

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**ЦЕНТИЛО Л.В.** – доктор сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0002-6546-2826>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**ШИЛО С.Л.** – аспірант

<https://orcid.org/0000-0001-6260-3278>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Постановка проблеми.** Пшениця озима є однією з найважливіших і високоврожайних продовольчих культур світу. Її цінність полягає у високому вмісті білка та вуглеводів, що і зумовлює широке використання у хлібопекарській, макаронній та кондитерській промисловості, а також у тваринницькій галузі. Пшениця озима є найпоширенішою серед зернових культур в Україні з посівними площами понад 7,0 млн га [10]. Слід зазначити, що за стабільності посівних площ пшениці озимої основним шляхом збільшення валових зборів зерна є зростання врожайності. Підвищення продуктивності сільськогосподарських культур з урахуванням сучасних умов ведення аграрного виробництва є важливою проблемою землеробства [1, 2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Наука та практика впевнено доводять можливості розроблення ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур за умови зростання їх продуктивності [8, 9]. Ключовими напрямками цих технологій є впровадження мінімізації обробітку ґрунту на основі оптимізації структури посівних площ та сівозмін, системи застосування добрив, захисту рослин тощо з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей території [15]. Це у підсумку сприяло би збереженню родючості ґрунту за оптимізації умов для росту та розвитку рослин і формуванню високої продуктивності культур [7].

Актуальність досліджень у цьому напрямі стає важливою за умов зміни кліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур. Тому вирішення питання підвищення продуктивності пшениці озимої можливе на основі оптимізації параметрів технології її вирощування, провідними елементами якої є попередники та спосіб і глибина основного обробітку ґрунту [4, 6, 11, 12, 13, 15].

**Мета.** Визначення впливу способу і глибини основного обробітку ґрунту за розміщення пшениці озимої після різних попередників на формування її продуктивності.

**Матеріали і методи досліджень.** Польові дослідження проводили у стаціонарному польовому досліді Навчально-науково-інноваційного центру агротехнологій ТОВ «Агрофірма Колос» с. Пустоварівка Сквирського району Київської області впродовж 2019–2021 рр. Досліджуваний ґрунт – чорнозем типовий глибокий крупнопилувато-середньосуглинковий, уміст гумусу – 4,5%, гідролізованого азоту – 184 мг/кг, рухомого фосфору – 233 мг/кг та калію – 95 мг/кг ґрунту,  $pH_{con}$  – 6,5, суми поглинених основ – 85–99%. Ґрунт за своїм складом

і властивостями цілком придатний для вирощування всіх сільськогосподарських культур, рекомендованих для цієї зони. Схема досліду включала комплексне дослідження двох факторів. Фактор А – попередники пшениці озимої: 1) горох (контроль); 2) ріпак озимий; 3) соя; 4) соняшник; 5) кукурудза на силос. Фактор В – чотири варіанти основного обробітку ґрунту: полицевий (оранка) на 20–22 см (контроль); безполицевий (чизель-глибокорозпушувач) на 20–22 см; безполицевий мілкий (дискова борона) на 12–14 см; безполицевий поверхневий (дискова борона) на 6–8 см.

Розмір посівної ділянки – 250 м<sup>2</sup>, облікової – 180 м<sup>2</sup>, повторність досліду чотириразова. Облік урожаю проводили прямим комбайнуванням. Визначення показників якості врожаю проводили методом інфрачервоної спектроскопії на інфрачервоному аналізаторі NIR Systems 4500 згідно з ДСТУ 3768:2019 Зерно та продукти його переробки.

**Результати досліджень.** Визначальним показником ефективності технології вирощування сільськогосподарських культур є параметри їх урожайності. За результатами проведених досліджень найвищу урожайність пшениця озима формувала за її розміщення після гороху, де залежно від обробітку ґрунту її рівень варіював від 5,68 до 6,39 т/га. За використання як попередника ріпаку озимого отримано урожайність на рівні 5,43–6,10 т/га, сої – 5,37–5,73 т/га, соняшнику – 5,20–5,94 т/га. Найнижчу урожайність пшениці озимої серед досліджуваних попередників отримано за розміщення її після кукурудзи на силос, де її рівень за різних обробітків ґрунту коливався від 5,01 до 5,28 т/га (табл. 1).

