

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ

КЛИМИШЕНА Р.І. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
orcid.org/0000-0002-4643-7895
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
СВИНАР М.М. – аспірант
orcid.org/0000-0001-8977-3568
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Постановка проблеми. Озима пшениця – це одна з головних продовольчих зернових культур в Україні, яка використовується для виробництва борошна для хліба, макаронів та інших продуктів. У сучасних умовах господарювання, коли відбуваються суттєві зміни кліматичних умов, підвищення цін на мінеральні добрива та необхідність раціонального використання ресурсів, особливої актуальності набуває питання оптимізації елементів технології вирощування пшениці озимої. Вирішальне значення для формування високої та стабільної врожайності має збалансоване живлення рослин і раціональний підбір норми висіву насіння. Надлишкове або недостатнє удобрення, невдало сформована густота стояння рослин, можуть спричинити зниження продуктивності агроценозу та погіршення якості зерна. Тому актуальним завданням сучасної агрономії є визначення оптимального співвідношення між нормами мінеральних добрив та нормами висіву насіння, що забезпечує максимальну реалізацію потенціалу продуктивності сортів пшениці озимої в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання оптимізації внесення мінеральних добрив та підбору норм висіву насіння займає основне місце в агрономічних дослідженнях, оскільки ці фактори суттєво впливають на формування структури урожайності, реалізацію продуктивного потенціалу сортів та економічну ефективність виробництва [1, 2]. Різні автори підкреслюють, що реакція рослин пшениці на внесені мінеральні добрива та густоту стояння залежить від ґрунтово-кліматичних умов, сортового генотипу, технологічних прийомів (способи сівби, передпосівний обробіток ґрунту тощо) [3].

Мінеральне удобрення є одним із основних факторів, що впливає на продуктивність рослин. Дослідження, присвячені ролі азоту, фосфору та калію, узагальнюють, що азот – це найважливіший макронутрієнт для збільшення біомаси та зернової продуктивності [4, 5], тоді як фосфор і калій вагомими елементами для розвитку кореневої системи, кращого відновлення рослин навесні та формування продуктивних елементів (колосів, зернин у колосі) [6, 7]. Ряд експериментів показує, що оптимальні норми азоту та фосфору залежать від родючості ґрунту, попередніх внесень: при дефіциті родючості прибавка урожаю при додаткових нормах азотних та

фосфорних добрив може бути дуже помітною, тоді як на родючих ґрунтах закономірність менш виражена [8].

Щодо норми висіву, огляд літературних джерел свідчить про неоднозначність результатів: 1) в умовах помірного та вологого клімату підвищення норми висіву насіння зазвичай сприяє збільшенню кількості продуктивних стебел і врожайності зерна за умови незначної загибелі рослин взимку, 2) надмірне ущільнення призводить до конкуренції за ресурси і спричиняє до зниження маси 1000 зернин та погіршення якості, зокрема, за вмістом білка [9, 10]. Поряд з цим слід відмітити, що в стресових умовах, таких як посуха, підвищена температура, висока зимова загибель, вплив норми висіву на врожай може бути слабкішим порівняно з впливом азотного живлення [11]. Отже, ефект норми висіву насіння часто залежить від взаємодії з погодними умовами та рівнем удобрення.

Дослідження проведені в зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України показали особливості реакції пшениці на густоту стояння рослин. Зокрема, елементи структури врожаю при нормі висіву 4,2 млн шт./га були значно більшими порівняно з нормою 5,0 млн шт./га: довжина колоса була більшою на 1,6 см, кількість зернин в колосі – на 12,6 шт., маса зернин в колосі – на 0,55 г, маса 1000 – на 3,5 г [12].

Науковці Т.В. Колібабчук, О.В. Кузьменко, О.І. Зарва та В.В. Любич зазначають, що в середньому за роки досліджень урожайність пшениці м'якої озимої найвищою була при нормі висіву 5 млн/га і становила 5,53 т/га [13]. При зменшенні норми висіву до 4 млн/га цей показник був нижчим на 5,28 т/га або на 5% порівняно з нормою висіву 5 млн/га. При збільшенні норми висіву до 8 млн/га врожайність зерна зменшувалася на 3–5%.

Отже, незважаючи на значну кількість проведених досліджень в технології вирощування зернових культур завжди існують недоліки у зв'язку кліматичними змінами, виведенням нових сортів і т. д. Саме тому завжди актуальним питанням буде оптимізація норм мінеральних добрив та норм висіву насіння.

