УДК 631.5:633.11
© 2025

ФОРМУВАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ І ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНОВИДІВ LUTESCENS ТА ERYTHROSPERMUM ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

О.О. Вінюков[1], О.Б. Лапко[2]

[1]доктор сільськогосподарських наук
[1, 2]Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція Національної академії аграрних наук України
вул. Захисників України, 1, м. Покровськ Донецької обл., 85307, Україна
e-mail: [1]alex.agronomist@gmail.com, [2]lapkoaleksey@gmail.com
ORCID: [1]0000-0002-2957-5487, [2]0009-0006-4687-6114

Надійшла 13.05.2025

Мета. *Визначити вплив норм висіву пшениці озимої різновидів Lutescens і Erythrospermum на адаптацію рослин до посушливих умов Північного Степу України та формування врожайності зерна.* **Методи.** *Норми висіву пшениці озимої сортів Вежа (Lutescens) та Юзовська (Erythrospermum) у діапазоні від 1,5 до 6,5 млн шт. схожих насінин на 1 га досліджували у 2021–2024 рр. Використовували лабораторний, польовий, розрахунковий і математико-статистичний методи.* **Результати.** *Встановлено, що норми висіву істотно впливають на розвиток рослин пшениці озимої на перших етапах розвитку. Найнижчими рослини були за сівби нормою 1,5 млн шт./га (Вежа — 13,4 см, Юзовська — 13,5 см), а найвищими — за сівби нормою 6,5 млн шт./га (Вежа — 14,1 см, Юзовська — 14,3 см). Рослини пшениці озимої обох різновидів за норми висіву 1,5 млн шт./га продемонстрували найвищий показник коефіцієнта продуктивного кущіння: Вежа — 2,9, Юзовська — 2,4. Норми висіву істотно впливали на вміст хлорофілу, зменшуючи його кількість пропорційно зі збільшенням норми висіву. Найвищий рівень продуктивності пшениці сорту Вежа забезпечила норма висіву 4,5 млн шт./га (6,2 т/га), сорту Юзовська — норма 3,5 млн шт./га (6,9 т/га). Найнижчі рівні продуктивності сорту Вежа — 4,6 т/га (менше на 16,4% порівняно з контролем) і сорту Юзовська — 5,1 т/га (менше на 17,7% порівняно з контролем) отримано за сівби нормою*

висіву 1,5 млн шт./га.* Висновки. *В посушливих умовах східної частини Північного Степу рослини пшениці озимої обох різновидів мали найвищий показник коефіцієнта продуктивного кущіння за норми висіву 1,5 млн шт./га. Найбільша врожайність пшениці сорту Вежа, а саме 6,2 т/га, спостерігалася за норми висіву 4,5 млн шт./га. Урожайність пшениці сорту Юзовська підвищувалася від 4,6 до 6,9 т/га зі збільшенням норми висіву від 1,5 до 3,5 млн шт./га.

Ключові слова: *пшениця озима, різновид, норма висіву, біометричні показники, вміст хлорофілу, врожайність.*

DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202508-03

На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу розробка та впровадження сортової агротехніки вирощування сортів пшениці озимої, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов завдяки розкриттю біологічного потенціалу рослин, мають теоретичне та практичне значення для зерновиробництва [1–6]. Аналіз результатів досліджень іноземних і вітчизняних науковців свідчить, що визначення адаптивного потенціалу сортів та раціональне використання їх здатності формувати максимальний рівень продуктивності — це актуальний елемент технології й реальний напрям раціонального використання поживних речовин і вологи рослинами впродовж вегетації завдяки оптимізації фізіологічного стану агроценозу [7–14].

Крім агротехнічних (контрольованих) чинників, на продуктивність рослин впливають і погодні умови (неконтрольовані). Визначальним фактором є не сумарна кількість того чи іншого показника (опадів, вологості, температури повітря і ґрунту тощо) за період вегетації культури, а комплексна їх дія у критичні фази розвитку [15–17]. У гостропосушливих умовах Північного Степу України необхідно створити умови, які б дали змогу мінімізувати нераціональне використання ґрунтової вологи та поживних речовин. Адаптивний потенціал сучасних сортів пшениці озимої має максимально розкриватися за оптимального співвідношення всіх біотичних та абіотичних факторів, саме тому норма висіву нині є одним з основних дієвих елементів формування ефективного продуктивного стеблостою [18–24].

