



Ukrainian Journal of Natural Sciences
№ 12
Український журнал природничих наук
№ 12

ISSN: 2786-6335 print
ISSN: 2786-6343 online

АГРОНОМІЯ

УДК 631.5:633.11

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.12.2025.15>

ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИНАМИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНИХ РІЗНОВИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

О. О. Вінюков¹, О. Б. Лапко², О. Б. Бондарева³

Норма висіву є одним з основних дієвих елементів формування ефективного продуктивного стеблостою, тобто максимального рівня продуктивності. Мета досліджень полягала в установленні реакції різних різновидів пшениці озимої на норми висіву в умовах східної частини Північного Степу України. Дослідження проводились у польовій сівозміні Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції Національної академії аграрних наук України протягом 2021–2024 років. Для сівби використовували сорти пшениці Вежа (*Lutescens*) та Юзовська (*Erythrosperum*). За використання норми висіву 1,5 млн шт./га рослини сорту Юзовська формували зерен у колосі на 8 штук, за сівби нормою висіву 4,5 млн шт./га – на 9 штук, а за норми висіву 6,5 млн. шт./га – на 6 штук менше, ніж рослини сорту Вежа. За використання менших норм висіву (1,5 та 2,5 млн шт./га) показник маси 1 000 зерен був вищим у сорту Вежа на 0,48 та 0,52 г відповідно. За підвищення норм висіву більша маса 1 000 зерен була в сорту Юзовська: 3,5 млн шт./га – на 9,40 г; 4,5 млн шт./га – 3,05 г; 5,5 млн шт./га – 6,18 г; 6,5 млн шт./га – 0,63 г. Установлено, що в середньому за роки досліджень найкращі показники врожайності пшениці озимої сорту Вежа (*Lutescens*) одержано за норми висіву 4,5 млн шт./га (6,2 т/га), сорту пшениці озимої Юзовська (*Erythrosperum*) – 3,5 млн шт./га (6,9 т/га). Установлено, що залежно від умов року норми висіву по-різному впливали на рівень продуктивності рослин. За сприятливих умов вегетації (2023 рік) вищий рівень урожайності формувалася в сорту Вежа за норми висіву

¹ доктор сільськогосподарських наук, професор,
в.о. директора
(Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція Національної академії аграрних наук України, с. Гришине)
e-mail: alex.agronomist@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2957-5487

² молодший науковий співробітник
(Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція Національної академії аграрних наук України, с. Гришине)
e-mail: lapkoaleksey@gmail.com
ORCID: 0009-0006-4687-6114

³ кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник, учений секретар
(Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція Національної академії аграрних наук України, с. Гришине)
e-mail: olbraun58dds@ukr.net
ORCID: 0000-0002-8128-8485

4,5 млн шт./га – 8,9 т/га, у сорту Юзовська за норми висіву 3,5 млн шт./га – 9,3 т/га. У посушливих умовах вегетації (2024 рік) найвища продуктивність рослин пшениці озимої обох різновидів була за норми висіву 2,5 млн шт./га: Вежа – 4,4 т/га; Юзовська – 4,8 т/га. Отже, рослини пшениці озимої різновиду *Erythrospermum* формують вищий урожай у разі меншої норми висіву (3,5 млн шт./га), ніж рослини різновиду *Lutescens* (4,5 млн шт./га), у посушливих умовах вегетації норму висіву варто знижувати до 2,5 млн шт./га.

Ключові слова: пшениця озима, різновид, норма висіву, показники структури врожаю, урожайність.

THE FORMATION OF PRODUCTIVITY INDICATORS OF WINTER WHEAT PLANTS OF DIFFERENT VARIETIES DEPENDING ON THE SOWING RATES IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN STEPPE OF UKRAINE

