DOI: 10.32636/01308521.2026-(79)-2-3

Оригінальна наукова стаття
УДК 631.582:631.445.4/.51:632.5

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БУР'ЯНОВОГО КОМПОНЕНТА В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ ЗЕРНОВОЇ СІВОЗМІНИ ЗА РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

М. В. Войтовик, І. Д. Примак, Л. М. Качан, О. Б. Панченко, С. В. Ображій

Білоцерківський національний аграрний університет
пл. Соборна, 8/1, м. Біла Церква, Київська обл., 09117

Про авторів:

Михайло ВОЙТОВИК,
доктор сільськогосподарських наук
ORCID: 0000-0002-8604-2193

Іван ПРИМАК,
доктор сільськогосподарських наук
ORCID: 0000-0002-0094-3469

Леся КАЧАН,
кандидат сільськогосподарських наук
ORCID: 0000-0001-5374-3252

Олександр ПАНЧЕНКО,
кандидат сільськогосподарських наук
ORCID: 0000-0001-8130-0811

Сергій ОБРАЖІЙ,
кандидат сільськогосподарських наук
ORCID: 0000-0002-30532-6655

Для листування:
Леся КАЧАН
e-mail: kaspruk70@ukr.net

Інформація про фінансування:
Міністерство освіти і науки України

Отримано:
11 березня 2026 р.
Погоджено до друку:
9 червня 2026 р.
Опубліковано:
30 червня 2026 р.

Трирічними (2022–2024 рр.) дослідженнями в польовій спеціалізованій зерновій п'ятипільній сівозміні на чорноземі типовому дослідного поля Білоцерківського НАУ встановлено, що за систематичного дискового обробітку істотно підвищується актуальна забур'яненість агроценозів. Рясність бур'янового компонента в агроценозах загалом у сівозміні неістотно нижча (на 2–4 %) за диференційованого та істотно більша (на 14–22 %) за безполицево-дискового обробітку. Показники рясності бур'янів (кількість, маса) вищі на удобрених, ніж на неудобрених ділянках загалом у сівозміні. На неудобрених ділянках показники рясності бур'янів за різних систем удобрення майже на одному рівні. З підвищенням норм добрив рясність бур'янів в агроценозах гороху і пшениці озимої зменшується, а кукурудзи після кукурудзи – підвищується. Зниження кількості бур'янів в агроценозі кукурудзи після пшениці озимої за диференційованого обробітку досягло статистично достовірного значення. За безполицево-дискового і особливо дискового обробітків у сівозміні зростає частка односім'ядольних бур'янів, досягаючи відповідно 55 і 62 % загальної їх кількості. В агроценозах гречки і кукурудзи рясність бур'янів вища на удобрених, ніж на неудобрених ділянках. В агроценозі круп'яної культури кількість бур'янів на удобрених ділянках майже однакова за досліджуваних систем удобрення. Продуктивність сівозміни з урахуванням побічної продукції істотно нижча за безполицево-дискового і дискового обробітків. Проведення в сівозміні глибокої культурної оранки лише в одному полі під кукурудзу (диференційований обробіток) забезпечує найвищий вихід зерна з гектара ріллі, який на удобрених ділянках коливався від 6,29 до 7,34 т/га (примітка: уточнено очікуваний діапазон врожайності).

Ключові слова: ґрунт, сівозміна, агроценози, обробіток, удобрення, бур'яни, продуктивність.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons.

© Войтовик М. В., Примак І. Д., Качан Л. М., Панченко О. Б., Ображій С. В., 2026

Weed community formation in agrophytocenoses of a grain crop rotation under different soil tillage intensities

Bila Tserkva National Agrarian University
Soborna Square,8/1, Bila Tserkva, Kyiv region, 09117

About authors:

Mykhailo VOITOVYK
ORCID: 0000-0002-8604-2193

Ivan PRYMAK
ORCID: 0000-0002-0094-3469

Lesia KACHAN
ORCID: 0000-0001-5374-3252

Oleksandr PANCHENKO
ORCID: 0000-0001-8130-0811

Serhii OBRAZHII
ORCID: 0000-0002-30532-6655

For corresponding:
Lesia KACHAN
e-mail: kaspruk70@ukr.net

Funding information:
Ministry of Education and Science of Ukraine

Received:
March 11, 2026
Accepted:
June 9, 2026
Published:
June 30, 2026

Three-year studies (2022–2024) conducted in a specialized five-field grain crop rotation on typical chernozem at the experimental field of Bila Tserkva National Agrarian University established that systematic disk tillage significantly increased the actual weed infestation of field crops. The abundance of the weed component in agrocenoses throughout the crop rotation was insignificantly lower (by 2–4 %) under differentiated tillage and significantly higher (by 14–22 %) under non-moldboard–disk tillage. Weed abundance indicators (number and biomass) were higher in fertilized than in unfertilized plots across the crop rotation. In unfertilized plots, weed abundance indicators under different fertilization systems remained almost at the same level. As fertilizer rates increased, weed abundance decreased in pea and winter wheat agrocenoses, whereas it increased in maize grown after maize. The reduction in weed density in the maize agrocenosis following winter wheat under differentiated tillage reached statistical significance. Under non-moldboard–disk tillage, and especially under continuous disk tillage, the proportion of monocotyledonous weeds in the crop rotation increased, reaching 55 and 62 % of their total number, respectively. In buckwheat and maize agrocenoses, weed abundance was higher in fertilized than in unfertilized plots. In buckwheat agrocenoses and maize grown after winter wheat, weed abundance was higher in fertilized than in unfertilized plots. In the buckwheat agrocenosis, weed density in fertilized plots was almost the same under all studied fertilization systems. Crop rotation productivity, including by-products, was significantly lower under non-moldboard–disk and continuous disk tillage systems. Deep conventional moldboard plowing performed in only one field of the rotation under maize (differentiated tillage) ensured the highest grain yield per hectare of arable land, ranging from 0.29 to 0.34 t/ha in fertilized plots.