Продуктивність фотосинтезу рослин значною мірою залежить від динаміки формування вегетативної маси, площі асиміляційної поверхні й інтенсивності фотосинтетичного процесу на одиницю площі листя. Динаміка росту рослин і накопичення ними вегетативної маси визначається впливом агротехнічних, кліматичних та біологічних чинників, сортовими особливостями, інтенсивністю кущіння, висотою рослин, типом листя тощо. Ці параметри залежать переважно від густоти стояння рослин [19].

У системі агротехнічних прийомів вирощування пшениці озимої на основі адаптивного рослинництва важливу роль відіграють норми висіву, від яких істотно залежать ріст, розвиток і продуктивність рослин [20]. Загалом ефективність норми висіву безпосередньо пов'язана з погодними умовами у вегетаційний період конкретного року. Середня урожайність пшениці м'якої озимої у 2021–2024 рр. була найвищою за норми висіву 5 млн шт./га (5,53 т/га), а індекс стабільності становив 0,95–0,98 [21]. За результатами структурного аналізу ознак, урожайність формується за змішаною моделлю, коли має значення як головний колос, так і рівень продуктивного кущіння [22]. Визначення впливу норм висіву пшениці озимої різновидів *Lutescens*

і *Erythrospermum* на біометричні показники в умовах Північного Степу України є актуальним для розкриття біологічного потенціалу рослин та формування сталого врожаю.

Мета досліджень — виявити вплив норм висіву пшениці озимої різновидів *Lutescens* та *Erythrospermum* на адаптацію рослин до посушливих умов Північного Степу України та формування врожайності зерна.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили у 2021–2024 рр. на дослідному полі Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції (ДДСДС) НААН (Великоновосілківський р-н Донецької обл.). Посівна площа ділянки становила 84 м^2, облікова — 76,9 м^2. Багатофакторні польові досліди закладено методом послідовних ділянок, систематичним способом. Повторність — 3-разова.

Територія землекористування характеризується континентальним кліматом із сухим жарким літом, малосніжною з відлигами зимою [25]. За багаторічними даними, середньорічна температура повітря становить 7,6–8,0 °С. Вегетаційний період упродовж досліджень тривав 208 діб, а період із температурою вище +10 °С — 160–170 діб. Сума позитивних температур за вегетацію сягала 3010 °С. Безморозний період у середньому тривав 150–160 діб. Середньорічна кількість опадів становила 542 мм, їх максимум, що випадав у вигляді злив, спостерігався у червні (середньобагаторічні — 56 мм), мінімум — у березні (середньобагаторічні — 35 мм). Гідротермічний коефіцієнт був на рівні 0,9. Запаси вологи в ґрунті тут формувалися під впливом осінньо-весняних опадів. Відносна вологість повітря в літні місяці становила 58–63%, тобто була порівняно низькою, що негативно позначалося на вегетації рослин. Кількість діб з відносною вологістю повітря 30% і нижче — 60 за рік.

Ґрунтовий покрив місця проведення дослідів являє собою чорнозем звичайний малоґумусний важкосуглинковий. Уміст гумусу в орному шарі становить 4,5%. Валовий уміст основних поживних речовин такий: N — 0,28–0,31%, P_2O_5 — 0,16–0,18, K_2O — 1,8–2,0%. Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту чорнозему слаболужна, близька до нейтральної (pH водної суспензії — 6,9).

Попередник для пшениці озимої — чорний пар. Сівбу здійснювали 17–18 вересня сівалкою СН-16 в агрегаті з трактором Т-25. Спосіб сівби — суцільний рядковий із шириною міжрядь 15 см. Глибина загортання насіння в ґрунт становила 4–5 см. З метою покращання умов для його проростання проводили ущільнення ґрунту кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6А. Технологія вирощування відповідала зональним і регіональним рекомендаціям щодо вирощування зернових культур у східній частині Північного Степу, крім поставлених для вивчення питань.

Основний метод досліджень — польовий — доповнювали аналітичними дослідженнями, вимірами, підрахунками й спостереженнями відповідно до загальноприйнятих у рослинництві методик та рекомендацій [26, 27]. Статистичне оцінювання виконували за допомогою програми Statistica 10. Вивчали норми висіву пшениці озимої сортів Вежа (*Lutescens*) (ПУ № 210883 від 26.10.21 р.) та Юзовська (*Erythrospermum*) (ПУ № 180462 від 13.02.2018 р.) селекції ДДСДС НААН у діапазоні від 1,5 до 6,5 млн шт. схожих насінин на 1 га.

