

## СУЧАСНІ АДАПТИВНІ СИСТЕМИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ПШЕНИЦЮ ОЗИМУ

**КИРИЛЮК В.П.** – кандидат сільськогосподарських наук

*orcid.org/0000-0001-5771-8142*

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України

**КРИЧКІВСЬКИЙ В.М.** – науковий співробітник

*orcid.org/0000-0002-2344-4394*

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** На тлі негативних наслідків глобальних змін клімату перед науковцями постає завдання з одночасного підвищення врожайності основних сільськогосподарських культур та їхньої стійкості щодо несприятливих чинників навколишнього середовища. Доцільність застосування певних елементів технології вирощування сільськогосподарських культур оцінюється врожайністю. Тому значної актуальності набувають дослідження з розроблення таких елементів технології вирощування рослин (зокрема, пшениці озимої), які дають змогу якомога повніше реалізувати потенціал продуктивності сучасних сортів за різних ґрунтових і погодних умов, а особливо сьогодні, коли внесення мінеральних добрив надто дороге.

Одним із пріоритетних напрямів сільськогосподарського виробництва є стабілізація та нарощування виробництва високоякісного продовольчого зерна, яке забезпечить продовольчу безпеку країни, підвищить її експортний потенціал. Важливу роль у вирішенні цього завдання відіграє підвищення врожайності пшениці озимої як основної зернової культури нашої держави. Поступові зміни клімату в бік потепління, яке відмічають останнім часом на території України [10], а також упродовження нових сортів пшениці озимої інтенсивного типу з високим генетичним потенціалом продуктивності, біологічні особливості яких ще не до кінця досліджені, спонукають аграрну науку до вдосконалення наявних і розроблення нових адаптивних технологій вирощування цієї культури [9; 11].

Нині в господарствах гостро стоїть проблема добрив. Залишення на полях нетоварної частини врожаю є одним із шляхів повернення елементів живлення у ґрунт. За даними вчених, заорювання 4 т/га соломи в ланці сівозміни соя – овес – кукурудза на зерно дає змогу компенсувати витрати азоту на формування врожаю на 43%, фосфору – на 35%, калію – на 90%, а також підвищує врожайність культур на 15% [15]. Однак рівень ефективності застосування побічної продукції та мінеральних добрив залежить від інших елементів технології вирощування, зокрема від основного обробітку ґрунту. Правильно підібрана система обробітку ґрунту забезпечує збереження й підвищення його родючості, запобігання дегредаційним процесам (ерозії, втраті гумусу), оптимізацію водного режиму та фізичних властивостей ґрунту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасне землеробство України переходить до ощадливих технологій вирощування польових культур з акцентом на застосуванні ґрунтозахисного безполіцевого обробітку ґрунту [8]. Водночас безполіцевий обробіток сприймається вченими та практиками неоднозначно: з одного боку, це більш продуктивний і дешевий спосіб обробітку, який, зокрема, послаблює ерозійні процеси, зменшує втрати органічної речовини та вологи з ґрунту, а з іншого – його систематичне застосування призводить до підвищеної забур'яненості посівів і зменшує їхню продуктивність [6; 8].

Деякі дослідники стверджують, що в умовах ринкової економіки перевага в сільськогосподарському виробництві повинна належати маловитратним технологіям удобрення польових культур, а саме органічній, біологічній системам, які дають змогу отримати стабільні врожаї високої якості [12]. Науково обґрунтоване використання органічних і мінеральних добрив дає можливість різко підвищити врожайність культур, покращити якість сільськогосподарської продукції, підвищити стійкість рослин проти посухи, несприятливих умов перезимівлі [2]. Багато дослідників стверджує, що саме мінімальний обробіток ґрунту на тлі органо-мінеральної системи удобрення збільшує продуктивність сівозміни та вихід кормових одиниць з 1 га [13].

Отже, даних про варіанти удобрення культур та обробітку ґрунту в літературі багато, при цьому вони досить суперечливі. Сьогодні в землеробстві переважають короткоротаційні сівозміни, часто трапляються монокультури, спостерігається відсутність органічних добрив. Таке сільське господарство вимагає розроблення систем удобрення, які були би збалансованими за органічною речовиною та давали високу врожайність культур.