Keywords: soil, crop rotation, agrocenoses, tillage, fertilization, weeds, productivity.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons.

Вступ. Незважаючи на те, що на сьогодні голодує восьма частина населення планети, а в розпорядженні рільників є досить велика кількість засобів захисту сільськогосподарських рослин від шкідливих організмів, сучасне хліборобство втрачає майже третину врожаю через бур’яни, збудники хвороб і шкідників. Частка витрат на протибур’янові заходи досягає 60 %, а решта припадає на контроль збудників хвороб і шкідників [19]. За експертними оцінками провідних гербологів України, потенційні запаси насіння бур’янів у шарі ґрунту 0–30 см у Поліссі, Лісостепу і Степу становлять відповідно 1,47; 1,71 і 1,14 млрд шт./га. Водночас нижній рівень цього показника становить лише до 10 млн шт./га. Зниження рівня потенційної забур’яненості орного шару насінням бур’янів є досить тривалим процесом: навіть у стаціонарних дослідах наукових установ за ротаційний період тривалістю 8–10 років цей показник вдавалося зменшити на 25–35 %. А звідси випливає, що для радикального очищення ґрунту від насіння бур’янів необхідно як мінімум 25–40 років (3–4 ротації) [12].

Дуже висока рясність бур’янового компонента в агрофітоценозах України зумовлена багатьма причинами, основні з

яких такі: істотне погіршення культури рільництва (спрощення і грубе порушення технологій механічного обробітку; нехтування окремими агрозаходами; безсистемне застосування способів, заходів і засобів обробітку, а також глибини їх проведення тощо); адаптація бур'янистих рослин до змін екологічних умов, зокрема потепління клімату та аридизації території; зростання резистентності бур'янів; відсутність державного цільового фінансування на систематичне проведення гербологічного моніторингу і контроль бур'янів в агрофітоценозах; зведення типових 8–11-пільних сівозмін до короткоротаційних спеціалізованих [18].

Кожні десять років середньорічна температура повітря в Україні підвищується на 0,4 °С, а сума атмосферних опадів зменшується. Частка сухої ріллі сягнула 37 % і становить близько 12 млн га [22]. Площа орних земель із достатнім і надмірним зволоженням – 7,6 млн га [10]. І сьогодні саме ґрунтова волога визначає екологічні межі продуктивності сільськогосподарських культур.

Нині в Україні набули широкого поширення спеціалізовані на виробництві зерна і насіння олійних культур короткоротаційні сівозміни, хоча скорочення ротаційного періоду завжди супроводжується зниженням їхньої продуктивності [35].

Посідаючи 6–7 місце у світі за забрудненістю сільськогосподарської продукції залишками пестицидів, Україна повинна надати перевагу в контролюванні шкідливих організмів механічним, фітоценотичним і біологічним заходам [6, 14, 19].

Негативного впливу бур'янів на агрофітоценози не спостерігається за частки їхньої маси не більше 1–3 % [12].

Оскільки заходи основного обробітку щодо контролювання бур'янів і створення оптимальної структури ґрунту досить часто суперечать одне одному, чимало вчених пропонують регулювати щільність та пористість ґрунту обробітком за умови, що рівень шкодочинності організмів не перевищує критичного (статистичного) порогу [15].

Незважаючи на значний обсяг досліджень вітчизняних науковців щодо регулювання чисельності бур'янів в агрофітоценозах за допомогою механічного обробітку, проблема їх високої забур'яненості не зменшується, а навпаки – загострюється. Відсутність рекомендацій, дорожнеча енергоносіїв та зростаюча аридність клімату змушують аграріїв переходити на безполицевий, мілкий, поверхневий і навіть нульовий обробітки [11, 15]. Нині виробнича практика часто випереджає науку, особливо в галузі механічного обробітку ґрунту. Багато аграріїв успішно впроваджують No-till, Strip-till, Verti-till, досягаючи вагомих результатів і повністю відмовившись від плугів [9, 10, 13, 16, 17, 20, 21, 24, 25], попри те, що плугобудівні заводи продовжують удосконалювати та нарощувати їх випуск [5].

У знищенні багаторічних видів бур'янів істотно вищий ефект дає оранка, ніж плоскорізний обробіток, а поверхневий обробіток істотно збільшує їх рясність [12]. Для зменшення забур'яненості у Степу і Лісостепу України рекомендують застосовувати: під озимі культури – мілкий або поверхневий обробіток; під ярі зернові і зернобобові – безполицеве розпушування на 12–14, 20–22 см або оранку на 20–22 см (залежно від попередника, забур'яненості, вологості ґрунту тощо); під кукурудзу і соняшник – оранку на 25–27 см [28].

На чорноземах типових малогумусних Правобережного Лісостепу України кращий протибур'яновий ефект забезпечив полицево-безполицевий обробіток, за якого глибоку оранку проводять під просапні культури (де вноситься гній) один раз на п'ять років, а в решту часу – чизелювання і дискування [9, 29].

Полтавський великомасштабний експеримент на площі близько 2 млн га впродовж 1973–1988 рр. під керівництвом Ф. Т. Моргуна і М. К. Шикули не зняв гостроти дискусії щодо необхідності повної

відмови від оранки та високої ефективності заходів безполицевого обробітку ґрунту [4]. Наукова дискусія зайшла у глухий кут, а кожен з опонентів залишився при своїй думці [5]. І найбільшою перепоною для переходу рільництва на безполицеві обробітки є погіршення фітосанітарного стану агроценозів, що виражається зростанням біологічних факторів ризику [28].