Результати досліджень. Осінні умови вегетації істотно впливають на пшеницю озиму. За цей період рослини мають сформувати належні кореневу й вегетативну системи, які сприятимуть накопиченню достатньої кількості поживних елементів для їх перезимівлі та швидкому відновленню вегетації навесні. Рослини досліджуваних різновидів реагували на норми висіву по-різному, що відобразилося на біометричних показниках на час припинення осінньої вегетації (табл. 1).

1. Біометричні показники рослин пшениці озимої залежно від норми висіву на час припинення осінньої вегетації, 2020 – 2023 рр.

Норма висіву, млн шт./га	Висота рослин, см	Глибина залягання вузла кущіння, см	Кількість на рослині, шт.	
			стебел	вузлових коренів
Вежа (*Lutescens*)				
1,5	13,4	3,2	3,0	2,9
2,5	13,5	3,1	2,2	2,1
3,5	13,5	3,3	1,4	1,6
4,5	13,8	3,0	1,3	1,6
5,5	14,0	3,4	1,2	1,3
6,5	14,1	3,7	1,2	1,2
$НІР_{05}$	0,7	0,5	0,2	0,4
Юзовська (*Erythrospermum*)				
1,5	13,5	3,0	3,2	3,1
2,5	13,5	3,2	3,0	2,7
3,5	13,5	3,3	2,7	2,5
4,5	14,1	3,3	1,8	1,5
5,5	14,1	3,5	1,2	1,4
6,5	14,3	3,8	1,2	1,1
$НІР_{05}$	0,5	0,3	0,9	0,7

У сорту Вежа спостерігалося збільшення висоти рослин залежно від їх густоти. Найнижчими рослини були за норми висіву 1,5 млн шт./га — 13,4 см. За максимальної норми висіву, тобто 6,5 млн шт./га, висота рослин зростала на 0,7 см, до 14,1 см. Глибина залягання вузла кущіння не мала істотних відмінностей залежно від норми висіву, лише за сівби нормою 6,5 млн шт./га вона сягала 3,7 см. Що стосується кількості стебел на одній рослині, то за менших норм висіву цей показник був більшим. Так, за сівби нормою 1,5 млн шт./га він становив 3,0 шт., а за норми 6,5 млн шт./га знижувався до 1,2 шт., або на 1,8 шт. Подібна тенденція спостерігалась і в разі визначення середньої кількості вузлових коренів на рослині — вона зменшувалася з 2,9 до 1,2 шт. відповідно.

Рослини сорту Юзовська (*Erythrospermum)* виявилися менш чутливими до збільшення норм висіву, формуючи однакову висоту рослин (13,5 см) за норм висіву від 1,5 до 3,5 млн шт./га. За норм висіву 4,5 та 5,5 млн шт./га висота рослин збільшилася на 0,6 см і становила 14,1 см. Найвищими рослини були за норми висіву 6,5 млн шт./га — 14,3 см. Глибина залягання вузла кущіння, на відміну від сорту Вежа, мала тенденцію до заглиблення на фоні підвищення норми висіву. Найменшою глибина заляганння вузла кущіння була за норми висіву 1,5 млн шт./га — 3,0 см. Найглибше вузол кущіння розташовувався за сівби нормою 6,5 млн шт./га — на відстані від поверхні 3,8 см, тобто на 0,8 см глибше, ніж за норми висіву 1,5 млн шт./га. Кількість стебел і вторинних коренів на одній рослині найбільшою була за норм висіву 1,5–3,5 млн шт./га. За норм висіву від 4,5 до 6,5 млн шт./га кількість пагонів становила, відповідно, 1,8 та 1,2 шт., а кількість вторинних коренів — 1,5 та 1,1 шт.

Отже, можна стверджувати, що норми висіву менше впливали на фізіологічні процеси осінньої вегетації сорту Юзовська. Істотну різницю в біометричних показниках спостерігали в разі

2. Біометричні показники рослин пшениці озимої наприкінці фази кущіння, 2021 – 2024 рр.

