

УДК 631.51.021 / .524.84:631.8 (477.4)

ПРИМАК І.Д., д-р с.-г. наук

ПАНЧЕНКО О.Б., ВОЙТОВИК М.В., кандидати с.-г. наук

ПАНЧЕНКО І.А., студентка АБТФ

*Білоцерківський національний аграрний університет*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ПОЛЬОВОЇ СІВОЗМІНИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ І УДОБРЕННЯ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Висвітлений вплив чотирьох систем основного обробітку ґрунту і чотирьох систем удобрення на зміну продуктивності агрофітоценозів польової спеціалізованої зернопросапної сівозміни. Встановлено, що продуктивність сівозміни істотно не відрізняється за полицевого, диференційованого і мілкого обробітків. Плоскорізне розпушування суттєво зменшує її.

Для досягнення ресурсно забезпеченої, економічно та енергетично обґрунтованої продуктивності 1 га ріллі 4 т зерна, 8 т сухої речовини, 7 т кормових одиниць, 0,45 т перетравного протеїну основної і побічної продукції сільськогосподарських рослин господарствам Правобережного Лісостепу України в умовах нестійкого зволоження в польовій спеціалізованій п'ятигільній зернопросапній сівозміні з 100 % насиченням зерновими, зернобобовими і круп'яними культурами як основний обробіток ґрунту рекомендується застосовувати чергування дискування бороною БДВ-3 з оранкою плугом ПЛН-3-35 один раз у 5 років із внесенням на 1 га ріллі 8 т гною + N<sub>58</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> кг/га мінеральних добрив.

**Ключові слова:** обробіток, удобрення, культура, сівозміна, урожайність, продуктивність, ефективність.

**Постановка проблеми.** Нині, коли живлення рослин регулюється головним чином застосуванням добрив і регуляторів росту рослин, а захист від бур'янів, збудників хвороб та шкідників покладено на пестициди, роль обробітку ґрунту значно змінилась. Вона тепер спрямована на розв'язання організаційних проблем, зокрема підвищення продуктивності праці, охорону ґрунтів від ерозії і дефляції, раціональне використання водних ресурсів, поліпшення рекреаційних властивостей ландшафтів. Необхідність зональної і територіальної диференціації обробітку обумовлена наявністю чотирьох зон і дев'яти ґрунтово-кліматичних підзон, 23 найменувань типів ґрунтів і 1147 їх різновидів. Вже за цих причин жоден зі способів і заходів обробітку ґрунту на території України не може бути шаблоном, тим більше за відсутності сталості землекористування [1].

Іншим системоутворювальним чинником є наявність в Україні принаймні чотирьох соціально-організаційних господарських структур: парцелярного землеробства сільських населених пунктів, різних форм колективних підприємств, фермерських господарств та великих капіталістичних товарних підприємств на орендованих землях. Кожна з цих структур займає певне місце в агроландшафтах, має певну структуру посівів і технологій вирощування культур – від примітивних кінноручних до найсучасніших енерго- та наукоємних.

На сучасному етапі вдосконалення систем землеробства, особливо за існуючого диспаритету цін на рослинницьку продукцію і паливно-мастильні матеріали, агрохімікати та сільськогосподарську техніку, зростає необхідність пошуку найбільш оптимальних шляхів поєднання ресурсозберігаючих систем обробітку ґрунту і удобрення, а також інших чинників відтворення родючості ґрунту як основи сталого рільництва. За різних форм власності та господарювання в сучасних умовах знайшли поширення короткоротаційні спеціалізовані зернопросапні сівозміни з високим насиченням зерновими, зернобобовими і круп'яними культурами. Проте для них ще не опрацьовані системи основного обробітку ґрунту, які, як відомо, мають бути ресурсозберігаючими і ґрунтозахисними. Тому розроблення таких систем для господарств є актуальною проблемою з агротехнічної, еколого-біологічної, енергетичної та економічної точок зору.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Із підвищенням культури землеробства значення глибокої оранки зменшується. Дослідженнями встановлена можливість заміни глибоких обробітків мілкими і поверхневими, а полицевих обробітків – безполицевими, роторними і комбінованими.

За повну відмову від полицевого обробітку ґрунту в Україні виступило ряд відомих вчених, зокрема, І. Овсінський, І.С. Щербак, М.К. Шикуча, Ф.Т. Моргун, С.С. Антоненко, Г.В.