На чорноземі звичайному важкосуглинковому в короткоротаційних сівозмінах Правобережного Степу України забур'яненість агрофітоценозів за проведення заходів безполицевого обробітку (плоскорізного, дискового, фрезерного) зростає у 1,5–2,0 раза порівняно з різноглибинною оранкою. У перший рік застосування нульового обробітку цей показник на рівні оранки, але у третій рік поспіль досягає рівня за мілкого обробітку. Найбільш ефективним у сівозміні є полицево-безполицевий обробіток, за якого оранка під просапні чергується з прямою сівбою під культури суцільної сівби [31]. Мілкий безполицевий мульчувальний обробіток чорнозему звичайного важкосуглинкового в короткоротаційних сівозмінах Північного Степу України призводить до зростання забур'яненості у 1,4–1,8 раза [30].

Оранку необхідно застосовувати у сівозмінах періодично – раз на 3–5 років – для управління бур'яновим компонентом агрофітоценозів сівозміни [2, 32–34]. Низка провідних вітчизняних науковців пов'язує необхідність проведення періодичної культурної оранки з неминучим погіршенням оструктуреності верхнього (0–10 см) шару ґрунту. За величини коефіцієнта структурності нижче 0,67 обов'язковим є обробіток поля плугом із передплужниками або ж двоярусним плугом, що унеможливлює перемішування верхнього і нижнього шарів ґрунту [1, 27]. А першим у радянській імперії другої половини XX ст. категорично відкинув оранку як захід «вивертання ґрунту навиворіт» Т. С. Мальцев, переконливо довівши беззаперечні переваги безполицевого обробітку [11, 15].

Мета дослідження – встановити оптимальне поєднання систем основного обробітку ґрунту та удобрення, що забезпечує зниження рясності бур'янового компонента в агрофітоценозах і отримання з гектара ріллі спеціалізованої сівозміни понад 6 т зерна, 10 т кормових одиниць і 0,6 т перетравного протеїну.

Матеріали і методи. На території дослідного поля Білоцерківського НАУ в умовах стаціонарної польової зернової п'ятипільної сівозміни впродовж 2022–2024 рр. досліджували чотири системи основного обробітку (табл. 1) і чотири системи (рівні) удобрення чорнозему типового глибокого малогумусного легкосуглинкового: нульова – без добрив, перша – 6 т/га гною + $N_{48}P_{42}K_{42}$, друга – 6 т/га гною + $N_{76}P_{54}K_{76}$, третя – 6 т/га гною + $N_{98}P_{66}K_{96}$. Гній нормою 30 т/га вносили лише на удобрюваних ділянках кукурудзи (третє поле).

1. Системи основного обробітку ґрунту в сівозміні

№ поля	Культура сівозміни	Варіанти основного обробітку ґрунту			
		I Полицево-дисковий – контроль	II Безполицево (чизельно)-дисковий	III Диференційований (полицево-безполицево-дисковий)	IV Дисковий, мілкий
		Глибина (см) і засоби проведення обробітку ґрунту*			
1	2	3	4	5	6
1	Горох	10–12 (д. б.)	20–22 (г.)	10–12 (д. б.)	10–12 (д. б.)
2	Пшениця озима	8–10 (д. б.)	8–10 (д. б.)	8–10 (д. б.)	8–10 (д. б.)
	Гірчиця біла на сидерат	10–12 (д. б.)	10–12 (д. б.)	10–12 (д. б.)	10–12 (д. б.)
3	Кукурудза	25–27 (п.)	25–27 (г.)	25–27 (п.)	10–12 (д. б.)

1	2	3	4	5	6
4	Кукурудза	10–12 (д. б.)	20–22 (г.)	10–12 (д. б.)	10–12 (д. б.)
5	Гречка	18–20 (п.)	18–20 (г.)	18–20 (г.)	10–12 (д. б.)

*Примітка: п. – плуг ПЛН-3-35; г. – глибокорозпушувач (чизель) – ГР-3,4; д. б. – дискова борона БДВ-3,0.

У досліді повторність триразова, варіанти розміщені систематично і послідовно: ділянки систем обробітку – в один ярус, а удобрення у чотири яруси. Площа посівних ділянок – 171 м², облікових – 112 м², а кожного поля – 7835,6 м². Забур'яненість визначали перед збиранням урожаю культур кількісно-ваговим методом [23].

Результати та обговорення. Кількість бур'янів і їх сира маса перед збиранням гороху найбільші за постійного дискування, найменші – за диференційованого обробітку. З підвищенням норм внесення добрив ці показники знижуються. За нульової, першої, другої і третьої систем удобрення перший показник кількості бур'янів зріс відповідно на 18, 16, 14 і 11 % за безполицево-дискового обробітку, на 21, 19, 18 і 15 % – за дискового; другий показник зріс на 24, 23, 19 і 15 % на другому варіанті обробітку та на 31, 29, 27 і 22 % – на четвертому, порівняно з контролем (табл. 2).

2. Актуальна забур'яненість культур сівозміни за досліджуваних систем обробітку ґрунту та удобрення

№ полів	Культури сівозміни	Системи удобрення	Кількість бур'янів, шт./м^2				Сира маса бур'янів, г/м^2			
			Системи (варіанти) основного обробітку ґрунту							
			I (контроль)	II	III	IV	I (контроль)	II	III	IV
1	Горох	0	112	132	108	136	274,4	339,2	267, 8	360,4
		1	104	121	98	124	246,5	303,7	235,2	318,7
		2	100	114	92	118	230,0	274,7	216,2	292,6
		3	94	104	85	108	213,4	244,4	196,4	260,3
НІР$_{0,05}$			9				13,1			
2	Пшениця озима	0	63	71	61	74	134,8	169,7	123,8	189,4
		1	55	67	52	70	124,8	162,8	111,8	184,8
		2	49	64	45	67	113,2	158,7	99,1	180,9
		3	45	62	42	65	106,7	156,2	94,9	177,5
НІР$_{0,05}$			7				17,5			
3	Кукурудза	0	84	91	76	96	243,6	278,5	218,9	302,4
		1	126	145	119	150	380,5	453,9	368,9	489,0
		2	112	133	108	138	378,6	441,6	356,4	476,1
		3	105	122	102	133	369,6	424,6	347,8	478,8
НІР$_{0,05}$			8				20,2			
4	Кукурудза	0	116	129	120	133	433,8	490,2	438,0	520,0
		1	148	172	154	176	531,3	634,7	540,5	665,3
		2	164	189	172	191	559,2	669,1	598,6	701,0
		3	176	199	185	202	580,8	686,6	627,2	719,1
НІР$_{0,05}$			11				24,6			
5	Гречка	0	75	93	70	95	148,5	208,3	134,4	219,5
		1	88	103	81	105	168,1	219,4	149,0	231,0
		2	90	102	81	105	163,8	211,1	145,0	225,8
		3	92	101	81	103	162,8	204,0	138,5	217,3
НІР$_{0,05}$			5				11,4			

