменю ярого. Однак, у зв'язку з меншим затінюванням поверхні рослинами, а отже, й більшим її висушуванням, показники щільності за варіантами досліду тут були більшими, ніж на посівах ячменю ярого. Особливо високими вони спостерігалися на зораних контрольних ділянках, де у шарі 0-40 см досягали 1,35 г/см<sup>3</sup>, тоді як на останніх варіантах досліду показники щільності не досягали 1,30 г/см<sup>3</sup>.

Вплив досліджуваних факторів на основний чинник, що лімітує продуктивність сільськогосподарських культур у зоні недостатнього і нестійкого зволоження, – вологозабезпеченість – наведено у таблиці 2. Її аналіз свідчить, що вміст доступної вологи по шарах ґрунту (посівному, орному, досліджуваному по варіантах досліду) в цілому різнився незначно: різниця рідко перевищувала 5%, про що свідчить математичний аналіз:  $F_{\phi} < F_{05}$ .

Все ж необхідно відзначити блок удобрення з рослинними рештками, де вміст ґрунтової вологи на термін сходів ячменю ярого при плоскорізнному розпушуванні й дискуванні був, порівняно з оранкою, більшим. Так, у шарі 0-10 см перевищення становило, відповідно, 52,7 і 27,5%; у шарі 0-30 см – 21,6 і 14,8%; у шарі 150 см – 5,1 та 7,4%. Із наведених даних видно, що найбільша кількість доступної вологи при обробітках нагромаджувалась у шарі 0-10 см, де знаходилась основна маса рослинних решток. Із поглибленням ґрунтового профілю ефективність рослинних решток поступово зменшувалася. При збиранні урожаю збільшення вмісту доступної вологи на цих варіантах, порівняно з оранкою, спостерігалось тільки у шарі 0-150 см і становила, відповідно, 13,3 і 7,6%.

На посівах кукурудзи на зерно слід відзначити варіант із дискування у повнофакторному блоці (обробіток + NPK + рослинні рештки), на якому при сходах кукурудзи відмічалось зменшення вмісту доступної вологи (порівняно з оранкою) у шарі 0-10 см – на 14,5%; у шарі 0-30 см – 13,8; у шарі 0-150 см – 4,1%. На останніх варіантах (у цьому строковій визначення) витрати доступної вологи по всіх шарах ґрунту знаходилися практично на одному рівні.

**СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО**

**1. Щільність ґрунту (г/см<sup>3</sup>) у посівах ячменю ярого залежно від комплексної дії обробітку ґрунту, рослинних решток і мінеральних добрив (середнє за 2006-2008 рр.)**

Варіанти дослідю	Сходи				Збирання			
	шари ґрунту, см				шари ґрунту, см			
	0-10	10-20	20-40	0-40	0-10	10-20	20-40	0-40
Оранка на 20-22 см без рослинних решток і добрив – абсолютний контроль	1,25	1,24	1,17	1,22	1,28	1,22	1,10	1,20
Плоскорізнний обробіток без рослинних решток і добрив – контроль	1,27	1,25	1,17	1,22	1,19	1,17	1,00	1,15
Дискування на 10-12 см без рослинних решток і добрив – контроль	1,23	1,21	1,13	1,18	1,13	1,17	1,07	1,12
Оранка на 20-22 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1,17	1,24	1,11	1,16	1,16	1,15	1,13	1,15
Плоскорізнний обробіток + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1,23	1,20	1,10	1,17	1,16	1,09	1,09	1,11
Дискування на 10-12 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1,16	1,19	1,09	1,15	1,19	1,19	1,12	1,17
Оранка на 20-22 см + рослинні рештки	1,10	1,24	1,09	1,14	1,13	1,15	1,03	1,11
Плоскорізнний обробіток + рослинні рештки	1,18	1,19	1,08	1,15	1,13	1,24	1,11	1,16
Дискування на 10-12 см + рослинні рештки	1,22	1,22	1,11	1,18	1,22	1,12	1,17	1,17
Оранка на 20-22 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослинні рештки	1,13	1,25	1,11	1,17	1,23	1,15	1,09	1,16
Плоскорізнний обробіток + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослинні рештки	1,24	1,25	1,09	1,19	1,24	1,13	1,11	1,16
Дискування на 10-12 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослинні рештки	1,25	1,26	1,11	1,21	1,28	1,20	1,08	1,19
НР <sub>05</sub> фактора А	0,07			0,04	0,08			0,06
НР <sub>05</sub> фактора В	0,05			0,03	0,06			0,05
НР <sub>05</sub> фактора С	0,05			0,03	0,06			0,05
НР <sub>05</sub> загальна (ABC)	0,13			0,07	0,15			0,12

**2. Вологість ґрунту (мм) у посівах ячменю ярого залежно від комплексної дії обробітку ґрунту, рослинних решток та мінеральних добрив (середнє за 2006-2008 рр.)**

Варіанти дослідю	Сходи			Збирання		
	шари ґрунту, см			шари ґрунту, см		
	0-10	0-30	0-150	0-10	0-30	0-150
Оранка на 20-22 см без рослинних решток і добрив – абсолютний контроль	9,8	33,7	200,5	4,0	10,6	86,8
Плоскорізнний обробіток без рослинних решток і добрив – контроль	9,6	33,6	194,3	4,3	14,3	89,0
Дискування на 10-12 см без рослинних решток і добрив – контроль	11,6	38,6	208,1	3,3	10,6	84,6
Оранка на 20-22 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	11,5	37,3	201,8	4,3	15,1	77,4
Плоскорізнний обробіток + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	11,4	35,7	197,6	4,4	14,7	80,6
Дискування на 10-12 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	9,3	33,6	203,9	4,6	16,1	83,1
Оранка на 20-22 см + рослинні рештки	9,1	33,8	205,2	4,5	15,9	82,0
Плоскорізнний обробіток + рослинні рештки	13,9	41,1	215,6	3,3	14,8	92,9
Дискування на 10-12 см + рослинні рештки	11,6	38,8	220,3	4,7	13,0	88,2
Оранка на 20-22 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослинні рештки	10,8	35,8	204,5	4,5	14,3	75,7
Плоскорізнний обробіток + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослинні рештки	10,2	34,7	198,3	4,1	13,1	84,6
Дискування на 10-12 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослинні рештки	10,1	35,5	207,4	3,4	14,8	75,1



СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

3. Вплив обробітку ґрунту, рослинних решток та мінеральних добрив на основні показники родючості ґрунту, шар 0-10 см (середнє з двох полів)

Варіанти	До закладання дослідів (2005 р.)				Після закладання дослідів (2008 р.)				± до вихідного			
	гумус, %	сума вбїрних основ, мг-екв./ 100 г ґрунту	pH	гїдролїгїчна кислотнїсть мг-екв./ 100 г ґрунту	гумус, %	сума вбїрних основ, мг-екв./ 100 г ґрунту	pH	гїдролїгїчна кислотнїсть мг-екв./ 100 г ґрунту	гумус, %	сума вбїрних основ, мг-екв./ 100 г ґрунту	pH	гїдролїгїчна кислотнїсть мг-екв./ 100 г ґрунту
Оранка на 20-22 см без рослинних решток і добрив – абсолютний контроль	5,0	30,0	6,0	1,6	4,75	26,05	6,20	1,05	-0,25	-3,95	+0,20	-0,55
Плоскорїзний обробїток без рослинних решток і добрив – контроль	5,2	30,2	6,1	1,6	4,8	28,2	6,25	0,95	-0,40	-2,00	+0,15	-0,65
Дискування на 10-12 см без рослинних решток і добрив – контроль	5,1	30,6	6,1	0,5	4,80	27,75	6,30	0,88	-0,30	-2,85	+0,20	+0,35
Оранка на 20-22 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	5,4	31,6	6,2	1,3	5,2	28,75	6,30	0,80	-0,20	-2,85	+0,10	-0,50
Плоскорїзний обробїток + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	5,0	31,5	6,1	0,7	4,70	27,50	6,28	1,28	-0,30	-4,00	+0,18	+0,58
Дискування на 10-12 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	4,8	31,0	6,2	1,4	4,65	27,85	6,20	1,10	-0,25	-3,15	0,0	-0,30
Оранка на 20-22 см + рослиннї рештки	5,3	29,8	6,3	1,5	5,10	28,50	6,50	1,02	-0,20	-1,30	0,0	-0,48
Плоскорїзний обробїток + рослиннї рештки	5,3	30,4	6,1	1,2	5,10	30,35	6,2	1,35	-0,20	-0,05	+0,10	+0,15
Дискування на 10-12 см + рослиннї рештки	5,2	30,9	6,1	1,0	5,05	30,60	6,20	0,92	-0,15	-0,30	+0,10	-0,08
Оранка на 20-22 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослиннї рештки	5,4	27,5	6,2	1,1	5,00	28,65	6,40	0,80	-0,40	+1,1 5	+0,20	-0,30
Плоскорїзний обробїток + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослиннї рештки	5,1	28,5	6,1	1,5	4,80	27,95	6,30	0,95	-0,30	-0,55	+0,20	-0,55
Дискування на 10-12 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослиннї рештки	5,2	28,6	6,1	0,9	4,95	27,80	6,10	0,75	-0,25	-0,80	0,0	0,15
НІР <sub>05</sub> фактора АВС									0,61	1,67	0,66	0,32
НІР <sub>05</sub> фактора А									0,30	0,84	0,33	0,16
НІР <sub>05</sub> фактора В									0,25	0,68	0,27	0,13
НІР <sub>05</sub> фактора С									0,25	0,68	0,27	0,13
НІР <sub>05</sub> фактора АВ									0,43	1,18	0,47	0,22
НІР <sub>05</sub> фактора АС									0,43	1,18	0,47	0,22
НІР <sub>05</sub> фактора ВС									0,35	0,97	0,38	0,18

**СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО**

При збиранні урожаю кукурудзи у шарі 0-150 см при плоскорізному і мілкому обробітках ґрунту остаточні запаси ґрунтової вологи були більшими (порівняно з оранкою) майже по всіх блоках удобрення. Так, у блоці обробіток ґрунту + НРК, відповідно, на 9,8 і 4,8%; у блоці обробіток + рослинні рештки – на 23,5 та 15,0%.

Певний науковий і практичний інтерес мають результати впливу досліджуваних факторів на основні показники родючості ґрунту (табл. 3). Для прикладу ми взяли шар ґрунту 0-10 см, де

розміщується основна маса рослинних решток і на який найбільше впливають чинники як природного, так і антропогенного характеру.

Аналіз даних таблиці 3 показує, що комплекс факторів, які вивчались у досліді, недостатній для підтримання вмісту гумусу – основного, інтегрального показника родючості ґрунту на вихідному рівні. По всіх способах обробітку ґрунту і блоках удобрення спостерігалось зменшення його вмісту у ґрунті. Найменше і недостовірно падіння гумусу (за всіх способів обробітку ґрунту) відзначено у

**4. Вплив обробітку ґрунту, рослинних решток та мінеральних добрив на вміст елементів живлення у шарі 0-10 см  $NH_4$ ,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  в мг, на  $100$  г  $NO_3$  – у мг/кг ґрунту (середнє з двох полів) (середнє за 2006-2008 рр.)**

Варіанти	Вихідні дані (2005 р.)				По закінченню дослідів (2008 р.)				± до вихідних даних			
	$NO_3$	$NH_4$	$P_2O_5$	$K_2O$	$NO_3$	$NH_4$	$P_2O_5$	$K_2O$	$NO_3$	$NH_4$	$P_2O_5$	$K_2O$
Оранка на 20-22 см без рослинних решток і добрив – абсолютний контроль	7,0	2,8	15,8	19,8	6,6	2,6	15,7	15,5	-0,4	-0,2	-0,1	-4,2
Плоскорізний обробіток без рослинних решток і добрив – контроль	5,2	2,8	16,9	20,4	5,6	3,8	20,5	17,0	+0,4	+1,0	+3,6	+0,1
Дискування на 10-12 см без рослинних решток і добрив – контроль	5,0	2,6	18,1	18,3	5,3	3,2	19,0	18,8	+0,3	+0,6	+0,7	+0,5
Оранка на 20-22 см + $N_{40}P_{40}K_{40}$	5,8	2,2	19,8	21,0	5,7	2,0	18,0	18,6	-0,1	-0,2	-0,8	-2,4
Плоскорізний обробіток + $N_{40}P_{40}K_{40}$	6,1	1,9	17,8	15,2	7,2	3,4	19,6	16,3	+1,1	+1,5	+1,8	+1,1
Дискування на 10-12 см + $N_{40}P_{40}K_{40}$	5,8	2,8	14,8	16,3	6,2	2,9	17,3	13,3	+0,4	+0,1	+2,5	-1,5
Оранка на 20-22 см + рослинні рештки	5,8	2,2	15,4	21,0	5,7	2,0	17,4	14,6	-0,1	-0,2	+2,0	-3,2
Плоскорізний обробіток + рослинні рештки	6,4	3,3	17,6	15,6	5,2	4,8	18,2	15,1	-1,2	+1,5	+0,6	-0,5
Дискування на 10-12 см + рослинні рештки	4,7	2,9	17,4	14,2	4,5	3,7	19,2	12,5	-0,2	+0,8	+1,8	-1,7
Оранка на 20-22 см + $N_{40}P_{40}K_{40}$ + рослинні рештки	6,0	2,2	15,6	25,4	7,5	4,1	16,2	23,7	+1,5	+1,9	+0,6	-1,7
Плоскорізний обробіток + $N_{40}P_{40}K_{40}$ + рослинні рештки	4,9	2,7	15,0	16,2	6,0	3,4	19,0	16,7	+1,1	+0,7	+4,0	+0,5
Дискування на 10-12 см + $N_{40}P_{40}K_{40}$ + рослинні рештки	5,6	2,8	16,7	16,0	6,8	3,4	20,2	16,2	+1,2	+0,6	+3,5	+0,2

блоці удобрення одними рослинними рештками, що свідчить про позитивну роль рослинних решток у процесі синтезу органічної речовини в ґрунті. Порівняно з іншими блоками удобрення, у даному блоці процес розкладу органіки проходив у 1,5-2 рази повільніше. Цей надзвичайно важливий висновок необхідно враховувати при розробці заходів із запобігання подальшого падіння родючості ґрунтів у виробничих умовах.

Аналогічно зменшенню показників гумусу зменшувались і показники суми поглинальних основ практично в усіх варіантах дослідження, крім одного (оранка + рослинні рештки + NPK, де відзначено її підвищення на 1,15 мг екв./100г ґрунту). Найменший відсоток падіння суми поглинальних основ спостерігався також при всіх способах обробітку ґрунту у блоці удобрення тільки рослинними рештками.

Найбільш позитивно комплекс досліджуваних факторів вплинув на кислотність ґрунту. Так, у більшості варіантів дослідження показники актуальної кислотності (рН) підвищились, тоді як показники потенційної (гідролітичної) у більшості варіантів зменшилися на достовірну величину. І лише в трьох варіантах – при дискуванні у контрольному блоці (без добрив і рослинних решток); плоскорізнному розпушуванні + NPK; плоскорізне розпушування + рослинні рештки – її показники збільшилися також на достовірну величину.