O. O. Vinyukov, O. B. Lapko, O. B. Bondareva

The seeding rate is one of the main effective elements of the formation of an effective productive stem, that is, the maximum level of productivity. The purpose of the research was to establish the reaction of different varieties of winter wheat to seeding rates in the conditions of the eastern part of the Northern Steppe of Ukraine. The research was conducted in the field crop rotation of the Donetsk State Agricultural Research Station of the NAAS of Ukraine during 2021–2024. The wheat varieties Vezha (*Lutescens*) and Yuzovska (*Erythrospermum*) were used for sowing. When using a seeding rate of 1,5 million pcs./ha, plants of the Yuzovska variety formed 8 grains per ear, when sowing at a seeding rate of 4,5 million pcs./ha – 9 pcs., and at a seeding rate of 6,5 million pcs./ha – 6 pcs. less than plants of the Vezha variety. When using lower seeding rates (1,5 and 2,5 million pcs./ha), the 1 000-grain weight was higher in the Vezha variety by 0,48 and 0,52 g, respectively. When seeding rates were increased, the 1 000-grain weight was higher in the Yuzovska variety: 3,5 million pcs./ha – by 9,40 g; 4,5 million pcs./ha – 3,05 g; 5,5 million pcs./ha – 6,18 g; 6,5 million pcs./ha – 0,63 g. It was found that on average over the years of research, the best yield indicators of winter wheat of the Vezha variety (*Lutescens*) were obtained at a seeding rate of 4,5 million pcs./ha (6,2 t/ha), of the winter wheat variety Yuzovska (*Erythrospermum*) – 3,5 million pcs./ha (6,9 t/ha). It was found that depending on the conditions of the year, seeding rates had different effects on the level of plant productivity. Under favorable vegetation conditions (2023), the highest yield level was formed in the Vezha variety at a seeding rate of 4,5 million pcs./ha – 8,9 t/ha, in the Yuzovska variety at a seeding rate of 3,5 million pcs./ha – 9,3 t/ha. Under arid vegetation conditions (2024), the highest productivity of winter wheat plants of both varieties was at a seeding rate of 2,5 million pcs./ha: Vezha – 4,4 t/ha; Yuzovska – 4,8 t/ha. Thus, winter wheat plants of the *Erythrospermum* variety produce a higher yield at a lower seeding rate (3,5 million pcs./ha) than plants of the *Lutescens* variety (4,5 million pcs./ha), and under dry vegetation conditions the seeding rate should be reduced to 2,5 million pcs./ha.

Key words: winter wheat, variety, seeding rate, yield structure indicators, yield.

Вступ

Останніми роками значно зросла частка впливу погодних умов на продуктивність сільськогосподарських культур, зокрема й головної зернової культури України – пшениці озимої. Протистояти цим явищам можна шляхом установлення сортових особливостей і підбором сортів із високими показниками адаптивності до конкретних умов вирощування (Солодушко, 2014; Черенков та ін., 2014; Каленська та ін., 2015; Черенков та ін., 2021; Korkhova et al., 2023).

Аналіз інформаційних джерел результатів іноземних і вітчизняних досліджень свідчить, що визначення адаптивного потенціалу сортів і раціональне використання їхніх

можливостей формування максимального рівня продуктивності – натеper актуальний елемент технології і реальний шлях ефективного використання поживних речовин і вологи рослинами протягом своєї вегетації завдяки оптимізації фізіологічного стану агроценозу (Solodushko et al., 2021; Чугрій та ін., 2022; Hasanova et al., 2023; Ліхушина і Скнипа, 2024).

Адаптивний потенціал сучасних сортів пшениці озимої має максимально розкриватися за оптимального співвідношення всіх біотичних і абіотичних чинників (Штакал та ін., 2022; Самойлик та ін., 2023; Sallam et al., 2024), саме тому норма висіву натеper є одним з основних дієвих елементів формування ефективного продуктивного стебло-

стою (Intsar et al., 2019; Twizerimana et al., 2020; Чугрій та ін., 2021; Колібабчук та ін., 2022; Фанін і Литвиненко, 2023; Хорошун і Назаренко, 2024).

Донецька область розташована у східній частині Північного Степу України і за кліматичними умовами належить до зони ризикованого нестійкого землеробства (Науково ..., 2007). Територія землекористування характеризується континентальним кліматом із жарким сухим літом, малосніжною з відлигами зимою. За багаторічними даними, середньорічна температура повітря становить 7,6–8,0 °С.

Веgetаційний період триває 208 діб, а тривалість періоду з температурою вище +10 °С становить 160–170 діб. Сума позитивних температур за вегетацію – 3 010 °С. Безморозний період триває в середньому 150–160 діб.