Мета досліджень – встановити залежність урожайності зерна пшениці озимої від впливу мінеральних добрив та норм висіву насіння.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження виконані впродовж 2023-2025 рр. в Закладі вищої освіти «Подільський державний університет»

тет» в умовах Правобережного Лісостепу України. Схема досліду: фактор А – варіанти норм мінеральних добрив: $N_0P_0K_0$ (контроль – без удобрення), $N_{45}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{45}K_{45}$; $N_{75}P_{60}K_{60}$; фактор В – варіанти норм висіву насіння: 300, 350, 400, 450 шт./м². Ґрунти дослідних ділянок – чорноземи опідзолені. Для проведення досліджень використано сорти озимої пшениці Бодицек та Реформ.

Для аналізу одержаних результатів досліджень використовували математичний аналіз на основі критерію Стюдента та багаторанговий статистичний критерій Дункана [14, 15].

Результати досліджень. За результатами проведених досліджень рівень урожайності зерна пшениці озимої в середньому по сорту Бодицек становив 6,12 т/га, по сорту Реформ – 6,59 т/га. В табл. 1 показано вплив на варіативну складову двох технологічних факторів задіяних в експерименті, який за своїм характером виявився різним. Урожайність зерна у сорту Бодицек становила при нормі висіву насіння 300 шт./м² – 4,11 т/га, при нормі 350 шт./м² – 4,28 т/га, при нормі 400 шт./м² – 4,51 т/га і при нормі 450 шт./м² – 4,61 т/га. У сорту Реформ відповідно до порядку зазначених вище норм висіву значення становили 4,54 т/га; 4,72; 4,95 та 5,09 т/га.

Вплив на урожайність зерна пшениці озимої внесених мінеральних добрив виявився ефективним. Аналіз дії фактора на основі проведеного тесту Дункана показує, що кожна норма застосування мінеральних добрив була результативною (табл. 2). Із чотирьох варіантів удобрення, для кожного з них виділена окрема статистична група, що свідчить про істотну різницю. За результатами аналізу найнижчі показники отримані на контрольному варіанті, без внесення добрив. На варіанті удобрення $N_{45}P_{30}K_{30}$ значення показника істотно збільшилося у сорту Бодицек – до 5,64 т/га, у сорту Реформ – до 6,15 т/га. Внесення мінеральних добрив в нормі $N_{60}P_{45}K_{45}$ сприяло також істотному підвищенню урожайності зерна у сортів Бодицек та Реформ, де значення становили відповідно 6,78 т/га та 7,26 т/га. І найвищі параметри показника отримані на варіанті удобрення $N_{75}P_{60}K_{60}$: для сорту Бодицек – 7,69 т/га, для сорту Реформ – 8,11 т/га. Слід зазначити, що кожне наступне збільшення елементів живлення на 15 кг/га д.р. порівняно до попереднього сприяло до істотного підвищення рівня урожайності зерна пшениці озимої, але в меншій мірі. Відповідно ряд отриманих цифрових значень показує таку послі-

довність чисел: у сорту Бодицек – 1,26; 1,14 та 0,91 т/га, у сорту Реформ – 1,33; 1,11 та 0,85 т/га.

В середньому за 2023-2025 роки норми висіву насіння на контрольному варіанті без внесення мінеральних добрив впливали на урожайність зерна. При збільшенні норми висіву на 100 нас./м² відбувалося істотне підвищення продуктивності посівів пшениці озимої. Так, у 2023 році урожайність зерна у сорту Бодицек при нормі висіву 300 нас./м² становила 4,14 т/га, при нормі висіву 400 нас./м² – 4,53 т/га, різниця 0,39 т/га істотна ($HIP_{05} = 0,28$). Між даними норм висіву 350 та 450 нас./м² – 4,30 т/га та 4,65 т/га різниця також була достовірною 0,35 т/га. У сорту Реформ при збільшенні норм висіву від 300 до 400 нас./м² та від 350 до 450 нас./м² рівень урожайності зерна істотно підвищувався на 0,42 т/га та 0,38 т/га ($HIP_{05} = 0,24$). У 2024 році зростання урожайності зерна пшениці озимої у сорту Бодицек виявлено при порівнянні отриманих даних між нормами висіву 300 та 400 нас./м² – 3,84 та 4,21 т/га, а також 350 та 450 нас./м² – 4,01 та 4,28 т/га, де встановлена істотна різниця 0,37 т/га та 0,27 т/га, відповідно ($HIP_{0,05} = 0,25$). У сорту Реформ при збільшенні норм висіву від 300 до 400 нас./м² та від 350 до 450 нас./м² рівень урожайності зерна істотно підвищувався на 0,39 т/га та 0,35 т/га ($HIP_{05} = 0,30$). Аналогічною була закономірність підвищення рівня урожайності зерна пшениці озимої і в 2025 році. У сорту Бодицек при порівнянні отриманих даних між нормами висіву 300 та 400 нас./м² різниця становила 0,43 т/га, між нормами висіву 350 та 440 нас./м² – 0,35 т/га ($HIP_{05} = 0,32$). У сорту Реформ між даними норм висіву 300 та 400 нас./м², 350 та 450 нас./м² значення показника також істотно підвищувалося на 0,41 т/га та 0,36 т/га ($HIP_{05} = 0,26$). Така закономірність характерна тільки для контрольного варіанта, де мінеральні добрива не вносили.