Аналізуючи вплив попередників на урожайність пшениці озимої, слід зазначити, що порівняно з контрольним варіантом (горох) усі досліджувані попередники знижували її урожайність від 4,4% до 11,9%.

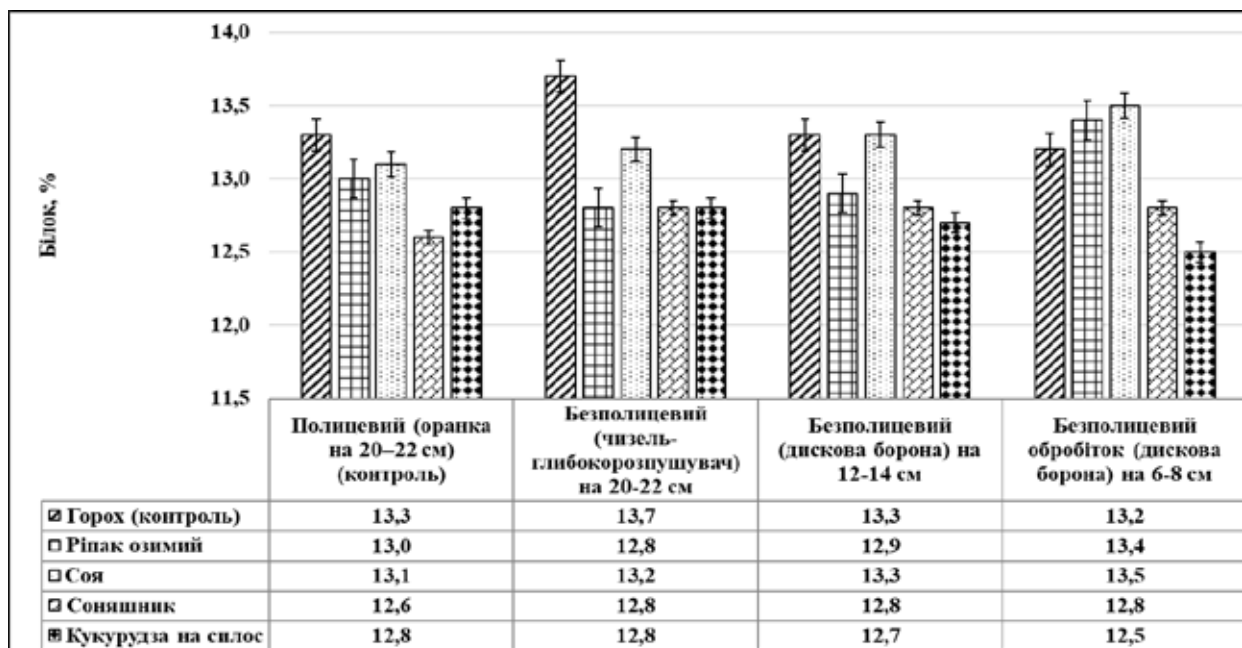
Залежно від способу та глибини основного обробітку ґрунту встановлено, що в середньому у 2019–2021 рр. після зернобобових (гороху та сої) найвищий урожай озимої пшениці отримано у варіанті безполицевого мілкого обробітку (дискова борона, 12–14 см), відповідно 6,39 та 5,73 т/га. Під час вирощування озимої пшениці після озимого ріпаку та соняшнику найкращим варіантом за урожайністю був безполицевий обробіток ґрунту на 20–22 см – 6,10 і 5,94 т/га відповідно. Також використання чизель-глибокорозпушувача на 20–22 см мало найбільшу ефективність (5,28 т/га) за розміщення пшениці озимої після кукурудзи на силос.

Таблиця 1

Урожайність пшениці озимої залежно від обробітку ґрунту і попередників (середнє за 2019–2021 рр.)