На всіх варіантах обробітку з підвищенням рівня удобрення маса однієї бур'янистої рослини зменшується. На ділянках з найбільшою нормою внесених добрив, порівняно з неудобреними, цей показник знизився за полицево-дискового обробітку на 7,3 % (з 2,45 до 2,27 г), безполицево-дискового – на 8,6 % (з 2,57 до 2,35 г), диференційованого – на 6,8 % (з 2,48 до 2,31 г), дискового – на 9,1 % (з 2,65 до 2,41 г). За зазначеними вище варіантами обробітку ґрунту середнє значення цього показника становило відповідно 2,35; 2,46; 2,39 і 2,53 г, кількість бур'янів на 1 м² – 103, 118, 96 і 122 шт., а їх сира маса – 241, 290, 229 і 308 г. Істотна різниця в кількості бур'янів між першим і третім варіантами обробітку зафіксована лише за найвищої норми удобрення на користь диференційованого обробітку.

В агрофітоценозі пшениці озимої істотної різниці в масі бур'янів за полицево-дискового і диференційованого обробітків не встановлено. Кількість бур'янистих рослин нижча за диференційованого обробітку, ніж за полицево-дискового, проте істотною є лише за другої і третьої систем удобрення. Істотно зростають ці показники за безполицево-дискового і дискового обробітків. За нульової, першої, другої та третьої систем удобрення кількість бур'янів збільшилася відповідно на 13, 22, 31 і 38 % за безполицево-дискового обробітку, та на 17, 27, 37 і 44 % – за дискового, порівняно з контролем, а їх сира маса – на 26, 30, 40 і 46 % за другого та 40, 48, 60 і 66 % за четвертого варіантів обробітку. За полицево-дискового, безполицево-дискового, диференційованого і дискового обробітків середні значення першого показника рясності бур'янів становили відповідно 53, 66, 50 і 69 шт./м², другого – 120, 162, 107 і 183 г/м². З підвищенням норми добрив маса однієї бур'янистої рослини зростає. Так, за третьої системи удобрення, порівняно з нульовою, приріст цього показника на ділянках полицево-дискового, безполицево-дискового, диференційованого і дискового обробітків становив відповідно 10,7; 5,4; 11,3 і 6,6 %.

В агрофітоценозі кукурудзи після пшениці озимої вищі показники забур'яненості на удобрених, ніж на неудобрених ділянках, що пояснюється, очевидно, внесенням гною. Зниження кількості бур'янів за диференційованого обробітку досягло статистично достовірного значення лише за нульової системи удобрення, яке становило 8 шт./м² (9 %). Маса бур'янів також менша за диференційованого, ніж за полицево-дискового обробітку, проте ця різниця неістотна лише за першої системи удобрення (11,6 г/м² при $НІР_{0,05}$ 20,2 г/м²). За нульової, першої, другої і третьої систем удобрення кількість бур'янів становила відповідно 87, 135, 123 і 116 шт./м², з масою 261, 423, 413 і 405 г/м², в тому числі однієї рослини – 3,00; 3,12; 3,36 і 3,50 г. За полицево-дискового, безполицево-дискового, диференційованого і дискового обробітків показники рівня присутності бур'янів в агрофітоценозі кукурудзи становили: кількість – відповідно 107, 123, 101 і 129 шт./м²; маса – 343, 400, 323 і 437 г/м²; середня маса однієї рослини – 3,20; 3,25; 3,17 і 3,36 г.

В агрофітоценозі кукурудзи після кукурудзи кількість бур'янів за диференційованого обробітку ґрунту була неістотно більшою, ніж за полицево-дискового, а їх маса – лише за нульової і першої систем удобрення (відповідно на 1 і 2 %). За другої та третьої систем удобрення приріст цього показника є істотним – 7 і 8 % відповідно.

У варіантах із другим і четвертим способами обробітку ці показники рясності бур'янів істотно зростають порівняно з контролем: у першому випадку на 14 і 16 %, у другому – на 18 і 24 %. За полицево-дискового, безполицево-дискового, диференційованого та дискового обробітків кількість бур'янів становила відповідно 151, 172, 158 і 176 шт./м², з масою 526, 620, 551 і 651 г/м², у тому числі середня маса однієї рослини – 3,51; 3,62; 3,51 і 3,73 г. Підвищення норм внесення добрив

супроводжується збільшенням кількості та загальної маси бур'янів, проте зменшенням маси однієї рослини. За нульової, першої, другої та третьої систем удобрення кількість бур'янів становила відповідно 125, 163, 179 і 191 шт./м², їхня загальна маса – 471, 593, 632 і 653 г/м², а середня маса однієї рослини – 3,77; 3,64; 3,52 і 3,42 г.