Назаренко, О.Г. Тарарико та ін. На їх думку, безполицевий обробіток у поєднанні з добривами більшою мірою, ніж оранка, сприяє підвищенню запасів гумусу і зможе забезпечити його бездефіцитний баланс у ґрунті за внесення меншої кількості гною. Вони вважають, що локалізація рослинного опаду, кореневих систем і добрив у поверхневому шарі ґрунту необхідна для забезпечення ґрунтозахисного ефекту, поліпшення ґрунтоутворення, збільшення гумусу в ґрунті, а обробіток без перевертання скиби і мульчування ґрунту рослинними рештками моделюють дерновий (чорноземний) процес ґрунтоутворення у виробничих умовах [2].

Слід зазначити, що більшість вчених дотримується думки про те, що диференціація орного шару за поверхневого і плоскорізного обробітків з локалізацією елементів живлення у його верхній (0-10 см) частині негативно впливає на ріст, розвиток і продуктивність культур [3].

Дослідники відзначають, що систематичне застосування плоскорізного і поверхневого обробітків супроводжується посиленням підкислення верхньої частини оброблюваного шару ґрунту, що зумовлено, очевидно, мілким заортанням мінеральних добрив [4].

Апробація польових культур за способами, засобами і глибиною заходів основного обробітку за подальшої інтенсифікації землеробства в переважній більшості дослідів показала хибність уявлень про «чудодійність» «безплужних технологій» обробітку ґрунту. Систематичне застосування останніх поглиблює пошарову строкатість родючості, погіршує фітосанітарний стан ґрунту тощо. Відомі також й істотні вади систематичного полицевого основного обробітку (прискорена мінералізація органічної речовини, низька продуктивність, підвищена енергоємність).

Неоднакова реакція польових культур на профільну диференціацію орного шару ґрунту за умовами і елементами його родючості за безполицевого обробітку вкотре переконує у доцільності раціонального поєднання (чергування) різних способів обробітку в сівозміні, включаючи, з певними застереженнями, навіть технологію прямої сівби зернових колосових. З'ясовано, наприклад, що пшениця озима після багаторічних трав краще сприймає відносно однорідну за основними показниками родючості будову оброблюваного шару ґрунту. За вирощування буряків кормових, кукурудзи на зеленій корм і силос доцільніший гетерогенний їх розподіл. Індиферентними в цьому значенні є буряки цукрові та кукурудза на зерно, які на сірих лісових ґрунтах Лісостепу за сприятливих умов формують однаково високий урожай незалежно від способу обробітку в межах необхідної глибини його здійснення. Звідси й зрозумілою є ілюзорність спроб уніфікації окремого способу чи заходу, не кажучи вже про зональність систем обробітку ґрунту. Цілком очевидно, що, принаймні в недалекому майбутньому, обійтися без оранки нереально. Логіка тут зрозуміла: кожен спосіб обробітку за конкретних обставин має водночас позитивні і негативні моменти впливу [5].

Інститут землеробства НААН рекомендує на сірих лісових ґрунтах Лісостепу в типовій зерно-просапній сівозміні систему ресурсозберігаючого основного обробітку ґрунту, що поєднує дискування, полицевий і безполицевий обробітки та чизелювання на глибину від 6-8 до 42-45 см [6].

Вчені Національного університету біоресурсів і природокористування України на чорноземах типових середньосуглинкових в аналогічній типовій десятипільній сівозміні рекомендують застосовувати систему полицево-плоскорізного або полицево-чизельного обробітків. Полицево-плоскорізний обробіток включає 2 оранки ярусним плугом ПНЯ- 4-40 під буряки цукрові, 2 поверхневі обробітки під пшеницю озиму після гороху і кукурудзи на силос та плоскорізний обробіток під решту культур. Система полицево-чизельного обробітку аналогічна полицево-плоскорізному, але замість плоскоріза використовують чизель [7].

**Мета досліджень** – розробити раціональні системи основного обробітку і удобрення ґрунту у спеціалізованій п'ятипільній зернопросапній сівозміні Правобережного Лісостепу України, що забезпечують отримання з 1 га ріллі 7 т кормових одиниць, розширене відтворення його родючості за адекватної економічної і енергетичної ефективності.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2013-2015 рр. у стаціонарному польовому досліді на дослідному полі Білоцерківського НАУ. Ґрунт – чорнозем типовий глибокий малогумусний легкосуглинковий. Повторність досліду – триразова, площа облікової ділянки – 112 м<sup>2</sup>.