Попередник	Основний обробіток ґрунту	Урожайність, т/га	+/- до контролю	
			т/га	%
Горox (контроль)	Полицевий (оранка) на 20–22 см (контроль)	5,68	0,00	0,00
	Безполицевий (чизель–глибокорозпушувач) на 20–22 см	6,22	0,53	9,39
	Безполицевий (дискова борона) на 12–14 см	6,39	0,70	12,38
	Безполицевий обробіток (дискова борона) на 6–8 см	6,07	0,39	6,87
Ріпак озимий	Полицевий (оранка) на 20–22 см (контроль)	5,43	-0,25	-4,40
	Безполицевий (чизель–глибокорозпушувач) на 20–22 см	6,10	0,42	7,39
	Безполицевий (дискова борона) на 12–14 см	5,84	0,16	2,82
	Безполицевий обробіток (дискова борона) на 6–8 см	5,55	-0,13	-2,29
Соя	Полицевий (оранка) на 20–22 см (контроль)	5,37	-0,32	-5,58
	Безполицевий (чизель–глибокорозпушувач) на 20–22 см	5,42	-0,26	-4,64
	Безполицевий (дискова борона) на 12–14 см	5,73	0,05	0,88
	Безполицевий обробіток (дискова борона) на 6–8 см	5,50	-0,19	-3,29
Соняшник	Полицевий (оранка) на 20–22 см (контроль)	5,20	-0,49	-8,57
	Безполицевий (чизель–глибокорозпушувач) на 20–22 см	5,94	0,25	4,46
	Безполицевий (дискова борона) на 12–14 см	5,52	-0,16	-2,82
	Безполицевий обробіток (дискова борона) на 6–8 см	5,64	-0,04	-0,70
Кукурудза на силос	Полицевий (оранка) на 20–22 см (контроль)	5,01	-0,68	-11,91
	Безполицевий (чизель–глибокорозпушувач) на 20–22 см	5,28	-0,40	-7,10
	Безполицевий (дискова борона) на 12–14 см	5,15	-0,53	-9,39
	Безполицевий обробіток (дискова борона) на 6–8 см	5,05	-0,64	-11,21