Рівень присутності бур'янового компонента в агрофітоценозі гречки за диференційованого обробітку істотно нижчий, а за безполицево-дискового і дискового обробітків – істотно вищий порівняно з контролем. Різниця в кількості бур'янів на ділянках безполицево-дискового і дискового обробітків порівняно з контролем зі збільшенням норми внесення добрив зменшується, а на ділянках диференційованого обробітку спостерігається зворотна залежність. Так, за нульової, першої, другої і третьої систем удобрення цей показник підвищився за безполицево-дискового обробітку порівняно з контролем відповідно на 24, 17, 13 і 10 %, за дискового – на 27, 19, 17 і 12 %, а за диференційованого зменшився на 5, 7, 9 і 11 %. Маса бур'янів за нульової, першої, другої і третьої систем удобрення зросла відповідно на 40, 30, 29 і 25 % за безполицево-дискового обробітку, на 48, 37, 38 і 33 % – за дискового та знизилася на 9, 11, 11 і 15 % за диференційованого обробітку порівняно з контролем.

За нульової, першої, другої та третьої систем удобрення кількість бур'янів становила відповідно 83, 94, 95 і 94 шт./м², сира маса – 178, 192, 186 і 181 г/м², а однієї рослини – 2,11; 2,02; 1,96 і 1,90 г. Найнижче значення маси однієї бур'янистої рослини було за диференційованого обробітку (1,82 г), найвище – за дискового (2,19 г).

Загалом у сівозміні досліджувані показники рясності бур'янів практично на одному рівні за полицево-дискового і диференційованого обробітків та істотно вищі за безполицево-дискового і дискового, порівняно з контролем. За полицево-дискового, безполицево-дискового, диференційованого і дискового обробітків налічувалось бур'янів відповідно 90, 103, 87 і 107 шт./м^2 на неудобрених ділянках; 104, 122, 101 і 125 шт./м^2 – на удобрених 6 т/га гною + $N_{48}P_{42}K_{42}$; 103, 120, 100 і 124 шт./м^2 – на удобрених 6 т/га гною + $N_{76}P_{54}K_{76}$; 102, 118, 99 і 122 шт./м^2 – на удобрених 6 т/га гною + $N_{98}P_{66}K_{96}$ ($НІР_{0,05}$ = 8 шт./м^2). Сира маса бур'янів на зазначених варіантах обробітку становила відповідно 247, 297, 237 і 318 г/м^2 за нульової системи удобрення, 290, 355, 281 і 378 – за першої, 289, 351, 283 і 375 – за другої, 287, 343, 281 і 371 г/м^2 за третьої системи удобрення ($НІР_{0,05}$ = 15,7 г/м^2). Таким чином, за безполицево-дискового і дискового обробітків показник рясності бур'янів перевищив контроль відповідно на 14–17 і 19–20 %, а сира маса – на 20–22 і 29–30 %. За першого, другого, третього і четвертого варіантів обробітку сира маса однієї бур'янистої рослини становила відповідно 2,79; 2,91; 2,79 і 3,02 г.

За нульової, першої, другої та третьої систем удобрення середня кількість бур'янів на квадратному метрі становила відповідно 97, 113, 112 і 110 шт. із сирою масою 275, 326, 325 і 320 г, а маса однієї рослини – 2,83; 2,88; 2,90 і 2,90 г. Аналіз ботанічної структури бур'янового угруповання вказує на підвищення частки однодольних бур'янів за безполицевого способу обробітку ґрунту. Так, за полицево-дискового, безполицево-дискового, диференційованого і дискового обробітків у сівозміні цей показник становив відповідно 31, 55, 40 і 62 %, а частка дводольних бур'янів – 69, 45, 60 і 38 %, що узгоджується з результатами інших досліджень на чорноземах типових [8, 9].

Продуктивність сівозміни за нульової, першої, другої та третьої систем удобрення становила відповідно 4,05; 7,46; 9,64 і 10,65 т/га кормових одиниць основної і побічної продукції за полицево-дискового обробітку; 3,43; 6,80; 8,92 і 9,82 – за безполицево-дискового; 4,54; 8,02; 10,28 і 11,33 – за диференційованого; 3,18; 6,55; 8,70 і 9,53 т/га за дискового обробітку ($НІР_{0,05}$ = 0,36 т/га). Вихід перетравного протеїну з товарної і нетоварної продукції з

гектара ріллі за вказаних систем удобрення становив відповідно 0,257; 0,458; 0,585 і 0,639 т за полицево-дискового обробітку; 0,231; 0,427; 0,551 і 0,606 – за безполицево-дискового; 0,276; 0,479; 0,610 і 0,672 – за диференційованого; 0,206; 0,402; 0,527 і 0,581 т за дискового обробітку ($НІР_{0,05}$ = 0,021 т), а вихід зерна – 2,47; 4,52; 5,81 і 6,36 т/га за першого варіанта обробітку; 2,11; 4,11; 5,34 і 5,84 – за другого; 2,74; 4,81; 6,12 і 6,70 – за третього; 1,93; 3,93; 5,16 і 5,67 т за четвертого варіанта обробітку ($НІР_{0,05}$ = 0,30 т).

Висновки. За систематичного дискового обробітку чорнозему типового під пшеницю озиму на 8–10 см, а під решту культур – на 10–12 см, істотно підвищується актуальна забур'яненість агрофітоценозів сівозміни. Рясність бур'янового компонента в агроценозах загалом у сівозміні неістотно нижча (на 2–4 %) за диференційованого та істотно вища (на 14–22 %) за безполицево-дискового обробітку. За полицево-дискового, безполицево-дискового, диференційованого і дискового обробітків налічувалось бур'янів відповідно 90, 103, 87 і 107 шт./м² на неудобрених ділянках; 104, 122, 101 і 125 шт./м² – на удобрених 6 т/га гною + $N_{48}P_{42}K_{42}$; 103, 120, 100 і 124 шт./м² – на удобрених 6 т/га гною + $N_{76}P_{54}K_{76}$; 102, 118, 99 і 122 шт./м² – на удобрених 6 т/га гною + $N_{98}P_{66}K_{96}$ ($НІР_{0,05}$ = 8 шт./м²).