Вплив досліджуваних факторів на ефективну родючість ґрунту шару 0-10 см наведено у таблиці 4, аналіз даних якої свідчить, що після трьох років досліджень при плоскорізнному і мілкому обробітках ґрунту вміст аміачного азоту й рухомого фосфору по всіх блоках удобрення, порівняно з вихідними даними, збільшився. Дефіцит нітратного азоту при цих способах обробітку ґрунту спостерігався тільки у блоці з рослинними рештками (обробіток + рослинні рештки). Вміст обмінного калію коливався по блоках удобрення: так, у контрольному блоці його було більше, порівняно з вихідними даними, при обох безполицевих системах обробітку ґрунту; у блоці з мінеральними добривами – відзначено більше лише при плоскорізнному розпушуванні; у блоці з рослинними рештками – було менше по обох способах обробітку; у блоці з рослинними рештками і мінеральними добривами – також більше.

У варіантах з оранкою у більшості блоків удобрення відзначено зменшення вмісту всіх елементів живлення порівняно як із вихідними даними, так і з безполицевими способами обробітку ґрунту, що свідчить про диференціацію орного шару ґрунту за родючістю. І тільки у блоці з ро-

слинними рештками і мінеральними добривами мінерального азоту і фосфору тут було більше, а калію менше, ніж на початку дослідження.

Забур'яненість посівів культур сівозміни за безполицевих систем обробітку ґрунту була, порівняно з полицевою, вищою. Так, у посівах ячменю ярого у фазі виходу в трубку в середньому за 2006-2008 рр. у контрольному блоці нараховувалося на 1 м<sup>2</sup> 72,5 шт. бур'янів із масою 85,0 г, тоді як у варіантах із плоскорізнним розпушуванням і дискуванням ці показники становили, відповідно, 120,6 шт. і 90,6 г; 114,2 шт. і 106,2 г/м<sup>2</sup>. У блоці з рослинними рештками рівень загальної забур'яненості по обробітках ґрунту був навіть вищим, аніж у контрольному блоці. Так, по оранці кількість бур'янів становила 87,5 шт./м<sup>2</sup>, а при плоскорізнному розпушуванні та дискуванні, відповідно, 127,8 та 137,2 шт./м<sup>2</sup>, або на 46,0 і 56,8% була більшою. Маса бур'янів при безполицевих обробітках також була більшою (відповідно, 133,9 і 127,6 г/м<sup>2</sup> при 89,0 г/м<sup>2</sup> на зораних ділянках).

Закономірності загальної забур'яненості посіву кукурудзи на зерно були аналогічними тим, що були висвітлені на посіві ячменю ярого з тією лише різницею, що в цьому випадку в кількісному виразі вона була меншою, а в якісному – більшою. Так, у контрольному блоці на зораних ділянках відмічено 24,6 шт./м<sup>2</sup> бур'янів із сирою масою 164,8 г/м<sup>2</sup>, а при плоскорізнному і мілкому обробітках ґрунту, відповідно, 43,2 шт. і 195,3 г/м<sup>2</sup>; 30,5 шт. і 189,9 г/м<sup>2</sup>.

Урожайність культур сівозміни коливалася за роки досліджень залежно від досліджуваних факторів (табл. 5). Так, у помірно посушливому 2006 році у контрольному блоці найвища урожайність ячменю ярого сформувалася у варіанті плоскорізного обробітку (5,2 т/га), що достовірно більша порівняно з оранкою (4,8 т/га). У блоці з мінеральними добривами, навпаки, найвищою вона була у варіанті традиційного обробітку (оранки) – 6,1 т/га, що більше, порівняно з плоскорізнним і мілким обробітками, відповідно, на 0,5 і 0,6 т/га. У блоці з рослинними рештками достовірно найвища урожайність цієї культури (5,8 т/га) відзначена у варіанті з дискуванням і достовірно найменший – 5,2 т/га – на ділянках плоскорізного обробітку. І лише у варіантах, де на фоні обробітку ґрунту вносились і рослинні рештки, і мінеральні добрива у варіанті плоскорізного обробітку урожайність ячменю ярого була найвищою (6,2 т/га), що більше, порівняно з оранкою і дискуванням, на 0,5 і 0,2 т/га відповідно.

У надзвичайно посушливому 2007 році у більшості блоків (обробіток ґрунту без рослинних ре-

**СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО**

шток і добрив; обробіток ґрунту + NPK; обробіток ґрунту + рослинні рештки) перевагу мала оранка. І лише у блоці, де застосовувались і рослинні рештки, і добрива урожайність ячменю ярого вирівнялась по варіантах дослідів. У достатньо зволоженому 2008 році у більшості випадків перевагу мала також оранка. У середньому за 2006-2008 рр. найвищу урожайність (4,2 т/га) одержано у варіанті з оранкою на фоні мінеральних добрив. Порівняно до абсолютного контролю, це на 1,1 т/га більш, або 35,5%, а порівняно до плоскорізного розпушування і дискування, відповідно, на 0,6 і 0,7 т/га, або 45,1 та 36,4% більше.

У блоці із застосуванням і рослинних решток, і мінеральних добрив найвищу урожайність відзначено у варіанті з плоскорізним обробітком (4,0 т/га). Порівняно до оранки і дискування це перевищення становило, відповідно, 0,1 і 0,2 т/га, або 6,4 і 12,8%.

Найменші середні надбавки урожаю ячменю

ярого за всіх систем обробітку ґрунту спостерігались у блоці тільки з рослинними рештками. Особливо низькими вони були у варіанті плоскорізного обробітку: 0,1 т/га, або 3,2 % до абсолютного контролю. Додатковий умовно чистий дохід у варіантах цього блоку удобрення був найнижчим і коливався від 33,6 грн./га плоскорізного обробітку до 75,5 і 94,3 грн./га, відповідно, на оранці та дискуванні, тоді як у блоці з мінеральними добривами він був значно вищим, коливаючись від 188,4 ц/га (у варіанті плоскорізного обробітку) до 344,5 грн. (на зораних ділянках). При дискуванні цей показник становив 230,1 грн./га. У блоці з рослинними рештками і мінеральними добривами найвищий прибуток одержано при плоскорізному обробітку – 321,6 грн./га, тоді як у варіанті з оранкою і дискуванням ці показники становили, відповідно, 222,5 і 189,0 грн./га.

**5. Урожайність ячменю ярого залежно від комплексної дії систем обробітку ґрунту рослинних решток та мінеральних добрив (середнє за 2006-2008 рр.)**

Варіанти	Урожай за роками, т/га			Середнє, т/га	±до абсолютного контролю	
	2006 р.	2007 р.	2008 р.		т/га	%
Оранка на 20-22 см без рослинних решток і добрив – абсолютний контроль	4,8	1,8	2,6	3,1	-	100
Плоскорізний обробіток без рослинних решток і добрив – контроль	5,2	1,7	2,6	3,2	+0,1	+3,2
Дискування на 10-12 см без рослинних решток і добрив – контроль	4,9	1,6	2,4	3,0	-0,1	-3,2
Оранка на 20-22 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	6,1	2,1	4,3	4,2	+1,1	+35,5
Плоскорізний обробіток + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	5,6	1,8	3,6	3,7	+0,6	19,4
Дискування на 10-12 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	5,5	1,9	4,0	3,8	+0,7	+22,6
Оранка на 20-22 см + рослинні рештки	5,6	2,0	2,8	3,3	+0,3	+9,7
Плоскорізний обробіток + рослинні рештки	5,2	1,8	2,6	3,2	+0,1	3,2
Дискування на 10-12 см + рослинні рештки	5,8	1,6	2,6	3,3	+0,3	+9,7
Оранка на 20-22 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослинні рештки	5,7	1,9	4,1	3,9	+0,8	+25,8
Плоскорізний обробіток + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослинні рештки	6,2	2,0	3,9	4,0	+1,0	+32,2
Дискування на 10-12 см + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослинні рештки	6,0	1,9	3,2	3,7	+0,6	+19,4
НІР <sub>05</sub> фактора АВС	0,39	0,14	0,47	-	-	-
НІР <sub>05</sub> фактора А	0,29	0,07	0,23	-	-	-
НІР <sub>05</sub> фактора В	0,16	0,05	0,19	-	-	-
НІР <sub>05</sub> фактора С	0,16	0,05	0,19	-	-	-
НІР <sub>05</sub> фактора АВ	0,28	0,09	0,33	-	-	-
НІР <sub>05</sub> фактора АС	0,28	0,09	0,33	-	-	-
НІР <sub>05</sub> фактора ВС	0,23	0,08	0,27	-	-	-

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Однак, рентабельність виробництва зерна ячменю ярого у блоці з рослинними рештками була найвищою і в середньому по варіантах обробітку ґрунту склала 62,9%, а у блоках із мінеральними добривами і рослинні рештки + NPK вона становила лише 55,8%.

Урожайність кукурудзи на зерно також змінювалася за роками досліджень (табл. 6). Все ж у середньому за 2006-2008 рр. у більшості блоків (контрольному; обробіток ґрунту + NPK; обробіток ґрунту + рослинні рештки) оранка мала переваги над безполицевими обробітками ґрунту. Так, у блоці з мінеральними добривами у варіанті з оранкою надбавка зерна кукурудзи склала 0,5 т/га, або 12,5 %, що більше (порівняно з плоскорізним розпушуванням і дискуванням) у 2,5 разу (відповідно, 0,2 т/га і 5,0%). У блоці з рослинними рештками на зораних ділянках надбавка урожаю зер-

на кукурудзи становила 0,4 т/га, або 10%, тоді як у варіантах з плоскорізним і мілким обробітками ґрунту ці показники склали, відповідно, 0,3 т/га (7,5 %) і 0,1 т/га (2,5%). Таким чином, при дискуванні надбавка була меншою вчетверо, порівняно з оранкою, і втричі – порівняно з плоскорізним розпушуванням. При цьому обробітку ґрунту в контрольному блоці удобрення недобір урожаю (порівняно з оранкою) становив 0,4 т/га (-10,0 %), при дискуванні – лише 0,1 т/га (-2,5%). І тільки в блоці з мінеральними добривами + рослинні рештки урожайність зерна кукурудзи вирівнялася по обробітках ґрунту.

Розрахунки економічної ефективності свідчать, що додатковий умовно-чистий дохід у блоках обробіток ґрунту + NPK, обробіток ґрунту + рослинні рештки на зораних ділянках був більшим, а в блоці рослинні рештки + NPK меншим

### **6. Урожайність кукурудзи на зерно залежно від комплексної дії систем обробітку ґрунту, рослинних решток та мінеральних добрив (середнє за 2006-2008 рр.)**

Варіанти	Урожай за роками, т/га			Середнє, т/га	±до абсолютного контролю	
	2006 р.	2007 р.	2008 р.		т/га	%
Оранка на 20-22 см без рослинних решток і добрив – абсолютний контроль	4,1	3,7	4,2	4,0	-	100
Плоскорізний обробіток без рослинних решток і добрив – контроль	4,2	3,6	3,1	3,6	-0,4	-10,0
Дискування на 10-12 см без рослинних решток і добрив – контроль	4,5	3,8	3,4	3,9	-0,1	-2,5
Оранка на 20-22 см + N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	4,7	3,8	4,8	4,5	+0,5	+12,5
Плоскорізний обробіток + N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	4,5	3,4	4,5	4,2	+0,2	+5,0
Дискування на 10-12 см + N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	4,7	3,4	4,4	4,2	+0,2	+5,0
Оранка на 20-22 см + рослинні рештки	4,8	3,8	4,5	4,4	+0,4	+10,0
Плоскорізний обробіток на 25-27 см + рослинні рештки	4,8	3,7	4,4	4,3	+0,3	+7,5
Дискування на 10-12 см + рослинні рештки	4,6	3,6	4,5	4,1	+0,1	+2,5
Оранка на 20-22 см + N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослинні рештки	4,8	3,6	4,3	4,2	+0,2	+5,0
Плоскорізний обробіток + N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослинні рештки	4,7	3,8	4,4	4,3	+0,3	7,5
Дискування на 10-12 см + N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> + рослинні рештки	5,0	3,7	4,0	4,2	+0,2	+5,0
НІР <sub>05</sub> фактора АВС	0,30	0,14	0,41	-	-	-
НІР <sub>05</sub> фактора А	0,15	0,07	0,20	-	-	-
НІР <sub>05</sub> фактора В	0,12	0,06	0,17	-	-	-
НІР <sub>05</sub> фактора С	0,12	0,06	0,17	-	-	-
НІР <sub>05</sub> фактора АВ	0,21	0,10	0,29	-	-	-
НІР <sub>05</sub> фактора АС	0,21	0,10	0,29	-	-	-
НІР <sub>05</sub> фактора ВС	0,18	0,08	0,24	-	-	-

порівняно з безполицевими обробітками. Так, у першому випадку на оранці він становив 137,7 грн./га, а при плоскорізному розпушуванні та дискуванні, відповідно, 58,4 і 57,7 грн./га. У другому випадку ці показники становили 239,6; 217,7 і 70,7 грн./га відповідно, у третьому – 45,0 грн./га; 92,9 і 57,7 грн./га. Рівень рентабельності виробництва зерна кукурудзи, навпаки, при безполицевих обробітках був дещо вищим порівняно з оранкою. Так, у блоці з мінеральними добривами він коливався від 33,4% на оранці до 36,1% – при плоскорізному розпушуванні; у блоці з рослинними рештками – 163,7 і 193,9% відповідно; у блоці рослинні рештки + NPK – 25,7 і 39,2%. Рівень рентабельності при дискуванні займав проміжне місце й становив, відповідно блокам, 35,6; 179,9; 35,6%.

Наведені дані свідчать, що вирощування кукурудзи на зерно на фоні удобрення рослинними рештками більш прибуткове й рентабельне, ніж при вирощуванні її на фоні мінеральних добрив у чистому вигляді, або разом із рослинними рештками.

Вплив досліджуваних факторів на вміст білка у зерні ячменю ярого та кукурудзи був неоднозначний. Так, у зерні культури суцільної сівби його вміст тільки при дискуванні без добрив і у блоці з рослинними рештками, порівняно з абсолютним контролем, був дещо меншим. На останніх варіантах дослідження спостерігалася тенденція до підвищення вмісту білка. У варіантах оранка + рослинні рештки і оранка + NPK підвищення вмісту білка порівняно до абсолютного контролю було найменшим (0,1%), тоді як при плоскорізному обробітку цей показник досягав 0,3%, а при дискуванні – 0,3-0,5%.

У зерні просапної культури спостерігалася протилежна тенденція щодо вмісту білка. Тільки у трьох варіантах: плоскорізний обробіток без добрив і на фоні рослинних решток, а також оранка + рослинні рештки + NPK вміст білка перевищував аналогічний показник абсолютного контролю (8,6%) на 0,7 %; 0,1%; 0,4% відповідно. В останніх варіантах дослідження його вміст у зерні кукурудзи знижувався відносно неудобреної оранки. Найвищий відсоток зниження білка відзначено у блоках: плоскорізне розпушування + NPK (-1,1%); дискування + рослинні рештки (-1,5%).

**Висновки.** У підзоні північного Степу України комплексний вплив обробітку ґрунту, рослинних решток і мінеральних добрив на щільність ґрунту рідко перевищують критичну величину (1,30 г/см<sup>3</sup>), а серед однойменних шарів

ґрунту також рідко перевищують 0,1 г/см<sup>3</sup> – величину, яка вже могла вплинути на зниження урожайності. Вміст допустимої вологи у досліджуваних шарах (0-10, 0-40 і 0-150 см) у більшості випадків не перевищує 5,0%. Рослинні рештки уповільнюють висушування та ущільнення шару ґрунту 0-10 см у посушливих умовах.