Середньорічна кількість опадів – 542 мм, максимум опадів припадає на червень (середньобагаторічна – 56 мм), які випадають зливами, мінімум – на березень (середньобагаторічна – 35 мм). Гідротермічний коефіцієнт – 0,9. Запаси вологи у ґрунті характеризуються нерівномірністю і формуються під впливом осінньо-весняних опадів. Відносна вологість повітря в літні місяці – 58–63%, порівняно низька, що негативно позначається на вегетації рослин. Кількість діб із відносною вологістю повітря 30% і нижче – 60 за рік.

Метою досліджень було встановлення реакції різних різновидів пшениці озимої на норми висіву в умовах східної частини Північного Степу України.

Завданнями дослідження передбачалось вивчення впливу норм висіву на біометричні показники пшениці озимої різних різновидів і формування рослинами показників структури врожаю.

Матеріал і методи

Дослідження проводилися у 2021–2024 рр. на дослідному полі Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції Національної академії аграрних наук України. Повторність у дослідах – триразова. Розміщення ділянок – систематичне. Площа облікової ділянки – 25 м².

Ґрунтовий покрив місця проведення дослідів представлений чорноземом звичайним малогумусним, важко суглинковим. Уміст гумусу в орному шарі становить 4,5%. Валовий уміст основних поживних речовин: N – 0,28–0,31%, P₂O₅ – 0,16–0,18%, K₂O – 1,8–2,0%. Реакція ґрунтового розчину гуму-

сового горизонту чорнозему слабо лужна, близька до нейтральної (рН водної суспензії становить 6,9).

Попередник – чорний пар. Мінеральні добрива вносились під час сівби. Сівбу здійснювали 17 вересня сівалкою СН-16 в агрегаті зі трактором Т-25. Спосіб сівби – суцільний рядковий, із шириною міжрядь 15 см. Глибина загортання насіння у ґрунт – 4–5 см. З метою покращання умов для його проростання проводили ущільнення ґрунту кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6А.

Технологія вирощування – загальноприйнята для зернових культур у східній частині Північного Степу, окрім вибраних для вивчення питань, та відповідала зональним і регіональним рекомендаціям.

У своїх дослідженнях ми вивчали вплив норм висіву в діапазоні від 1,5 млн шт. схожих насінин на га до 6,5 млн шт. схожих насінин на га пшениці озимої різних різновидів двох сортів – Вежа (*Lutescens*) і Юзовська (*Erythrospermum*).

Основний метод досліджень – польовий, який доповнювався аналітичними дослідженнями, вимірами, підрахунками та спостереженнями відповідно до загальноприйнятих методик у рослинництві (Методичні ..., 2003). Статистичне оцінювання виконано за допомогою ПКП “Statistica”.

Результати та їх обговорення

Продуктивність пшениці озимої залежить від багатьох чинників, одним із яких є кількість колосonosних стебел на одиниці площі. Саме це є основним показником, на який безпосередньо впливає норма висіву. Формування ефективного стеблостою сприяє рівномірному розподілу продуктивної вологи та поживних речовин між рослинами, що, зрештою, створює підґрунтя для закладки рослинами показників структури врожаю.

Кількість продуктивних стебел за сівби нормою висіву 1,5 млн шт./га у сорту Вежа становила 435 шт./м², що перевищувало сорт Юзовська на 75 шт./м². За норм висіву від 2,5 до 4,5 млн шт./га рослини сорту Юзовська переважали рослини сорту Вежа: 2,5 млн шт./га – на 100 шт./м²; 3,5 млн шт./га – 280 шт./м²; 4,5 млн шт./га – на 45 шт./м². За найвищих норм висіву (5,5 і 6,5 млн шт./га) рослини обох сортів мали однакову кількість продуктивних стебел на одиниці площі (табл. 1).

Довжина колосу сорту Вежа за норм висіву від 1,5 до 4,5 млн шт./га була майже

Таблиця 1

Показники структури врожаю пшениці озимої залежно від норми висіву, 2021–2024 рр.