На всіх варіантах із внесенням норм мінеральних добрив норми висіву насіння не спричиняли підвищення або зниження урожайності зерна пшениці озимої. Про це свідчать отримані результати проведеного статистичного аналізу на основі тесту Дункана, які знаходяться в одній гомогенній групі (табл. 3).

Висновки. Доведено залежність рівня урожайності зерна пшениці озимої від впливу норм мінеральних добрив. В середньому по досліді на варіантах $N_0P_0K_0$, $N_{45}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{45}K_{45}$, $N_{75}P_{60}K_{60}$ показники відповідно становили для сорту Бодицек – 4,38;

Таблиця 1 – Урожайність зерна пшениці озимої залежно від впливу мінеральних добрив та норм висіву насіння, т/га (середнє за 2023-2025 рр.)

Норма добрив, кг/га д.р.	Сорт							
	Бодицек				Реформ			
	Норма висіву, нас./м²							
	300	350	400	450	300	350	400	450
N ₀ P ₀ K ₀	4,11	4,28	4,51	4,61	4,54	4,72	4,95	5,09
N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	5,60	5,65	5,67	5,63	6,11	6,14	6,17	6,16
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	6,77	6,78	6,83	6,75	7,30	7,29	7,26	7,21
N ₇₅ P ₆₀ K ₆₀	7,71	7,72	7,69	7,65	8,10	8,15	8,11	8,09

Таблиця 2 – Залежність урожайності зерна сортів пшениці озимої від впливу норм мінеральних добрив за тестом Дункана, т/га (середнє за 2023-2025 рр.)

№	Норма добрив	сорт Бодицек	сорт Реформ	Гомогенні групи			
				1	2	3	4
1	N ₀ P ₀ K ₀	4,38	4,82	****			
2	N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀	5,64	6,15		****		
3	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	6,78	7,26			****	
4	N ₇₅ P ₆₀ K ₆₀	7,69	8,11				****

Таблиця 3 – Залежність урожайності зерна пшениці озимої від впливу норм висіву насіння за тестом Дункана, т/га (середнє за 2023-2025 рр.)

№	Норма висіву, нас./м ²	сорт Бодицек	сорт Реформ	Гомогенні групи
				1
1	300	6,69	7,17	****
2	350	6,72	7,19	****
3	400	6,73	7,18	****
4	450	6,68	7,15	****

5,64; 6,78; 7,69 т/га, а для сорту Реформ – 4,82; 6,15; 7,26; 8,11 т/га.