Що ж до способів реалізації, то в учених і виробників є декілька думок. Більшість дотримується традиційного способу обробітку, основою якого є оранка. Зростає кількість прихильників безполіцевого обробітку, який порівняно з оранкою менш енерговитратний [3; 4; 14]. Багато спеціалістів намагаються поєднати поліцевий спосіб обробітку ґрунту з безполіцевим з урахуванням зональних погоднокліматичних умов та біологічних вимог культур [1; 9].

**Метою статті** є вивчення впливу тривалого застосування систем основного обробітку ґрунту та удобрення на врожайність пшениці озимої.

**Матеріали та методика досліджень.** На Хмельницькій державній сільськогосподарській дослідній станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України впродовж 2018–2021 рр. у стаціонарному досліді вивчали вплив принципово різних систем основного обробітку ґрунту та традиційної і нової систем удобрення на кількісні і якісні показники продуктивності сільськогосподарських культур. Дослідження проводили в 4-пільній сівозміні з таким чергуванням культур: соя, ячмінь ярий, гірчиця біла, пшениця озима. Агротехніка вирощування культур загальноприйнята для зони, за винятком основного обробітку ґрунту та удобрення. Дози добрив під пшеницю були такими: за мінеральної системи удобрення (фон 1) –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; за органо-мінеральної системи (фон 2) – солома гірчиці білої +  $N_{10г}$  соломи +  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . Ґрунт – чорнозем опідзолений, середньосуглинковий. Вміст гумусу становив 2,62–3,12%, загального азоту – 0,150–0,163%, рухомих фосфатів – 125,0–196,1 мг на 100 г, калію – 65,0–72,0 мг на 100 г ґрунту; рН (сольове) – 6,0–6,5. Схема обробітку включала:

Система основного обробітку ґрунту в сівозміні	Спосіб та глибина обробітку під пшеницю, см	Знаряддя
Полицева	Оранка, 22–25	ПЛН-3-35
Плоскорізна	Плоскорізний, 22–25	КПГ-2-150
Чизельна	Чизельний, 22–25	ПЧ-2,5+ПСТ-2,5
Дискова	Дисковий, 10–12	БДТ-7

Розміщення ділянок – систематичне. Облікова площа ділянок – 40 м<sup>2</sup>, повторність досліду – чотириразова. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [5; 7]. Агротехнологічні умови характеризувалися істотним відхиленням від середньобагаторічних показників як за кількістю опадів, температурним режимом, так і за їх розподілом у період вегетації з тен-

денцією в бік зростання кількості опадів та температур, однак загалом вплив досліджуваних факторів спостерігався стабільно.

**Результати та їх обговорення.** Хоча зазначений стаціонарний дослід уже досить відомий (існує з 1989 р.), а отже, наявні досить цікаві дані, проте ми вирішили опублікувати урожайні дані лише за чотири останні роки (ротація), тому що вони відрізняються від попередніх не лише зростанням кількості опадів і температур, а й різкими їх перепадами в період вегетації. Однак фактор погоди поки що не керований людиною, тому варто звернути увагу на зазначене далі. У середньому за роки досліджень виявлено, що найвищу урожайність пшениці озимої (5,75 т/га) забезпечила плоскорізна система основного обробітку ґрунту на фоні органо-мінерального удобрення, що становило 0,12 т/га (2%) приросту до контролю (полицевої системи) (див. табл. 1). За чизельної та дискової систем отримали зниження урожайності порівняно з контролем на 1% та 2% відповідно. На фоні мінерального удобрення найвищу урожайність пшениці (5,38 т/га) отримали за чизельної системи основного обробітку ґрунту, що становило 0,17 т/га (3%) приросту порівняно з контролем. За плоскорізної системи отримали врожайність 5,33 т/га, або 0,12 т/га (2%) приросту порівняно з контролем, за дискової – 5,1 т/га (приріст – 0,11 т/га, або 2%).

Загалом на фоні органо-мінерального удобрення за всіх систем одержали приріст урожайності пшениці озимої до фону мінерального удобрення 4–8% (з найменшим значенням за чизельної та по 8% за всіх інших).