Плоскорізний і мілкий обробітки обумовлюють підвищення забур'яненості посівів культур сівозміни: на посівах ячменю ярого у кількісному виразі (в середньому) на 55,2 і 57,1% відповідно; у якісному (сира маса) – на 29,0 та 34,4%. На посівах кукурудзи на зерно ці показники становили 75,6 і 29,9 % та 18,5 і 15,2 % відповідно.

Комплекс досліджуваних факторів був недостатнім для підтримання гумусу на вихідному рівні: відбулося подальше зниження його вмісту у всіх варіантах дослідження у шарі ґрунту 0-10 см. Однак у блоці удобрення рослинними рештками при всіх системах обробітку ґрунту розкладання органічної речовини (гумусу) відбувалося в 1,5-2 рази повільніше порівняно з іншими удобреними і неудобреними варіантами. Цей важливий висновок необхідно враховувати при розробці заходів із запобігання подальшого «згорання» гумусу у виробничих умовах.

Комплекс досліджуваних факторів сприяв покращенню ефективності родючості ґрунту в шарі 0-10 см, особливо при безполицевих обробітках ґрунту. У варіантах з оранкою у цьому шарі (0-10 см) усіх елементів живлення (NO<sub>3</sub>; NH<sub>4</sub>; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; K<sub>2</sub>O) у контрольному блоці та в блоці з мінеральними добривами, було порівняно менше як із вихідними даними, так і з безполицевими системами обробітку ґрунту, що свідчить про диференціацію орного шару за родючістю.

Урожайність культур сівозміни коливалася за роками досліджень у залежності від досліджуваних факторів. Все ж на зораних ділянках у середньому за 2006-2008 рр. у блоці з мінеральними добривами сформувався найвищий урожай ячменю ярого – 4,2 т/га, що більше порівняно з неудобреною оранкою ( абсолютний контроль) на 1,1 т/га або на 35,5 %, а порівняно до плоскорізного розпушування і дискування більше на 0,6 і 0,7 т/га, або на 46,1 і 36,4% відповідно.

Середня урожайність кукурудзи на зерно за цей період у варіанті з оранкою у блоках: оранка без добрив, оранка + NPK; оранка + рослинні рештки була вищою порівняно з плоскорізним розпушуванням і дискуванням, відповідно, на 0,4 т/га, 0,1; 0,3, 0,3; 0,1, 0,3 т/га.

І тільки у блоці рослинні рештки + мінеральні добрива урожайність її вирівнялася за варіанта-

ми обробітку ґрунту і навіть мала тенденції до підвищення при плоскорізному розпушуванні.

Відповідно до підвищення урожайності підвищувалися показники прибутковості по варіантах дослідів. Найвищий додатковий умовно чистий доход при вирощуванні ячменю ярого у блоці з мінеральними добривами одержано у варіанті оранки – 344,5 грн./га, а в блоці з рослинними рештками + мінеральні добрива – при плоскорізному обробітку – 321,6 грн./га.

На посівах кукурудзи на зерно найвища прибутковість за всіх систем обробітку одержана у блоці з рослинними рештками, яка становила у

варіанті оранки 239,6 грн/га; плоскорізному розпушуванні – 217,7; дискуванні – 70,7 грн/га з рівнем рентабельності 163,7%; 193,9; 179,9% відповідно. У блоках із мінеральними добривами і рослинні рештки + мінеральні добрива ці показники були у декілька разів менші й коливалися, відповідно, у межах 34,4-36,1% і 25,7-39,2%.

**Висновки.** Вирощування кукурудзи на зерно найефективніше при застосуванні рослинних решток на фоні оранки, а ячменю ярого – при застосуванні рослинних решток у комплексі з мінеральними добривами на фоні плоскорізного обробітку.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Балаєв А.Д. та ін. Продуктивність зерно бурякової сівозміни Лісостепу при застосуванні ґрунтозахисних технологій // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 10. – С. 21-28.
2. Бойко П.І., Коваленко Н.П. Проблеми екологічно врівноважених сівозмін. // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 8. – С. 9-13.
3. Медведев В.В., Дервянко Р.Г. Освоенность почвенного покрова Украинской ССР и характер его современного использования // Почвы Украины и повышение их плодородия. – К., 1988. – Т.2. – С. 6-10.
4. Медведев В.В. Сучасний стан земель України і заходи для його поліпшення // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 12. – С. 5-13.
5. Носко Б.С. Сучасний стан і майбутнє чорноземів України // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 5. – С. 20-23.
6. Пабат І.А. Використання післяжнивних решток і гною у сівозмінах // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 9. – С. 11-15.
7. Робочев И.С. Минимальная обработка почвы и борьба с ее переуплотнением. – М.: Знание, 1980. – С. 6-29, 47-61.
8. Роїк М.В. Сучасні науково-обґрунтовані підходи до використання землі // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 1. – С. 6-13.
9. Сергеев В.В. Агрохімічні пріоритети охорони родючості ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 11. – С. 5-7.
10. Стрельченко В.П. Вплив рослинних решток в орному шарі ґрунту та продуктивність сівозміни // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 3. – С. 9-11.
11. Тараріко Ю.О. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва. – К.: Аграрна наука, 2005. – С. 167.
12. Шичула М.К. Ґрунтоутворювальна і ґрунтозахисна роль соломи та інших післяжнивних решток в агроценозах // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 4. – С. 27-32.

УДК 635.153:631.17:631.15

© 2010

*Щербина С.О., кандидат сільськогосподарських наук*  
 Інститут овочівництва і баштанництва УААН

## ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ТОВАРНУ ВРОЖАЙНІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ РЕДЬКИ ЛОБО

*Рецензент – кандидат економічних наук В.О. Плужніков*

*Наводяться дані науково-дослідної роботи з вивчення ефективності строків сівби редьки лобо у лісостеповій зоні України. Для раціонального використання зрошуваних земель її слід вирощувати як повторну культуру. Ефективним строком сівби редьки лобо є III декада липня. Цей строк забезпечує товарну врожайність коренеплодів на рівні 43 т/га. У проміжних посівах доцільно культивувати моркву на ранню продукцію. Біоенергетична оцінка такої ланки (рання морква + редька лобо) довела її ефективність: коефіцієнт становить 2,36 (контроль – 1,86).*

**Ключові слова:** редька лобо, строк сівби, товарний урожай, проміжні посіви, біоенергетична ефективність.

**Постановка проблеми.** Строк сівби овочевих рослин – один із важливих елементів технології їх вирощування. Правильний його підбір має вирішальне значення при культивуванні рослин, чутливих до тривалості світлового дня. Саме до таких належить китайський підвид коренеплодних редьок – лобо. На початку дев'яностих років минулого сторіччя до України були інтродуковані китайські сорти цього підвиду редьок. Завезені сорти були задіяні у селекційному процесі, результатом якого стало створення двох вітчизняних адаптованих сортів – Трояндова і Лебідка. Проте питання технології вирощування цих сортів залишалися невирішеними, що й обумовило необхідність розробки головних технологічних елементів вирощування нових сортів, серед яких – і строки сівби. З метою вирішення даної проблеми в лабораторії технології у 2002-2004 рр. було проведено роботу із визначення впливу строків сівби на врожайність коренеплодів редьки лобо сорту Лебідка.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** У літературі можна зустріти поодинокі й досить суперечливі дані щодо строку сівби редьки лобо. За даними Вінника А.Г., оптимальним строком сівби “східної редьки, редиски” для отримання урожаю товарної продукції на рівні 15,0-32,7 т/га сівбу проводять у першій декаді серпня [2-3].

Цього строку сівби радять дотримуватися М. Вольф та І. Чиженко [4]. Натомість І.Р. Алексєєва рекомендує висівати насіння 15-25 липня [1]. За результатами дослідів, що викладені в публікації У Чженя встановлено, що оптимальним строком сівби інтродукованих із Китаю сортів редьки лобо для отримання товарного врожаю в умовах лісостепової зони України є перша декада липня [7]. Разом із тим, російські дослідники схиляються до більш пізнього строку висіву [5].

Аналіз літературних джерел виявив, що питання строку сівби насіння редьки лобо для отримання товарних коренеплодів залишається допоки нез'ясованим.

**Мета досліджень та методика їх проведення.** Метою досліджень є виявлення оптимального строку сівби при вирощуванні товарного врожаю редьки лобо. Польові досліді, супутні спостереження за рослинами, біоенергетичну оцінку було проведено відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві», 2001 [6]. У ході проведення дослідів використано сорт редьки лобо Лебідка, густина вирощування рослин – 200 тис. шт./га; схема посіву 40+40+60 см. Грунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий на лесовидному суглинку. На основі проведеного аналізу публікацій, а також спираючись на умови місця проведення дослідів, для вивчення було обрано три строки сівби: II декада липня (контроль), III декада липня, I декада червня. За першого строку сівби підготовку ґрунту вели за типом чорного пару, за другого і третього до сівби редьки лобо вирощували моркву на ранню продукцію. Сорт моркви – Оленка, технологія вирощування – загальноприйнята.

**Результати досліджень.** Проведена робота виявила вплив строку сівби на товарну врожайність коренеплодів редьки лобо. У 2002 році за липневих строків висіву (16.07 – перший строк, 26.07 – другий строк) врожайність була однаковою й склала 56,2-52,7 т/га, натомість сівба 6.08 істотно знизила цей показник (до 21,4 т/га). Ана-



логічну ситуацію спостерігали і у 2004 році (табл. 1). Натомість отримані у 2003 році результати виявили достовірне зниження врожайності товарних коренеплодів зі скороченням вегетаційного періоду. За сівби у II декаді липня їх урожайність становила 47,1 т/га, у III декаді липня – 32,3, у I декаді серпня – 12,2 т/га.

Товарність врожаю редьки лобо за роки проведення дослідів найвищою була за сівби у III декаді липня (85,5%). Як більш пізній строк сівби (I декада серпня), так і більш ранній (II декада липня) його суттєво знижували до 73,4 і 66,7% відповідно (табл. 1). Причому чинники зниження даного показника були різними. За пізнього строку зниження товарності врожаю відбулося в результаті зростання в урожаї дрібних коренеплодів, що мали масу нижчу за 50 г, а їх діаметр не перевищував 30 мм. Натомість в урожаї, отриманого з I липневого строку, траплялися пошкоджені коренеплоди, в тому числі личинками жуків коваліків і чорнотілок (дротяниками та псевдодротяниками), у результаті чого окремі з них втратили товарність.

Зростання врожайності за більш ранніх строків сівби пояснюється кращим розвитком рослин. Згідно з біометричними даними, на час збирання врожаю рослини липневих строків сівби були більш обліснені (10,4-9,3 шт. листків на рослину), їх листки були значно довшими (42,3-

37,6 см) від листків рослин серпневого строку (31,2 см), у результаті чого розетка мала більшу масу, а рослина, відповідно, більшу асиміляційну поверхню. Це дало їй кращий розвиток коренеплодів: середня маса коренеплоду за липневих строків сівби була 350-258,4 г проти 143,1 г – за серпневого строку сівби; зросли також і розміри коренеплодів.

Слід зауважити, що за сівби насіння редьки лобо у III декаді липня і I декаді серпня її доцільно вирощувати у повторних посівах. Даний захід дозволяє більш ефективно використовувати зрошувані землі, у результаті чого підвищити коефіцієнт використання ріллі, а також забезпечити населення ранньою продукцією. Зокрема до сівби редьки лобо можна отримати близько 15,0 т/га коренеплодів ранньої моркви.

Проведена біоенергетична оцінка з урахуванням можливості вирощування ранньої моркви виявила позитивний ефект такого прийому. У контрольному варіанті (сівба у II декаді липня) біоенергетичний коефіцієнт становить 1,86. Натомість застосування проміжних посівів ранньої моркви дає змогу підвищити його до 2,36 за другого липневого строку сівби і 2,26 – за серпневого строку. Ефективність такого прийому виявляється і при економічній оцінці: рентабельність зростає на 1-15%.

### 1. Урожайність товарної продукції редьки лобо залежно від строку сівби

Строк сівби	Урожайність товарної продукції, т/га				Товарність урожаю, %			
	2002 р.	2003 р.	2004 р.	середнє	2002 р.	2003 р.	2004 р.	середнє
II декада липня*	56,2	47,1	47,2	50,2	75,3	76,6	68,4	73,4
III декада липня	52,7	32,3	43,5	42,8	89,0	87,3	80,1	85,5
I декада серпня	21,4	12,2	21,5	18,4	84,0	45,3	70,7	66,7
НР <sub>05</sub>	8,0	6,8	7,9		2,2	7,4	7,4	

Примітка: \* – контрольний варіант

### 2. Біоенергетична ефективність вирощування редьки лобо за різних строків сівби

Показник	Строк сівби		
	II дек. липня *	III дек. липня	I дек. серпня
Витрати енергії на вирощування моркви, ГДж/га	-	107,1	107,1
Енергія, накопичена товарним урожаєм моркви, ГДж	-	23,4	23,4
Витрати енергії на вирощування редьки лобо, ГДж/га	107,3	92,1	63,5
Енергія, накопичена товарним урожаєм редьки лобо, ГДж	71,3	60,8	30,5
Біоенергетична ефективність вирощування овочів	1,86	2,36	2,26

Примітка: \* – контрольний варіант

**Висновки.** Редьку лобо сорту Лебідка для отримання товарного врожаю необхідно висівати у III декаді липня, що забезпечує урожайність коренеплодів на рівні 43 т/га. Вирощування у проміжних посівах моркви на ранню продукцію дає змогу отримати урожайність коренеплодів

15 т/га. Біоенергетична оцінка довела ефективність такого прийому. Порівняно з контролем, коефіцієнт біоенергетичної ефективності за сівби редьки лобо у III декаді липня за умови вирощування ранньої моркви становить 2,36.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Алексеева И.Р., Алексеев Р.В.* Восточные редьки в Зауралье // Технологии и агроприёмы выращивания и хранения овощных и бахчевых культур. – М.: ВНИИО, 1999. – С. 192-195.
2. *Вінник А.Г., Кукленко А.Н.* Східна редька // Сад і город. – 1939. – № 4. – С. 20-21.
3. *Винник А.Г.* Культура восточных редисов в УССР. – 1941. – 48 с.
4. *Вольф В., Чиженко И.* Указания по выращиванию новой культуры восточной редьки в пожнивных посевах. – Х.: Кн. палата УССР, 1952. – 8 с.
5. *Елисеев А.Ф., Скачко В.А.* Влияние различных схем посева на урожайность лобо и дайкона // Селекция, семеноводство и сортовая технология производства овощей. Сб. науч. трудов. – М., 1988. – С. 213-220.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
7. *Чжень У.* Эффективный срок посева выращивания редьки китайского подвида в Лесостепи Украины // Вісник ХДАУ. – Х., 1997. – № 2. – С. 55-62.