Норма висіву (млн шт./га)	Кіл-ть. прод. стебел, шт./м ²	Довжина колосу, см	Маса зерна з колосу, г	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса 1 000 зерен, г
Вежа (<i>Lutescens</i>)					
1,5	435	9,8	2,51	42	50,20
2,5	475	9,5	1,99	38	52,40
3,5	490	8,0	1,45	35	41,43
4,5	585	9,4	1,84	42	44,34
5,5	715	8,0	1,03	27	38,15
6,5	845	7,5	1,07	28	38,21
НІР ₀₅	6,9	1,1	0,3	1,9	3,2
Юзовська (<i>Erythrospermum</i>)					
1,5	360	9,5	1,79	36	49,72
2,5	575	8,5	1,79	35	51,88
3,5	770	8,5	1,56	30	50,83
4,5	630	8,0	1,09	33	47,39
5,5	715	8,0	1,33	30	44,33
6,5	845	7,5	0,84	22	38,84
НІР ₀₅ : сорт	7,3	0,5	0,2	2,2	3,8
норма висіву	9,1	0,9	0,2	2,7	2,9
взаємодія	8,0	0,7	0,3	2,5	3,2

однакова, у результаті збільшення норми висіву цей показник істотно знижувався. Найменший колос був за норми висіву 6,5 млн шт./га – 7,5 см.

Кількість зерен у колосі рослин сорту Вежа найбільшою була за сівби нормою 1,5 та 4,5 млн шт./га – 42 шт. За норм висіву 5,5 та 6,5 млн шт./га кількість зерен у колосі зменшувалась на 15 та 14 шт. відповідно.

Щодо маси 1 000 зерен, найкращим цей показник був за норми висіву 2,5 млн шт./га (52,40 г), а найнижчим – за 5,5 млн шт./га (38,15 г).

За показником довжини колосу рослин сорту Юзовська сформували приблизно однакові показники незалежно від норми висіву. Вона варіювалася від 6,5 см (7,5 млн шт./га) до 9,5 см (1,5 млн шт./га).

Кількість зерен у колосі рослин пшениці озимої сорту Юзовська була менше за кількість у колосі рослин сорту Вежа незалежно від норми висіву. Так, за використання 1,5 млн шт./га рослини сорту Юзовська формували зерен у колосі менше на 8 шт., за сівби нормою висіву 4,5 млн шт./га – на 9 шт., а за норми висіву 6,5 млн шт./га – на 6 шт.

Маса 1 000 зерен у сортів, що вивчалися, різнилась залежно від норми висіву. Так, за використання менших норм висіву (1,5 та 2,5 млн шт./га) маса 1 000 зерен була вищою в сорту Вежа на 0,48 та 0,52 г відповідно,

порівняно із сортом Юзовська. У разі підвищення норм висіву більша маса 1 000 зерен була в сорту Юзовська: 3,5 млн шт./га – на 9,40 г; 4,5 млн шт./га – 3,05 г; 5,5 млн шт./га – 6,18 г; 6,5 млн шт./га – 0,63 г. Тобто норма висіву мала менший вплив на масу 1 000 зерен сорту Юзовська порівняно із сортом Вежа.

Вплив норм висіву на ріст і розвиток рослин пшениці озимої найкраще демонструє врожайність зерна (табл. 2).

За стандарт ми свідомо вибрали норму висіву 4,5 млн, яка є найбільш поширеною в господарствах зони Степу.

Найвищий рівень продуктивності сорту пшениці озимої Вежа різновиду *Lutescens* забезпечила норма висіву 4,5 млн шт./га (6,2 т/га). У середньому за роки досліджень жодна із запропонованих норм висіву не сприяла збільшенню рівня врожаю порівняно з контрольною нормою висіву – 4,5 млн шт./га.

Використання різних норм висіву у вирощуванні сорту пшениці озимої Юзовська різновиду *Erythrospermum* сприяло поступовому підвищенню рівня врожайності від найменшої норми (1,5 млн шт./га) до 3,5 млн шт./га, відповідно від 4,6 до 6,9 т/га. Зі збільшенням норми висіву врожайність знижувалась до 5,1 т/га, за норми 6,5 млн шт./га. Найвищий рівень продуктивності в середньому за роки проведення

Таблиця 2

Урожайність зерна пшениці озимої залежно від норми висіву, 2021–2024 рр.

