

УДК 633.11;631.81;631.51;631.432 <https://doi.org/10.31713/vs1202614>

Польовий В. М. [1; ORCID ID: 0000-0002-3133-9803],
д.с.-г.н., професор, академік НААН,
Фурманець М. Г. [1; ORCID ID: 0000-0002-3091-4036],
К.С.-Г.Н., С.Н.С.,
Фурманець Ю. С. [1; ORCID ID: 0000-0003-4921-4889],
К.С.-Г.Н., С.Н.С.

¹Інститут сільського господарства Західного Полісся, с. Шубків

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВОЛОГИ ПШЕНИЦЕЮ ОЗИМОЮ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКІВ ҐРУНТУ І ВИКОРИСТАННЯ НА УДОБРЕННЯ ПОБІЧНОЇ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Висвітлені результати досліджень з вивчення впливу способів обробітку ґрунту і використання побічної продукції культур сівозміни на врожайність і водоспоживання пшениці озимої, проведених у стаціонарному польовому досліді в умовах Західного Лісостепу України.

Встановлено, що в середньому за 2021–2023 роки застосування побічної продукції культур сівозміни без компенсаційного азоту на фонах обробітку ґрунту: оранка на 20–22 см, дискування на 15–17 см і дискування на 10–12 см, забезпечило підвищення врожайності зерна відповідно на 2,1; 2,8 і 2,7%, а у комплексі з азотом – відповідно на 5,6; 6,0 і 7,9% порівняно з її з відчуженням з поля. Залежно від способів використання нетоварної фітомаси врожайність пшениці озимої за оранки на 10–12 см, дискування на 15–17 і дискування на 10–12 см становила відповідно 7,00–7,39; 6,87–7,28 і 6,32–6,82 т/га, тобто зі зменшенням глибини обробітку ґрунту знижувалась. У середньому за роки досліджень сумарні витрати вологи за період весняне відновлення вегетації – повна стиглість в розрізі варіантів варіювали в межах 356–369 мм (3,6%), тобто способи обробітку ґрунту та використання побічної продукції не мали істотного впливу на цей показник. Коефіцієнт водоспоживання насамперед залежав від врожайності і тому залежно від способів використання побічної продукції цей коефіцієнт був найнижчим – 49–51 мм/т і 50–52 мм/т – відповідно за дискування ґрунту на 15–17 см і оранки на 20–22 см. Найвище значення коефіцієнта водоспоживання – 53–56 мм/т було отримано за дискування ґрунту на 10–12 см, що обумовлено значно нижчою врожайністю пшениці озимої порівняно з іншими основними обробітками.

Ключові слова: азот; удобрення; пшениця озима; урожайність; солома; водоспоживання; глибина обробітку ґрунту.

Постановка проблеми. Зростання застосування хімічних засобів захисту рослин, високопродуктивної досконалої техніки для безполицевого обробітку ґрунту та спеціальних сівалок істотно знижує функції механічного обробітку і створює передумови для його мінімалізації. До цього також спонукає постійне здорожчання пального для техніки.

Мінімалізація обробітку ґрунту рекомендується як дієвий спосіб запобігання його ерозії, покращення показників родючості та зменшення енерговитрат на вирощування сільськогосподарських культур [1–6].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У Західному Лісостепу оранка традиційно була найпоширенішим способом обробітку ґрунту, хоча під зернові культури після зернобобових і просапних попередників її рекомендувалося замінювати поверхневим обробітком [7; 8]. Проте за останні 10–15 років у зв'язку з глобальним потеплінням і в зоні Західного Лісостепу у літні місяці та вересні дедалі частіше спостерігається періодична відсутність запасів продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту, що спонукає до переходу на вологоощадні системи обробітку ґрунту [9]. Волога істотно впливає на найважливіші процеси в ґрунті, зокрема на його поживний, повітряний і тепловий режими, а також на біологічні властивості [10]. Дискуванню порівняно зі звичайною оранкою на чорноземах типових сприяє збільшенню ґрунтових запасів вологи на 80–320 м³ на 1 га ріллі [11; 12]. Центило Л. В. [13] вказує, що за проведення мілкого безполицевого обробітку запаси доступної вологи на 6–8% вищі, ніж за полицевого обробітку. Проте результати інших досліджень вказують, що глибокий обробіток забезпечує кращі умови для проникнення вологи у глибокі шари ґрунту, розвитку кореневої системи і використання елементів зольного та азотного живлення рослин [14].