Норма висіву, млн шт./га	Висота рослин, см	Коефіцієнт кущіння	Кількість вузлових коренів на рослині, шт.
Вежа (*Lutescens*)			
1,5	45,7	5,0	4,3
2,5	45,9	3,2	4,1
3,5	45,9	2,6	4,1
4,5	46,2	1,9	4,0
5,5	46,5	1,9	3,9
6,5	46,8	1,9	4,0
$НІР_{05}$	1,4	0,6	0,7
Юзовська (*Erythrospermum*)			
1,5	44,5	5,2	4,5
2,5	44,5	4,3	4,7
3,5	44,5	4,7	4,6
4,5	44,6	3,1	4,4
5,5	45,3	2,2	4,1
6,5	45,7	2,2	3,9
$НІР_{05}$	1,7	0,8	0,6

порівняння найнижчої (1,5 млн шт./га) та найвищої норм висіву (6,5 млн шт./га). Водночас у рослин сорту Вежа виявлено зменшення біометричних показників пропорційно зростанню норми висіву.

Погодні умови перезимівлі та весняної вегетації рослин пшениці озимої в роки проведення досліджень сприяли формуванню біометричних показників сортів деяких різновидів залежно від норм висіву (табл. 2). Найвищими рослини сорту Вежа були за сівби нормою 6,5 млн шт./га. Зменшення норми висіву призводило до поступового зниження висоти рослин — до 45,7 см за сівби нормою 1,5 млн шт./га. За нижчих норм висіву фіксувалися найвищі коефіцієнти кущіння: 1,5 млн шт./га — 5,0; 2,5 млн шт./га — 3,2; 3,5 млн т./га — 2,6. За норм висіву від 4,5 до 6,5 млн шт./га коефіцієнт кущіння становив 1,9, що на 3,1 менше, ніж у рослин за норми висіву 1,5 млн шт./га.

Біометричні показники сорту Юзовська також залежали від норм висіву. Висота рослин за норм висіву від 1,5 до 4,5 млн шт./га була на рівні 44,5 см, а її підвищення на 1,2 см встановлено за норм висіву 5,5 млн шт./га (на 0,8 см) т а 6,5 млн шт./га. Аналіз коефіцієнтів кущіння рослин засвідчив, що нижчі норми висіву сприяли активізації процесів пагоноутворення. Порівняння сортів між собою за однакових норм висіву виявило переваги сорту Юзовська над сортом Вежа. Так, за норми висіву 1,5 млн шт./га коефіцієнт кущіння рослин сорту Юзовська був на 0,2 вищим, ніж у рослин сорту Вежа, а за норми висіву 4,5 млн шт./га різниця була істотною — становила 1,2. Як і в рослин сорту Вежа, кількість вторинних коренів на одній рослині пшениці озимої сорту Юзовська не залежала від норм висіву. Цей показник варіював залежно від норми висіву від 3,9 (6,5 млн шт./га) до 4,7 шт. (2,5 млн шт./га).

У фазі повної стиглості рослин обох сортів проаналізовано остаточні біометричні показники, оскільки їх формування у цій фазі вже не відбувається. Висота рослин неістотно змінювалася за різних норм висіву. Найвищими рослини обох сортів, як і на більш ранніх фазах розвитку, були за норм висіву 5,5 та 6,6 млн шт./га. За загальною кількістю стебел рослини сорту Юзовська значно перевищували рослини сорту Вежа (рис. 1). Найбільше їх було сформовано рослинами сорту Юзовська за норми висіву 3,5 млн шт./га (1645 шт./м^2), а рослинами сорту Вежа — за норми висіву 6,5 млн шт./га (1235 шт./м^2).

Найвищі коефіцієнти загального кущіння в сорту Вежа спостерігали за найнижчих норм висіву — 1,5 млн шт./га (5,0) та 2,5 млн шт./га (3,2) (рис. 2).

У сорту Юзовська найвищим коефіцієнт кущіння був за норми висіву 1,5 млн шт./га — 5,2. Порівняння двох сортів дає підстави для підтвердження, що рослини сорту Юзовська вирізнялися більшою здатністю до пагоноутворення порівняно з рослинами сорту