З огляду на те, що в результаті різниці врожайності культури між варіантами систем обробітку виявилася незначною та вищою між фонами удобрення, ми провели невеликий економічний аналіз (див. табл. 2). Найвищу рентабельність виробництва пшениці озимої (140%) забезпечила плоскорізна система основного обробітку ґрунту на фоні органо-мінерального удобрення. За чизельної рентабельність становила 134%, за полицевої – 133%, за дискової – 130%. За показни-

Таблиця 1

**Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на врожайність пшениці озимої (2018–2021 рр.)**

Система обробітку (фактор А)	2018	2019	2020	2021	Середня	± до контролю		± до фону 1	
						т/га	%	т/га	%
Мінеральне удобрення (фон 1) (фактор В)									
Полицева (контроль)	6,48	5,04	4,39	4,94	5,21	-	-	-	-
Плоскорізна	5,58	5,98	4,27	5,47	5,33	0,12	2	-	-
Чизельна	6,14	5,18	4,40	5,78	5,38	0,17	3	-	-
Дискова	6,01	5,88	4,07	4,43	5,10	0,11	2	-	-
Органо-мінеральне удобрення (фон 2)									
Полицева (контроль)	5,64	6,46	4,72	5,68	5,63	-	-	0,42	8
Плоскорізна	5,54	7,04	4,51	5,91	5,75	0,12	2	0,42	8
Чизельна	5,93	5,75	4,63	6,02	5,58	-0,05	-1	0,2	4
Дискова	5,61	6,39	4,88	5,11	5,50	-0,13	-2	0,4	8

НІР 05	A	1,39	0,27	0,87	0,34
	B	0,98	0,81	0,55	0,22
	AB	0,62	0,81	0,55	0,22

Таблиця 2

Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на основні економічні показники виробництва пшениці озимої (середнє за 2018–2021 рр.)

Системи обробітку	Виробничі витрати, грн/га		Умовно чистий прибуток, грн/га		Рентабельність, %	
	Фон 1	Фон 2	Фон 1	Фон 2	Фон 1	Фон 2
Полицева (контроль)	17790	15637	16349	20785	92	133
Плоскорізна	17575	15421	16985	21589	97	140
Чизельна	17655	15502	17771	20720	101	134
Дискова	17521	15367	15198	20042	87	130

Примітка: фон 1 – мінеральне удобрення, фон 2 – органо-мінеральне удобрення

Таблиця 3

Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на якість зерна пшениці озимої (середнє за 2018–2021 рр.)

Системи обробітку	Натурна маса, г/л	Маса 1000, г	Склоподібність, %	Вміст клейковини, %
Мінеральне удобрення				
Полицева	749	48,9	35,9	23,8
Плоскорізна	747	47,8	38,4	23,4
Чизельна	743	48,4	31,5	22,5
Дискова	738	45,5	33,9	22,6
Органо-мінеральне удобрення				
Полицева	747	46,9	34,9	22,9
Плоскорізна	746	45,8	37,6	22,6
Чизельна	742	47,9	28,3	20,3
Дискова	736	45,3	29,5	21,7

ками економічної ефективності виробництва пшениці на фоні органо-мінерального удобрення всі системи основного обробітку виявилися більш ефективними, ніж найурожайніша на мінеральному фоні. Загалом за рентабельністю перевага фону органо-мінерального удобрення над мінеральним становила 33–43%. Основна причина цього – високі ціни на мінеральні добрива.

Хоча врожайність сільськогосподарських культур характеризує ефективність технології вирощування та зумовлює економічну доцільність виробництва, на останнє значний вплив чинять і показники якості продукції. Одним із найпоширеніших показників технологічних властивостей зерна є натурна маса. На величину натурності впливають домішки, стан поверхні зерна, його форма, розміри, щільність, вологість, плівчастість, спілість, виповненість, маса 1000, вирівняність. У наших дослідженнях на фоні мінерального удобрення між варіантами систем обробітку максимальна різниця в натурній масі становила 11 г із найвищим показником (749 г) за полицевої системи та найнижчим (738 г) за дискової; на фоні органо-мінерального удобрення різниця між варіантами обробітку також становила 11 г із найвищим показником (747 г) за полицевої системи та найнижчим (736 г) за дискової (див. табл. 3). На фоні мінерального удобрення натурна маса зерна пшениці виявилася вищою порівняно з фоном з удобренням соломомою на 1–2 г. Отже, на обох фонах різниця в показниках натурності зерна між варіантами обробітку виявилася вищою, ніж між удобренням. За обох систем удобрення залежно від систем основного обробітку

бітку відмічено зниження натурності зерна зі зниженням урожайності культури.