Показники рясності бур'янів (кількість, маса) вищі на удобрених, ніж на неудобрених ділянках у цілому по сівозміні. За полицево-дискового, безполицево-дискового, диференційованого і дискового обробітків сира маса бур'янів становила відповідно 247, 297, 237 і 318 г/м² на неудобрених ділянках; 290, 355, 281 і 378 г/м² – на удобрених 6 т/га гною + $N_{48}P_{42}K_{42}$; 289, 351, 283 і 375 г/м² – на удобрених 6 т/га гною + $N_{76}P_{54}K_{76}$; 287, 343, 281 і 371 г/м² – на удобрених 6 т/га гною + $N_{98}P_{66}K_{96}$ ($НІР_{0,05}$ = 15,7 г/м²). З підвищенням норм добрив рясність бур'янів в агроценозах гороху і пшениці озимої зменшується, а кукурудзи (після кукурудзи) – підвищується. За безполицево-дискового і, особливо, дискового обробітків зростає частка однодольних бур'янів, досягаючи відповідно 55 і 62 % загальної їх кількості. На неудобрених ділянках, а також удобрених 6 т/га гною + $N_{48}P_{42}K_{42}$, 6 т/га гною + $N_{76}P_{54}K_{76}$ і 6 т/га гною + $N_{98}P_{66}K_{96}$ середні показники кількості бур'янів на квадратний метр становили відповідно 97, 113, 112 і 110 шт. сирою масою 275, 326, 325 і 320 г, а однієї рослини – 2,83; 2,88; 2,90 і 2,90 г.

Продуктивність сівозміни з урахуванням побічної продукції істотно нижча за безполицево-дискового та дискового обробітків. Проведення в сівозміні глибокої культурної оранки лише в одному полі під кукурудзу (диференційований обробіток) забезпечує найвищий вихід зерна з гектара ріллі, який на удобрених ділянках коливався від 2,9 до 3,4 т/га.

Продуктивність сівозміни на неудобрених ділянках та удобрених (6 т/га гною + $N_{48}P_{42}K_{42}$; 6 т/га гною + $N_{76}P_{54}K_{76}$; 6 т/га гною + $N_{98}P_{66}K_{96}$) становила відповідно 4,05; 7,46; 9,64 і 10,65 т/га кормових одиниць основної і побічної продукції за полицево-дискового обробітку; 3,43; 6,80; 8,92 і 9,82 – за безполицево-дискового; 4,54; 8,02; 10,28 і 11,33 – за диференційованого; 3,18; 6,55; 8,70 і 9,53 т/га за дискового обробітку при $НІР_{0,05}$ = 0,36 т/га.

Список використаної літератури

1. Агроінженерні підходи щодо збереження родючості ґрунтів / В. Ф. Камінський та ін. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 11. С. 5–16. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202111-01.

2. Борис Н. Зяблева оранка: особливості та обґрунтування проведення. *Пропозиція*. 2025. № 10. С. 16–19. https://propozitsiya.com/articles/tekhnolohiyi-

References

1. Agroengineering approaches to preserving soil fertility / V. F. Kaminskyi et al. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2021. No. 11. P. 5–16. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202111-01.

2. Borys N. Fall plowing: features and justification for implementation. Proposal. 2025. No. 10. P. 16–19. https://propozitsiya.com/articles/tekhnolohiyi-

vyroshchuvannya/zyableva-oranka-osoblyvosti-ta-obgruntuvannya.

3. Булигін С. Ю., Вітвіцький С. В. Охорона ґрунтів : підручник. Чорнобаївка : Чорнобаївське КПП, 2024. 464 с. https://dglib.nubip.edu.ua/handle/123456789/1736.

4. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві : наукова монографія / М. К. Шикула та ін. Київ : ПФ «Оранта», 1998. С. 61–74.

5. Вічна класика. Аграрії віддають перевагу плугам JUWEL за якість роботи та легкість. *Агроном*. 2023. № 3 (81). С. 94–97. https://agrotimes.ua/article/agrariyi-viddayut-perevagu-plugam-lemken-juwel-za-yakist-roboty-ta-legkist.

6. Войтовик М. В. Забур'яненість агроценозів соняшнику в короткоротаційних сівозмінах. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74. Частина 1. С. 42–56. https://doi.org/10.32636/01308521.2023-(74)-1-1.

7. Войтовик М. В., Примак І. Д., Цюк Ю. В. Агроекологічні основи відтворення родючості чорнозему типового та підвищення продуктивності короткоротаційних сівозмін : монографія. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2025. 284 с. https://doi.org/10.33216/MonographSNU(978-617-558-316-6)-2025-284.

8. Воропай Г. В. Сільськогосподарське використання осушуваних земель гумідної зони України в умовах формування аграрного сектору та змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 11. С. 63. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202011-08.

9. Гончаренко Ю. Вперто ідемо вперед. No-till цього року, ймовірно, рятує хліборобів від пекельної посухи. *Зерно*. 2024. № 9 (218). С. 22–26.

10. Ґрунтозахисне та ресурсоощадне землеробство в Україні / Х. А. Муміндженов та ін. Київ: НУБіП України, 2023. 120 с.

11. Еволюція теоретичних і практичних основ переходу від полицевого до безполицевого і поверхневого та нульового обробітків ґрунту в Україні з середини першої половини 20 ст. до сьогодення / І. Д. Примак та ін. *Агробіологія*. 2018. № 2. С. 6–17. https://agrobiologiya.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/agrobiologiya/prymak_2_2018.pdf.

12. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Загальна гербологія : монографія. Київ : Фенікс, 2019. 752 с. https://ipp.gov.ua/wp-content/uploads/2020/11/zagalna-gerbologiya-.pdf.