Встановлено істотний вплив норм висіву на урожайність зерна пшениці озимої на варіанті без внесення мінеральних добрив. За умови збільшення норми висіву на 100 нас./м² при порівнянні отриманих даних між варіантами 300 та 400 нас./м², а також між 350 та 450 нас./м² урожайність підвищувалася в середньому у сорту Бодицек – на 0,40 т/га та 0,33 т/га, у сорту Реформ – на 0,41 т/га та 0,37 т/га, відповідно. На рівень врожайності зерна пшениці озимої впливу норм висіву на фонах мінерального живлення не виявлено.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Гораш О.С., Климишена Р.І. Ячмін: управління пивоварною якістю: монографія. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня Рута», 2020. 260 с.
- Климишена Р.І. Урожайність зерна ячменю ярого залежно від впливу умов вегетації за різних строків сівби та технологічних факторів. *Новітні агро-технології*. 2025. Т. 13, №2. <https://doi.org/10.47414/na.13.2.2025.339672>
- Bhatta, M., Eskridge, K.M., Rose, D.J., Santra, D.K., Baenziger, P.S., & Regassa, T. Seeding Rate, Genotype, and Topdressed Nitrogen Effects on Yield and Agronomic Characteristics of Winter Wheat. *Crop Science*. 2017. Vol. 57, Issue 2. Pp. 951-963. <https://doi.org/10.2135/cropsci2016.02.0103>
- Omara, P., Aula, L., Oyebiyi, F., & Raun W.R. World Cereal Nitrogen Use Efficiency Trends: Review and Current Knowledge. *Agrosystems, Geosciences & Environment*. 2019. Vol. 2, Issue 1. Pp. 1-8. <https://doi.org/10.2134/age2018.10.0045>
- Fageria, N.K., & Baligar, V.C. Enhancing N use efficiency in crop plants. *Advances in Agronomy*. 2005. Vol. 88. P. 97–185. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(05\)88004-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(05)88004-6)
- Sharma, S., Kaur, G., Singh, P., Alamri, S., Kumar, R., & Siddiqui, M.H. Nitrogen and potassium application effects on productivity, profitability and nutrient use efficiency of irrigated wheat (*Triticum aestivum* L.). *PLoS*

ONE. 2002. 17(5): e0264210. <https://doi.org/10.1371/journal>

7. Naqeebullah, Manzoor, D., Kaleri, A.A., Kakar, K., Sadiqa, A., Islam, M., Musawwir, A., Ullah, Z., Jamali, A., Sadiq, M., & Adil, S.. Effects of phosphorus application rate on the growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pak-Euro Journal of Medical and Life Sciences*. 2024. Vol. 7, No. 2. Pp. 151-158. <https://doi.org/10.31580/pjmls.v7i2.3020>

8. Wanga, N., Zhipin, Ai., Zhang, Q., Leng, P., Qiao, Y., Li, Z., Tian, C., Cheng, H., Chen, G., & Li, F. Impacts of nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) fertilizers on maize yields, nutrient use efficiency, and soil nutrient balance: Insights from a long-term diverse NPK omission experiment in the North China Plain. *Field Crops Research*. 2024. Vol. 318: 109616. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2024.109616>

9. Whaley, J.M., Sparkes, D.L., Foulkes, M.J., Spink, J.H., Semere, T. & Scott R.K. The physiological response of winter wheat to reductions in plant density. *Annals of Applied Biology*. 2000. Vol. 137, Issue 2. Pp. 165–177. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2000.tb00048.x>

10. Otteson, B.N., Mergoum, M. & Ransom, J.K. Seeding rate and nitrogen management effects on spring wheat yield and yield components. *Agronomy Journal*. 2007. Vol. 99, Issue 6. Pp. 1615–1621. <https://doi.org/10.2134/agronj2007.0002>

11. Copeland, J.P., Pennington, D., & Singh, M.P. Maximizing winter wheat yield through planting date and seeding rate management. *Crop, Forage & Turfgrass Management*. 2023. Vol. 9, Issue 2. e20240. <https://doi.org/10.1002/cft2.20240>

12. Поліщук В.В., Притула Ю.М. Вплив норми висіву на формування продуктивності та якості насіння пшениці озимої. *Агробіологія*. 2025. № 1. С. 122–129. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2025-195-1-122-129>

13. Колібабчук Т.В., Кузьменко О.В., Зарва О.І., Любич В.В. Урожайність і якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від норми висіву. *Агробіологія*. 2022. № 1. С. 168–178. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2022-171-1-168-178>

14. Ермантраут Е.Р., Присяжнюк О.І., Шевченко І.Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0. Київ: Українська академія аграрних наук, 2007. 55 с.

15. 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. Horash, O.S., Klymyshena, R.I. (2020). Yachmin: upravlinnia pyvovarnoiu yakisti: monohrafiia [Barley: Brewing Quality Management: Monograph]. Kamianets-Podilskyi: TOV «Drukarnia Ruta». Kamianets-Podilskyi: LLC «Ruta Printing House», 260. [in Ukrainian].

2. Klymyshena, R.I. (2025). Urozhainist zerna yachmeniu yarocho zalezno vid vplyvu umov vechetatsii za riznykh strokiv sivby ta tekhnolohichnykh faktoriv [Grain yield of spring barley under different conditions of vegetation season, timing of sowing, and technological factors]. *Novitni ahrotekhnolohii. Advanced Agritechnologies*, 13(2). <https://doi.org/10.47414/na.13.2.2025.339672> [in Ukrainian].