$HiP_{05} A = 0,1$ ;  $HiP_{05} A = 0,20$ ;  $HiP_{05} A \text{ i } B = 0,41$



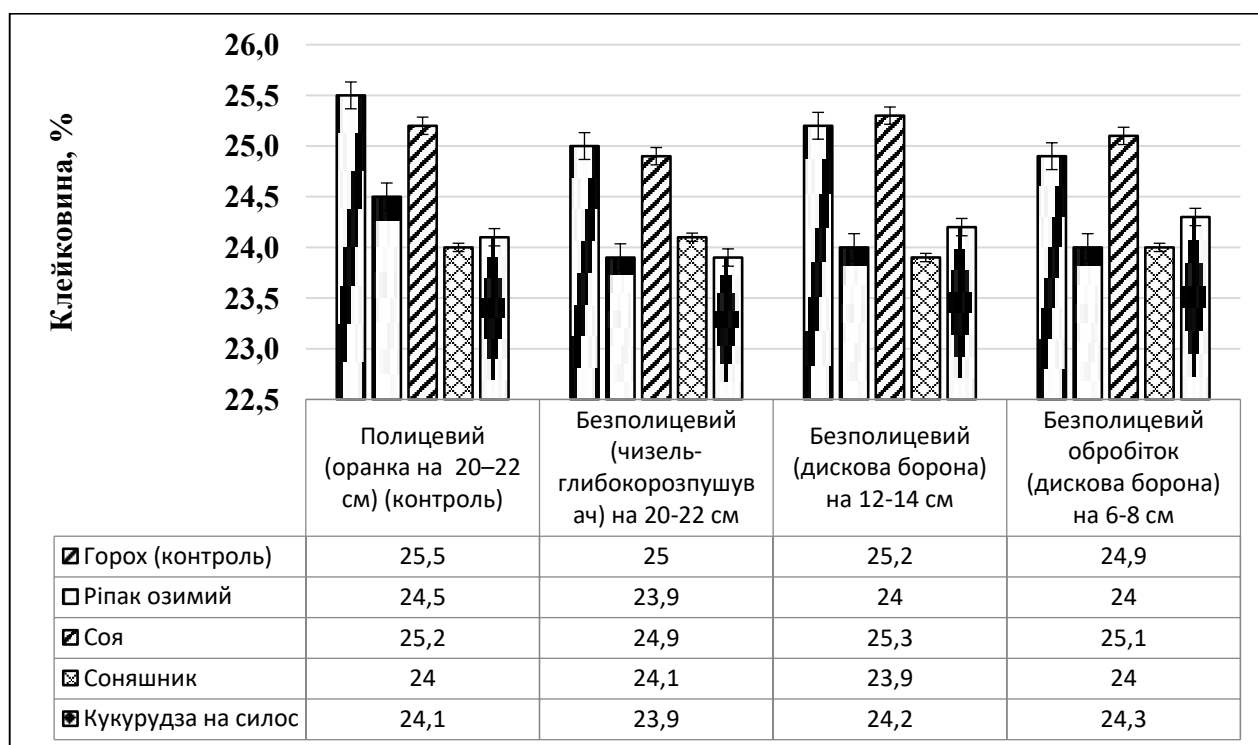
$HiP_{05} A = 0,4$

$HiP_{05} B = 0,2$

Рис. 1. Уміст білка і клейковини у зерні пшениці озимої залежно від попередника і обробітку ґрунту (середнє за 2019–2021 рр.)

Одним з основних показників якості отриманої продукції є вміст білка та клейковини в зерні пшениці озимої. Вони відображають цінність продукції. Основу білка становлять амінокислоти, такі як лізин, триптофан, метіонін, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, треонін, валін, що

не синтезуються в організмі людини і повинні надходити з їжею. Споживання 0,4–0,5 кг пшеничного хліба покриває приблизно третину добової потреби людини в їжі, половину потреби у вуглеводах, на 40% – у повноцінних білках, на 50–80% – у вітамінах.



$HIP_{05} A = 1,0$

$HIP_{05} B = 0,8$

Рис. 2. Уміст клейковини у зерні пшениці озимої залежно від попередників і обробітку ґрунту (середнє за 2019–2021 рр.)

Аналізуючи вміст білка та клейковини в зерні озимої пшениці, слід зазначити, що найвищі значення вмісту білка (13,5–13,7%) та вмісту клейковини (25,5 та 25,2%) у зерні пшениці озимої були отримані за розміщення її після бобових культур (горох та со́я). За розміщення після соняшнику та кукурудзи на силос вміст білка та клейковини був найнижчим серед досліджуваних попередників та обробітку (12,6 та 12,5%), а клейковини – 24,0–23,9% (рис. 1 і 2).

**Висновки.** Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено, що найкращі умови для максимальної реалізації продуктивного потенціалу пшениці озимої (6,39 і 6,10 т/га) формувалися за умови розміщення її після гороху за безполицевого основного обробітку ґрунту на 12–14 см і ріпаку озимого за проведення безполицевого основного обробітку ґрунту на 20–22 см. Соняшник як попередник найвищу урожайність пшениці озимої (5,94 т/га) забезпечував за проведення безполицевого основного обробітку ґрунту (чизель-глибокорозпушувач) на 20-22 см.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу різних способів і глибини основного обробітку ґрунту та розміщення після попередників на водоспоживання пшениці озимої та агрофізичні властивості ґрунту.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Cociu A. I. Winter wheat yields and their stability in different crop rotation types and nitrogen fertilization

regimes. *Romanian Agriculture Research* 2012. Vol. 29. P. 139–148.

- Demidov O., Pravdziva I., Gudzenko V., Rysin A., Vologina G., Siroshant A., Yurchenko T., Zaima O., Misyura I. Formation of flour quality indicators in different winter wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes depending on abiotic and anthropogenic factors. *Ukrainian Ecological Journal*. 2021. Issue. 11 (8). R. 111–118.
- Marenych M.M., Kaminsky V.F., Bulygin C.Y., Hanhur V.V., Korotkova I.V., Yurchenko S.O., Bahan A.V., Taranenko S.V., & Liashenko V.V. Optimization of factors of managing productive processes of winter wheat in the Forest-steppe. *Agricultural Science and Practice*. 2020. Vol. 7(2). P. 44–54. <https://doi.org/10.15407/agrisp7.02.044>.
- Petrychenko V.F., Lykhochvor V.V., Kornichuk O.V., Olifir Y.M. The yield of winter wheat depending on sowing terms. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. № 11(3), P. 161–166. doi: 10.15421/2021\_158
- Rae ZH. A. Comparative Evaluation of the Effects of Soil and Fertilizer Treatment on Winter Wheat Cultivation. *Glob J Oto*. 2018 № 12 (4): 555846. DOI: 10.19080/GJO.2018.12.555846
- Siroshant Andrii, Kavunets Valerii, Derhachov Oleksandr, Pykalo Serhii, Ilchenk Liudmyla. Yield and Sowing Qualities of Winter Bread Wheat Seeds Depending on the Preceding Crops and Sowing Dates in the Forest-Steppe of Ukraine. *American Journal of Agriculture and Forestry*. 2021. Vol. 9. No. 2. pp. 76–82. doi: 10.11648/j.ajaf.20210902.15