Норма висіву (млн шт./га)	Урожайність, т/га					Прибавка	
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Серед.	т/га	%
Вежа (<i>Lutescens</i>)							
1,5	4,0	6,6	5,8	4,1	5,1	-1,1	-17,7
2,5	4,8	7,2	6,8	4,4	5,8	-0,4	-6,5
3,5	5,9	6,2	5,5	3,6	5,3	-0,9	-14,5
4,5	6,7	6,4	8,9	2,8	6,2	–	–
5,5	6,9	5,1	6,4	3,2	5,4	-0,8	-12,9
6,5	6,0	5,0	8,2	2,3	5,4	-0,8	-12,9
Юзовська (<i>Erythrospermum</i>)							
1,5	4,3	6,3	3,4	4,2	4,6	-0,9	-16,4
2,5	5,1	6,6	7,4	4,8	6,0	0,5	9,1
3,5	7,0	7,1	9,3	4,0	6,9	1,4	25,5
4,5	7,3	6,5	5,6	2,6	5,5	–	–
5,5	7,1	5,6	8,2	2,3	5,8	0,3	5,5
6,5	6,1	5,7	6,3	2,1	5,1	-0,4	-7,3
НІР ₀₅ : сорт норма висіву взаємодія					0,5 0,3 0,7		

досліджень формувався за сівби нормою 3,5 млн шт./га – 6,9 т/га, що перевищувало контроль (4,5 млн шт./га) на 25,5%. А найменший за сівби нормою висіву 1,5 млн шт./га – 4,6 т/га (менше на 16,4% порівняно з контролем).

Порівнянням сортів один з одним було встановлено, що залежно від умов року норми висіву по-різному впливали на рівень продуктивності рослин. За більш сприятливих умов вегетації вищий рівень урожайності формувався в сорту Вежа за норми висіву 5,5 млн шт./га – 6,9 т/га (2021 р.) та 4,5 млн шт./га – 8,9 т/га (2023 р.). Сорт Юзовська забезпечував найвищу продуктивність за норми висіву 4,5 млн шт./га – 7,3 т/га (2021 р.) та 3,5 млн шт./га – 9,3 (2023 р.).

Посушливі умови (2024 р.) істотно знижували врожайність обох сортів, але завдяки зниженню норми висіву вдалося стабілізувати врожайність. Найвища продуктивність рослин пшениці озимої обох сортів була за норми висіву 2,5 млн шт./га: Вежа – 4,4 т/га; Юзовська – 4,8 т/га.

Висновки

Визначено, що норми висіву мали несуттєвий вплив на формування рослинами пшениці озимої сортів Вежа та Юзовська довжини колосу. Проте за кількістю зерен у колосі рослини сорту Юзовська різновиду *Erythrospermum* поступалися рослинам сорту Вежа різновиду *Lutescens* незалежно

від норми висіву. Так, за використання 1,5 млн шт./га рослини сорту Юзовська формували зерен у колосі менше на 8 шт., за сівби нормою висіву 4,5 млн шт./га – на 9 шт., а за норми висіву 6,5 млн шт./га – на 6 шт.

Щодо маси 1 000 зерен, за використання менших норм висіву (1,5 та 2,5 млн шт./га) цей показник був вищим у сорту Вежа на 0,48 і 0,52 г відповідно, порівняно із сортом Юзовська. У результаті підвищення норм висіву більша маса 1 000 зерен була в сорту Юзовська: 3,5 млн шт./га – на 9,40 г; 4,5 млн шт./га – 3,05 г; 5,5 млн шт./га – 6,18 г; 6,5 млн шт./га – 0,63 г. Тобто норми висіву мали менший вплив на масу 1 000 зерен сорту Юзовська порівняно із сортом Вежа.

За роки проведення досліджень було встановлено, що найбільш сприятливі умови для формування врожайності пшениці озимої сорту Вежа різновиду *Lutescens* створювались за норми висіву 4,5 млн шт./га (6,2 т/га). Використання різних норм висіву у вирощуванні сорту пшениці озимої Юзовська різновиду *Erythrospermum* сприяло поступовому підвищенню рівня врожайності від найменшої норми (1,5 млн шт./га) до 3,5 млн шт./га, від 4,6 до 6,9 т/га. Зі збільшенням норми висіву врожайність знижувалась до 5,1 т/га за норми 6,5 млн шт./га.