Таблиця 1 – Схема обробітку ґрунту під культури сівозмінні

№ поля	Культура сівозмінні	Варіанти обробітку ґрунту			
		1 (полицевий, контроль)	2 (безполицевий, плоскорізний)	3 (диференційований)	4 (мілкий з періодичною оранкою)
		Глибина (см) і знаряддя обробітку			
1	Горох	16-18(о.)	16-18(пл.)	16-18(о.)	10-12(д.б.)
2	Пшениця озима	10-12(д.б.)	10-12(д.б.)	10-12(д.б.)	10-12(д.б.)
3	Гречка	16-18(о.)	16-18(пл.)	16-18(пл.)	10-12(д.б.)
4	Кукурудза на зерно	25-27(о.)	25-27(пл.)	25-27(о.)	25-27(о.)
5	Ячмінь ярий	20-22(о.)	20-22(пл.)	20-22(пл.)	10-12(д.б.)

**Примітка:** о – оранка; пл – обробіток плоскорізом; д.б. – обробіток дисковою бороною.

У сівозміні вивчали чотири варіанти основного обробітку (табл. 1) і чотири рівні удобрення: нульовий – без добрив, перший – 4 т гною + N<sub>25</sub>P<sub>44</sub>K<sub>44</sub>, другий – 8 т гною + N<sub>58</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>, третій – 12 т гною + N<sub>83</sub>P<sub>116</sub>K<sub>116</sub> на 1 га ріллі.

Оранку на глибину 16-18, 20-22 і 25-27 см здійснювали плугом ПЛН 3-35, мілкий обробіток на 10-12 см – важкою дисковою бороною БДВ-3,0, плоскорізний (безполицевий) обробіток – плоскорізом КПП-2-150. З органічних добрив вносили напівперепрілий гній великої рогатої худоби на солончаних підстилиці, з мінеральних – аміачну селітру, простий гранульований суперфосфат і калійну сіль.

Збирали урожай гороху, ячменю ярого, пшениці озимої і гречки прямим комбайнуванням, а качанів та стебел кукурудзи – вручну з кожної ділянки. Істотну різницю між варіантами визначили за критерієм НІР на 95 % рівні ймовірності методом дисперсійного і кореляційного аналізу за Б.О. Доспеховим з використанням пакету комп'ютерних програм Excel.

**Основні результати дослідження.** Нами встановлено, що горох негативно реагує на безполицевий обробіток ґрунту (табл. 2). Зниження урожайності, порівняно з контролем, склало в середньому по варіантах досліду 0,35 т зерна, 0,39 т кормових одиниць, 0,29 т абсолютно сухої речовини з кожного гектара.

Таблиця 2 – Урожайність сільськогосподарських культур за різних систем основного обробітку ґрунту і удобрення в сівозміні, т/га (2013–2015 рр.)

Система основного обробітку ґрунту в сівозміні (фактор А)	Рівні удобрення в сівозміні (фактор В)	Горох	Пшениця озима	Гречка	Кукурудза	Ячмінь ярий
Полицевий (контроль)	0	1,57	3,00	1,03	2,82	1,76
	1	2,26	4,10	1,43	4,76	2,47
	2	3,02	5,27	2,04	6,15	3,25
	3	3,53	6,10	2,34	7,17	3,82
Безполицевий	0	1,32	2,55	0,92	2,52	1,50
	1	1,95	3,55	1,25	4,32	2,13
	2	2,64	4,61	1,85	5,64	2,87
	3	3,10	5,37	2,19	6,54	3,36
Диференційований	0	1,44	2,99	1,07	2,92	1,63
	1	2,13	4,10	1,49	4,92	2,30
	2	2,85	5,22	2,13	6,34	3,05
	3	3,36	6,05	2,47	7,38	3,59
Мілкий з періодичною оранкою	0	1,53	2,95	1,12	3,02	1,70
	1	2,18	4,04	1,57	5,09	2,38
	2	2,89	5,19	2,23	6,53	3,13
	3	3,36	6,02	2,60	7,60	3,68
НІР <sub>0,05</sub> для фактора	А	0,21	0,30	0,05	0,267	0,23
	В	0,22	0,34	0,12	0,287	0,29

Заміна різноглибинного полицевого обробітку в сівозміні на диференційований та дисковий мілкий зменшує урожайність зерна, але ця різниця не досягає статистично значущих величин. Так, на неудобрених ділянках, удобрених N<sub>15</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, N<sub>15</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> і N<sub>15</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> за диференційованого

обробітку в середньому за 2013–2015 рр. це зниження урожайності зерна, порівняно з контролем, становило відповідно 0,13; 0,13; 0,17 і 0,19 т/га, а за дискового мілкого – 0,04; 0,08; 0,13 і 0,19 т/га.