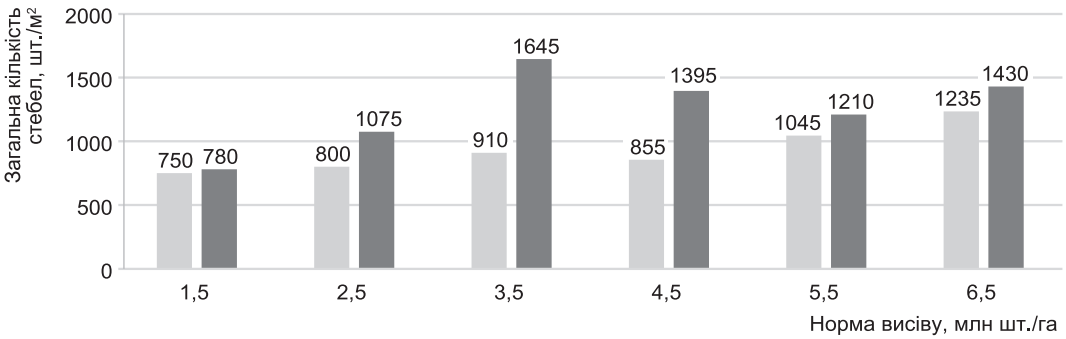

Рис. 1. Загальна кількість стебел (шт./м²) пшениці озимої сортів Вежа та Юзовська у фазі повної стиглості, 2021 – 2024 рр.: — Вежа (Lutescens), — Юзовська (Erythrospermum) для рис. 1 – 3

Вежа. Встановлено, що обидва сорти мали здатність формувати меншу кількість продуктивних пагонів зі збільшенням норми висіву. Найвищий показник коефіцієнта продуктивного кущіння (2,9) рослини сорту Вежа мали за найнижчої норми висіву — 1,5 млн шт./га (рис. 3).

За найнижчої норми висіву (1,5 млн шт./га) рослини сорту Юзовська мали коефіцієнт продуктивного кущіння на рівні 2,4. Рослини сорту Вежа реагували на збільшення норми висіву негативніше, що проявилось у зниженні кількості продуктивних пагонів порівняно із сортом Юзовська: за норми 2,5 млн шт./га — на 0,4, за норми 3,5 млн шт./га — на 0,8, за норми 4,5 млн шт./га — на 0,1. У разі норм висіву 5,5 та 6,5 млн шт./га рослини обох сортів характеризувалися коефіцієнтом продуктивного кущіння на рівні 1,3. Густота рослин безпосередньо впливала на формування ними вегетативної маси та листкового апарату. Про такий її вплив свідчать результати аналізу вмісту хлорофілу в листі в різних фазах розвитку (табл. 3).

Напередодні припинення осінньої вегетації рослини пшениці озимої, незалежно від сорту, містили більшу кількість хлорофілу (9,0 мг/г) у варіантах із нормами висіву від 1,5 до 4,5 млн шт./га. З підвищенням норми висіву кількість хлорофілу знижувалася на 0,8 мг/г.

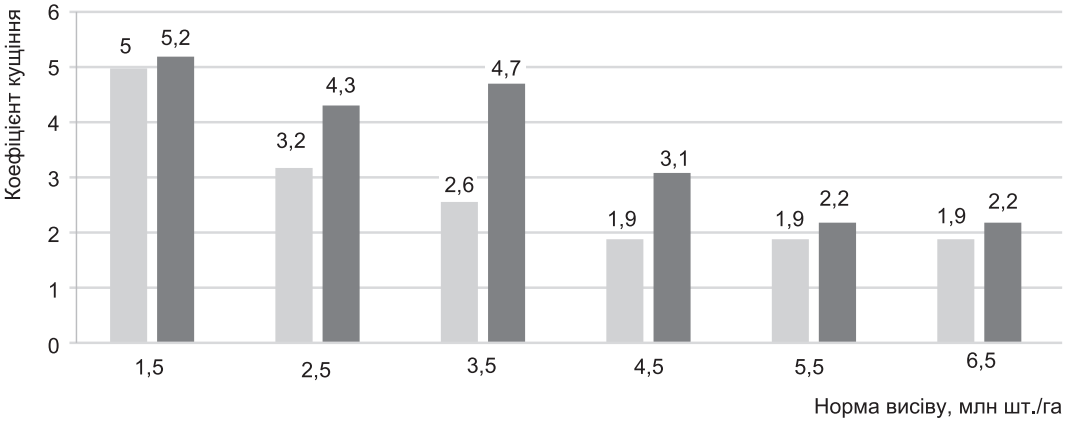

Рис. 2. Коефіцієнт кущіння пшениці озимої сортів Вежа та Юзовська у фазі повної стиглості залежно від норми висіву, 2021 – 2024 рр.