Установлено, що залежно від умов року норми висіву по-різному впли-

вали на рівень продуктивності рослин. мої обох різновидів була за норми висіву
За посушливих умов вегетації найвища 2,5 млн шт./га: Вежа – 4,4 т/га; Юзовська –
продуктивність рослин пшениці озимі 4,8 т/га.

Список використаної літератури

- Каленська С.М., Токар Б.Ю., Ташева Ю.В. Управління стійкістю рослин зернових культур до вилягання. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрономія»*. 2015. Ч. 1. Вип. 210. С. 22–30.
- 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>.
- Ліхушина Г.А., Скнипа Н.А. Вплив стимуляторів росту рослин та фонів живлення на формування біометричних показників пшениці озимої в умовах східної частини Північного Степу України. *Зернові культури*. 2024. Т. 8. № 1. С. 92–100. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0316>.
- Методичні вказівки щодо проведення польових дослідів з вивчення технологій вирощування зернових культур. Київ : ІЗ УААН, 2003. 22 с.
- Науково обґрунтована система ведення агропромислового виробництва Донеччини. Донецьк : Регіон, 2007. 511 с.
- Самойлик М.О., Устинова Г.А., Лозінський М.В., Корхова М.М., Уліч О.А. Оцінка врожайних та адаптивних властивостей нових сортів пшениці м'якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 2 (839). С. 34–42. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202302-05>.
- Солодушко М.М. Урожайність та адаптивний потенціал сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 3. С. 61–66.
- Фанін Я.С., Литвиненко М.А. Урожайність та елементи продуктивності рослин сучасних вітчизняних і закордонних сортів озимої м'якої пшениці. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2023. № 1 (38). С. 70–77. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.10>
- Хорошун І.В., Назаренко М.М. Врожайність та якість зерна нових сортів пшениці озимої в умовах Півночі Степу. *Аграрні інновації*. 2024. № 24. С. 227–231. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.32>.
- Черенков А.В., Гасанова І.І., Солодушко М.М. Пшениця озима – розвиток та селекція культури в історичному аспекті. *Бюлетень Інституту сільського господарства Степової зони*. 2014. № 6. С. 3–6.
- Черенков А.В., Солодушко М.М., Ярошенко С.С., Гасанова І.І., Педаш О.О., Дудка М.І. Особливості вирощування пшениці озимої в Степу України : монографія. Київ : Аграрна наука, 2021. 184 с. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-521-4>.
- Чугрій Г.А., Вискуб Р.С., Вінюков О.О. Біометричні показники рослин пшениці озимої різних селекційних центрів в умовах східної частини Північного Степу. *Аграрні інновації*. 2021. № 6. С. 50–56. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.6.9>.
- Чугрій Г.А., Вискуб Р.С., Поплевко В.І., Шульц П., Скнипа Н.А. Наукові принципи підбору сортів пшениці м'якої озимої за адаптивними ознаками. *Аграрні інновації*. 2022. № 11. С. 60–67. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.11.8>.
- Штакал М.І., Голик А.М., Левченко О.С., Шпакович І.В., Іващенко С.Ф. Оцінювання сортів і ліній пшениці озимої за стабільною врожайністю та адаптивністю в умовах зміни клімату Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 3 (828). С. 62–69. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202203-08>.
- Intsar H.H., Wahid S.A., Al-Abodi H.M.K., Abdullah S., Mahamud R., Hossain B. Grain yield and quality of wheat as affected by cultivars and seeding rates. *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture*. 2019. № 3 (1). P. 8–12. <https://doi.org/10.26480/mjsa.01.2019.08.12>.
- Hasanova I., Yerashova M., Nozdrina N., Pedash O., Kulyk A. Efficiency of winter wheat cultivation after spring barley in the Northern Steppe of Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2023. Vol. LXVI. № 2. P. 243–250.
- Korkhova M., Smirnova I., Panfilova A., Bilichenko O. Productivity of winter wheat depending on varietal characteristics and pre-sowing treatment of seeds with biological products. *Scientific Horizons*. 2023. № 26 (5). P. 65–75. <https://doi.org/10.48077/scihor5.2023.65>.