Заміна різноглибинної оранки безполицевим розпушуванням в сівозміні спричиняє зменшення продуктивності гороху (зерно + солома) в середньому по варіантах дослідів на 0,93 т/га сухої речовини, 0,54 т/га кормових одиниць і 0,074 т/га перетравного протеїну, або відповідно на 16,1; 13,5 і 13,8 %.

За диференційованого і дискового мілкого обробітків в сівозміні збір сухої речовини урожаю основної і побічної продукції з кожного гектара гороху становив 5,31 і 5,44 т, кормових одиниць – 3,74 і 3,83 т, вихід перетравного протеїну – 0,503 і 0,515 т проти 5,76; 3,99 і 0,538 т відповідно на контролі. За вказаних систем обробітку збір сухої речовини на 7,8 і 5,6 %, кормових одиниць – на 6,3 і 4,0 %, вихід перетравного протеїну – на 6,5 і 4,3 % менший, ніж за різноглибинної оранки в сівозміні.

Внесення під горох  $N_{15}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{15}P_{45}K_{45}$  і  $N_{15}P_{60}K_{60}$  забезпечило приріст сухої речовини основної і побічної продукції гороху відповідно 1,63; 3,35 і 4,65 т/га (55,6; 114,3 і 158,7 %), кормових одиниць – 1,04; 2,22 і 3,02 т/га (47,7; 101,8 і 138,5 %), перетравного протеїну – 0,140; 0,289 і 0,402 ц/га (47,5; 101,0 і 136,3 %), порівняно з неудобреними ділянками.

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

За внесення під пшеницю озиму  $N_{30}P_{40}K_{40}$ ,  $N_{60}P_{80}K_{80}$  і  $N_{90}P_{120}K_{120}$  приріст зерна становив відповідно: за різноглибинної оранки в сівозміні – 1,09; 2,26 і 3,10 т/га, плоскорізного обробітку – 1,00; 2,07 і 2,83 т/га, диференційованого обробітку – 1,08; 2,24 і 3,07 т/га, мілкого дискування – 1,09; 2,23 і 3,07 т/га, порівняно з неудобреними ділянками.

Продуктивність агрофітоценозу пшениці озимої практично на одному рівні за полицевого, безполицевого і мілкого дискового обробітків у сівозміні – відповідно 8,85; 8,84 і 8,83 т/га сухої речовини, 7,00; 6,97 і 6,94 т/га кормових одиниць, 0,415; 0,412 і 0,410 т/га перетравного протеїну.

За плоскорізного розпушування ці показники продуктивності були нижчими, ніж на контролі, відповідно на 0,98; 0,85 і 0,053 т/га, або на 11,1; 12,1 і 12,8 %.

Зниження ефективності добрив спостерігається лише за безполицевого розпушування, а на решті варіантів обробітку цей показник був на рівні контролю.

В середньому за 2013-2015 рр. по всіх варіантах дослідів найвищу урожайність зерна гречки – 1,88 т/га – отримано за мілкого обробітку в сівозміні, найнижчу – 1,55 т/га – за плоскорізного розпушування. За різноглибинної оранки і диференційованого обробітку цей показник становив відповідно 1,71 і 1,79 т/га.

Продуктивність гречки в середньому за 2013-2015 рр. по всіх варіантах дослідів за різноглибинної оранки в сівозміні становила 5,30 т/га сухої речовини, за плоскорізного розпушування вона була на 0,65 т/га меншою, а за диференційованого і мілкого дискового обробітків – відповідно на 0,11 і 0,55 т/га вищою, ніж на контролі.

Зниження збору кормових одиниць і виходу перетравного протеїну за безполицевого обробітку, порівняно з контролем, досягло в середньому відповідно 0,33 і 0,028 т/га або 11 %. За диференційованого обробітку і мілкого дискування з кожного гектара посіву гречки отримано відповідно 3,10 і 3,27 т кормових одиниць, що на 0,10 і 0,27 т вище проти контролю.