Маса 1000 зерен на фоні мінерального удобрення виявилася найвищою (48,9 г) за полицевої системи, найнижчою (45,5 г) – за дискової. На фоні органо-мінерального удобрення маса 1000 була найвищою (47,9 г) за чизельної системи, найнижчою (45,3 г) – за дискової. Різниця між варіантами обробітку на фоні мінерального удобрення становила 3,4 г, на фоні органо-мінерального – 2,6 г. Загалом за органо-мінеральної системи удобрення маса 1000 зерен пшениці озимої виявилася нижчою порівняно з фоном з мінеральним удобренням на 0,2–2,0 г. Отже, на обох фонах різниця в показниках маси 1000 зерен між варіантами обробітку виявилася вищою, ніж між удобренням. За обох систем удобрення залежно від систем основного обробітку відмічено зниження маси 1000 зерен зі зниженням урожайності культури.

На фоні мінерального удобрення найвищий процент склоподібних зерен (38,4) виявлено за плоскорізної системи, найнижчий (31,5) – за чизельної. На фоні органо-мінеральної системи удобрення процент склоподібних зерен також виявився найвищим (37,6) за плоскорізної системи, найнижчим (28,3) – за чизельної. Процент склоподібних зерен за органо-мінеральної системи удобрення виявився нижчим порівняно з мінеральним удобренням на 0,8 за плоскорізної системи та на 4,4 за дискової системи. Між варіантами систем обробітку на фоні мінерального удобрення максимальна різниця в показниках склоподібності становила 6,9%, на

фоні органо-мінерального удобрення – 6,6%. Тенденція розподілу кількості склоподібних зерен залежно від систем основного обробітку зберігалася на обох фонах удобрення.

На фоні мінерального удобрення найвищий вміст клейковини (23,8%) виявлено за полицевої системи обробітку, найнижчий (22,5%) – за чизельної. На фоні органо-мінеральної системи удобрення також найбільший вміст клейковини (22,9%) виявлено за полицевої системи, найменший (20,3%) – за чизельної. Між варіантами систем обробітку на фоні мінерального удобрення максимальна різниця у вмісті клейковини становила 1,3%, на фоні органо-мінерального удобрення – 2,6%. Тенденція розподілу кількості клейковини залежно від систем основного обробітку зберігалася на обох фонах удобрення з перевагою (на 0,8–2,2) мінерального удобрення над органо-мінеральним.

Отже, кращими якісними показниками зерна пшениці озимої були за мінерального удобрення, а стосовно основного обробітку ґрунту – за систем із найвищою урожайністю та збереженням тенденції розподілу якісних показників за обома фонами удобрення.

**Висновки.** Найвищу урожайність пшениці озимої (5,75 т/га) забезпечила плоскорізна система основного обробітку ґрунту на фоні органо-мінерального удобрення, що становило 0,12 т/га (2%) приросту порівняно з контролем (полицевою системою) та 0,42 т/га (8%) порівняно з аналогічною на фоні мінерального удобрення. Загалом на фоні органо-мінерального удобрення за всіх систем одержали приріст урожайності пшениці озимої до фону мінерального удобрення 4–8%.

Найвищу рентабельність (140%) виробництва пшениці озимої забезпечила плоскорізна система основного обробітку ґрунту на фоні органо-мінерального удобрення. Загалом за рентабельністю перевага фону органо-мінерального удобрення над мінеральним становила 33–43%.

Кращі показники якості зерна пшениці озимої були за мінерального удобрення, а стосовно основного обробітку ґрунту – за систем із найвищою урожайністю та збереженням тенденції розподілу якісних показників за обома фонами удобрення.