Важливою складовою сучасних систем удобрення є використання на удобрення побічної продукції сільськогосподарських культур, але її ефективність у значній мірі залежить від застосування компенсаційного азоту для зменшення співвідношення C:N, ступеня подрібнення, рівномірності розподілу по поверхні поля, способу заробляння у ґрунт [15; 16]. За порушення технології її застосування може відбуватись істотне підкислення та дегуміфікація малобуферних

ґрунтів, накопичення токсичних для рослин сполук, що призводить до зниження врожайності [17; 18; 19].

Мета, завдання та методика досліджень. Метою наших досліджень було визначити вплив способів обробки ґрунту та використання побічної продукції на вміст вологи у ґрунті, водоспоживання посівів і врожайність пшениці озимої.

Дослідження проводилися впродовж 2021–2023 рр. у стаціонарному польовому досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН. Чергування культур у сівозміні: пшениця озима – соняшник – кукурудза на зерно – соя. Площа облікової ділянки – 50 м², повторність – триразова.

Схема досліду передбачала вивчення 3-х варіантів використання побічної продукції культур сівозміни – відчуження, використання для удобрення без компенсаційного азоту та з унесенням компенсаційного азоту в дозі N₇ на 1 т на фоні 3-х обробітків ґрунту – оранки, дискового на 15-17 см і дискового на 10–12 см.

ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий з вмістом гумусу 1,93%, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) 99 мг/кг, рухомих форм фосфору і калію (за Кірсановим) відповідно 238 і 85 мг/кг. Мінеральні добрива під пшеницю озиму вносили в дозі N₁₇₀P₆₀K₉₀.

Сумарне водоспоживання та коефіцієнт водоспоживання визначали згідно з Методичними рекомендаціями [20].

Урожайність пшениці озимої встановлювали зважуванням зерна з облікових ділянок з наступним перерахунком на 1 га, здійснювали математичну обробку даних [21].

Результати досліджень та обговорення. Отримані дані досліджень свідчать, що пшениця озима істотно реагує на обробки ґрунту та зароблення в ґрунт побічної продукції культур сівозміни. Заміна оранки на дискування супроводжувалася зниженням урожайності.

За результатами проведених досліджень було встановлено, що за використання на удобрення побічної продукції культур сівозміни без застосування компенсаційного азоту врожайність пшениці озимої в середньому за 2021–2023 роки за оранки, дискування на 15–17 см та дискування на 10–12 см зросли відповідно на 0,15; 0,19 і 0,17 т/га порівняно з варіантами з її відчуженнями з поля, де врожайність

становила відповідно на 7,00; 6,87 і 6,32 т/га (див. табл. 1). Внесення разом із нетоварною біомасою компенсаційного азоту в розрахунку N₇ на 1 га сівозміни сприяло більш суттєвому збільшенню приростів врожайності зерна за вказаних способів обробітку – відповідно на 0,39; 0,41 і 0,51 т/га.

Таблиця 1

Урожайність пшениці озимої залежно від удобрення та обробітку ґрунту, т/га, (середнє за 2021–2023 рр.)

Система обробітку ґрунту (фактор А)	Використання побічної продукції на удобрення (фактор В)	Рік			Середнє за 2021-2023рр.	Середнє по факторах	
		2021	2022	2023		Фактор А	Фактор В
						± відхилення від контролю	± відхилення від контролю
Оранка на 20–22 см	без побічної продукції	6,18	7,56	7,26	7,00	-	-
	побічна продукція	6,32	7,71	7,41	7,15		+0,15
	побічна продукція + N ₇	6,43	7,91	7,83	7,39		+0,39
Дискування на 15–17 см	без побічної продукції	6,13	7,81	6,68	6,87	-0,11	-
	побічна продукція	6,28	7,95	6,95	7,06		+0,19
	побічна продукція + N ₇	6,38	8,18	7,27	7,28		+0,41
Дискування на 10–12 см	без побічної продукції	5,54	7,06	6,35	6,32	-0,64	-
	побічна продукція	5,71	7,22	6,55	6,49		+0,17
	побічна продукція + N ₇	6,03	7,64	6,80	6,82		+0,50
НІР ₀₅		0,23	0,31	0,37	0,23–0,37	0,10–0,21	0,10–0,21