УДК 631.51:635.655

© 2010

*Сокирко П.Г., аспірант\**

Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова УААН

**ВПЛИВ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ  
НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ***Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук В.В. Гангур*

*Наведено результати досліджень з вивчення системи обробітку ґрунту під сою. Встановлено, що в умовах Лівобережного Лісостепу найвищий рівень урожайності сої (2,42 т/га), за інокуляції насіння, забезпечує мінімальний обробіток ґрунту на глибину 14-16 см комбінованим ґрунтообробним агрегатом АГУ-4 «Скорпіон-2» та передпосівний обробіток агрегатом АГ-4 «Скорпіон-1». Дане поєднання обробітку ґрунту створює оптимальну щільність ґрунту для вирощування сої та забезпечує активне функціонування симбіотичного апарату.*

**Ключові слова:** *соя, способи обробітку ґрунту, щільність складання ґрунту, продуктивність, інокуляція, симбіотична діяльність.*

**Постановка проблеми.** Науково обґрунтовані інтенсивні системи землеробства, які поширені на сьогодні у сільськогосподарському виробництві, покликані забезпечувати зростання врожаїв сільськогосподарських культур, у тому числі й сої, на основі підвищення ефективної родючості ґрунту. Важливе значення у цьому відіграє механічний обробіток ґрунту, який активно впливає на продуктивність польових культур [8]. У порівнянні з іншими агрозаходами, він потребує найбільших енергетичних витрат, тому удосконалення способів обробітку ґрунту у певних ґрунтово-кліматичних умовах є одним із найважливіших завдань виробництва продукції рослинництва.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми.** В останні роки всебічного вивчення набуває безполицевий обробіток ґрунту, адже його застосування має передусім дві мети: збереження та відтворення ґрунтової родючості й отримання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур [5]. Особливо це спостерігається на чорноземних ґрунтах, родючість яких за час їх інтенсивного використання у землеробстві значно погіршилась [2].

Як зазначає М.М. Гаврилюк, в Україні аргу-

ментовано екологічну необхідність й економічну доцільність застосування мінімалізації обробітку ґрунту. Саме за умов високої культури землеробства технології мінімального обробітку сприяють збереженню родючості ґрунтів, підвищенню їх протиерозійної стійкості, забезпечуючи на 10-30% зростання урожайності культур суцільного способу сівби [3-7].

Тому в системі основного обробітку ґрунту доцільним є вивчення можливості його мінімалізації, як за рахунок зменшення глибини обробітку, так і використання нових комбінованих знарядь.

Збагатити ґрунт органікою та біологічним азотом в умовах Лівобережного Лісостепу можна за рахунок широкого впровадження посівів сої з використанням мінімального обробітку ґрунту. Відомим є агротехнічне та екологічне значення соєвих агроценозів, оскільки ця культура здатна у симбіозі з бульбочковими бактеріями засвоювати атмосферний азот, загальна кількість якого може досягати 150-180 кг/га, з яких від 30 до 70 кг/га залишається в ґрунті з поживними рештками [6-7].

**Мета роботи** – розробка ефективних технологій основного та передпосівного обробітку ґрунту при вирощуванні сої, які б сприяли покращанню властивостей ґрунту, забезпечували високу продуктивність культури за незначних витрат енергоресурсів.

**Умови і методика проведення досліджень.** Дослідження з вивчення основного та передпосівного обробітку ґрунту на формування продуктивності сої проводили у державному підприємстві дослідне господарство „Степне” Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова протягом 2006-2008 років. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий Агрохімічна характеристика ґрунту: вміст гумусу у горизонті – 0-20 см 4,9-5,2%. Ємкість поглинання в орному шарі досить висока: 33,0-35,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового

\* Керівник – доктор сільськогосподарських наук В.Ф. Камінський

розчину – слабокисла, рН – 6,3; гідролітична кислотність – 1,6-1,9 мг-екв. на 100 г ґрунту; легкогідролізованого азоту (за Тюрніним і Коновою) – 5,44-8,10 мг, 10-15 мг рухомого фосфору (за Чириковим), 16-20 мг на 100 г ґрунту калію (за Масловою).

Агрокліматичні умови зони і місця проведення дослідів у цілому сприяли росту та розвитку рослин сої, проте дещо відрізнялись як за роками, так і порівняно із середніми багаторічними їх значеннями.

**Результати досліджень.** Однією з основних агрофізичних характеристик, яка змінюється в процесі механічного обробітку, – це щільність ґрунту в орному і посівному шарах. Для рослин однаково несприятливими в процесі росту й розвитку є як надто ущільнені, так і надмірно пухкі ґрунти [5, 9]. Це пояснюється тим, що при великих значеннях показників щільності у ґрунті порушується повітряний та газовий обмін, збільшується кількість недоступної вологи за рахунок зменшення продуктивної вологи. У занадто пухкому ґрунті рослини погано проростають, – подальший їх розвиток уповільнюється внаслідок швидкої втрати вологи.

Аналіз експериментальних даних свідчить про ефективність способів обробітку на щільність складання ґрунту за вегетаційний період сої. У середньому за роки досліджень показник щільності складання ґрунту на період сходів сої варіював від 1,12 до 1,22 г/см<sup>3</sup> (рис. 1). Встановлено, що найвищу щільність ґрунту (1,22 г/см<sup>3</sup>) забезпечував мінімальний обробіток ґрунту культиватором КПТ-2,2 та передпосівної культивациі УСМК-5,4.

Найнижчі показники (1,12 г/см<sup>3</sup>) щільності

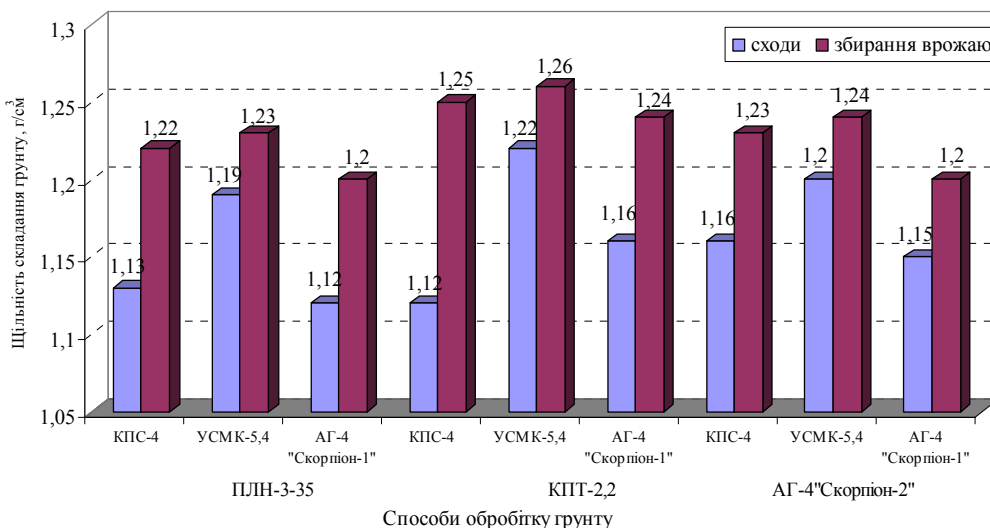
складання ґрунту створювалися за оранки на 20-22 см та передпосівного обробітку ґрунту комбінованим агрегатом АГ-4 «Скорпіон-1», а також на варіанті з мінімальним обробітком ґрунту КПТ-2,2 і передпосівної культивациі культиватором КПС-4.

На період збирання врожаю щільність орного шару, незалежно від системи обробітку, зростала, і максимальні її значення (1,14-1,26 г/см<sup>3</sup>) отримано за мінімального обробітку ґрунту агрегатом КПТ-2,2.

За проведення основного обробітку ґрунту комбінованим ґрунтообробним агрегатом АГУ-4 «Скорпіон-2», незалежно від передпосівної культивациі, щільність складання ґрунту варіювала від 1,20 до 1,24 г/см<sup>3</sup> і була практично на одному рівні з оранкою (1,20-1,23 г/см<sup>3</sup>).

Аналізуючи результати трирічних досліджень, слід зазначити, що всі способи обробітку ґрунту, які вивчалися в досліді, забезпечували оптимальну для вирощування сої щільність ґрунту, незважаючи на вказану різницю між обробітками: адже за оптимальної щільності ґрунту підвищується активність симбіотичного апарату сої [1].

У процесі досліджень встановлено, що в залежності від систем обробітку ґрунту та інокулювання насіння певних змін зазнавали кількісні показники рівня симбіотичної діяльності посівів сої, зокрема кількість бульбочок на рослину та їх маса. Як зазначає С.В. Єкімов, найменша кількість бульбочок на коренях інокульованих рослин сої спостерігається у фазі бутонізації, максимальна – у період наливу зерна, зменшуючись у наступні фази [4]. Аналогічна тенденція спостерігається і в наших дослідженнях.



**Рис. 1. Щільність складання ґрунту орного шару (0-30 см) залежно від способів обробітку, середнє за 2006-2008 рр.**

**СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО**

**Вплив систем обробітку ґрунту та інокулювання насіння на роботу симбіотичного апарату сої, 2006 -2008 рр.**

Варіанти обробітку		Загальна кількість бульбочок, шт./рос.			Маса сирих бульбочок, г/рос.		
		бутонізація	цвітіння	налив бобів	бутонізація	цвітіння	налив бобів
<b>Оранка на 20-22 см, ПЛН-3-35</b>							
Передпосівний обробіток КПС-4	без інокулювання	33	70	86	1,55	3,14	4,23
	інокулювання	39	82	97	1,67	3,50	4,36
Передпосівний обробіток УСМК-5,4	без інокулювання	31	67	83	1,48	2,87	3,52
	інокулювання	37	73	93	1,68	3,39	3,89
Передпосівний обробіток АГ-4 "Скорпіон"	без інокулювання	37	73	94	1,58	3,26	4,23
	інокулювання	47	80	101	2,02	3,76	4,42
<b>Мінімальний обробіток на 14-16 см, КПТ-2,2</b>							
Передпосівний обробіток КПС-4	без інокулювання	27	57	72	0,54	1,58	3,08
	інокулювання	35	66	81	0,92	2,22	3,26
Передпосівний обробіток УСМК-5,4	без інокулювання	27	56	74	0,55	1,67	3,15
	інокулювання	32	66	84	1,11	2,21	3,40
Передпосівний обробіток АГ-4 "Скорпіон"	без інокулювання	29	62	80	0,96	2,04	3,19
	інокулювання	41	76	89	1,39	2,54	3,68
<b>Мінімальний обробіток на 14-16 см, АГУ-4 "Скорпіон-2"</b>							
Передпосівний обробіток КПС-4	без інокулювання	34	75	88	1,75	3,01	3,71
	інокулювання	43	84	101	2,07	3,41	3,94
Передпосівний обробіток УСМК-5,4	без інокулювання	30	71	82	1,75	3,03	3,53
	інокулювання	44	85	97	2,10	3,19	3,73
Передпосівний обробіток АГ-4 "Скорпіон"	без інокулювання	40	79	95	1,96	3,24	4,10
	інокулювання	51	90	110	2,27	3,91	4,47

**2. Урожайність насіння сої залежно від диференційованого обробітку ґрунту, 2006-2008 рр., т/га**

Варіанти дослідів		Обробіток ґрунту		
		оранка на 20-22 см, ПЛН-3-35 (контроль)	мінімальний на 14-16 см, КПТ-2,2	мінімальний на 14-16 см, АГУ-4 "Скорпіон-2"
Передпосівний обробіток КПС-4	без інокулювання	1,62	1,84	2,01
	інокулювання	1,82	2,03	2,15
Передпосівний обробіток УСМК-5,4	без інокулювання	1,69	1,92	2,11
	інокулювання	1,91	2,08	2,32
Передпосівний обробіток АГ-4 "Скорпіон-1"	без інокулювання	1,78	1,99	2,26
	інокулювання	20,1	2,24	2,42
НІР <sub>05</sub> для будь-яких середніх – 0,11				

Так, за оранки загальна кількість бульбочок та їх маса на фоні без інокуляції у фазі наливу бобів зростали. На варіантах передпосівного обробітку ґрунту ґрунтообробними знаряддями КПС-4 ці показники, відповідно, становили 86 шт./рос. та 4,23 г/рос., а при використанні АГ-4 «Скорпіон-1» – 94 шт./рос. і 4,4,23 г/рос.

При інокулюванні насіння показники, що характеризують роботу симбіотичного апарату, зростали на 12,8 і 3,07% та 7,45 і 4,49% (табл. 1).

При проведенні мінімального обробітку ґрунту комбінованим ґрунтообробним агрегатом АГУ-4 «Скорпіон-2» симбіотична активність посіву сої не поступалась оранці, а за деякими

показниками і перевищувала. Зокрема на фоні інокуляції за передпосівної культивуації агрегатом АГ-4 «Скорпіон-1» кількість бульбочок становила 110 шт./рос. за маси сирих бульбочок 4,47 г/рос.

Аналіз даних урожаю показав, що незалежно від системи передпосівного обробітку ґрунту, найвищий рівень урожайності сої забезпечував мінімальний обробіток ґрунту комбінованим ґрунтообробним агрегатом АГУ-4 «Скорпіон-2» (табл. 2). Так, за передпосівного обробітку ґрунту культиватором КПС-4 приріст урожайності до контролю склав 24,1%, за абсолютних показників 2,01 т/га. Максимальний приріст урожайності (27,0%) забезпечило проведення передпосівної культивуації агрегатом АГ-4 «Скорпіон-1» при показниках на контролі 1,78 т/га.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Адамень Ф.Ф. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Ф.Ф. Адамень, В.А. Вергунов, П.Н. Лазер и др. – К.: Аграрна наука, 2006. – 456 с.
2. Будьонний Ю.В. Енергетична криза і обробіток ґрунту // Пропозиція. – 1996, №4. – С. 61.
3. Гаєрилюк М.М. Землеробство і рослинництво: інноваційний шлях розвитку // Вісник аграрної науки. – 2006, №12. – С. 15-19.
4. Екимов С.В. Бактериальные и минеральные удобрения под сою // Масличные культуры. – 1984, №5. – С. 31-32.
5. Мацапура В.М. О характере влияния уплотнения почвы на урожайность сельскохозяйственных культур // Докл. ВАСХНИЛ. – 1982, № 3. – С. 39-40.

При інокулюванні насіння штамом азотфіксуювальних бактерій урожайність культури (незалежно від системи обробітку ґрунту) зростала: при проведенні оранки – на 12,3-13,0 %, мінімального обробітку агрегатом КПТ-2,2 – на 8,3-12,6%, за мінімального обробітку агрегатом АГУ-4 «Скорпіон-2» – на 7,0-9,1%.

**Висновок.** Таким чином, найвищий рівень урожайності сої (2,42 т/га) в умовах Лівобережного Лісостепу за інокуляції насіння забезпечує мінімальний обробіток ґрунту на глибину 14-16 см комбінованим ґрунтообробним агрегатом АГУ-4 «Скорпіон-2» та передпосівний обробіток агрегатом АГ-4 «Скорпіон-1». Дане поєднання обробітку ґрунту створює його оптимальну щільність для вирощування сої та забезпечує активне функціонування симбіотичного апарату.

6. Мишустин Е.Н. Биологический азот в сельском хозяйстве СССР / Е.Н. Мишустин, Н.И. Черепанов // С.-х. биология. – 1981. – Т.16. – №3. – С. 349-358.
7. Толкачов М.З. Використання симбіотрофного азоту при вирощуванні сої // Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі: Матеріали III всеукр. конф., 3 серпня 2000 р. – Вінниця, 2000. – С. 56-57.
8. Циков В.С. Состояние и перспективы развития системы обработки почвы (обзор – исследования – опыт) / В.С. Циков. – Днепропетровск, ООО «Энэм», 2008. – 168 с.
9. Шипилов М.А. Влияние уплотнения почвы на урожай // Земледелие. – 1982, №11. – С. 17-19.