7. Tsvey Yaroslav, Ivanina Roman, Ivanina Vadym, Senchuk Svitlana. Yield and quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) grain in relation to nitrogen fertilization. *Rev. Fac. Nac. Agron. Medellin* [online]. 2021. Vol.74, n.1 [cited 2021–11–21], pp. 9413–9422. Available from: <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-28472021000109413&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472021000109413&lng=en&nrm=iso)>. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v74n1.88835>.
8. Yalcin H., Cakir E., Aykas E. Tillage parameters and economic analysis of direct seeding, minimum and conventional tillage in wheat. *Journal of Agronomy*. 2005. № 4. P. 329–332.
9. Горобець А.Х., Циліурік А.І., Горбатенко А.І., Судак В.М. Вологозабезпеченість і продуктивність польових культур за різних систем обробітку ґрунту в сівозміні. *Вісник Інституту землеробства степової зони НААН України*. 2011. №1. С. 20–25.
10. Інформаційно-аналітичне агентство АПК–Інформ. Посівні дані під урожай 2020 року. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1507018>.
11. Кернесюк Ю.В. Глобальний ринок пшениці: кон'юнктура і тренди Агробізнес сьогодні. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/19645-hlobalnyi-rynok-pshenytsi-koniunktura-i-trendy.html>. (дата звернення: 26 листопада 2020 р.).
12. Кривенко А.І. Оптимізація норм і термінів підживлення пшениці озимої азотними добривами у Південному Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. № 4 (100). С. 55–61.
13. Панфілова А.В., Гамаюнова В.В., Дробітько А.В. Урожайність пшениці озимої залежно від попередника та біодеструктора стерні. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 3. С. 18–25. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.03.02>
14. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. Фактори стабілізації виробництва зерна пшениці озимої в Лісостепу правобережному. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 2. С. 17–23.
15. Рыков В.Б., Камбулов С.И., Камбулов И.А., Колесник В.В., Дёмина Е.Б., Ридный С.Д., Янковский Н.Г. Продуктивность озимой пшеницы и технологии обработки почвы. *Зерновое хозяйство России*. 2015. № 5. С. 63–65.
4. Petrychenko, V.F., Lykhochvor, V.V., Korniiichuk, O.V., & Olifir, Y.M. (2021). The yield of winter wheat depending on sowing terms. *Ukrainian Journal of Ecology*. № 11(3), P. 161–166. doi: 10.15421/2021\_158 [in English].
5. Rae, ZH. A. (2018). Comparative Evaluation of the Effects of Soil and Fertilizer Treatment on Winter Wheat Cultivation. *Glob J Oto*. 12 (4): 555846. DOI: 10.19080/GJO.2018.12.555846 [in English].
6. Siroshstan, Andrii, Kavunets, Valerii, Derhachov, Oleksandr, Pykalo, Serhii, & Ilchenk, Liudmyla. (2021). Yield and Sowing Qualities of Winter Bread Wheat Seeds Depending on the Preceding Crops and Sowing Dates in the Forest–Steppe of Ukraine. *American Journal of Agriculture and Forestry*. Vol. 9. No. 2. pp. 76–82. doi: 10.11648/j.ajaf.20210902.15 [in English].
7. Tsvey, Yaroslav, Ivanina, Roman, Ivanina, Vadym, & Senchuk, Svitlana. (2021). Yield and quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) grain in relation to nitrogen fertilization. *Rev. Fac. Nac. Agron. Medellin* [online]. Vol. 74, n.1 [cited 2021–11–21], pp. 9413–9422. Available from: <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-28472021000109413&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472021000109413&lng=en&nrm=iso)>. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v74n1.88835> [in English].
8. Yalcin, H., Cakir, E., & Aykas, E. (2005). Tillage parameters and economic analysis of direct seeding, minimum and conventional tillage in wheat. *Journal of Agronomy*. № 4. P. 329–332 [in English].
9. Horobets, A.KH., Tsyluryuk, A.I., Horbatenko, A.I., & Sudak, V.M. (2011). Volohozabezpechenist i produktyvnyist polovykh kultur za riznykh system obrobitku gruntu v sivozmini [Moisture supply and productivity of field crops under different tillage systems in crop rotation]. *Visnyk Instytutu zemlerobstva stepovoyi zony NAAN Ukrayiny – Bulletin of the Institute of Steppe Zone Agriculture of NAAS of Ukraine*, 1, 20–25 [in Ukrainian].
10. *Informatsiyno-analitychne ahentstvo APK–Inform. Posivni dani pid urozhay 2020 roku [Information and Analytical Agency APK–Inform. Sowing data for the 2020 harvest]*. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1507018> [in Ukrainian].
11. Kernesyuk, Yu.V. (2020). Hlobalnyy rynek pshenytsi: koyunktura i trendy Ahrobiznes sohodni [Global wheat market: conditions and trends Agribusiness today]. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/19645-hlobalnyi-rynok-pshenytsi-koniunktura-i-trendy.html> [in Ukrainian].
12. Kryvenko, A.I. (2018). Optymizatsiya norm i terminiv pidzhyvlennya pshenytsi ozymoyi azotnymy dobryvamy u Pivdennomu Stepu Ukrayiny [Optimization of norms and terms of fertilization of winter wheat with nitrogen fertilizers in the Southern Steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomor'ya – Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Coast*, 4 (100), 55–61 [in Ukrainian].
13. Panfilova, A.V., Hamayunova, V.V. & Drobitchko, A.V. (2019). Urozhaynist pshenytsi ozymoyi zalezchno vid poperednyka ta biodestruktora sterni [Yield of winter wheat depending on the predecessor and biodestructor of stubble]. *Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 3, 18–25 [in Ukrainian].
14. Petrychenko, V.F., & Korniychuk, O.V. (2018). Faktory stabilizatsiyi vyrobnytstva zerna pshenytsi ozymoyi