13. Карпенко О. Смугастий рейс, або дещо про сучасні інструменти технології Strip-till. *Зерно*. 2024. № 8. С. 96–99.

14. Коваль Г. В. Рівень інтенсивності зяблевого обробітку ґрунту та фітосанітарний стан посівів короткоротаційної сівозміни Правобережного Лісостепу України : автореф. дис… кан. с.-г. наук : 06.01.01. Умань, 2019. 21 с.

vyroshchuvannya/zyableva-oranka-osoblyvosti-ta-obgruntuvannya.

3. Bulygin S. Yu., Vitvitsky S. V. Soil protection : textbook. Chornobaivka : Chornobaivske KPP, 2024. 464 p. https://dglib.nubip.edu.ua/handle/123456789/1736.

4. Restoration of soil fertility in soil conservation farming : scientific monograph / M. K. Shykula et al. Kyiv : PF «Oranta», 1998. P. 61–74.

5. A timeless classic. Farmers prefer JUWEL plows for their quality of work and ease of use. *Ahronom*. 2023. No. 3 (81). P. 94–97. https://agrotimes.ua/article/agrariyi-viddayut-perevagu-plugam-lemken-juwel-za-yakist-roboty-ta-legkist.

6. Voitovyk M. V. Weediness of sunflower agrocenoses in short-rotation crop rotations. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 2023. Issue 74. Part 1. P. 42–56. https://doi.org/10.32636/01308521.2023-(74)-1-1.

7. Voitovyk M. V., Prymak I. D., Tsiuk Yu. V. Agroecological foundations of restoring the fertility of typical black soil and increasing the productivity of short-rotation crop rotations : monograph. Vinnytsia : TOV «Nilan-LTD», 2025. 284 p. https://doi.org/10.33216/MonographSNU(978-617-558-316-6)-2025-284.

8. Voropai H. V. Agricultural use of drained lands of the humid zone of Ukraine in the conditions of the formation of the agricultural sector and climate change. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2020. No. 11. P. 63. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202011-08.

9. Honcharenko Yu. We are moving forward stubbornly. No-till this year is probably saving farmers from a hellish drought. *Zerno*. 2024. No. 9 (218). P. 22–26.

10. Soil conservation and resource-saving agriculture in Ukraine / Kh. A. Mumindzhanov et al. Kyiv : NUBiP Ukrainy, 2023. 120 p.

11. Evolution of theoretical and practical foundations of the transition from tillage to tillage-free and surface and zero tillage in Ukraine from the middle of the first half of the 20th century to the present day / I. D. Prymak et al. *Ahrobiolohiia*. 2018. No. 2. P. 6–17. https://agrobiologiya.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/agrobiologiya/prymak_2_2018.pdf.

12. Ivashchenko O. O., Ivashchenko O. O. General Herbology: monograph. Kyiv : Fenix, 2019. 752 p. https://ipp.gov.ua/wp-content/uploads/2020/11/zagalna-gerbologiya-.pdf.

13. Karpenko O. Striped trip, or something about modern tools of Strip-till technology. *Zerno*. 2024. No. 8. P. 96–99.

14. Koval H. V. The level of intensity of winter tillage and the phytosanitary condition of crops of short-rotation crop rotation of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract of the dissertation of the candidate of agricultural sciences: 06.01.01. Uman, 2019. 21 p.

15. Механічний обробіток ґрунту: історія, теорія, практика / І. Д. Примак та ін. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2019. С. 342–352, 356–365.

16. Наружна Ю. Готові практичні рішення для сої за No-till. *Пропозиція*. 2024. № 7. С. 22–23. https://propozitsiya.com/articles/dosvid-hospodarstv/hotovi-praktychni-rishennya-dlya-soyi-za-no-till.

17. Наружна Ю. Технологія No-till для посушливого Півдня. *Пропозиція*. 2024. № 6. С. 22–25. https://propozitsiya.com/articles/intervyu/tekhnolohiya-no-till-dlya-posushlyvoho-pivdnya.

18. Наукові основи сучасних систем вітчизняного землеробства / І. Д. Примак та ін. ; за ред. І. Д. Примака. Вінниця : «ТВОРИ», 2022. С. 50–52.

19. Наукові основи управління бур'яновим компонентом агрофітоценозів України : навчальний посібник / І. Д. Примак та ін. ; за ред. І. Д. Примака. Вінниця : ТВОРИ, 2021. 448 с.

20. Осінній І. Дроб'язко йде в нуль. *Зерно.* 2024. № 8 (217). С. 68–70.

21. Осінній І. Удосконалюється все. Навіть No-till. *Зерно*. 2024. № 5 (214). С. 38–41.

22. Охорона та відтворення ресурсного потенціалу ґрунтів в умовах змін клімату / С. А. Балюк та ін. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 12. С. 10–13. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201712-02.

23. Практикум з гербології / М. П. Косолап та ін. Київ : НУБіП України, 2021. С. 398–403.

24. Рудченко В. Беззаперечно, технологія No-till працює та показує відчутні результати. *Пропозиція*. 2024. № 7. С. 8–13. https://propozitsiya.com/articles/dosvid-hospodarstv/vitaliy-rudchenko-bezzaperechno-tekhnolohiya-no-till-pratsyuye-ta.

25. Самойленко І. Живі поля Михайла Войтовика. *Зерно*. 2024. № 9 (218). С. 29–34.

26. Системи зберігаючого землеробства: No-till і Strip-till / М. П. Косолап та ін. Київ : НУБіП України, 2023. С. 34–36, 235–268.

27. Сучасні проблеми оранки як особливого прийому обробітку ґрунту / В. В. Адамчук та ін. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 1. С. 5–10. https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2016_01_01.pdf.

28. Тараріко Ю. О. Енергозберігаючі агроекосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України (Рекомендації на прикладі Степу і Лісостепу). Київ : ДІА, 2011. С. 485–488, 517–518.