УДК 631.95:332.3

© 2010

*Стріла Г.П., здобувач\**

Полтавська державна аграрна академія

## ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ НОВИХ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор Г.П. Жемела*

*Подальший розвиток економіки в Україні залежить, насамперед, від ефективного використання землі, формування класу землевласників, спроможних стати основою відродження українського селянства. Земельна політика держави нині має опиратися на землеустрій, реалізовуватися шляхом науково обґрунтованого перерозподілу земель зі створенням екологічно сталих ландшафтів і агросистем, принципово нових підходів до ефективного землекористування шляхом еколого-технологічних основ формування системи землекористування в умовах нових земельних відносин на регіональному рівні.*

**Ключові слова:** екологобезпечні технології, землеустрій, ефективне землекористування.

**Постановка проблеми.** Конституцією України визначено: земля – основне національне багатство, що перебуває під особливою охороною держави [5]. Тому раціональне використання її завжди має важливе значення для розвитку економіки країни. Особливо це стосується сільськогосподарства, де земля залишається основним засобом виробництва, який у поєднанні з працею та капіталом слугує головним джерелом одержання доходів.

Якщо в несільськогосподарській сфері продукт праці – це результат безпосередньої дії праці й засобів, то в сільськогосподарському виробництві він – результат біологічних процесів. Іншими словами, процес створення продукту має органічний характер. Роль праці та засобів виробництва полягає в тому, що вони ініціюють і регулюють біологічний процес, надаючи йому суспільного змісту, завдяки чому й створюється сільськогосподарський продукт.

Нині необхідне створення таких умов, за яких господарюючим суб'єктам стало б вигідним ефективно використання земель (не виходячи з рамок правового поля щодо збереження та відтворення екологічного балансу довкілля), вирощу-

вання екологічно чистої продукції, яка могла б конкурувати на світовому ринку.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Загальносвітові тенденції змін у землекористуванні зумовлені швидким зростанням чисельності населення й, відповідно, посиленням ролі сільського і лісового господарства. Процеси урбанізації та індустріалізації внесли суттєві зміни у світове землекористування.

Докорінно змінився й рослинний покрив. Свого часу В.В. Докучаєв відзначав, що головну роль у підтриманні екологічної стабільності агроландшафтів повинна відігравати природна рослинність [3]. Особливе місце належить обґрунтуванню норм, що визначають, залежно від місцевих умов, оптимальне співвідношення між ріллею, лісом, луками і водами.

Останніми роками неодноразово робилися спроби обґрунтувати оптимальне співвідношення розораності земель, проте наразі ця проблема й досі залишається невирішеною.

Переважна частина земель перетворилася нині на орні землі чи пасовища. Водночас перевиснаження, ерозія, забруднення й інші форми деградації перетворили великі території у пустощі або непридатні землі, що заросли чагарниками.

Проте слід зауважити, що зміни у землекористуванні не завжди спричиняють деградацію землі [8]. Тому ці зміни не обов'язково означають зниження продуктивності чи погіршення певних властивостей землі.

Навпаки, більшість змін у землекористуванні мотивовані бажанням поліпшити землі для використання їх людиною.

Деградація земель може бути ненавмисною і не відразу відчутною – вона може стати результатом легковажності чи неминучої необхідності, якщо є наслідком чиїхось дій заради особистого економічного виживання.

\* Керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П.В. Писаренко

Вирубування лісів та розорювання лук зумовлюють руйнівний вплив на ландшафт, рослинний і тваринний світ. Щоправда, протягом тривалого часу природа може, як це не дивно, сама відновлюватися.

В останній час стан землекористування і покриву землі багатьма міжнародними організаціями визнано критичним чинником, який є посередником між соціально-економічною, політичною й культурною поведінкою та глобальними змінами довкілля (особливо хімічного складу атмосфери) й потенційними змінами клімату. Однак, на жаль, концептуальне розуміння такої залежності ще не стало суспільним усвідомленням взаємозалежності, що існує між вчинками людини, земельним покривом і загальним станом довкілля.

Доведено, що діяльність людини в більшій мірі впливає на природу, ніж будь-які стихійні явища, і, в основному, викликає незворотні зміни. Глобальні проблеми планети продовжують загострюватися. Чисельність населення Землі зростає, й життєвий простір для людини зменшується (рис. 1). Тільки за останні 50 років, як свідчать статистичні дані, чисельність населення планети збільшилася вдвічі, відповідно, в стільки ж зменшився життєвий простір людини. Зі скороченням життєвого простору посилюється конкуренція на землю та землекористування.

За прогнозами Інституту всесвітнього спостереження, зростання чисельності населення до 2050 року вплине на розвиток економіки більше, ніж будь-яка інша тенденція, поглиблюючи всі екологічні й соціальні проблеми. Зауважимо, що лише за 50 років (1950-2000) чисельність населення світу зросла від 2,5 до 6,1 млрд.

І хоча народжуваність у більшості держав знизилася, прогнози свідчать, що чисельність населення може зрости у 2050 році до 8,9 млрд. чоловік.

Коли чисельність населення зростає, скорочення життєво необхідних ресурсів на душу населення загрожує не лише якості життя, але й, за певних обставин, і самому життю [1, 4, 6, 7].

Скорочення посівних площ на душу населення протягом кількох наступних десятиріч так само ускладнить можливість прогодувати прогнозований приріст населення. З середини ХХ ст. світова площа посівів зернових на душу населення зменшилася від 0,24 га, до 0,12 га, а до 2050 року може зменшитися до 0,08 га.

**Мета досліджень** полягає у вивченні еколого-технологічних основ формування системи землекористування в умовах нових земельних від-

носин на регіональному рівні.

**Матеріали і методи досліджень.** В умовах здійснення земельної реформи в Україні в структурі сільськогосподарських підприємств відбулися суттєві зміни в організаційно-територіальних формах власності на землю і господарювання на ній. Земельні відносини порушили існуючу до цього часу організацію виробництва й управління ним, знизивши тим самим ефективність використання земельних та інших ресурсів. У результаті земельних перетворень значно зросла кількість сільськогосподарських та інших землевласників і землекористувачів, а разом із тим порушилися межі землеволодінь та землекористувань, втрапилася екологічна рівновага.

**Результати досліджень.** Раціональне природокористування у сільському господарстві починається з організації території, тобто зі створення оптимізованого агроландшафту з економічно обґрунтованим і доцільним співвідношенням сільськогосподарських угідь, лісових насаджень, земель рекреаційного та природоохоронного призначення. Ресурсоощадне землекористування нових територіальних утворень у пореформений період включає два фактори – економічний і екологічний.

Економічна оптимізація землекористування має на меті визначення (на основі системи показників продуктивності агровиробничих груп ґрунтів) такої структури сільськогосподарських угідь, в якій гармонізовано поєднуюватимуться висока продуктивність, дохідність та рентабельність сільського господарства.

Не менш важливим залишається й екологічний чинник землекористування, оскільки подальше ігнорування його може призвести до краху економіки. У зв'язку з цим на часі є розробка, вдосконалення і широке впровадження ресурсо- та енергоощадних, екологічно чистих систем землеробства.

Практика свідчить: різке зменшення лісистості (наприклад, у Західній Україні) призвело до таких негативних явищ і процесів, як ерозія ґрунтів, зсуви, повені та виникнення значних площ низькопродуктивних земель. У результаті зрощення посушливих земель, осушення надмірно зволжених ґрунтів і створення гігантських штучних водосховищ також змінився гідрологічний режим земель, до того ж не лише на оброблених площах, але й довкола них. Це призвело до засолення ґрунтів та зміни видового складу тваринного і рослинного світу.

За родючістю ґрунтів і біологічною продуктивністю угідь Україна все ще належить до одних



із найбагатших держав світу. Висока природна родючість ґрунтів визначає провідну роль земельного фонду – одного з найважливіших ресурсів економічного розвитку та найціннішої частини національного багатства України. За оцінками науковців, земельні ресурси України становлять понад 40% економічного потенціалу держави; на використанні земель формується понад 2/3 фонду споживання, виробляється 88% обсягу продуктів харчування [2, 6]. Від раціонального використання й охорони земель залежать якість продуктів харчування, води, повітря, матеріальний достаток і, врешті-решт, здоров'я населення.

У європейському вимірі наша країна є великою, в світовому ж масштабі її площа становить лише 0,4% території планети. Власне, земельна площа (суша) України займає 57 933,7 тис. га, її сільськогосподарська освоєність сягає 69,2%, розораність – 53,8, а частка ріллі в загальній площі сільськогосподарських угідь – 79%. В окремих землеробських районах лісостепової зони розораність сільськогосподарських угідь становить 90-95%. У цілому до господарського використання залучено близько 92% території країни. Решта території (близько 5 млн. га) знаходиться в природному стані (болота, озера, річки, гори). Висока сільськогосподарська освоєність земель перевищує екологічно обґрунтовані межі, тобто 35-40%. На сільськогосподарські угіддя у США, наприклад, припадає 35,9%, розораність території сягає 15,8%, а розораність території Великобританії, Франції та Німеччини – від 28,1% до 31,8%. Землі лісового фонду України займають понад 10 млн. га, із них майже 8,9 млн. га вкрито лісовою рослинністю. Лісистість території є далекою від оптимальної, особливо у деяких районах лісостепової зони.

Таким чином, основними напрямками подальшого розвитку земельних відносин в Україні є забезпечення сталого, еколого-безпечного, невиснажливого та раціонального землекористування з одночасним удосконаленням структури угідь і доведення рівня їхньої сільськогосподарської освоєності, розораності та лісистості до оптимальних розмірів. Важливе значення має також переведення на модель сталого й еколого-безпечного функціонування землеробства за рахунок запровадження екологічно стійких, природо-, ресурсо- та енергоощадних зональних систем землеробства з науково обґрунтованими структурами агроландшафтів, сільськогосподарських угідь і посівних площ; адаптованих ґрунтозахисних та екологічнобезпечних технологій і систем обробітки ґрунтів, що дають можливість

підвищувати їхню родючість, запобігати виснаженню й деградації земельних ресурсів. Здійснення вищевказаних заходів та підходів забезпечить еколого-економічне ресурсозберігаюче землекористування як у регіоні, так і в Україні.

Важливим організаційно-економічним питанням у поліпшенні землекористування є також оптимізація розміру землекористувань.

Виникнення чималої кількості нових користувачів та власників землі вкрай ускладнила регулювання земельних відносин, порушила організацію території сільгоспідприємств, що призвело до далекоземелля, черезсмузжя і вклинення.

Подальше регулювання земельних відносин, з нашого погляду, удосконалення управління земельними ресурсами після реформування колективних сільськогосподарських підприємств неможливе без складання проектів формування й організації території реформованих сільськогосподарських підприємств. Постійні зміни в землеволодінні та землекористуванні на сільських територіях у ході здійснення земельної реформи призводять до того, що донині залишилися законодавчо й нормативно неврегульованими питання охорони й раціонального використання еродованих, засолених та інших земель, які раніше входили до складу земель колективних сільськогосподарських господарств. Порушення існуючої організації їх території пояснюється передусім перерозподілом земель у процесі проведення земельної реформи.

Важливою ланкою при формуванні та використанні землеволодінь і землекористувань у новостворених агроформуваннях є правильна організація їхньої території, передусім сільськогосподарських угідь. Зменшення розмірів новостворених сільгоспідприємств позначилося на скороченні площ масивів сівозмін, розмірів полів, що викликало і зміну структури сільськогосподарського виробництва. Це призвело до того, що нові землевласники й землекористувачі використовують свої земельні ділянки (масиви) без належної організації їхніх територій та відповідної науково обґрунтованої системи чергування культур, що призводить до виснаження ґрунтів і втрати їх родючості. При цьому в багатьох випадках доведеться розв'язувати проблему оптимальності розмірів землекористування новостворених агроформувань за рахунок збільшення площ орендованих земель.

Землекористування у новостворених сільгоспколективах нового типу повинні формуватися з дотриманням таких принципів, як агроландшафтна та контурно-меліоративна організація

території; врахування стану сільськогосподарських угідь і визнання екологічної придатності земель для вирощування тих чи інших сільськогосподарських культур; розробка науково обгрунтованої системи землеробства; врахування можливих напрямів руху та використання земельних часток (паїв) як основи створення землекористування і вибору форми господарювання; соціальна спрямованість.

**Висновок.** Таким чином, сучасний землеустрій допоки що не в змозі забезпечити основну

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Браун Лестер Р. Виклики нового століття // Стан світу 2000 / Пер. з англ.: ВГО "Україна. Порядок денний на ХХІ століття" та Інститут сталого розвитку. – К.: Інтелсфера, 2000. – С. 4-22.
2. Данилишин Б.М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. – К.: РВПС України. – 1999. – 716 с.
3. Докучаев В.В. Труды экспедиции, снаряженной лесным департаментом, под руководством проф. Докучаева // Избр. соч. – М.: Сельхозгиз, 1954. – С. 513-542.
4. Землекористування: еколого-економічні проблеми, конфлікти, планування / І.П. Соловій, О.Т. Іванишин, В.В. Лавний та ін. – Львів: Афі-

технологічну функцію – пристосування організації територій до прогресивних технологій у землеробстві. В організаційно-економічному відношенні існують загроза парцеляції, тобто відмова від сівозмін, скорочення площ під паром, перехід до монокультурної системи землеробства, повсюдне розорювання навіть ерозійно небезпечних земель. Внаслідок цього може бути втрачена не лише економічна, але й природна родючість ґрунтів, яка формувалася впродовж віків.

ша, 2005. – 400 с.

5. Конституція України: Прийнята 28 червня 1996 року №254к/96-ВР // Відом. Верхов. Ради України (ВВР). – 1996. – №30. – Ст. 141.
6. Сохнич А.Я. Проблеми використання і охорони земель в умовах ринкової економіки. – Львів: НВФ "Українські технології", 2002. – 252 с.
7. Сучасний стан земельної реформи в Україні / А.С. Даниленко, М.Ю. Гарбуз, В.В. Жмунський та ін. – К.: Урожай, 2005. – 100 с.
8. Meyer, William B. and Turner B.L. Changes in land use: a global perspective. – Cambridge: William B. Meyer and B.L. Turner, editors, University Press, 1994. – 46 p.

УДК 633.15:632.7

© 2010

*Гирка Т.В., науковий співробітник*  
Інститут зернового господарства УААН

## ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ НА ФОРМУВАННЯ СТЕБЛОСТОЮ КУКУРУДЗИ

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор В.М. Писаренко*

*Розглянуто загибель рослин кукурудзи від пошкодження дротяниками. Встановлено, що густина стояння рослин кукурудзи перед збиранням більше залежить від відсотка виживання рослин у період сходів, аніж від даного показника в інших фази розвитку. Запропоновано для захисту культури від шкідника проводити передпосівну обробку насіння сумішами з препаратів інсектицидної та фунгіцидної дії з рістрегулюючими речовинами, що дає змогу зменшити норму витрати препарату (інсектициду) без зменшення ефективності його захисної дії.*

**Ключові слова:** кукурудза, ковалики, дротяники, передпосівна обробка насіння, фази розвитку.

**Постановка проблеми.** В інтегрованій системі захисту рослин хімічний метод відіграє роль ланки, що підстраховує при перевищенні порога шкідливості популяцією фітофага. Низька культура землеробства (порушення сівозмін, недотримання оптимальних строків проведення агротехнічних заходів, нераціональне використання пестицидів) викликала збільшення чисельності шкідників на більшості сільськогосподарських угідь Степу України [1]. За даної фітосанітарної ситуації протруєння насіння культур не має альтернативи, оскільки жоден інший захід не забезпечує необхідного превентивного ефекту. Це, з екологічної точки зору, найкращий варіант, за якого зберігається корисна ентомофауна агроценозу і разом із тим зменшується пестицидне навантаження [2-4].

**Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми.** Захистом сходів кукурудзи від шкідників займалося чимало як вітчизняних, так і закордонних науковців, які проводили дослідження в різних ґрунтово-кліматичних умовах. За результатами проведених ними досліджень зроблені ґрунтовні висновки й конкретні пропозиції щодо зменшення негативної дії шкідників сходів кукурудзи, серед яких одним із найнебезпечніших були й залишаються личинки коваликів – дротяники [1-2]. Проте на даний час ще не повністю з'ясовано, які саме препарати передпосівної обробки насіння чи їх поєднання забезпечують оптимальні

умови для проростання, росту та розвитку рослин сучасних гібридів кукурудзи. Таким чином, незважаючи на те, що вивченню і розробці прийомів системи захисту сходів кукурудзи в агротехніці її вирощування здавна надавали значної уваги, наявні експериментальні дані, що стосуються сучасних гібридів, при суттєвих змінах гідротермічних умов північного Степу України останнім часом є недостатніми. Тому розробка складу оптимальних сумішей пестицидів, які містять діючі речовини інсектицидної та фунгіцидної дії, а також рістстимулюючі речовини, що забезпечують захист сходів кукурудзи від комплексу негативних факторів у ранній період розвитку рослин кукурудзи на даному етапі досить актуальні.

**Мета дослідження:** з'ясувати вплив передпосівної обробки насіння кукурудзи на шкідливість дротяників та формування стеблостою.

**Матеріали і методи досліджень.** Ефективність передпосівної обробки насіння кукурудзи проти личинок коваликів вивчали в умовах дослідного господарства “Дніпро” Інституту зернового господарства УААН (Дніпропетровська область) протягом 2003-2005 рр. Висівали гібрид Дар 347 МВ в оптимальні строки (28.04-03.05). Обробку насіння кукурудзи проводили препаратами Семафор т.к.с. (Біфетрин, 200 г/л); Гаучо 70% з.п. (Імідаклопрід, 700 г/кг), Круізер 350 FS, т.к.с. (Тіаметоксам, 350 г/л); Вітавакс 200 ФФ, 40% в.с.к., (Карбоксин, 200 г/л + Тирам, 200 г/л), Реаком, р. (Комплексонати мікродобрив Со, Сu, Zn, Mn, Мо, В); Фумар (Диметилловий естер амінофумарової кислоти, 10%) та їх сумішами.

При обробці насіння протруйниками керувалися методичними вказівками з протруєння насіння сільськогосподарських культур, розробленими Всесоюзним НДІ захисту рослин. Польовий дослід закладали відповідно до методики Б.А. Доспехова (1985). Площа ділянок – 50 м<sup>2</sup>; повторність – чотириократна. Попередник – пшениця озима. Для визначення пошкодженості рослин кукурудзи дротяниками додатково висівали по 100 насінин у чотирира-

зовій повторності. Облік проводили у фазі третього листка рослин.

Оцінку ефективності передпосівної обробки насіння сумішами препаратів провели, керуючись методикою С.О. Трибеля (2001).

**Результати досліджень.** У роки досліджень личинки коваликів були найшкідливішими фітофагами кукурудзи на ранніх етапах онтогенезу культури: їх щільність у досліді знаходилася в межах 5,6-18,0 особин/м<sup>2</sup>.

У результаті аналізу отриманих експериментальних даних упродовж 2003-2005 рр. досліджень встановлено, що загибель рослин у період „сходи – повна стиглість” у середньому становила 9,5-24,0%. За наступний період („сходи – п’ятий листок”) гинуло 4,0-19,5%, що складало 40,2-76,7% від кількості загинув рослин за весь період вегетації. Це свідчить про те, що загибель рослин на ранніх етапах онтогенезу була суттєвою (див. табл.).

Встановлено, що між загибеллю рослин у пе-

ріод „сходи – п’ятий листок” та пошкодженістю проростків дротяниками існує тісний кореляційний зв’язок ( $r = 0,93$ ). Разом із тим між загибеллю у цей період та ураженістю хворобами сходів виявлена середня кореляційна залежність ( $r = 0,44$ ). Отже, на формування стеблостою до фази п’ятого листка сильніший вплив має шкідлива дія саме личинок коваликів, а не патогенів.

Дія фітофагів сходів на загибель рослин у більш пізні фази розвитку була незначною й опосередкованою. Між пошкодженістю проростків та відмиранням рослин у період „п’ятий листок – повна стиглість” виявлено слабкий кореляційний зв’язок ( $r = 0,18$ ). Ефективність передпосівної обробки насіння щодо зниження загибелі рослин у період „п’ятий листок – повна стиглість” дещо послаблюється, проте вона була більшою у варіантах обробки, де використовувався препарат Вітавакс. Очевидно, що на загибель рослин у більш пізні фази розвитку культури більше впливають патогенні організми, ніж фітофаги.

**Загибель рослин кукурудзи у різні періоди її вегетації (2003-2005 рр.)**

Варіант	Норма витрати, л (кг)/т	Загибель рослин,%				
		у період „сходи – повна стиглість”	у фазу сходів	технічна ефективність,%	у період „5-й листок – повна стиглість”	технічна ефективність,%
Контроль (без обробки)	-	24,0	14,9	0,0	9,1	0,0
Семафор, т.к.с.	4,2	15,1	6,3	57,7	8,8	3,3
Гаучо, 70% з.п.	2,5	14,9	6,2	58,4	8,7	4,4
Круїзер 350 FS, т.к.с.	7,0	14,2	5,5	63,1	8,7	4,4
Вітавакс 200 ФФ, 40% в.с.к.	2,5	18,8	11,3	24,2	7,5	17,6
Семафор + Вітавакс	4,2+2,5	13,1	5,8	61,1	7,3	19,8
Гаучо + Вітавакс	2,5+2,5	12,1	5,4	63,8	6,7	26,4
Круїзер + Вітавакс	7,0+2,5	12,5	5,5	63,1	7,0	23,1
Віта вакс + Реаком	3,0	17,0	9,1	38,9	7,9	13,2
Гаучо + Віта вакс + Реаком	4,2+2,5+3,0	9,7	4,2	71,8	5,5	39,6
Круїзер + Віта вакс + Реаком	7,0+2,5+3,0	9,9	4,0	73,2	5,9	35,2
Гаучо	3,0	14,9	6,8	54,4	8,1	11,0
Круїзер	5,0	13,6	6,7	55,0	6,9	24,2
Реаком	2,5+3,0	19,2	12,8	14,1	6,4	29,7
Гаучо + Віта вакс + Реаком	3,0+2,5+3,0	10,6	5,7	61,7	4,3	52,7
Круїзер + Віта вакс + Реаком	5,0+2,5+3,0	10,6	5,9	60,4	4,7	48,4
Віта вакс + Фумар	2,5+0,001	20,1	15,4	-3,4	4,7	48,4
Гаучо + Віта вакс + Фумар	3,0+2,5+0,001	9,5	6,0	59,7	3,5	61,5
Круїзер + Віта вакс + Фумар	5,0+2,5+0,001	9,8	5,9	60,4	3,9	57,1
Фумар	0,001	26,9	19,5	-30,9	7,4	18,7
Круїзер + Фумар	7,0+0,001	13,9	5,2	65,1	8,7	4,4
НІР <sub>05</sub>		1,8-3,5	-	-	-	-

Встановлено, що всі досліджувані препарати мають фунгіцидну дію. Крім власне фунгіцидно-

го препарату Вітавакс ефективність препаратів інсектицидної дії (Семафор, Гаучо, Круізер) була 29,7-50,2%, а рістстимулюючих: Реакому – 12,9%, Фумару – 14,5%.

Відмічено, що передпосівна обробка насіння препаратами інсектицидної дії знижувала загибель рослин у період „сходи – п’ятий листок” у 2,4-2,7 разу, Вітаваксом – у 1,3 разу, а їх бінарною сумішшю – в 2,4-2,8 разу. Ефективність передпосівної обробки бінарними сумішами Семафору та Гаучо з Вітаваксом виявилася вищою, відповідно, на 3,4% та 5,4%, аніж при використанні лише інсектициду.

Використання стимуляторів росту підвищувало ефективність передпосівної обробки порівняно з бінарною сумішшю інсектициду та фунгіциду, на 10% та на 5,4-7,3%, відповідно у варіантах із повною та зменшеною на 30% нормами витрати препарату інсектицидної дії.

Встановлено, що між загибеллю рослин у період „сходи – п’ятий листок” і густотою стояння кукурудзи перед збиранням існує тісна кореляційна залежність ( $r = 0,81$ ), а між загибеллю рос-

лин у наступний період („п’ятий листок – повна стиглість”) і густотою стояння рослин виявлено середній кореляційний зв’язок ( $r = 0,54$ ).

Густота стояння рослин перед збиранням була найбільшою – 29,8-30,0 тис. шт./га – у варіантах досліду, де обробку насіння кукурудзи проводили сумішшю, що містила препарати інсектицидної, фунгіцидної та рістрегулюючої дії. Це на 7,8-8,6 тис. шт./га більше, ніж на контролі.

**Висновки.** Отже, як показали результати досліджень, у порівнянні з варіантом обробки насіння лише інсектицидом, суміш препаратів інсектицидної та фунгіцидної дії знижує пошкодженість проростків дротяниками на 2,0-2,5%, підвищує схожість на 4,0-5,0% й дає можливість зберегти 0,6-0,8 т/га урожаю. Застосування стимулятора росту чи мікродобрив підвищує ефективність дії бінарної суміші, збільшуючи урожайність культури на 0,38-0,46 т/га. Додавання до суміші з протруйників інсектицидної та фунгіцидної дії рістрегулюючих препаратів дає змогу зменшити норму витрати інсектициду без зменшення ефективності його захисної дії.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дрозда В.Ф. Ґрунтові шкідники. Як позбутися їх засилля на сільськогосподарських угіддях // Захист рослин. – 2003. – № 6. – С. 8-10.
2. *Стовпчатый В.* Токсичность семян кукурузы и сахарной свеклы обработанных инсектицидами от проволочников // Захист рослин. – К., 1973. – С. 27-29.
3. Федоренко В.П., Довгеля О.М. Ефективність сумішей інсектицидів та тривалість їх токсичної дії проти дротяників // Захист рослин. – 2005. – № 4. – С. 19-21.
4. *Geoftrion R.* Traitements de saison: les taupins / R. Geoftrion, J. Goix // *Ptytoma*, 1978. – V. 30. – № 295. – P. 7-10.

УДК 664.663.252 (075)

© 2010

*Гайдай І.В., викладач*

Уманський державний аграрний університет

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДІВ КИЗИЛУ  
ЯК НОСІВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН***Рецензент – кандидат біологічних наук Г.М. Рибак*

*Показано, що сік із плодів кизилу відноситься до антиокислювачів завдяки наявності в ньому високій концентрації вільних поліфенолів-гідрооксибензойних і гідрооксикоричних кислот, влаван-3-олів із переважаючою кількістю (-) – епікатехіну та флавонолів рутину, кварцетину, кварцетин-3-глікозиду, силімарину і гіперазиду. Встановлено, що кизил за вмістом галової та елагової кислот значно переважає ягоди суниці, малини, ожини, що свідчить про спорідненість кизилу з родиною Rosaceae. Термічна обробка кизилу у воді при співвідношенні 1:1 протягом двох діб сприяє переходу антоціанів у екстракт порівняно зі свіжовідпресованим соком, що підвищує їх концентрацію у 25 разів.*

**Ключові слова:** антиоксиданти, поліфеноли, кизил, флавоноїди, фенольні кислоти, антоціани, флавоноли.

**Постановка проблеми.** Поліпшення екологічного стану та структури харчування в країні визначають важливість і актуальність проблеми пошуку й поглибленого вивчення натуральних інгредієнтів рослинної сировини, багаті біологічно активними речовинами (БАР), які підвищують неспецифічну резистентність організму до дії несприятливих факторів навколишнього середовища, попереджуючи розвиток ряду хронічних захворювань.

Рослинна сировина містить антиоксидантну систему, сформовану натуральними компонентами. Останні, потрапляючи в організм, проявляють антиоксидантні властивості, протистоять дії надлишку „вільних радикалів”, тобто молекул окисників. Ці нестабільні молекули виникають у організмі в результаті біохімічного обміну речовин у клітинах тканин й існують досить короткий час. У стресових ситуаціях, під дією фізичних факторів чи захворювань, їх кількість різко збільшується. Саме в цей час „вільні радикали” починають пошкоджувати мембрани клітин. При цьому активізуються процеси старіння організму. Захисною ж дією володіють харчові протектори рослин, а саме: аскорбінова кислота, фенольні сполуки, каротиноїди та ін. [1-2].

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв’язання проблеми.** Антиоксидантна активність фенольних сполук пояснюється тим, що вони зв’язують іони важких металів у стійкі малоактивні комплекси, а також слугують акцепторами, утвореними під час аутооксикації вільних радикалів (тобто фенольні сполуки здатні гасити вільнорадикальні процеси) [3, 7].

Джерелом біологічно активних фенольних сполук поряд із традиційними плодами та ягодами є малопоширені. Такі плоди культури можна знайти і в промислових насадженнях – вже відселекціоновані сорти, і в дикому чи напівдикому станах (кизил, калина, шипшина, глід, терен, бузина і т.д. [5, 8]. Однак глибокі та всебічні дослідження фенольного комплексу проведені, в основному, з виноградом і низкою інших культурних фруктів, соків і вин на їх основі [1]. Врожай нетрадиційних культур, і в тому числі кизилу, практично недосліджений. Так, В. Петровою [8] та С. Клименко [5] встановлено концентрацію деяких груп фенольних речовин у плодах різних сортів і гібридних форм кизилу, а результати досліджень вчених Донецького державного університету економіки і торгівлі [3] показали високу антиоксидантну активність етанольного екстракту кизилу, який містив флавоноли. Це наводить на висновок, що плоди кизилу є носіями натуральних антиоксидантів фенольної природи.

Кизил належить до родини кизилових (Cornaceae Link.), що об’єднує 49 видів. У нашій країні культивують кизил звичайний (*Cornus mas L.*).

**Метою** нашої роботи було вивчення кількісного та якісного складу фенольного комплексу плодів кизилу для встановлення його повної характеристики як носія антиоксидантних сполук.

**Матеріали і методи досліджень.** Вивчали плоди кизилу місцевої форми протягом 2005-2008 рр., яку здавна вирощують у м. Умань Черкаської області та його околицях і широко використовують для переробки в домашніх умовах на вино, варення, компоти, пюре і т. ін.

Масову концентрацію фенольних сполук визначали колориметричним методом із використанням реактиву Фоліна-Чокальтеу [6]; мономерні форми – методом високоефективної рідинної хроматографії в обернено-фазовому варіанті з фотометричним детектуванням в умовах визначення фенолокіслот, флавоноїдних глікозидів і агліконів. Для визначення антоціанів детектування проводилося при 525 нм [11].