Тобто, якщо за використання на удобрення побічної продукції культур сівозміни без застосування компенсаційного азоту для оптимізації співвідношення N:C у ґрунті прирости врожайності не перевищували НІР_{0,5} по досліді, то за його внесення вони становили залежно від способів обробітку ґрунту 5,6–7,9%, порівняно з варіантами без удобрення побічною продукцією. У наведеному інтервалі найменше зростання врожайності встановлено за оранки, а

при зменшенні глибини обробітку вона підвищувалась, що імовірно пов'язано з погіршенням забезпеченості ґрунту мінеральним азотом, відповідно, кращою реакцією на його додаткове внесення. Аналіз даних впливу способів обробітку ґрунту на врожайність зерна показав, що в середньому за три роки найвищі показники, 7,00–7,39 т/га залежно від способів використання побічної продукції, отримано за оранки на 20–22 см. Заміна оранки дискуванням на 15–17 см і 10–12 см призвела до пониження врожайності відповідно до 6,87–7,28 та 6,32–6,82 т/га.

Отримані експериментальні дані щодо запасів продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см на час відновлення весняної вегетації пшениці озимої показали, що вони практично не залежали від способів обробітку ґрунту і за відчуження з поля побічної продукції культур сівозміни становили 149–150 мм (див. табл. 2).

Заробляння в ґрунт нетоварної фітомаси без внесення компенсаційного азоту та з ним сприяло збільшенню вологозапасів залежно від способів обробітку відповідно до 151–159 та 160–165 мм відповідно. На час збирання пшениці озимої вологозапаси ґрунту за оранки на 20–22 см, дискування на 15–17 см і 10–12 см залежно від способів використання побічної продукції становили відповідно 35–42, 48–54 і 45–53 мм, тобто найменшими були на фоні оранки.

У середньому за 2021–2023 роки вологозапаси ґрунту найвищими були (54 та 53 мм) на варіанті із дискуванням на 15–17 см та 10–12 см у поєднанні із зароблянням у ґрунт побічної фітомаси та внесенням компенсаційного азоту.

Пшениця озима належить до досить вимогливих до ґрунтової вологи культур. Представлені дані свідчать про неістотну залежність сумарного водоспоживання посівів пшениці озимої від способів обробітку ґрунту та застосування побічної продукції культур сівозміни в якості органічного удобрення.

У середньому за 2021–2023 роки витрати вологи з шару ґрунту 0–100 см під посівами пшениці озимої за період весняне відновлення вегетації – повна стиглість у розрізі варіантів досліду варіювали в межах 356–369 мм, тобто різниця між найменшим і найбільшим значенням показника становила лише 3,6%. Найбільші сумарні витрати вологи за всіх варіантів використання побічної продукції – 365–369 мм, відмічались за оранки, а заміна її дискуванням на 15–17 см і 10–12 см супроводжувалась їх зменшенням до 352–358 і 356–

363 мм відповідно. Також спостерігалась стійка тенденція до збільшення сумарних витрат вологи за використання на удобрення побічної рослинницької продукції, що ймовірно певною мірою обумовлено значно вищими її запасами у ґрунті на цих варіантах у період відновлення весняної вегетації пшениці озимої.