Sallam M., Ghazy A., Al-Doss A., Al-Ashkar I. Combining Genetic and Phenotypic Analyses for Detecting Bread Wheat Genotypes of Drought Tolerance through Multivariate Analysis Techniques. *Life*. 2024. 14. 183. <https://doi.org/10.3390/life14020183>

Solodushko M.M., Gasanova I.I., Yaroshenko S.S., Pedash O.O., Drumova O.M., Astakhova Ya.V., Yerashova M.V., Bezsusidnya Yu.V. Effect of mineral nutrition on winter wheat yield after sunflower in Ukrainian steppe zone. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11 (7). P. 179–184. https://doi.org/10.15421/2021_256.

Twizerimana A., Niyigaba E., Mugenzi I., Ngnadong W. A., Li C., Hao T. Q., Hai J.B. The Combined Effect of Different Sowing Methods and Seed Rates on the Quality Features and Yield of Winter Wheat. *Agriculture*. 2020. № 10 (5). P. 153. <https://doi.org/10.3390/agriculture10050153>.

References

Kalenska, S.M., Tokar, B.Y., & Tasheva, Y.V. (2015). Upravlinnya stiykisty roslin zernovykh kultur do vylyahannya [Management of resistance of cereal crops plants to lodging]. *Naukovy visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. Seriya: Ahronomiya [Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series: Agronomy]*, 210 (1), 22–30 [in Ukrainian].

Kolibabchuk, T., Kuzmenko, O., Zarva, O., & Liubych, V. (2022). Urozhaynist i yakist zerna pshenytsi m'yakoyi ozymoyi zalezho vid normy vysivu [Yield and quality of soft winter wheat depending on the sowing rates]. *Ahrobiolohiya [Agrobiology]*, 1, 168–178. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2022-171-1-168-178> [in Ukrainian].

Metodychni vkazivky shchodo provedennya polovykh doslidiv z vyvchennya tekhnolohiy vyroshchuvannya zernovykh kultur [Methodical instructions for conducting field research on the study of grain cultivation technologies] (2003). Kyiv : IZ UAAN [in Ukrainian].

Naukovo obgruntovana systema vedennya ahropromyslovoho vyrobnytstva Donechchyny [Scientifically substantiated system of agricultural production management in Donetsk] (2007). Donetsk : Rehion [in Ukrainian].

Samoiyk, M., Ustynova, H., Lozinskyi, M., Korkhova, M., & Ulich, O. (2023). Otsinka vrozhaynykh ta adaptivnykh vlastyvostry novykh sortiv pshenytsi myakoyi ozymoyi [Assessment of yield and adaptive properties of new varieties of soft winter wheat]. *Visnyk ahraryoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]*, 2 (839), 34–42. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202302-05> [in Ukrainian].

Solodushko, M.M. (2014). Urozhaynist ta adaptivnyy potentsial suchasnykh sortiv pshenytsi m'yakoyi ozymoyi v umovakh Pivnichnoho Stepu [Yield and adaptive potential of modern varieties of soft winter wheat in the conditions of the Northern Steppe]. *Sortovyvchennya ta okhrona prav na sorty roslin [Plant Varieties Studying and Protection]*, 3, 61–66 [in Ukrainian].

Fanin, Ya.S., & Litvinenko, M.A. (2023). Urozhaynist ta elementy produktyvnosti roslin u suchasnykh vitchyznyanykh i zakordonnykh sortiv ozymoyi m'yakoyi pshenytsi [Yield and elements of plant productivity in modern domestic and foreign varieties of winter durum wheat]. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika [Podilian Bulletin Agriculture Engineering Economics]*, 1 (38), 70–77. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.10> [in Ukrainian].

Khoroshun, I.V., & Nazarenko, M.M. (2024). Vrozhaynist ta yakist zerna novykh sortiv pshenytsi ozymoyi v umovakh Pivnochi Stepu [Yield and grain quality of new winter wheat varieties under the conditions of the Northern Steppe] *Ahrarni innovatsiyi [Agrarian innovations]*, 24, 227–231. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.32> [in Ukrainian].

Cherenkov, A.V., Hasanova, I.I., & Solodushko, M.M. (2014). Pshenytsya ozyma – rozvytok ta selektsiya kultury v istorychnomu aspekti [Winter wheat – development and selection of culture in historical aspects]. *Byuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony [Bulletin of the Institute of Agricultural Economics of the Steppe Zone]*, 6, 3–6 [in Ukrainian].