За показниками економічної ефективності та урожайності пшениці озимої плоскорізну систему основного обробітку на 22–25 см на фоні органо-мінерального удобрення із залишенням соломи попередника + N<sub>10</sub> на тону соломи та внесенням мінерального добрива в дозі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> можна вважати перспективною та найбільш адаптованою до погодних умов, що спостерігаються останнім часом. Найближчими до неї є чизельна та полицева системи за згаданих умов.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Бондар Г.С. Володіння землею – велике благо і велика відповідальність. *Київська правда*. 2002. 16 квітня. С. 2.
2. Власюк П.А., Шедей Л.О., Лисовал П.З. Эффективность органо-минеральной системы удобрения в зерносвекловичном севообороте. Киев : Изд-во Украинской академии сельскохозяйственных наук, 1961. 154 с.

3. Дерти Р. Ситуация по общему земледелию в мире. *Тезисы докладов Международной конференции по технологии No-till*, п. Юбилейный, 2004 г. Юбилейный, 2004. С. 10–12.
4. Системы рационального землепользования / Э. Дики, П. Джаса, Д. Шелтон, Д. Сименс. *Системы и методы рационального землепользования*. Java Export – Import (США). 1999. С. 125–130.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Колос, 1979. 416 с.
6. Кирюшин В.И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия. *Земледелие*. 2006. № 5. С. 12–14.
7. Методичні рекомендації і програма досліджень по обробітку ґрунту / А.М. Малієнко та ін. Чабани, 2008. 88 с.
8. Медведєв В.В., Ліндіна Т.Є. Наукові передумови мінімалізації основного обробітку ґрунту і перспективи його впровадження в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 7. С. 5–8.
9. Олійник К.М., Блажевич Л.Ю., Буслаєва Н.Г. Вплив технології вирощування на урожайність пшениці озимої в Північному Ліссостепу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Вип. 1. С. 15–22.
10. Тараріко Ю.О. Агрометеорологічні ресурси України та технології їх раціонального використання. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 3–4. С. 29–31.
11. Хром'як В.М., Наливайко В.В. Ризики ведення рослинництва в умовах Північно-східного Степу в зв'язку зі зміною клімату. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 9. С. 17–24.
12. Шедей Л.О., Акімова Р.В. Вирощування озимої пшениці за різних систем удобрення. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Агрохімія»*. 2009. № 2. С. 43–47.
13. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві : наукова монографія / за ред. М.К. Шикіули. Київ : Оранта, 1998. 680 с.
14. Шикіула М.К., Демиденко О.В. Саморегуляція родючості чорноземів в умовах ґрунтозахисного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 4. С. 125–130.
15. Effect of organic and mineral fertilizers on yield parameters and quality of wheat grain / S. Buranova, J. Cerny, K. Mitura, K. J. Lipinska, J. Kovarik, J. Balik. *Scientia agriculturae bohemia*. 2016. Vol. 47. P. 47–53.

#### **REFERENCES:**

1. Bondar, H.S. (2002). Volodinnia zemleiu – velyke blaho i velyka vidpovidalnist [Land ownership is a great good and a great responsibility]. *Kyivska pravda – Kyiv truth*, April 16, pp. 2 [in Ukrainian].
2. Vlasjuk, P.A., Shedey, L.O., Lisoval, P.Z. (1961). *Effektivnost' organo-mineral'noy sistemy udobreniya v zernosveklavichnom sevooborote* [Efficiency of organic-mineral fertilizer system in grain-beet crop rotation]. Kyiv: Publishing House of the Ukrainian Academy of Agricultural Sciences, 154 p. [in Russian].
3. Derti, R. (2004). Situatsiya po obshchemu zemledeliyu v mire [The situation of general agriculture in the world]. *Tezisy dokladov Mezhdunarodnoy konferentsii po tekhnologii No-till – Abstracts of the International Conference on No-till Technology* (Yubileiny, 2004). Yubileiny, pp. 10–12 [in Russian].