Таблиця 2

Накопичення та використання вологи під пшеницею озимою залежно від способів обробітку ґрунту та удобрення

Система обробітку ґрунту (фактор А)	Використання побічної продукції на удобрення (фактор В)	Запаси вологи у шарі ґрунту 0–100 см, мм		Кількість опадів за період вегетації-збирання, мм	Сумарні витрати вологи, мм	Коефіцієнт водоспоживання, мм вологи/1 т за рік
		відновлення вегетації	збирання			
Оранка на 20–22 см	без побічної продукції	149	35	251	365	52
	побічна продукція	154	38	-//-	367	51
	побічна продукція + N ₇	160	42	-//-	369	50
Дискування на 15–17 см	без побічної продукції	149	48	-//-	352	51
	побічна продукція	155	50	-//-	356	50
	побічна продукція + N ₇	161	54	-//-	358	49
Дискування на 10–12 см	без побічної продукції	150	45	-//-	356	56
	побічна продукція	159	48	-//-	362	56
	побічна продукція + N ₇	165	53	-//-	363	53

Розрахунок коефіцієнтів водоспоживання показав, що їх значення за оранки на 20–22 см і дискування на 15–17 см були близькими і залежно від способів використання побічної продукції культур сівозміни варіювали у межах 50–52 і 49–51 мм/т відповідно. Найвищий показник коефіцієнта водоспоживання – 53–56 мм/т відмічено за дискування на 10–12 см, що обумовлено значно нижчою врожайністю пшениці озимої на фоні такого обробітку порівняно з іншими варіантами. Незалежно від способів обробітку ґрунту спостерігалась стійка тенденція до зменшення витрат вологи на 1 т

зерна за використання на удобрення нетоварної частини врожаю, особливо у комплексі із застосуванням компенсаційного азоту.

Висновки

1. У середньому за 2021–2023 роки застосування на удобрення побічної продукції культур сівозміни без компенсаційного азоту на фонах оранки на 20–22 см, дискування на 15–17 см і дискування на 10–12 см забезпечувало підвищення врожайності зерна пшениці озимої на 0,15; 0,19 і 0,17 т/га відповідно, тоді як із застосуванням компенсаційного азоту – відповідно на 0,39; 0,41 і 0,50 т/га, порівняно із варіантами, де побічну продукцію на удобрення не застосовували.

2. Залежно від способів використання нетоварної фітомаси в середньому за роки досліджень врожайність пшениці озимої за оранки на 20–22 см, дискування на 15–17 см і дискування на 10–12 см становила відповідно: 7,0–7,39, 6,87–7,28 і 6,32–6,82 т/га.

3. Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см на час відновлення весняної вегетації пшениці озимої не залежали від способів обробітку ґрунту і за відчуження з поля побічної продукції становили 149–150 мм. Заробляння у ґрунт нетоварної фітомаси без компенсаційного азоту та з ним сприяло збільшенню вологозапасів залежно від способів обробітку відповідно до 154–159 і 160–165 мм.

4. Сумарні витрати вологи за період «весняне відновлення вегетації – повна стиглість пшениці озимої» у розрізі варіантів змінювались у межах 356–369 мм. За незначного варіювання сумарного водоспоживання його коефіцієнт насамперед залежав від врожайності і тому найменше його значення (49–51 і 50–52 мм на 1 т зерна залежно від використання побічної продукції) було відповідно за дискування на 15–17 см та оранки на 20–22 см.

1. Овсінський І. Нова система землеробства. Львів : Л. А. «Піраміда», 2007. 180 с.
2. Шикула М. К. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні : монографія. К. : Оранта, 2000. 389 с.
3. Демиденко О. В. Водний режим чорнозему в агроценозах Лісостепу. Чорнобай, 2023. 484 с.
4. Танчик С. П. No-till і не тільки. Сучасні системи землеробства. К. : Юнівест Медіа, 2009. 160 с.
5. Пабат І. А. Ґрунтозахисна система землеробства. К. : Урожай, 1992. 160 с.
6. Булигін С. Ю., Ачасов А. Б., Ачасова А. О., Панченко О. В., Панасенко В. М. Система оцінки та прогнозу якості земель (стан, концепція та алгоритми). К. : Аграр. наука, 2014. 240 с.
7. Павліченко А. А. Урожайність пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення. *Наукові доповіді НУБІП України*. 2018. № 4(74). С. 278–286. <http://dx.doi.org/10.31548/dopovid2018.04.009>.
8. Система ведення сільськогосподарського виробництва в господарствах Рівненської області. Рівненська державна сільськогосподарська дослідна станція. Центр наукового