За внесення під гречку  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{45}P_{45}K_{45}$  і  $N_{60}P_{60}K_{60}$  приріст сухої речовини у середньому за 2013-2015 рр. становив відповідно: за різноглибинної оранки в сівозміні – 1,56; 3,57 і 4,80 т/га, плоскорізного розпушування – 1,18; 3,26 і 4,38 т/га, мілкого дискування – 1,75; 3,96 і 5,45 т/га, порівняно з неудобреними ділянками. Безполицевий обробіток спричинив зменшення приросту кормових одиниць, порівняно з різноглибинною оранкою, за внесення вказаних вище норм добрив відповідно на 0,11; 0,16 і 0,19 т/га, а мілке дискування забезпечило зростання цього показника на 0,08; 0,21 і 0,34 т/га, порівняно з неудобреними варіантами.

Найвища урожайність зерна кукурудзи в середньому за 2013–2015 рр. по всіх варіантах дослідів отримана за мілкого дискування (5,56 т/га), дещо нижча за диференційованого обробітку (5,39 т/га) і найменша за плоскорізного розпушування у сівозміні (4,76 т/га). За різноглибинної оранки цей показник становив 5,23 т/га.

За внесення під кукурудзу 20 т/га гною +  $N_{40}P_{60}K_{60}$ , 40 т/га гною +  $N_{80}P_{120}K_{120}$ , 60 т/га гною +  $N_{120}P_{180}K_{180}$  приріст зерна кукурудзи, порівняно з неудобреними ділянками, становив відповідно: за різноглибинної оранки в сівоzmіні – 1,94; 3,33 і 4,35 т/га, за плоскорізного розпушування – 1,80; 3,12 і 4,02 т/га, диференційованого обробітку – 2,00; 3,42 і 4,46 т/га, мілкого дискування – 2,07; 3,51 і 4,58 т/га. Таким чином, за безполицевого обробітку агротехнічна ефективність зазначених вище норм внесення добрив знижувалась відповідно на 7,2; 6,3 і 7,6 %, а за мілкого дискового, навпаки, підвищувалась на 6,7; 5,4 і 5,3 %, порівняно з контролем.

В середньому за три роки досліджень продуктивність кукурудзи за плоскорізного розпушування була нижчою на 0,61 т/га сухої речовини, 0,78 т/га кормових одиниць і 0,033 т/га перетравного протеїну, ніж на контролі, де ці показники становили відповідно 9,63; 9,71 і 0,416 т/га.

За диференційованого і мілкого дискового обробітків отриманий приріст сухої речовини відповідно 0,32 і 0,66 т/га (3,3 і 6,9 %), кормових одиниць – 0,31 і 0,64 т/га (3,2 і 6,6 %), перетравного протеїну – 0,014 і 0,028 т/га (3,4 і 6,7 %).

Урожайність зерна ячменю ярого за різноглибинної оранки в сівоzmіні становила у середньому 2,82 т/га, плоскорізного розпушування – 2,47 т/га, диференційованого обробітку – 2,64 т/га, мілкого дискування – 2,72 т/га.

Таким чином, якщо за диференційованого і мілкого дискового обробітків спостерігається зменшення урожайності зерна відповідно на 0,18 і 0,10 т/га (6,4 і 3,5 %), порівняно з контролем, то за безполицевого обробітку цей показник знижувався на 0,35 т/га або 12,4 %.

Продуктивність ячменю ярого за диференційованого обробітку ґрунту в сівоzmіні становила у середньому по варіантах досліді 4,99 т/га сухої речовини, 4,47 т/га кормових одиниць і 0,230 т/га перетравного протеїну, тобто помітно не відрізнялась від контролю, де ці показники склали відповідно 4,90; 4,36 і 0,224 т/га. За мілкого дискування вони зросли відповідно на 0,23 т/га (4,7%), 0,25 т/га (5,7 %) і 0,013 т/га (5,8 %), а за плоскорізного розпушування – зменшилися на 0,23 т/га (4,7 %), 0,25 т/га (5,7 %) і 0,014 т/га (6,3 %).

Збір зерна з кожного гектара ріллі сівоzmіні помітно не відрізнявся за різноглибинної оранки, диференційованого обробітку та мілкого дискування і становив відповідно 3,39; 3,37 і 3,44 т/га. Заміна плуга плоскорізом спричинила зниження цього показника на 0,38 т/га або 11,2 %.

За проведення різноглибинної оранки, безполицевого розпушування, диференційованого обробітку і мілкого дискування в сівоzmіні отримано відповідно таку масу сухої речовини основної і побічної продукції: 6,93; 6,17; 6,89 і 7,07 т/га, кормових одиниць – 5,68; 5,06; 5,64 і 5,77 т/га, перетравного протеїну – 0,372; 0,336; 0,367 і 0,376 т/га. Таким чином, за плоскорізного обробітку ці показники були нижчими, ніж на контролі, відповідно на 11,0; 10,9 і 9,7 %.