**Результати досліджень.** Плоди кизилу містять близько 10% цукрів (переважно глюкоза й фруктоза), 2-3,5% органічних кислот (в основному, яблучна, лимонна, янтарна – понад 4%), пектинові речовини, флавоноїди (1-5%), вітаміни Р і С (50-160 мг%), ефірну олію. У кісточках виявлено близько 35% жирної олії, у корі – глюкозид карнін, у корі та деревині – 10-25% дубильних речовин. У листі міститься близько 15% дубильних речовин, рутин, цукри; у корі гілок і в листі – барвні речовини, у квітках – рутин, ізокверцитрин, галова та елагова кислоти [5]. Тобто, БАР містяться всі органи рослини.

Нами встановлено, що плоди кизилу у значних кількостях містять поліфеноли, які відносяться до найбільш біологічно активних антиоксидантів, а саме:

- 1 – гідрооксibenзойні кислоти та їх похідні;
- 2 – гідрооксикоричні кислоти та їх похідні;
- 3 – флаван-3-оли;
- 4 – антоціани;
- 5 – флавоноли.

Оксibenзойні та оксикоричні кислоти, як відомо, належать до фенолокіслот (ФК). Вони є одним із суттєвих компонентів раціону людини. Частка ФК та їх похідних становить 1/3 всіх поліфенолів, які поступають з їжею [2, 9].

Багаточисленними дослідженнями встановлено, що більшість фруктів і овочів, а також напоїв та інші продукти переробки з них містять чимало ФК, у тому числі й гідроксibenзойні (ГБК), і можуть бути їх джерелами [9-10]. Найбільш досліджені протокатехова, ванілінова та галова кислоти. Високим вмістом ГБК відрізняються плоди рослин родини Rosaceae, особливо ягоди – смородина, порічки, малина, суниця (в середньому 24,2 мг/кг). Вина ж зі смородини їх містять від 30 до 58 мг/дм<sup>3</sup>. Виноградні вина французькі лише галової кислоти містять 31-38 мг/дм<sup>3</sup>, а каліфорнійські – 65-126 мг/дм<sup>3</sup>.

Встановлено, що спектр індивідуальних ГБК та їх співвідношення у кожного виду рослин мають свої особливості.

Кизил не відноситься до родини Rosaceae, але

все ж є родичем цих рослин за підкласом Rosidae [3], що підтверджує вміст у соку з нього ГБК.

Вільні кислоти показані галовою, ваніліновою, бузковою й елаговою. Загальний вміст коливався в межах 10-301 мг/дм<sup>3</sup>. Окрім того виявлено 12 мг/дм<sup>3</sup> ванілоїлгексози. Сумарний вміст ГБК у кизиловому соку – 528 мг/дм<sup>3</sup>.

За даними У. Шобінгера [10], вміст галової кислоти в плодах родини Rosaceae коливається від 27 (малина) до 189 мг/кг (ожина), тобто значно менше, ніж у кизилу (301 мг/дм<sup>3</sup>).

Елагова кислота в найбільшій кількості виявлена у ягодах малини, суниці та ожини: 207-244 мг/кг сирової маси [10].

Отже, кизил за вмістом галової та елагової кислоти серед фруктів далеко не на останньому місці – 301-279 мг/л відповідно.

Гідрооксикоричні кислоти (ГКК) кизилу представлені хлорогеновою, кавовою, кафтаровою, П-комаровою, 1,4-дикавоїлхінною, 3,5-дикавоїлхінною і П-кумарової кислоти 4-0 глікозидом. Їх концентрація в соці коливається в межах 31-56 мг/дм<sup>3</sup>.

Кавова кислота вважається найпоширенішою у фруктах, становлячи від 75 до 100% сумарного вмісту ГКК; зустрічається як у вільному стані, так і у вигляді ефірів. Нами відмічено, що в кизиловому соку концентрація кавової кислоти змінюється в залежності від року вирощування, тобто погодних умов. Так, якщо сік із плодів урожаю 2005 року містив кавової кислоти 12,8, а хлорогенової – 15,8 мг/дм<sup>3</sup>, то з плодів урожаю 2006 року у соці було виявлено 221 кавової і 31 мг/дм<sup>3</sup> хлорогенової кислот.

Аналіз вмісту гідрооксикоричних кислот у соці, виробленому з плодів урожаю 2007 року, свідчить про те, що кавова кислота наявна у вигляді похідних сполук: кавоїлхінної (кафтарової), 1,4-дикавоїлхінної та 3,5-дикавоїлхінної кислот. У вільному стані наявні хлорогенова, П-кумарова та П-кумаринової кислоти 4-0 глікозид.

Флаван-3-оли в соку та екстрактах кизилу представлені (+) – катехіном і (-) – епікатехіном у концентрації 4,6-13,4 мг/дм<sup>3</sup>. При цьому переважав (-) – епікатехін. Його вміст був у 6,7-8,6 разів (у залежності від варіанту) більшим, аніж (+) – катехіну.

Окислювальні перетворення катехінів відіграють важливу роль у виробництві чаю, виноробстві, консервуванні фруктових соків та інших продуктів переробки. Так само, як і лейкоантоціанідини, катехіни є матеріалом для створення дубильних речовин конденсованого ряду [4].

**Вміст антоціанів у екстрактах кизилу в залежності від попередньої його обробки**

Варіант	Сума, мг/дм <sup>3</sup>	У тому числі			
		ціанідин-3-0- галактозид	ціанідин-3-0- глікозид	ціанідин-3-0- арабінозид	ціанідин-3-0- рутинозид
Контроль – свіжо відпресований сік із цілих плодів	1,0	0,4	0,6	0	0
Екстрагування мезги водою 1:0,5 протягом 24 год.	6,6	3,0	3,0	0,4	0,2
Екстрагування мезги водою 1:0,5 протягом 48 год.	8,8	4,0	4,0	0,5	0,3
Мезга з водою – 1:1, нагрів. до 60°C, наст. 24 год. при цій же температурі	18,6	9,0	8,0	1,0	0,6
Мезга з водою – 1:1, нагрів. до 60°C, наст. 48 год. при цій же температурі	25,6	12,0	12,0	1,0	0,6

За С.В. Клименко [3], вміст катехінів у плодах кизилу різних сортів і форм коливається в межах 82-370 мг/100 г. Досліджуваний нами кизил, точніше, сік із нього, містив лише 9 мг/дм<sup>3</sup> катехінів. Це можна пояснити тим, що основна маса катехінів залишилась у вичавках, оскільки катехіни добре розчиняються в органічних розчинниках – спиртах, ацетоні й т. ін. [6]. Однак при гідромодулі екстрагування 1:1 та довготривалому витримуванні їх кількість збільшується вдвічі. Тобто, в перерахунку на сік концентрація катехінів у кизилі соці знаходиться на рівні 56 мг/дм<sup>3</sup>.

Висока біологічна активність катехінів добре відома, і тому кизил можна вважати багатим на цей антиоксидант.

Лейкоантоціанідини, які часто зустрічаються в плодах поруч із катехінами, як правило, супроводжуються олігомерними і полімерними формами, що окрім легкого окислення не сприяє їх виділенню та ідентифікації. На відміну від катехінів вони не розчиняються у діетиловому ефірі й відносяться до флаван-3,4-діолів [4]. Лейкоантоціанідини, на жаль, нами не визначались. Однак С.В. Клименко [3] вказує, що вміст лейкоантоціанів у плодах кизилу різних сортів знаходиться в межах 162-212 мг/100 г.

У соці та екстрактах із кизилу ідентифікували 3 форми: флавонолів рутин, аглікон кверцетин і глікозид кверцетин-3-глікозид. Останній виявився в найбільшій кількості (12-75 мг/дм<sup>3</sup>). Його

вміст, у залежності від способу добування соку, вищий від рутину у 3-10, а від кверцетину – у 3-12 разів.

Крім того в особливу групу слід виділити вперше ідентифіковані в кизилі соку флавоноїдні субстанції силімарин (5,7,4-тригідроксин-3-метоксифлавонол (3-метилтаксифолін)-3-метилгідрокверцетин, який включає в себе силібін, дегідросилібін і силікрістин у кількості 7,6 мг/дм<sup>3</sup> та гіперозид – у концентрації 56,5 мг/дм<sup>3</sup>.

Барвні речовини плодів і ягід знаходяться як у вільному стані (антоціанідини), так і у вигляді глікозидів (антоціани). Їх колір залежить від рН середовища (від червоного до зеленкуватого), і це явище має важливе значення як у виноробстві, так і взагалі при переробці з термічною обробкою. Основна маса антоціанів міститься в шкірці плодів кизилу (670-850 мг/100 г), а в його м'якоті їх у 8-12 разів менше [3]. Ми переконалися, що вилучити антоціани зі шкірки досить складно, про що свідчать дані таблиці.

Відомо, що виділення антоціанів завжди проводять за наявності мінеральних кислот (НСІ), що неможливо застосувати при добуванні соку. Саме тому доцільно відпрацювати способи попередньої обробки кизилу для переведення антоціанів у сік.

**Висновок.** Таким чином, плоди кизилу дійсно є носіями біологічно активних речовин, що володіють антиоксидантними властивостями. Крім того завдяки достатньо високому вмісту вільних



поліфенолів плоди кизилу – відмінна сировина для переробки на компоти, пюре, соки, соуси і вина з підвищеним вмістом антиоксидантів, що

необхідно перевірити при різних способах термічної обробки.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бежуашвили М.Г.* Антиоксидантная активность виноматериалов для вин катехинского типа и ее зависимость от фенольных соединений / М.Г.Бежуашвили, М.Ю. Месхи и др. // Виноделие и виноградарство. – 2005. – № 6. – С. 28-29.
2. *Базарнова Ю.Г.* Исследование антиокислительных свойств экстрактов фенольных соединений некоторых растений / Ю.Г. Базарнова, В.С. Колодязная // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – № 8. – С. 66-71.
3. *Варварина Н.М.* Антиокислительные свойства экстракта плодов кизила обыкновенного / Н.М. Варварина, Ю.О. Лесекина, В.А. Гнищевич и др. / Материалы межвузовской научно-практической конференции. Проблемы техники и технологии пищевых производств. – Полтава, ПУСКУ, 2004. – С. 254-257.
4. *Запрометов М.Н.* Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях / Запрометов М.Н. – М.: Наука, 1993. – 272 с.
5. *Клименко С.В.* Кизил на Украине. – К.: Наукова думка. – 1990. – 164 с.
6. Методы техно-химического контроля в виноделии / Под ред. Гержиковой В.Г. – Симферополь: «Таврида», 2002. – С. 90-93.
7. *Огай Ю.А.* Биологически активные свойства полифенолов винограда и вина / Ю.А. Огай, В.А. Загоруйко и др. // Виноградарство и виноделие. – 2000. – № 4. – С. 25-26.
8. *Петрова В.П.* Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений / В.П. Петрова. – К.: Вища школа. – 1986. – 287 с.
9. *Тутельян В.А.* Биологически активные вещества растительного происхождения. Фенольные кислоты: распространенность, пищевые источники, биодоступность. / В.А. Тутельян, Н.В. Лашнева // Вопросы питания. – 2008. – Т. 77. – № 7. – С. 4-18.
10. *Шобингер У.* Фруктовые и овощные соки; [пер. с нем. под ред. А.Ю. Колесникова, Н.Ф. Берестеня и А.В. Орищенко]. – СПб: Профессия. – 2004. – 639 с.
11. *Justesen V., Knuthsen P., Lefth T.* Quantitative analysis of flavonoids. Flavanones in fruits, vegetables and beverages by HPLC with photo-diode array and mass spectrometry detection // J. chromatogr. – 1998. – V. 799. – P. 101-110.

УДК 541.49:546.65:546.175

© 2010

*Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., кандидати хімічних наук,  
Канівець О.В., Степаненков Г.В., студенти*

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

## ОСОБЛИВОСТІ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ У НІТРАТНИХ СИСТЕМАХ РЗЕ І ЕЛЕМЕНТІВ ІА ГРУПИ ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ

*Рецензент – кандидат фізико-математичних наук А.Т. Лобурець*

*Комплексом фізико-хімічних методів вивчені природа й закономірності температурних перетворень (25-1000°С) структурних компонентів у системах нітратів рідкісноземельних елементів і елементів ІА групи періодичної системи. У гетерогенних водно-сольових системах із збільшенням енергії активації нагріванням посилюється комплексоутворююча здатність Ln. Конкуруючі процеси заміщення молекул H<sub>2</sub>O на NO<sub>3</sub>-групи в оточенні Ln<sup>3+</sup> створюють умови до утворення відповідних високо симетричних комплексів. Різні способи їх просторового упакування з іншими структурними елементами у процесі кристалізації призводять до виділення із рідкої фази аніонних координаційних сполук певного складу й структури. У системах простежуються відмінності у комплексоутворюючій здатності елементів церієвої та ітрієвої підгруп, а також серед „легких” лантаноїдів. Вивчені термічні перетворення виявлених координаційних нітратів РЗЕ та їх вихідних складових. Комплексний аналіз продуктів нагрівання дав змогу систематизувати закономірності зміни їх властивостей при ізовалентних заміщеннях по рядах Y, La – Lu, Li – Cs; на границях ізоструктурності.*

**Ключові слова:** рідкісноземельні елементи, лужні метали, нітрати, комплексоутворення, властивості.

**Постановка проблеми.** За останній час спостерігається розширення областей використання нітратних систем РЗЕ при синтезі функціональних матеріалів різного призначення. Проте у технологічному відношенні вони виявляються складними об'єктами. Тому на стадіях його підготовки, проведення, контролю та удосконалення виникають труднощі, пов'язані з відсутністю узагальнених, системних відомостей про характер поведінки структурних елементів у реакційних системах. Це обмежує можливості об'єктивного розуміння, інтерпретації відповідних механізмів хімічних перетворень.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Найновітніші дані про них далеко нерівноцінні, часом мають суперечливий характер, не даючи повного уявлення про комплексоутворюючу здатність рідкісноземельних елементів. Такий стан існуючих відомостей обумовлений тим, що напрям і обсяг конкретних виконаних дослі-

джень визначалися різними цілями, залежали від рівня накопичених знань, можливостей використання індивідуальних компонентів, досконалості експериментального обладнання, складності й особливості досліджуваних об'єктів та ін. Системне дослідження хімічної взаємодії, фазових рівноваг у водно-сольових системах, розплавах нітратів рідкісноземельних елементів та елементів ІА групи періодичної системи в повних концентраційних межах і широкому температурному інтервалі, атомно-кристалічної будови та властивостей сполук, що в них утворюються, викликають інтерес при удосконаленні методів поділу РЗЕ на підгрупи; концентрування, одержання, очищення індивідуальних лантаноїдів (у тому числі при комплексній переробці мінеральної сировини) [2, 14]; одержання парамагнітних холодоагентів, термометрів для наднизьких температур [8]; технологій створення сучасних електронних пристроїв [11-12]; виготовленні сегнетоелектричних плівок субмікронних товщин для енергонезалежних запам'ятовуючих пристроїв; виробництві пристроїв оптико-, акусто-, магнітоелектроніки [1, 6, 10], просторових модуляторів світла [3] із застосуванням конструктивно-технологічних методів мікроелектроніки; при цільовому відтворенні характеристик РЗЕ-вмісних оксидних плівок як домішкових покриттів на напівпровідникові пластинки осаджених із розчинів; формуванні дифузії РЗЕ у кремній мілких р-п переходів; створенні розділяючих шарів у елементах із використанням МДН-технології; захисних покриттів на тонко плівкових резисторах [5]; одержанні біологічно активних функціональних матеріалів для використання в медицині й сільському господарстві [13] та спеціального призначення з використанням різноманітних методик і комплексних технологій [4, 7, 9] тощо.