забезпечення АПВ Рівненської області. 2004. 163 с. **9.** Новохацький М. Л., Сердюченко Н. М., Бондаренко О. А. Ресурсозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах зміни клімату. *Техніко-технологічні системи розвитку та випробування нової техніки і технологій дня сільського господарства України* : зб. наук пр. Укр. НДІПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке, 2019. Вип. 24 (38). С. 278–287. **10.** Горобець А. Г., Цилюрик О. І., Горбатенко А. І., Судак В. М. Вологозабезпеченість та урожайність польових культур за різних систем обробітку ґрунту в сівозміні. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН*. Дніпропетровськ, 2011. № 1. С. 20–25. **11.** Цилюрик О. І., Чорна В. І., Десятник Л. М., Горщар В. І. Вплив способів основного обробітку ґрунту на динаміку запасів продуктивної вологи в посівах ячменю ярого в умовах Північного степу України. *Зернові культури*. № 2. Том 4. 2020. С. 339–352. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0143>. **12.** Заєць П. С. Вплив способів основного обробітку ґрунту на динаміку запасів продуктивної вологи і вологозабезпеченості сої та пшениці озимої. *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. Київ : ВП «Едельвейс», 2018. Вип. 3. С. 17–30. **13.** Центило Л. В. Агроекологічні основи відтворення родючості чорнозему типового та підвищення продуктивності агроценозів Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.01. Київ, 2020. 41 с. **14.** Малієнко А. М. Деякі шляхи оптимізації режиму вологості ґрунту у посівах польових культур. *Землеробство : між від. тем. наук. зб.* Київ : ВП«Едельвейс», 2015. Вип. 1. С. 68–76. **15.** Балаєв А. Д., Піковська О. В. Використання соломи у відновленні родючості ґрунтів. К. : «ЦП Компринт», 2016. 244 с. **16.** Гамаюнова В. В., Нагорна О. В., Панфілова А. В. Вплив біодеструкту стерні на поживний режим ґрунту. *Збірник наукових праць Вінницького НАУ. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2012. Вип. 6 (68). С. 17–22. **17.** Малієнко А. М., Борис Н. Є. Вплив методів основних обробіток та побічної продукції попередника на щільність складання ґрунту в сівозміні. *Зб. наук. праць Уманського національного університету садівництва*. Умань : УНУС, 2016. Вип. 89. Ч. 1. С. 113–125. **18.** Polovyy V., Snitynskyy V., Hnativ P., et al. Agroecological efficiency of a crop fertilization system with the use of phytomass residues in the western forest steppe of Ukraine. *Journal of Elementology*, 2021. Vol. 26(2). P. 433–445. DOI: 10.5601/jelem.2021.26.1.2120. **19.** Іванюк Г. Біопродуктивність ґрунтів : навч. посіб. для студентів. вищ. навч. закл. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. 350 с. **20.** Гамаюнова В. В., Качанова Т. В., Іскакова О. Ш. *Землеробство : методичні рекомендації*. Миколаїв, 2021. С. 80. **21.** Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. *Основи наукових досліджень в агрономії : підручник*. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.

REFERENCES:

1. Ovsynskyi I. *Nova systema zemlerobstva*. Lviv : L. A. «Piramida», 2007. 180 s.
2. Shykula M. K. *Gruntozakhyzna biolohichna systema zemlerobstva v Ukraini : monohrafiia*. K. : Oranta, 2000. 389 s.
3. Demydenko O. V. *Vodnyi rezhym chornozemu v ahrotsenozakh Lisostepu*. Chornobai, 2023. 484 s.
4. Tanchyk S. P. *No-till i ne tilky. Suchasni systemy zemlerobstva*. K. : Yunivest Media, 2009. 160 s.
5. Pabat I. A. *Gruntozakhyzna systema zemlerobstva*. K. : Urozhai, 1992. 160 s.
6. Bulyhin S. Yu., Achasov A. B., Achasova A. O., Panchenko O. V., Panasenko V. M. *Systema otsinky ta prohnozu yakosti zemel (stan, kontseptsiia ta alhorytmy)*. K. : Ahrar. nauka, 2014. 240 s.
7. Pavlichenko A. A. *Urozhainist pshenytsi ozymoї zalezghno vid system osnovnoho obrobіtku ґрунту ta udobrennia*. *Naukovi dopovidi NUBIP Ukrainy*. 2018. № 4(74). S. 278–286. <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2018.04.009>.
8. *Systema vedennia*