## REFERENCES:

1. Cociu, A.I. (2012). Winter wheat yields and their stability in different crop rotation types and nitrogen fertilization regimes. *Romanian Agriculture Research*. 29. P. 139–148 [in English].
2. Demidov, O., Pravdziva, I., Gudzenko, V., Rysin, A., Vologina, G., Siroshstan, A., Yurchenko, T., Zaima, O., & Misyura, I. (2021). Formation of flour quality indicators in different winter wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes depending on abiotic and anthropogenic factors. *Ukrainian Ecological Journal*. Issue. 11 (8). R. 111–118 [in English].
3. Marenych, M.M., Kaminsky, V.F., Bulygin, C.Y., Hanhur, V.V., Korotkova, I.V., Yurchenko, S.O., Bahan, A.V., Taranenko, S.V., & Liashenko, V.V. (2020). Optimization of factors of managing productive processes of winter wheat in the Forest-steppe. *Agricultural Science and Practice*. Vol. 7 (2). P. 44–54. <https://doi.org/10.15407/agrisp7.02.044> [in English].

v Lisostepu pravoberezhnomu [Factors of stabilization of winter wheat grain production in the right-bank forest-steppe]. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 2, 17–23 [in Ukrainian].

15. Rykov, V.B., Kambulov, S.I., Kambulov, I.A., Kolesnik, V.V., Domina, Ye.B., Ridnyy, S.D., & Yankovskiy, N.G. (2015). Produktivnost' ozimoy pshenitsy i tekhnologii obrabotki pochvy [Winter wheat productivity and tillage technologies]. *Zernovoye khozyaystvo Rossii – Grain farming in Russia*, 5, 63–65 [in Russian].