Cherenkov, A.V., Solodushko, M.M., Yaroshenko, S.S., Hasanova, I.I., Pedash, O.O., & Dudka, M.I. (2021). Osoblyvosti vyroshchuvannya pshenytsi ozymoyi v Stepu Ukrainy: monohrafiya [Peculiarities of winter wheat cultivation in the Steppe of Ukraine: monograph]. Kyiv: Ahrarna nauka. <https://doi.org/10.31073/978-966-540-521-4> [in Ukrainian].

Chuhrii, H.A., Vyskub, R.S., & Vinyukov, A.A. (2021). Biometrychni pokaznyky roslin pshenytsi ozymoyi riznykh selektsiynykh tsentriv v umovakh skhidnoyi chastyny Pivnichnoho Stepu [Biometric indicators of winter wheat plants of different breeding centers in the Eastern part of the Northern

Steppe]. *Ahrarni innovatsiyi [Agrarian innovations]*, 6, 50–56. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.6.9> [in Ukrainian].

Chuhrii, H.A., Vyskub, R.S., Poplevko, V.I., Szulc, P., & Sknypa, N.L. (2022). Naukovi pryntsyipy pidboru sortiv pshenytsi m'yakoyi ozymoyi za adaptivnymi oznakamy [Scientific principles of selection of soft winter wheat varieties according to adaptive characteristics] *Ahrarni innovatsiyi [Agrarian innovations]*, 11, 60–67. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.11.8> [in Ukrainian].

Shtakal, M., Holyk, L., Levchenko, O., Shpakovych, I., & Ivashchenko, S. (2022). Otsynuyannya sortiv i liniy pshenytsi ozymoyi za stabilnoyu vrozhaynistyu ta adaptivnistyu v umovakh zminy klimatu Lisostepu [Assessment of winter wheat varieties and lines for stable yield and adaptability in the conditions of Forest-Steppe climate change]. *Visnyk ahrarnoyi nauky [Bulletin of Agricultural Science]*, 3 (828), 62–69. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202203-08> [in Ukrainian].

Intsar, H.H., Wahid, S.A., Al-Abodi, H.M.K., Abdullah, S., Mahamud, R., & Hossain, B. (2019). Grain yield and quality of wheat as affected by cultivars and seeding rates. *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture*, 3 (1), 8–12. <https://doi.org/10.26480/mjsa.01.2019.08.12> [in English].

Hasanova, I., Yerashova, M., Nozdrina, N., Pedash, O., & Kulyk, A. (2023). Efficiency of winter wheat cultivation after spring barley in the Northern Steppe of Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, LXVI (2), 243–250 [in English].

Korkhova, M., Smirnova, I., Panfilova, A., & Bilichenko, O. (2023). Productivity of winter wheat depending on varietal characteristics and pre-sowing treatment of seeds with biological products. *Scientific Horizons*, 26(5), 65–75. <https://doi.org/10.48077/scihor5.2023.65> [in English].

Sallam, M., Ghazy, A., Al-Doss, A., & Al-Ashkar, I. (2024). Combining Genetic and Phenotypic Analyses for Detecting Bread Wheat Genotypes of Drought Tolerance through Multivariate Analysis Techniques. *Life*, 14, 183. <https://doi.org/10.3390/life14020183> [in English].

Solodushko, M.M., Gasanova, I.I., Yaroshenko, S.S., Pedash, O.O., Drumova, O.M., Astakhova, Ya.V., Yerashova, M.V., & Bezsusidnya, Yu.V. (2021). Effect of mineral nutrition on winter wheat yield after sunflower in Ukrainian steppe zone. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (7), 179–184. https://doi.org/10.15421/2021_256 [in English].

Twizerimana, A., Niyigaba, E., Mugenzi, I., Ngnadong, W. A., Li, C., Hao, T.Q., & Hai, J.B. (2020). The Combined Effect of Different Sowing Methods and Seed Rates on the Quality Features and Yield of Winter Wheat. *Agriculture*, 10 (5), 153. <https://doi.org/10.3390/agriculture10050153> [in English].

Отримано: 25.04.2025
Прийнято: 15.05.2025