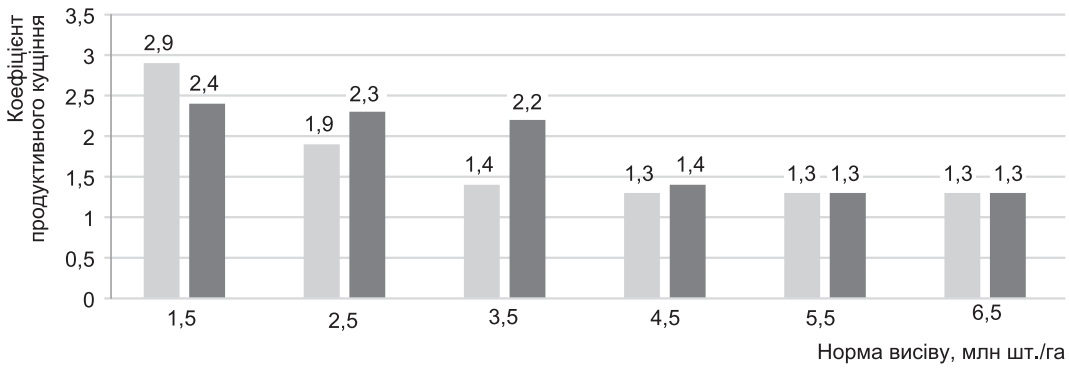

Рис. 3. Коефіцієнт продуктивного кущіння пшениці озимої сортів Вежа та Юзовська у фазі повної стиглості, 2021 – 2024 рр.

Це пов'язано зі здатністю рослин за меншої норми висіву формувати листковий апарат з більшою площею листкової поверхні.

Завдяки формуванню рослинами пшениці озимої більш потужного листкового апарату в осінній період вегетації після їх відновлення навесні за нижчих норм висіву вміст хлорофілу в листі був вищим. Так, у рослин сорту Вежа за норм висіву 1,5 та 2,5 млн шт./га вміст хлорофілу становив 8,6 мг/г. На фоні норм висіву 3,5 та 4,5 млн шт./га цей показник зменшувався на 0,2 мг/г порівняно з попередніми варіантами. З підвищенням норми висіву тенденція до зменшення вмісту хлорофілу в листі зберігалася. Так, за норми 5,5 млн шт./га кількість хлорофілу становила 8,2 мг/г, а за норми 6,5 млн шт./га — 8,0 мг/г.

Рослини пшениці озимої сорту Юзовська після відновлення вегетації містили меншу кількість хлорофілу в листі порівняно із сортом Вежа. За норми висіву

3. Вміст хлорофілу в листі рослин пшениці озимої сортів Вежа та Юзовська залежно від норм висіву (середнє за 2020 – 2024 рр.) , мг/г

Сорт	Норма висіву, млн шт./га	Період, фаза розвитку			
		Припинення осінньої вегетації	Відновлення весняної вегетації	Вихід у трубку	Колосіння
Вежа (*Lutescens*)	1,5	9,0	8,6	8,1	7,5
	2,5	9,0	8,6	8,1	7,4
	3,5	9,0	8,4	8,0	7,3
	4,5	9,0	8,4	7,9	6,9
	5,5	8,5	8,2	7,5	6,7
	6,5	8,2	8,0	7,4	6,5
$НІР_{05}$		0,1	0,09	0,1	0,2
Юзовська (*Erythrospermum*)	1,5	9,0	8,4	8,2	7,6
	2,5	9,0	8,3	8,2	7,5
	3,5	9,0	8,3	8,1	7,3
	4,5	8,9	8,2	8,0	7,1
	5,5	8,3	8,0	7,5	7,1
	6,5	8,2	7,9	7,4	6,9
$НІР_{05}$		0,08	0,09	0,1	0,1

1,5 млн шт./га кількість хлорофілу була на рівні 8,4 мг/г, що на 0,2 мг/г менше, ніж у рослин сорту Вежа. Зі збільшенням норми висіву вміст хлорофілу поступово знижувався на 0,1 мг/г за норми 2,5 та 3,5 млн шт./га і на 0,5 мг/г за норми 6,5 млн шт./га. У фазі виходу в трубку за менших норм висіву пшениця сорту Вежа дещо поступалася пшениці сорту Юзовська щодо вмісту хлорофілу. Так, за норм висіву від 1,5 до 4,5 млн шт./га уміст хлорофілу в останній був вищим на 0,1 мг/г. Цей факт говорить про здатність сорту Юзовська різновиду *Erythrospermum* до кращої регенерації вегетативної частини після відновлення вегетації порівняно з рослинами сорту Вежа різновиду *Lutescens.*