silskohospodarskoho vyrobnytstva v gospodarstvakh Rivnenskoï oblasti. Rivnenska derzhavna silskohospodarska doslidna stantsiia. Tsentri naukovoï zabezpechennia APV Rivnenskoï oblasti. 2004. 163 s. **9.** Novokhatskyi M. L., Serdiuchenko N. M., Bondarenko O. A. Resursozberihaiuchi tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur v umovakh zminy klimatu. *Tekhniko-tekhnolohichni systemy rozvytku ta vyprobuvannia novoi tekhniki i tekhnolohii dnia silskoho hospodarstva Ukrainy*: zb. nauk pr. Ukr. NDIPVT im. L. Pohoriloho. Doslidnytske, 2019. Vyp. 24 (38). S. 278–287. **10.** Horobets A. H., Tsyliuryk O. I., Horbatenko A. I., Sudak V. M. Volohozabezpechenist ta urozhainist polovykh kultur za riznykh system obrobitku gruntu v sivozmini. *Biul. In-tu sil. hosp-va step. zony NAAN*. Dnipropetrovsk, 2011. № 1. S. 20–25. **11.** Tsyliuryk O. I., Chorna V. I., Desiatnyk L. M., Horshchar V. I. Vplyv sposobiv osnovnoho obrobitku gruntu na dynamiku zapasiv produktyvnoi volohy v posivakh yachmeniu yaroho v umovakh Pivnichnoho stepu Ukrainy. *Zernovi kultury*. № 2. Tom 4. 2020. S. 339–352. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0143>. **12.** Zaiets P. S. Vplyv sposobiv osnovnoho obrobitku gruntu na dynamiku zapasiv produktyvnoi volohy i volohozabezpechenosti soi ta pshenytsi ozymoi. *Zb. nauk. prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN»*. Kyiv : VP «Edelveis», 2018. Vyp. 3. S. 17–30. **13.** Tsentylo L. V. Ahroekolohichni osnovy vidtvorennia rodiuchosti chornozemu typovoho ta pidvyshchennia produktyvnosti ahrotsenoziv Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy : avtoref. dys. ... d-ra s.-h. nauk : 06.01.01. Kyiv, 2020. 41 s. **14.** Maliienko A. M. Deiaki shliakhy optymizatsii rezhymu volohosti gruntu u posivakh polovykh kultur. *Zemlerobstvo : mizh vid. tem. nauk. zb.* Kyiv : VP «Edelveis», 2015. Vyp. 1. S. 68–76. **15.** Balaiev A. D., Pikovska O. V. Vykorystannia solomy u vidnovlenni rodiuchosti gruntiv. K. : «TsP Kompyrnt», 2016. 244 s. **16.** Hamaiunova V. V., Nahorna O. V., Panfilova A. V. Vplyv biodestruktiv sterni na pozhyvnyi rezhym gruntu. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho NAU. Ser. Silskohospodarski nauky*. 2012. Vyp. 6 (68). S. 17–22. **17.** Maliienko A. M., Borys N. Ye. Vplyv metodiv osnovnykh obrobitkiv ta pobichnoi produktsii poperednyka na shchilnist skladannia gruntu v sivozmini. *Zb. nauk. prats Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*. Uman : UNUS, 2016. Vyp. 89. Ch. 1. S. 113–125. **18.** Polovyy V., Snitynskyi V., Hnativ P., et al. Agroecological efficiency of a crop fertilization system with the use of phytomass residues in the western forest steppe of Ukraine. *Journal of Elementology*. 2021. Vol. 26(2). P. 433–445. DOI: 10.5601/jelem.2021.26.1.2120. **19.** Ivaniuk H. Bioproduktyvnist gruntiv : navch. posib. dlia studentiv. vyshch. navch. zakl. Lviv : Vydavnychi tseñtr LNU im. Ivana Franka, 2009. 350 s. **20.** Hamaiunova V. V., Kachanova T. V., Iskakova O. Sh. *Zemlerobstvo : metodychni rekomendatsii*. Mykolaiv, 2021. S. 80. **21.** Yeshchenko V. O., Kopytko P. H., Kostohryz P. V., Opryshko V. P. Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii : pidruchnyk. Vinnytsia : PP «TD «Edelveis i K», 2014. 332 s.