4. Diki, E., Dzhasa, P., Shelton, D., Simens, D. (1999). Sistemy ratsional'nogo zemlepol'zovaniya [Systems of rational land use]. *Sistemy i metody ratsional'nogo zemlepol'zovaniya – Systems and methods of sustainable land use*, Jawa Export – Import (USA), pp. 125–130 [in Russian].
  5. Dospekhov, B.A. (1979). *Metodika polevogo opyta [Field experiment methodology]*. Moscow: Kolos, 416 p. [in Russian].
  6. Kiryushin, V.I. (2006). Minimizatsiya obrabotki pochvy: perspektivy i protivorechiya [Tillage minimization: prospects and controversies]. *Zemledelie – Agriculture*, no. 5, pp. 12–14 [in Russian].
  7. Maliienko, A.M. et al. (2008). *Metodychni rekomendatsii i prohrama doslidzhen po obrobitku gruntu [Methodical recommendations and research program on tillage]*. Chabany, 88 p. [in Ukrainian].
  8. Medvediev, V.V., Lyndina, T.Ye. (2001). Naukovi peredumovy minimalizatsii osnovnoho obrobitku gruntu i perspektvy yoho vprovadzhennia v Ukraini [Scientific preconditions for minimizing the main tillage and prospects for its implementation in Ukraine]. *Visnyk ahraryoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, no. 7, pp. 5–8 [in Ukrainian].
  9. Oliinyk, K.M., Blazhevych, L.Yu., Buslaieva, N.H. (2018). Vplyv tekhnolohii vyroshchuvannia na urozhainist psheynytsi ozymoї v Pivnichnomu Lisostepu [Influence of cultivation technology on winter wheat yield in the Northern Forest-Steppe]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovoho tsentru "Instytut zemlerobstva NAAN" – Collection of scientific works of the National Research Center "Institute of Agriculture NAAS"*, iss. 1, pp. 15–22 [in Ukrainian].
  10. Tarariko, Yu.O. (2006). Ahrometeorolohichni resursy Ukrainy ta tekhnolohii yikh ratsionalnoho vykorystannia [Agrometeorological resources of Ukraine and technologies of their rational use]. *Visnyk ahraryoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, no. 3–4, pp. 29–31 [in Ukrainian].
  11. Khromiak, V.M., Nalyvaiko, V.V. (2016). Ryzky vedenia roslynyntstva v umovakh Pivnichno-skhidnoho Stepu v zviazku zi zminoiu klimatu [Risks of crop production in the North-Eastern Steppe due to climate change]. *Visnyk ahraryoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, no. 9, pp. 17–24 [in Ukrainian].
  12. Shediei, L.O., Akimova, R.V. (2009). Vyroshchuvannia ozymoї psheynytsi za riznykh system udobrennia [Growing winter wheat with different fertilizer systems]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahraryoi universytetu. Seriiia "Ahrokhimiia" – Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Agrochemistry Series*, no. 2, pp. 43–47 [in Ukrainian].
  13. Shykula, M.K. (ed.) (1998). *Vidtvorennia rodiuchosti gruntiv u gruntozakhsynomu zemlerobstvi: naukova monohrafiia [Reproduction of soil fertility in soil protection agriculture: scientific monograph]*. Kyiv: Oranta, 680 p. [in Ukrainian].
  14. Shykula, M.K., Demydenko, O.V. (2001). Samorehuliatsiia rodiuchosti chornozemiv v umovakh gruntozakhsynoho zemlerobstva [Self-regulation of chernozem fertility in the conditions of soil-protective agriculture]. *Visnyk ahraryoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, no. 4, pp. 125–130 [in Ukrainian].
  15. Buranova, S., Cerny, J., Mitura, K., Lipinska, K.J., Kovarik, J., Balik, J. (2016). Effect of organic and mineral fertilizers on yield parameters and quality of wheat grain. *Scientia agriculturae bohémica – Czech agricultural science*, vol. 47, pp. 47–53 [in English].
- Кирилюк В.П., Кричківський В.М. Сучасні адаптивні системи основного обробітку ґрунту під пшеницю озими**
- Наведено результати досліджень із вивчення впливу систем основного обробітку ґрунту та удобрення на врожайність та економічну ефективність виробництва пшениці озимої в зоні Лісостепу України з метою виявлення найбільш ефективної, адаптованої до природно-кліматичних умов, що спостерігаються останнім часом.
- Дослідження проведені протягом 2018–2021 рр. у стаціонарному двофакторному польовому досліді, що включає 4 альтернативні системи основного обробітку ґрунту (полицеву, плоскорізну, чизельну, дискову) і дві системи удобрення, зокрема мінеральну (фон 1:  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) та органо-мінеральну (фон 2: солома попередника +  $N_{10T}$  соломи +  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ), у короткоротаційній 4-пільній сівозміні з таким чергуванням культур: соя, ячмінь ярий, гірчиця біла, пшениця озима. Ґрунт – чорнозем опідзолений, середньосуглинковий. Вміст гумусу – 2,62–3,12%, загального азоту – 0,150–0,163%, рухомих фосфору та калію – 125,0–196,1 та 65,0–72,0 мг на 1 кг ґрунту відповідно; рН (сольове) – 6,0–6,5. Розміщення ділянок – систематичне. Облікова площа ділянки – 40 м<sup>2</sup>, повторність досліді – чотириразова.
- Найвищу урожайність пшениці озимої (5,75 т/га) забезпечила плоскорізна система основного обробітку ґрунту на фоні органо-мінерального удобрення, що становило 0,12 т/га (2%) приросту порівняно з контролем (полицевою системою) та 0,42 т/га (8%) до аналогічної на фоні мінерального удобрення. Загалом на фоні органо-мінерального удобрення за всіх систем одержали приріст урожайності культури до фону мінерального удобрення 4–8%.
- За показниками економічної ефективності та врожайності пшениці озимої плоскорізну систему основного обробітку на 22–25 см на фоні органо-мінерального удобрення із залишенням соломи попередника +  $N_{10T}$  соломи та внесенням мінерального добрива в дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  можна вважати перспективною та найбільш адаптованою до погодних умов, що спостерігаються останнім часом. Найближчими до неї є чизельна та полицева системи за згаданих умов.
- Ключові слова:** ефективність, урожайність, удобрення, органо-мінеральне удобрення.
- Kyryliuk V.P., Krychkiivskiy V.M. Modern adaptive systems of basic tillage for winter wheat**
- The results of research on the impact of systems of basic tillage and fertilizers on the yield and economic efficiency of winter wheat production in the Forest-Steppe zone of Ukraine to identify the most effective, adapted to natural and climatic conditions in recent years.
- The research was conducted during 2018–2021 in a stationary two-factor field experiment, which includes 4 alternative systems of basic tillage (shelf, flat, chisel, disk) and two fertilizer systems, including mineral (background 1:  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) and organo-mineral (background 2: predecessor straw +  $N_{10T}$  of straw +  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ) in short-rotation 4-field crop rotation with the following crop rotation:

soybean, spring barley, white mustard, winter wheat. Soil – chernozem podzolic, medium loam. The content of humus – 2,62–3,12%, total nitrogen – 0,150–0,163%, mobile phosphorus and potassium – 125,0–196,1 and 65,0–72,0 mg per 1 kg of soil, respectively; pH (salt) – 6,0–6,5. Location of plots – systematic. The estimated area of the site is 40 m<sup>2</sup>, the repetition of the experiment is four times.

The highest yield of winter wheat (5,75 t/ha) was provided by the flat-cut system of basic tillage against the background of organo-mineral fertilizer, which amounted to 0,12 t/ha (2%) increase to control (shelf system) and 0,42 t/ha (8%) to similar on the background of mineral

fertilizers. In general, against the background of organo-mineral fertilizer for all systems received an increase in crop yield to the background of mineral fertilizer 4–8%.

According to the indicators of economic efficiency and yield of winter wheat flat-cut system of basic cultivation of 22–25 cm on the background of organo-mineral fertilizer with the predecessor straw + N<sub>10t</sub> of straw and mineral fertilizer at a dose of N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> can be considered promising and most adapted to weather conditions are formed in recent years. The closest to it are the chisel and shelf systems under the mentioned conditions.

**Key words:** efficiency, productivity, fertilizer, organo-mineral fertilizer.