Подібна тенденція зберігалася до кінця вегетації рослин. У фазі колосіння вміст хлорофілу в листі рослин сорту Юзовська перевищував цей показник для листя рослин сорту Вежа на 0,1 мг/г (за норм висіву від 1,5 до 4,5 млн шт./га), а в разі підвищення норми висіву до 5,5 та 6,5 млн шт./га ця різниця зростала з 0,4 до 0,6 мг/г відповідно. Отже, можна стверджувати, що норми висіву істотно впливали на рослини пшениці озимої досліджуваних різновидів упродовж усіх фаз розвитку. Генетичні особливості рослин цих різновидів забезпечили їм змогу адаптуватися до тих умов, що складались у відповідну фазу. Вплив норм висіву на ріст і розвиток рослин пшениці озимої найкраще демонструє врожайність зерна (табл. 4).

За стандарт автори свідомо обрали норму висіву 4,5 млн шт./га, 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 з досліджуваних норм висіву не сприяла збільшенню рівня врожаю порівняно зі стандартом.

Використання різних норм висіву в процесі вирощування пшениці озимої сорту Юзовська різновиду *Erythrospermum* сприяло поступовому підвищенню рівня врожайності з 4,6 до 6,9 т/га відповідно

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

Норма висіву, млн шт./га (B*)	Урожайність, т/га					Прибавка	
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середня	т/га	%
Вежа (*Lutescens*) (A*)							
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 (*Erythrospermum*)							
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
$НІР_{05}$: A	0,1	0,2	0,4	0,2	0,5		
B	0,5	0,4	0,4	0,5	0,3		
AB	0,7	0,6	0,9	0,6	0,7		

Примітка: фактор А — сорт, фактор В — норма висіву, АВ — взаємодія факторів.

до збільшення норми висіву з 1,5 до 3,5 млн шт./га. Зі збільшенням норми висіву врожайність знижувалася до 5,1 т/га (за норми 6,5 млн шт./га). Найвищий рівень продуктивності в середньому за роки проведення досліджень формувався за сівби нормою 3,5 млн шт./га — 6,9 т/га, що перевищувало стандарт (4,5 млн шт./га) на 25,5%. Найнижчий рівень продуктивності (4,6 т/га, на 16,4% менше порівняно зі стандартом) був за сівби нормою висіву 1,5 млн шт./га.

Залежно від кліматичних умов року норми висіву по-різному впливали на рівень продуктивності рослин. За сприятливих умов вегетації вища врожайність сформувалася в сорту Вежа за норми висіву 5,5 млн шт./га у 2021 р. (6,9 т/га) та 4,5 млн шт./га у 2023 р. (8,9 т/га). Сорт Юзовська мав найвищу продуктивність за норми висіву 4,5 млн шт./га у 2021 р. (7,3 т/га) та 3,5 млн шт./га у 2023 р. (9,3 т/га). Посушливі умови 2024 р. істотно знижували врожайність обох сортів, але завдяки зменшенню норми висіву вдалося стабілізувати врожайність та одержати найвищу продуктивність обох сортів за норми висіву 2,5 млн шт./га: Вежа — 4,4 т/га, Юзовська — 4,8 т/га.

Висновки

Встановлено, що норми висіву істотно впливають на розвиток рослин пшениці озимої на перших етапах розвитку. Так, найнижчими рослини були за сівби нормою 1,5 млн шт./га (сорт Вежа — 13,4 см, сорт Юзовська — 13,5 см), а найвищими — за сівби нормою 6,5 млн шт./га (Вежа — 14,1 см, Юзовська — 14,3 см). З'ясовано, що менші норми висіву сприяли активізації процесів пагоноутворення після відновлення весняної вегетації: за норми висіву 1,5 млн шт./га коефіцієнт кущіння рослин сорту Юзовська був на 0,2 вищим, ніж у рослин сорту Вежа, а за норми висіву 4,5 млн шт./га різниця була істотнішою — 1,2. У разі найменшої норми висіву (1,5 млн шт./га) рослини мали найвищий показник коефіцієнта продуктивного кущіння: сорту Вежа — 2,9, сорту Юзовська — 2,4. Норми висіву істотно впливали на вміст хлорофілу, зменшуючи його кількість пропорційно збільшенню норми висіву. У фазі виходу в трубку листя пшениці сорту Вежа за вмістом хлорофілу дещо поступалося листю пшениці сорту Юзовська за менших норм висіву: за норми від 1,5 до 4,5 млн шт./га вміст хлорофілу був вищим на 0,1 мг/г. У фазі колосіння за норми висіву від 1,5 до 4,5 млн шт./га така тенденція зберігалась, а в разі підвищення норми висіву до 5,5 та 6,5 млн шт./га ця різниця зростала з 0,4 до 0,6 мг/г відповідно.