За внесення на 1 га ріллі сівоzmіні 4 т гною +  $N_{26}P_{44}K_{44}$ , 8 т гною +  $N_{58}P_{80}K_{80}$  і 12 т гною +  $N_{83}P_{116}K_{116}$  у середньому за три роки досліджень зібрано відповідно 2,92; 3,84 і 4,48 т/га зерна, що на 0,95; 1,87 і 2,51 т/га більше, ніж на неудобрених ділянках.

Застосування вказаних вище норм добрив забезпечило отримання урожаю сухої речовини основної і побічної продукції культур сівоzmіні відповідно 5,89; 7,92 і 9,38 т/га, що в 1,52; 2,05 і 2,42 рази більше неудобрених ділянок.

Середнє значення коефіцієнта енергетичної ефективності по варіантах досліді за полицевої, безполицевої, диференційованої і мілкої систем обробітку ґрунту в сівоzmіні становило відповідно 2,86; 2,60; 2,97 і 3,04. Таким чином, за основного обробітку ґрунту плоскорізом цей показник зменшився на 9,1 %, а важкою дисковою бороною – збільшився на 6,3 % проти контролю. За диференційованого обробітку коефіцієнт енергетичної ефективності на 3,8 % вищий, ніж за різноглибинної оранки в сівоzmіні.

За внесення на кожний гектар ріллі сівоzmіні 4 т гною +  $N_{26}P_{44}K_{44}$ , 8 т гною +  $N_{58}P_{80}K_{80}$  і 12 т гною +  $N_{83}P_{116}K_{116}$  цей показник зростав відповідно на 5,9; 8,1 і 6,6 %, порівняно з неудобреними ділянками. З наведених розрахунків випливає, що підвищення норми застосування добрив понад 8 т/га гною +  $N_{58}P_{80}K_{80}$  спричиняє зниження енергетичної ефективності.

**Висновки.** Зернові культури мають диференційовану реакцію на варіанти основного обробітку і удобрення ґрунту. Горох за безполіцевого обробітку істотно знижує урожайність порівняно з диференційованим і мільким.

Урожайність пшениці озимої, визначена за оранки, диференційованого і мілького обробітків в сівозміні, статистично на одному рівні, а за плоскорізного розпушування істотно (на 13 %) нижча, ніж на контролі ( $НІР_{0,05} = 6,5 \%$ ).

Найвищу урожайність гречки (1,88 т/га) на всіх варіантах дослідження забезпечує дискування в сівозміні, а найменшу (1,55 т/га) – розпушування плоскорізом ( $НІР_{0,05} = 0,05$  т/га).

Заміна в сівозміні оранки диференційованим або мільким обробітком зумовлює тенденцію або істотне підвищення урожайності зерна кукурудзи відповідно на 0,16 і 0,33 т/га, а безполіцевим розпушуванням – зниження цього показника на 0,47 т/га ( $НІР_{0,05} = 0,27$  т/га).

Урожайність ячменю ярого за диференційованого і мілького обробітків тенденційно зменшується відповідно на 0,18 і 0,10 т/га порівняно з контролем, а за плоскорізного – істотно на 0,35 т/га ( $НІР_{0,05} = 0,23$  т/га).

Продуктивність сівозміни не значно відрізняється за поліцевого, диференційованого і мілького обробітків. За плоскорізного розпушування вона суттєво зменшується порівняно з контролем.

Найвищі показники коефіцієнта енергетичної ефективності виявились за основного мілького обробітку в сівозміні дисковою бороною з періодичною оранкою один раз за 5 років за внесення на гектар ріллі 8 т гною +  $N_{58}P_{80}K_{80}$ .