3. Bhatta, M., Eskridge, K.M., Rose, D.J., Santra, D.K., Baenziger, P.S., Regassa, T. (2017). Seeding Rate, Genotype, and Topdressed Nitrogen Effects on Yield and Agronomic Characteristics of Winter Wheat. *Crop Science*, 57(2), 951-963. <https://doi.org/10.2135/cropsci2016.02.0103>

4. Omara, P., Aula, L., Oyebiyi, F., Raun W.R. (2019). World Cereal Nitrogen Use Efficiency Trends: Review and Current Knowledge. *Agrosystems, Geosciences & Environment*, 2(1), 1-8. <https://doi.org/10.2134/age2018.10.0045>

5. Fageria, N.K., Baligar, V.C. (2005). Enhancing N use efficiency in crop plants. *Advances in Agronomy*, 88, 97-185. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(05\)88004-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(05)88004-6)

6. Sharma, S., Kaur, G., Singh, P., Alamri, S., Kumar, R., Siddiqui, M.H. (2022). Nitrogen and potassium application effects on productivity, profitability and nutrient use efficiency of irrigated wheat (*Triticum aestivum* L.). *PLoS ONE*, 17(5): e0264210. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264210>

7. Naqeebullah, Manzoor, D., Kaleri, A.A., Kakar, K., Sadiqa, A., Islam, M., Musawwir, A., Ullah, Z., Jamali, A., Sadiq, M., Adil, S. (2024). Effects of phosphorus application rate on the growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pak-Euro Journal of Medical and Life Sciences*, 7(2), 151-158. <https://doi.org/10.31580/pjmls.v7i2.3020>

8. Wanga, N., Zhipin, Ai., Zhang, Q., Leng, P., Qiao, Y., Li, Z., Tian, C., Cheng, H., Chen, G., Li, F. (2024). Impacts of nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) fertilizers on maize yields, nutrient use efficiency, and soil nutrient balance: Insights from a long-term diverse NPK omission experiment in the North China Plain. *Field Crops Research*, 318: 109616. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2024.109616>

9. Whaley, J.M., Sparkes, D.L., Foulkes, M.J., Spink, J.H., Semere, T., Scott R.K. (2000). The physiological response of winter wheat to reductions in plant density. *Annals of Applied Biology*, 137(2), 165-177. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2000.tb00048.x>

10. Otteson, B.N., Mergoum, M., Ransom, J.K. (2007). Seeding rate and nitrogen management effects

on spring wheat yield and yield components. *Agronomy Journal*, 99(6), 1615-1621. <https://doi.org/10.2134/agronj2007.0002>

11. Copeland, J.P., Pennington, D., Singh, M.P. (2023). Maximizing winter wheat yield through planting date and seeding rate management. *Crop, Forage & Turfgrass Management*, 9(2): e20240. <https://doi.org/10.1002/cft2.20240>

12. Polishchuk, V., Prytula, Y. (2025). Vplyv normy vysivu na formuvannia produktyvnosti ta yakosti nasinnia pshenytsi ozymoi [Influence of seeding rate on the formation of productivity and quality of winter wheat seeds]. *Ahrobiolohiia. Agrobiology*, 1, 122-129. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2025-195-1-122-129> [in Ukrainian].

13. Kolibabchuk, T., Kuzmenko, O., Zarva, O., Liubych, V. (2022). Urozhainist i yakist zerna pshenytsi miakoi ozymoi zalezno vid normy vysivu [Yield and quality of soft winter wheat depending on the sowing rates]. *Ahrobiolohiia. Agrobiology*, 1, 168-178. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2022-171-1-168-178> [in Ukrainian].

14. Ermantraut, E.R., Prysiashniuk, O.I., Shevchenko, I.L. (2007). Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi Statistica 6.0 [Statistical analysis of agronomic research data in the Statistica 6.0 package]. Kyiv: Ukrainska akademiiia ahrarynykh nauk. Kyiv: Ukrainian Academy of Agrarian Sciences, 55. [in Ukrainian].

15. Yeshchenko, V.O., Kopytko, P.H., Kostohryz, P.V., Opryshko, V.P. (2014). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii: pidruchnyk [Basics of scientific research in agronomy]. Vinnytsia: PP «TD «Edelweiss i K»». Vinnytsia: Private Enterprise «TD «Edelweiss and K»», 332. [in Ukrainian].