Polovyi V. M. [1; ORCID ID: 0000-0002-3133-9803],

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the
National Academy of Sciences,

Furmanets M. H. [1; ORCID ID: 0000-0002-3091-4036],

Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Research Fellow,

Furmanets Yu. S. [1; ORCID ID: 0000-0003-4921-4889],

Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Research Fellow

¹Institute of Agriculture of the Western Polissia of the NAAS, Shubkiv village, Rivne region

EFFICIENCY OF MOISTURE USE BY WINTER WHEAT UNDER VARIOUS SOIL TREATMENT METHODS AND USE OF SIDE VEGETATIVE MASS FOR FERTILIZATION IN THE WESTERN FOREST-STEP OF UKRAINE

The scientific article presents the results of studies on the influence of soil tillage methods and the use of crop rotation by-products on the yield and water consumption of winter wheat. The research was conducted in a long-term stationary field experiment under the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine within a short-rotation crop sequence: winter wheat – sunflower – maize for grain – soybean.

The results concerning the effect of applying crop rotation by-products, both without and with compensatory nitrogen, under different primary soil tillage systems are presented for the period 2021–2023. The stationary experiment tested the following tillage systems: plowing to a depth of 20–22 cm, disking to 15–17 cm, and disking to 10–12 cm. The results of winter wheat grain yield assessment demonstrated a significant increase due to the application of by-products (soybean straw as the preceding crop residue), amounting to +2.1% under plowing, +2.8% under disking at 15–17 cm, and +2.7% under disking at 10–12 cm.

The incorporation of the preceding crop straw together with a compensatory nitrogen dose (N_7) resulted in an increase in winter wheat grain yield compared to the straw removal treatment by 5.6% under plowing, 6.0% under disking at 15–17 cm, and 7.9% under disking at 10–12 cm.

The study established a consistent pattern of a significant decrease in winter wheat grain yield with decreasing tillage depth, due to reduced access to soil nutrient reserves: under plowing, yield was the highest (7.00 t/ha), whereas under disking at 10–12 cm it was lower by 9.7%, and under disking at 15–17 cm the reduction was only 1.9%.

The use of the preceding crop by-products as an organic fertilizer contributed to an increase in winter wheat yield by 0.15 t/ha under plowing, 0.19 t/ha under disking at 15–17 cm, and 0.17 t/ha under disking at 10–12 cm.

Nitrogen compensation in the application of preceding crop by-products proved to be most effective under minimum tillage (disking at 10–12 cm),

resulting in a yield increase of 0.33 t/ha, or +5.1%, compared to the same treatment without nitrogen compensation. Overall, the effect of nitrogen compensation was also significant in other treatments, leading to an increase in winter wheat yield by 3.4% under plowing and by 3.1% under disking at 15–17 cm.

On average over the years of study, total water consumption during the period from spring vegetation renewal to full maturity varied across treatments within the range of 356–369 mm (3.6%), indicating that neither tillage methods nor the use of by-products had a significant effect on this parameter.

The water consumption coefficient primarily depended on yield; accordingly, depending on the methods of by-product utilization, the lowest values (49–51 mm/t and 50–52 mm/t) were observed under disking at 15–17 cm and plowing at 20–22 cm, respectively. The highest value of the water consumption coefficient (53–56 mm/t) was recorded under disking at 10–12 cm, which is explained by the significantly lower yield of winter wheat compared to other primary tillage systems.

Keywords: nitrogen; fertilizer; winter wheat; treatment; yield; straw; water consumption; soil tillage depth.

Отримано / Received: 20.02.2026

Прийнято до друку / Accepted: 10.03.2026

Опубліковано / Published: 27.03.2026



© 2026 [Polovyi V. M., Furmanets M. H., Furmanets Yu. S.]. Licensee {NUWEE}. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC) license (creativecommons.org)