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Танчик С.П. Наукові основи систем землеробства: монографія / С.П. Танчик, О.А. Цюк, Л.В. Центило. – Вінниця: ТОВ «Нілан – ЛТД», 2015. – 314 с.
2. Шикун М.К. Концепція біологічного землеробства на чорноземних ґрунтах / М.К. Шикун // Науковий вісник НАУ. – 2005. – № 81. – С. 262–278.
3. Основний обробіток ґрунту – важливий елемент технологій вирощування цукрових буряків та інших сільськогосподарських культур / Л.А. Барштейн, В.М. Якименко, І.С. Шкарєдний та ін. // Система землеробства у буряківництві. – К.: Аграрна наука, 1997. – С. 57-73.
4. Панченко О.Б. Відтворення родючості чорнозему типового залежно від систем основного обробітку ґрунту і удобрення в зернопросапній сівозміні Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство» / О.Б. Панченко. – К., 2016. – 22 с.
5. Коломієць М.В. Оптимізація обробітку ґрунтів Лісостепу: наукові і практичні аспекти / М.В. Коломієць // Вісник аграрної науки. 1998. – № 1. – С. 12-26.
6. Малієнко А.М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій в землеробстві України / А.М. Малієнко. – К.: УААН, 2001. – С. 25-27.
7. Цюк А.А. Оценка и экологическая эффективность систем земледелия / А.А. Цюк // Сахарна свекла. – 2013. – №6. – С. 25-27.

#### REFERENCES

1. Tanchyk S.P. Naukovi osnovy system zemlerobstva: monografija / S.P. Tanchyk, O.A. Cjuk, L.V. Centylo. – Vinnycja: TOV «Nilan – LTD», 2015. – 314 s.
2. Shykula M.K. Konceptcija biologichnogo zemlerobstva na chornozemnyh gruntah / M.K. Shykula // Naukovyj visnyk NAU. – 2005. – № 81. – S. 262–278.
3. Osnovnyj obrobitek gruntu – vazhlyvyj element tehnologij vyroshhuvannja cukrovyh burjakiv ta inshyh sil'skogospodars'kyh kul'tur / L.A. Barshtejn, V.M. Jakymenko, I.S. Shkarednyj ta in. // Systema zemlerobstva u burjakivnyctvi. – K.: Agrarna nauka, 1997. – S. 57-73.
4. Panchenko O.B. Vidtvorennja rodjuchosti chornozemu typovogo zalezjno vid system osnovnogo obrobittku gruntu i udobrennja v zernoprosapnij sivozmini Pravoberezhnogo Lisostepu Ukrai'ny: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. s.-g. nauk: spec. 06.01.01 «Zagal'ne zemlerobstvo» / O.B. Panchenko. – K., 2016. – 22 s.
5. Kolomijec' M.V. Optymizacija obrobittku gruntiv Lisostepu: naukovi i praktychni aspekty / M.V. Kolomijec' // Visnyk agrarnoi' nauky. 1998. – № 1. – S. 12-26.
6. Malijenko A.M. Social'no-ekonomichni peredumovy formuvannja agrotehnologij v zemlerobstvi Ukrai'ny / A.M. Malijenko. – K.: UAAN, 2001. – S. 25-27.
7. Cjuk A.A. Ocenka i jekologicheskaja jeffektivnost' sistem zemledelija / A.A. Cjuk // Saharna svekla. – 2013. – №6. – S. 25-27.

**Продуктивність агрофітоценозов полевого севооборота при різних системах основної обробки ґрунту і удобрення у Правобережній Лісостепі України**

**І.Д. Примак, А.Б. Панченко, М.В. Войтовик, І.А. Панченко**

Освітлено вплив чотирьох систем основної обробки ґрунту і чотирьох систем удобрення на зміну продуктивності агрофітоценозов полевого спеціалізованого зернопропашного севооборота. Установлено, що продуктивність севооборота істотно не відрізняється при отвальної, диференційованій і мелкій обробках. Плоскорізне рихлення істотно знижує її.

Для достижения ресурсно обеспеченной, экономически и энергетически обоснованной продуктивности 1 га пашни 4 т зерна, 8 т сухого вещества, 7 т кормовых единиц, 0,45 т переваримого протеина основной и побочной продукции сельскохозяйственных растений хозяйствам Правобережной Лесостепи Украины в условиях неустойчивого увлажнения в полевом специализированном пятипольном зернопропашном севообороте с 100 % насыщением зерновыми, зернобобовыми и крупяными культурами в качестве основной обработки почвы рекомендуется применять чередование дискования бороной БДВ-3 со вспашкой плугом ПЛН – 3-35 один раз в 5 лет с внесением на 1 га пашни 8 т навоза +  $N_{58}P_{80}K_{80}$  кг/га минеральных удобрений.