Климишена Р.І., Свинар М.М. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від впливу мінеральних добрив та норм висіву насіння

Мета досліджень – встановити залежність урожайності зерна пшениці озимої від впливу мінеральних добрив та норм висіву насіння. **Методи.** При проведенні досліджень використано наукові методи: польовий, лабораторний, аналітичний, конкретизації, узагальнення, математичний. Дослідження виконані впродовж 2023-2025 рр. в Закладі вищої освіти «Подільський державний університет» в умовах Правобережного Лісостепу України. Схема дослідів: фактор А – варіанти норм мінеральних добрив: $N_0P_0K_0$ (контроль – без удобрення), $N_{45}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{45}K_{45}$; $N_{75}P_{60}K_{60}$; фактор В – варіанти норм висіву насіння: 300, 350, 400, 450 шт./м². Для проведення досліджень використано сорти озимої пшениці Бодицек та Реформ. **Результати.** Представлені результати досліджень впливу норм мінеральних добрив – $N_0P_0K_0$; $N_{45}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{45}K_{45}$; $N_{75}P_{60}K_{60}$ та норм висіву насіння 300, 350, 400, 450 шт./м² на рівень урожайності зерна сортів пшениці озимої Бодицек та Реформ. **Висновки.** Доведено залежність рівня урожайності зерна пшениці озимої від впливу норм мінеральних добрив. В середньому по досліді на варіантах $N_0P_0K_0$, $N_{45}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{45}K_{45}$, $N_{75}P_{60}K_{60}$ показники відповідно становили для сорту Бодицек – 4,38; 5,64; 6,78; 7,69 т/га, а для сорту Реформ – 4,82; 6,15; 7,26; 8,11 т/га. Встановлено істотний вплив норм висіву на урожайність зерна

пшениці озимої на варіанті без внесення мінеральних добрив. За умови збільшення норми висіву на 100 нас./м² при порівнянні отриманих даних між варіантами 300 та 400 нас./м², а також між 350 та 450 нас./м² урожайність підвищувалася в середньому у сорту Бодицек – на 0,40 т/га та 0,33 т/га, у сорту Реформ – на 0,41 т/га та 0,37 т/га, відповідно. На рівень врожайності зерна пшениці озимої впливу норм висіву на фонах мінерального живлення не виявлено.

Ключові слова: пшениця озима, урожайність зерна, сорти, мінеральні добрива, норми висіву, дисперсійний аналіз.

Klymyshena R.I., Svynar M.M. Grain yield of winter wheat depending on the influence of mineral fertilizers and seeding rates

Purpose. The purpose of the study was to determine the dependence of winter wheat grain yield on the application of mineral fertilizers and seeding rates.

Methods. The research employed scientific methods including field, laboratory, analytical, specification, generalization and mathematical methods. The study was conducted during 2023–2025 at the Higher educational institution «Podillia State University» under the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The

experiment design included: factor A – mineral fertilizer rates: $N_0P_0K_0$ (control – no fertilization), $N_{45}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{45}K_{45}$, $N_{75}P_{60}K_{60}$; factor B – seeding rates: 300, 350, 400, 450 seeds/m². The winter wheat varieties Bodytsek and Reform were used in the experiment. **Results.** The study presents the effects of mineral fertilizer rates ($N_0P_0K_0$; $N_{45}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{45}K_{45}$; $N_{75}P_{60}K_{60}$) and seeding rates (300, 350, 400, 450 seeds/m²) on the grain yield of the winter wheat varieties Bodytsek and Reform. **Conclusions.** A clear dependence of winter wheat grain yield on mineral fertilizer application rates was established. On average, the yields obtained under treatments $N_0P_0K_0$, $N_{45}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{45}K_{45}$, $N_{75}P_{60}K_{60}$ were 4.38; 5.64; 6.78; and 7.69 t/ha for Bodytsek, and 4.82; 6.15; 7.26; and 8.11 t/ha for Reform, respectively.

A significant effect of seeding rate on grain yield was observed only under the unfertilized treatment. Increasing the seeding rate by 100 seeds/m² resulted in yield increases, when comparing variants 300 vs. 400 seeds/m² and 350 vs. 450 seeds/m²: for Bodytsek – by 0.40 t/ha and 0.33 t/ha, and for Reform – by 0.41 t/ha and 0.37 t/ha, respectively. No significant influence of seeding rates on yield was detected under mineral fertilization.

Key words: winter wheat, grain yield, varieties, mineral fertilizers, seeding rates, analysis of variance.

Дата першого надходження рукопису
до видання: 27.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису
після рецензування: 12.12.2025

Дата публікації: 31.12.2025