29. Танчик С. П., Цюк О. А., Центило Л. В. Наукові основи систем землеробства : монографія. Вінниця : ТОВ «Ніланд-ЛТД», 2015. 314 с.

30. Цилюрик О. І. Сучасні системи мульчувального обробітку ґрунту в Північному Степу : монографія. Одеса : Олді Плюс+, 2023. 344 с.

31. Черячукін М. І. Наукове обґрунтування та розроблення заходів основного обробітку ґрунту в зональних системах землеробства Правобережного

15. Mechanical tillage: history, theory, practice / I. D. Prymak et al. Vinnytsia : LLC «TVORY», 2019. P. 342–352, 356–365.

16. Naruzhna Yu. Ready-made practical solutions for soybeans using No-till. *Propozytsiia*. 2024. No. 7. P. 22–23. https://propozitsiya.com/articles/dosvid-hospodarstv/hotovi-praktychni-rishennya-dlya-soyi-za-no-till.

17. Naruzhna Yu. No-till technology for the arid South. *Propozytsiia*. 2024. No. 6. P. 22–25. https://propozitsiya.com/articles/intervyu/tekhnolohiya-no-till-dlya-posushlyvoho-pivdnya.

18. Scientific foundations of modern systems of domestic agriculture / I. D. Prymak et al ; za red. I. D. Prymaka. Vinnytsia : «TVORY», 2022. P. 50–52.

19. Scientific foundations of weed management of agrophytocenoses of Ukraine : textbook / I. D. Prymak et al ; za red. I. D. Prymaka. Vinnytsia : «TVORY», 2021. 448 p.

20. Osinnii I. A Drobiazko goes to zero. *Zerno.* 2024. No. 8 (217). P. 68–70.

21. Osinnii I. Everything is improving. Even No-till. *Zerno.* 2024. No. 8 (217). P. 68–70.

22. Protection and restoration of soil resource potential in the face of climate change / S. A. Baliuk et al. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2017. No. 12. P. 10–13. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201712-02.

23. Herbology Workshop / M. P. Kosolap et al. Kyiv : NUBiP Ukrainy, 2021. P. 398–403.

24. Rudchenko V. There is no doubt that No-till technology works and shows tangible results. *Propozytsiia*. 2024. No. 7. P. 8–13. https://propozitsiya.com/articles/dosvid-hospodarstv/vitaliy-rudchenko-bezzaperechno-tekhnolohiya-no-till-pratsyuye-ta.

25. Samoilenko I. Living fields by Mykhailo Voitovyk. *Zerno.* 2024. No. 9 (218). P. 29–34.

26. Conservation agriculture systems: No-till and Strip-till / M. P. Kosolap et al. Kyiv : NUBiP Ukrainy, 2023. P. 34–36, 235–268.

27. Modern problems of plowing as a special method of soil cultivation / V. V. Adamchuk et al. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2016. No. 1. P. 5–10. https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2016_01_01.pdf.

28. Tarariko Yu. O. Energy-saving agroecosystems. Assessment and rational use of the agroresource potential of Ukraine (Recommendations on the example of the Steppe and Forest-Steppe). Kyiv : DIA, 2011. P. 485–488, 517–518.

29. Tanchyk S. P., Tsiuk O. A., Tsentylo L. V. Naukovi osnovy system zemlerobstva : monograph. Vinnytsia : TOV «Niland-LTD», 2015. 314 p.

30. Tsyliuryk O. I. Modern systems of mulching soil cultivation in the Northern Steppe : monograph. Odesa : Oldi Plius+, 2023. 344 p.

31. Cheriachukin M. I. Scientific justification and development of measures for basic soil cultivation in zonal farming systems of the Right-Bank Steppe of Ukraine: author's abstract of the dissertation of the

Степу України : автореф. дис…д-ра с.-г. наук : 06.01.01. Київ, 2016. 51 с.

32. Шевченко М. В. Наукові основи систем обробітку ґрунту в умовах нестійкого та недостатнього зволоження : монографія. Харків : ХНАУ, Майдан, 2019. С. 73–80, 164–166. https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/bdff2d41-a3d4-4d00-b0b2-92e42c1b73ac/content.

33. Шевченко М. С., Гавриленко Н. В. Вплив основного обробітку ґрунту на агрофізичний стан чорнозему в Північному Степу. *Аграрні інновації*. 2025. № 31. С. 149–157. https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.23.

34. Шевченко М. С., Гавриленко Н. В. Динаміка забур'яненості посівів польових культур залежно від обробітку ґрунту та удобрення в Північному Степу. *Вісник аграрної науки*. 2025. № 8. С. 17–27. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202508-02.

35. Productivity of crops in different crop rotations on typical black earth / P. Boiko et al. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 12. С. 11–14. https://agrovisnyk.com/pdf/en_2016_12_02.pdf.

Doctor of Agricultural Sciences: 06.01.01. Kyiv, 2016. 51 p.

32. Shevchenko M. V. Scientific foundations of soil cultivation systems in conditions of unstable and insufficient moisture : monograph. Kharkiv : KhNAU, Maidan, 2019. P. 73–80, 164–166. https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/bdff2d41-a3d4-4d00-b0b2-92e42c1b73ac/content.

33. Shevchenko M. S., Havrylenko N. V. The influence of primary tillage on the agrophysical condition of black soil in the Northern Steppe. *Ahrarni innovatsii.* 2025. No. 31. P. 149–157. https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.23.

34. Shevchenko M. S., Havrylenko N. V. Dynamics of weed infestation of field crops depending on soil cultivation and fertilization in the Northern Steppe. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2025. No. 8. P. 17–27. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202508-02.

35. Productivity of crops in different crop rotations on typical black earth / P. Boiko et al. V*isnyk agrarnoi nauky*. 2016. No 12. P. 11–14. https://agrovisnyk.com/pdf/en_2016_12_02.pdf.