**Центило Л.В., Шило С.Л. Продуктивність пшениці озимої на чорноземі типовому Правобережного Лісостепу України**

**Метою** досліджень було визначення впливу попередників та способу і глибини основного обробітку ґрунту на формування продуктивності пшениці озимої.

**Методи.** Експериментальні дослідження проводили на чорноземі типовому у стаціонарному польовому досліді Навчально-науково-інноваційного центру агротехнологій ТОВ «Агрофірма Колос» с. Пустоварівка Сквирського району Київської області. Під час проведення досліджень використано такі наукові методи, як: аналіз, синтез, польовий, статистичний. Досліджували вплив способу основного обробітку ґрунту (оранка на 20–22 см; чизель-глибокорозпушувач на 20–22 см; дискування на 12–14 см; дискування на 6–8 см) та попередників (горох; ріпак озимий; соя; соняшник; кукурудза на силос) на формування продуктивності пшениці озимої. **Результати.** Встановлено, що у середньому за 2019–2021 рр. найвищу урожайність пшениці озимої (6,39 і 5,73 т/га) забезпечило розміщення її після гороху та сої за безполіцевого обробітку ґрунту на 12–14 см (дискова борона). У разі використання як попередника ріпаку озимого і соняшнику найвищу урожайність пшениці озимої (6,10 і 5,94 т/га відповідно) забезпечив варіант із проведенням безполіцевого основного обробітку ґрунту на 20–22 см (чизель-глибокорозпушувач). За вирощування пшениці озимої після кукурудзи на силос отримано найнижчу урожайність культури, яка залежно від обробітку ґрунту варіювала від 5,01 до 5,28 т/га.

**Висновок.** Найвищі якісні показники зерна пшениці озимої – вміст білка 13,1 і 13,3% і клейковини 25,2 і 25,5% – отримано за її розміщення після зернобобових (горох і соя). Ріпак озимий як попередник забезпечив показники якості зерна на рівні 13,0% білка і 24,5% клейковини. За розміщення після соняшнику і кукурудзи

на силос вміст білка в зерні пшениці озимої становив 12,6 і 12,8% відповідно, а вміст клейковини знаходився на рівні 24,0 і 24,1%.

**Ключові слова:** пшениця озима, обробіток ґрунту, попередники, запаси доступної вологи, урожайність, якість продукції.

**Tsentylo L.V., Shylo S.L. Productivity of winter wheat on chernozem typical soil Right Bank Forest Steppe of Ukraine**

The **purpose** of the research was to determine the influence of preceding crops and the method and depth of the main tillage on the formation of winter wheat productivity. **Methods.** Experimental studies were carried out on chernozem typical in a stationary field experiment of the Educational, Scientific and Innovative Center of Agricultural Technologies LLC «Agrofirma Kolos», Pustovarovka village, Kiev region. In the course of the study the following scientific methods were used: analysis, synthesis, field and statistical methods. The influence of the method of basic tillage – plowing to a depth of 20–22 cm was studied; chisel-cultivating to a depth of 20–22 cm; disking to a depth of 12–14 cm; disking to a depth of 6–8 cm. And preceding crops – peas; winter rape; soybean; sunflower; corn for silage on the formation of productivity of winter wheat. **Results.** It was found that on average for 2019–2021. The highest yield of winter wheat of 6,39 and 5,73 t/ha was ensured when it was placement after peas and soybeans with shelf tillage by 12–14 cm (disc harrow). The use of winter rapeseed and sunflower as a preceding crops, the highest yield of winter wheat – 6,10 and 5,94 t/ha, respectively, made it possible to carry out shelf main tillage at 20–22 cm (chisel cultivator) the lowest yield of agricultural crops was obtained, which, depending on the tillage, ranged from 5,01 to 5,28 t/ha. **Conclusion.** The highest quality indicators of winter wheat grain – protein content of 13,1 and 13,3% and gluten content of 25,2 and 25,5 % were obtained when it was placed after legumes (peas and soybeans). Winter rape, like its preceding crops, gave quality indicators of grain at the level of 13,0 % protein and 24,5 % gluten. When applied to silage after sunflower and corn, the protein content in the winter wheat grain was 12,6 and 12,8 %, respectively, and the gluten content was 24,0 and 24,1 %.

**Key words:** winter wheat, tillage, preceding crops, yield, product quality.