**Завдання і методи досліджень.** У роботі для оцінки можливості керування вказаними процесами та одержання матеріалів із заданими властивостями в якості модельних вивчені системи Ln(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>-MeNO<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O, де Ln-Y, La-Lu; Me-Li-Cs – компоненти системи, що задають технічні характеристики продукту синтезу або використовуються в якості добавок мінералізаторів чи модифікуючих фізичні властивості.

Дослідження гетерогенних рівноваг, процесів взаємодії компонентів у рідкій фазі при 25-100°C проведені комплексом фізико-хімічних методів. Встановлені кількість, склад, температурні й концентраційні межі кристалізації фаз, що утворюються, характер їх розчинності, побудовані фазові діаграми розчинності систем. У системах виявлені відмінності у комплексоутворюючій здібності елементів церієвої та ітрієвої підгруп, а також серед РЗЕ в середині першої підгрупи. Системи характеризуються утворенням цілого класу аніонних координаційних сполук. Концентраційним межах насичених розчинів, із яких виділяються комплексні нітрати, відповідають склади нон варіантних точок відповідних ізотерм розчинності. Встановлені можливі види сполук. Усі вони синтезовані у монокристалічному вигляді. Проведено системне вивчення їх будови, форми поліедрів, типів координації ліганд, можливі способи просторового упакування, ряду їх властивостей. Визначені межі їх ізо-стехіометричності та ізо-структурності по рядах **Y, La-Lu, Li-Cs**.

Виявлено, що координаційні нітрати рідкісноземельних і лужних елементів, що кристалізуються із водних розчинів, розплавів, налічують понад 60 представників і утворюють, як доведено рентгеноструктурним аналізом, 13 груп ізо-типних за будовою сполук. За допомогою дериватографа і розробленого пристрою для ДТА із застосуванням РФА й елементного аналізу до 1000°C простежені теплові перетворення кожного з них.

Значення температур виявлених ефектів, їх характер, природа систематизовані й зведені в таблиці. Одержані дані дають змогу проводити ідентифікацію фаз. Встановлено повні особливості та закономірності. Здійснюється їх обґрунтування з позицій конкуруючих процесів.

Виходячи з особливостей технологічних процесів одержання оксидних матеріалів, становлять інтерес області концентраційних співвідношень компонентів, яким відповідають на фазових діаграмах поля кристалізації вихідних нітратів РЗЕ, координаційних сполук, їх сумішей.

**Результати досліджень.** Одержані політермічні діаграми розчинності систем (як приклад на рис. приведена політерма розчинності системи  $\text{KNO}_3\text{-Ln(NO}_3)_3\text{-H}_2\text{O}$ , **Ln-La-Nd**) у температурному діапазоні існування розчинів наочно ілюструють складність характеру взаємодії між структурними компонентами у досліджених об'єктах, стадійність перетворень і вказують на достатню чутливість й ефективність застосованого комплексу експериментальних методів для вирішення таких завдань.

Механізм комплексоутворення можна поясни-

ти з позицій конкуруючих заміщень молекул води у найближчому оточенні  $\text{Ln}^{3+}$  на  $\text{NO}_3^-$  групи (див. схему) та впливу на ці процеси природи центрального атома-комплексоутворювача, розупорядковуючої дії на структуру розчинів наявних однозарядних катіонів  $\text{Li}^+ - \text{Cs}^+$ , концентрації і характеру теплового руху структурних елементів. На процеси комплексоутворення виявлено значний вплив температурного фактора, необхідність певної енергії активації для таких перетворень, їх стадійність. Встановлені закономірності та особливості у сукупній поведінці структурних елементів у вивчених системах вказують, що протікаючі конкуруючі реакції є сильнодіючим технологічним фактором, який суттєво впливає на зміну активності структурних форм **Ln**.

Результати температурних досліджень нових твердих фаз, виявлених у системах (див. таблицю), свідчать про різний характер процесів перетворення сполук РЗЕ церієвої та ітрієвої підгруп, низької високотемпературних форм сполук „легких” лантанодів. Термограми сполук елементів першої підгрупи характеризуються утворенням безводних нітратів. Із сполук з однойменним зовнішньосферним катіоном більш термостійкі нітрати з більшим вмістом лантаноду.

Встановлений факт наявності поліморфізму у кристалах сполук складу  $\text{Me}_2[\text{Ln}(\text{NO}_3)_5]$  (**Me – Na, K; Ln – La – Sm**). Явище можна пояснити тим, що у кристалах виникає розупорядкування, зумовлене доступністю реалізації декількох відмінних орієнтацій іонів  $\text{NO}_3^-$ . Цей вид розупорядкування можливий в силу симетричності як самого плоского  $\text{NO}_3^-$ -ліганду, способу координації їх центральним атомом  $\text{Ln}^{3+}$ -комплексоутворювача, так і способу упакування комплексів у просторову будову. Розгляд поліморфного перетворення в інших ізо-стехіометричних сполуках  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{Cs}^+$  обмежується природою  $\text{Ln}^{3+}$ , різною роллю  $\text{H}_2\text{O}$  у координаційному насиченні іону-комплексоутворювача, а також температурним інтервалом, у межах якого спостерігається температурна нестійкість сполук. Встановлено, що всі вказані нітрати мають одну розупорядковану фазу, але жодна пара з них не виявляє повністю аналогічну фазову поведінку, що відображає їх чутливість до розміру зовнішньосферного катіону.

Температурні властивості сполук ітрієвої підгрупи характеризуються відсутністю стійких безводних форм нітратів, низькими значеннями температур плавлення, дегідратацією із розпавленого стану.

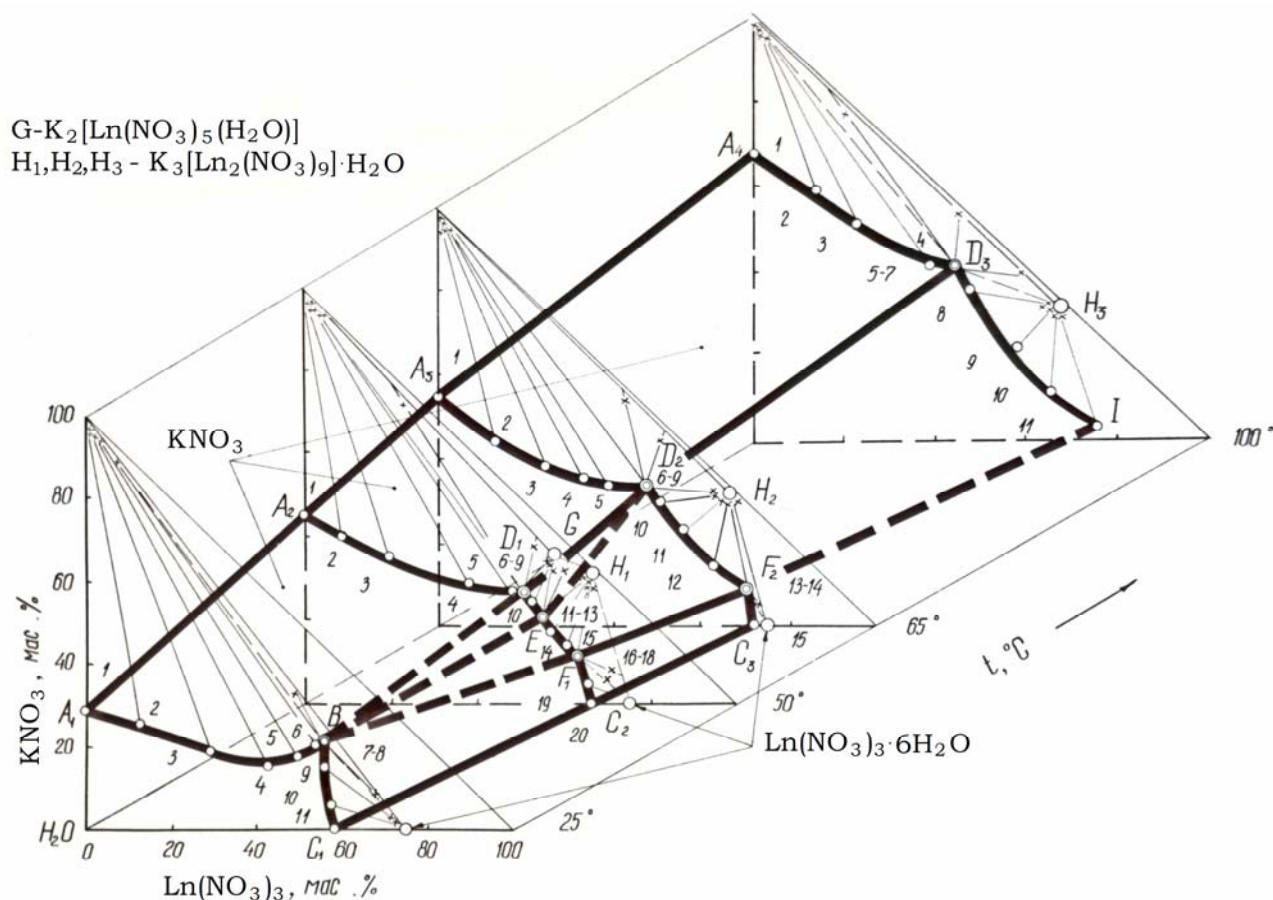


Рис. Політерма розчинності системи KNO<sub>3</sub> – Ln(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> – H<sub>2</sub>O (Ln – La ÷ Nd)



Умовні позначення: \*, \*\* – число зв'язків Ln<sup>3+</sup> – O, відповідно з ONO<sub>2</sub> і з OH<sub>2</sub>;

КЧ – координаційне число центрального іону Ln<sup>3+</sup> – комплексоутворювача.

Схема стадійних процесів заміщення H<sub>2</sub>O на NO<sub>3</sub><sup>-</sup> – групи у координаційній сфері Ln<sup>3+</sup> у водних розчинах при 25-100<sup>0</sup>С

Склад продуктів термічного перетворення (порядку 980<sup>0</sup>С) залежить від складу вихідних нітратів, ступеню летючості оксидів відповідних лужних металів. У продуктах термолізу сполук

літію, натрію, калію (крім оксидів Me<sub>2</sub>O) містяться також їх діоксолантанатоїдати MeLnO<sub>2</sub>. У продуктах розкладання сполук рубідію, цезію виявлені тільки Ln<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

## Температури перетворення представників ізоструктурних груп координаційних нітратів РЗЕ, Y

Сполуки	Представники	Дегідратація	Плавлення у кристалізаційній воді	Поліморфні переходи	Плавлення безводної форми
$\text{Li}_3[\text{Ln}_2(\text{NO}_3)_9] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	La – Nd*	65, 183, 216	183	–	274
$\text{Na}_2[\text{Ln}(\text{NO}_3)_5] \cdot \text{H}_2\text{O}$	La – Nd*	81, 148, 236	–	271	328
$\text{K}_2[\text{Ln}(\text{NO}_3)_5(\text{H}_2\text{O})_2]$	La – Nd*	95, 111	95	219	314
$\text{K}_3[\text{Ln}_2(\text{NO}_3)_9] \cdot \text{H}_2\text{O}$	La – Sm*	126	–	–	347
$\text{K}[\text{Ln}(\text{NO}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]$	Y, Gd – Lu**	138, 172	138	–	–
$\text{Rb}[\text{Ln}(\text{NO}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$	Y, Gd – Lu***	77, 190, 256	77	–	–
$\text{Cs}[\text{Ln}(\text{NO}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$	Y, Gd – Lu***	93, 170, 240	93	–	–

Примітка: \* – дані для представників церієвої підгрупи (координаційні сполуки Nd);

\*\* , \*\*\* – дані для представників ітрієвої підгрупи (відповідно, координаційні сполуки Gd, Yb).

**Висновки.** Комплексом фізико-хімічних методів вивчені природа й закономірності температурних перетворень (25-1000°C) структурних компонентів у системах нітратів рідкісноземельних елементів і елементів ІА групи періодичної системи. У гетерогенних водно-сольових системах із збільшенням енергії активації нагріванням посилюється комплексоутворююча здатність Ln. Конкуруючі процеси заміщення молекул  $\text{H}_2\text{O}$  на  $\text{NO}_3^-$ -групи в оточенні  $\text{Ln}^{3+}$  створюють умови до утворення відповідних високо симетричних комплексів. Різні способи їх просторового упакування з іншими структурними елементами у процесі кристалізації призводять до виділення із рідкої фази аніонних координаційних сполук певного складу й структури. У системах просте-

жуються відмінності у комплексоутворюючій здатності елементів церієвої та ітрієвої підгруп, а також серед „легких” лантаноїдів. Вивчені термічні перетворення виявлених координаційних нітратів РЗЕ та їх вихідних складових. Комплексний аналіз продуктів нагрівання дав змогу систематизувати закономірності зміни їх властивостей при ізовалентних заміщеннях по рядах Y, La – Lu, Li – Cs; на границях ізоструктурності.

Одержані дані служать науковою базою для з'ясування природи послідовних температурних перетворень у нітратних РЗЕ-вмісних системах у різних агрегатних станах у ході термообробки й одержання цільового продукту при синтезі функціональних матеріалів з особливими властивостями й спеціального призначення на їх основі.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Аваев Н.А. Основы микроэлектроники. – М.: Радио и связь, 1991. – 288 с.
2. Большаков К.А. Химия и технология редких и рассеянных элементов. – Ч II. – М.: Высш. школа, 1976. – 360 с.
3. Васильев А. А., Касасент Д., др. Пространственные модуляторы света. – М.: Радио и связь, 1987. – 320 с.
4. Герасимчук А.И., Железнова Л.И. Перспективы применения координационных соединений металлов для сборки молекулярных агрегатов // Укр. хим. журн. – 2006. – Т. 72. – №10. – С. 67-71.
5. Готра З.Ю. Технология микроэлектронных устройств: Справочник. – М.: Радио и связь, 1991. – 528 с.
6. Гроднев И.И. Оптические кабели: конструкции, характеристики, производство и применение. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 264 с.
7. Мазуренко Е.А., Герасимчук А.И., Трунова Е.К., Железнова Л.И. Координационные соединения металлов – прекурсоры функциональных материалов // Укр. хим. журн. – 2004. – Т.70. – №7. – С. 32-37.

8. Методы получения и измерения низких и сверхнизких температур. / Под ред. Б.И. Веркина. – К.: Наукова думка, 1987. – 198 с.
9. Недилько С.А., Галаган Ю.А., Зенькович Е.Г. Влияние редкоземельных элементов на сверхпроводящие свойства свинецсодержащей керамики // Укр. хим. журн. – 2006. – Т. 72. – №12. – С. 71-74.
10. Рандошкин В.В., Червоненкис А.Я. Прикладная магнитооптика. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 320 с.
11. Таиров Ю. М., Цветков В. Ф. Технология полупроводниковых и диэлектрических материалов. – М.: Высш. школа, 1990. – 423 с.
12. Тареев Б. М., Короткова Н. В. Электрорадио-материалы. – М.: Высш. школа, 1978. – 336 с.
13. Трунова Е.К., Роговцов А.А. Комплексообразование в системе церий (III) – этилендиаминдиантарная кислота // Укр. хим. журн., 2006. – Т. 72. – № 12. – С. 74-79.
14. Физика и химия редкоземельных элементов. / Под ред. К. Гшнайндера, Л. Айринга. – М.: Металлургия, 1982. – 336 с.