**Ключевые слова:** обработка, удобрения, культура, севооборот, урожайность, продуктивность, эффективность.

### **Crop rotation agrophytocenoses depending on various basic soil and fertilizer management in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine**

**I. Prymak, O. Panchenko, M. Voytovyk, I. Panchenko**

Pea responds negatively to boardless soil plowing. The crop yield decrease, as compared with the control, is, on the average for the experiment variants, 0.35 t of grain, 0.39 t of feed unit, 0.29 t of dry substances per hectare.

Replacement of multidepth boardless plowing in crop rotation for differential and soil surface disking one decreases the crop grain yield, but the difference is not statistically significant. Winter wheat crop yield was practically at the same level under multidepth plowing, differential and soil surface disking tillage in the crop rotation and was similar on the average and made 4.61; 4.58 i 4.55 t/ha respectively in the experiment variants, with 4.02 t/ha under subsurface tillage, which is 13 % less than in the control.

The productivity of winter wheat agrophytocenosis is practically at the same under the board, boardless and surface disking tillage in a crop rotation – respectively 8.85, 8.84 and 8.83 t/ha of dry substance; 7.00; 6.97 and 6.94 t/ha of feed units; 0.415, 0.412 and 0.410 t/ha of digestible protein.

The average buckwheat productivity was 5.30 t/ha of dry substance in 2013-2015 in all the experiment variants under multidepth plowing in crop rotation; it was 0.65 t/ha. Lower under subsurface tillage and 0.11 and 0.55 t/ha higher respectively under differential and surface disking tillage than in the control.

The highest corn crop yield in all the experimental variants, average for 2013 – 2015, was obtained under surface disking tillage (5.56 t/ha), some lower than under differential tillage (5.39 t/ha) and the lowest one – under subsurface tillage in crop rotation (4.76 t/ha). This figure was 5.23 t/ha under multidepth plowing.

The crop yield of spring barley under multidepth plowing in the crop rotation was 2.82 t/ha on average, 2.47 t/ha under subsurface tillage, 2.64 t/ha under differential tillage, 2.72 t/ha under surface disking tillage.

Grain sampling from each hectare of the tilled soil in the crop rotation did not differ significantly under multidepth plowing, differential tillage and surface disking and was respectively 3.39; 3.37 and 3.44 t/ha. Replacement of a plough for a subsurface cultivator caused decrease of this figure for 0.38 t/ha or 11.2 %.

The following figures were obtained under multidepth plowing, boardless plowing, differential tillage and surface disking tillage, respectively, in the crop rotation for dry substance mass of basic and by-products: 6.93; 6.17; 6.89 and 7.07 t/ha, feed units – 5.68; 5.06; 5.64 and 5.77 t/ha, digestible protein – 0.372; 0.336; 0.367 and 0.376 t/ha. Thus, these figures were lower under subsurface tillage than in the control by 11.0; 10.9 and 9.7 % respectively.

Due to the application of 4 tones of manure +  $N_{26}P_{44}K_{44}$ , 8 tones of manure +  $N_{58}P_{80}K_{80}$  and 12 tones of manure +  $N_{83}P_{116}K_{116}$  per 1 hectare of tilled soil in the crop rotation in average for three years of the research, the yield made 2.92; 3.84 and 4.48 t/ha of grain respectively, that is 0.95; 1.87 and 2.51 t/ha more than for the unfertilized plots. Application of the fertilizer norms mentioned above provided 5.89; 7.92 and 9.38 t/ha of dry substance yield of basic and by-products in the crop rotation respectively, which is 1.52; 2.05 and 2.42 times more than in the unfertilized plots.

An average energy efficiency ratio in the experimental variants under the board, boardless, differential and surface tillage in the crop rotation was respectively 2.86; 2.60; 2.97 and 3.04. Thus, this indicator decreased by 9.1 % under basic subsurface soil tillage and increased by 6.3 % under heavy board disking in comparison with the control. The energy efficiency ratio was 3.8 % higher under differential tillage than under multidepth plowing in the crop rotation.

Application of 4 tones of manure for each hectare of tilled soil of a crop rotation +  $N_{26}P_{44}K_{44}$ , 8 tones of manure +  $N_{58}P_{80}K_{80}$  and 12 tones of manure +  $N_{83}P_{116}K_{116}$  resulted in the indicator increased by 5.9; 8.1 and 6.6 % respectively, in comparison with unfertilized plots. We estimation reveals that the increase of manure application norm over 8 t/ha +  $N_{58}P_{80}K_{80}$  causes decrease of energy efficiency.

**Key words:** tillage, fertilization, crops, crop rotation, productivity, efficiency.

*Надійшла 14.09.2016 р.*