Найвищий рівень продуктивності сорту пшениці озимої Вежа забезпечила норма висіву 4,5 млн шт./га (6,2 т/га), а сорту Юзовська — норма висіву 3,5 млн шт./га (6,9 т/га). Найнижчий рівень продуктивності пшениці сорту Юзовська становив 4,6 т/га (на 16,4% менше порівняно зі стандартом), а сорту Вежа — 5,1 т/га (на 17,7% менше порівняно зі стандартом) за сівби нормою 1,5 млн шт./га.

Viniukov O.[1], Lapko O.[2]
Donetsk State Agricultural Science Station of NAAS, 1 Zakhysnykiv Ukrayiny Str., Pokrovsk, Donetsk oblast, 85307, Ukraine; e-mail: [1]alex.agronomist@gmail.com, [2]lapkoaleksey@gmail.com; ORCID: [1]0000-0002-2957-5487, [2]0009-0006-4687-6114

Formation of biometric indicators and yields of winter wheat of varieties Lutescens and Erythrospermum under different seeding standards in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine

Goal. To determine the influence of the norms of sowing winter wheat of varieties

Lutescens and Erythrospermum on the adaptation of plants to the arid conditions of the Northern Steppe of Ukraine, and the formation of grain yields. **Methods.** Norms of wheat sowing of winter varieties Vezha (Lutescens) and Yuzovska (Erythrospermum) in the range from 1.5 to 6.5 million pcs. of germinating seeds per 1 ha were studied in 2021–2024. Laboratory, field, computational, and mathematical statistical methods were used. **Results.** It was established that seeding standards significantly influenced the development of winter wheat plants in the first stages of development. The lowest plants were for sowing 1.5 million pcs./ha (Vezha — 13.4 cm, Yuzovska — 13.5 cm), and the highest — for sowing 6.5 million pcs./ha (Vezha — 14.1 cm, Yuzovska — 14.3 cm). Plants of winter wheat of both varieties at seeding rates of 1.5 million pcs./ha demonstrated the highest indicator of the coefficient of productive shrubbery: Vezha — 2.9, Yuzovska — 2.4. Seeding rates significantly affected the chlorophyll content, reducing its amount proportionally with an increase in seeding rate. The highest level of productivity of wheat of the Vezha variety was provided by the seeding rate of 4.5 million pcs./ha (6.2 t/ha); for the Yuzovska variety, it was the rate of 3.5 million pcs./ha (6.9 t/ha). The lowest productivity levels of the Vezha variety — 4.6 t/ha (16.4% less compared to the control) and the Yuzovska variety — 5.1 t/ha (17.7% less compared to the control) were obtained by sowing 1.5 million pcs./ha. **Conclusions.** In the arid conditions of the Eastern part of the Northern Steppe, winter wheat plants of both varieties had the highest coefficient of productive shrubbery at the seeding rate of 1.5 million pcs./ha. The highest yield of wheat of the Vezha variety, namely 6.2 t/ha, was observed at seeding rates of 4.5 million pcs./ha. The yield of wheat of the Yuzovska variety increased from 4.6 to 6.9 t/ha with an increase in seeding rates from 1.5 to 3.5 million pcs./ha.

Key words: *winter wheat, variety, seeding rate, biometric indicators, chlorophyll content, yield.*

DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202508-03

Бібліографія

1. *Черенков А.В., Солодушко М.М., Ярошенко С.С.* та ін. Особливості вирощування пшениці озимої в Степу України: моногр. Київ: Аграрна наука, 2021. 184 с. doi: 10.31073/978-966-540-521-4

2. *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. 1(210). С. 22–30.

3. *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.

4. *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.

5. *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. doi: 10.48077/ scihor5.2023.65

6. *Cann D., Hunt J., Rattey A., Porker K.* Indirect early generation selection for yield in winter wheat. *Field Crops Research*. 2022. 282:108505. doi: 10.1016/j.fcr.2022.108505

7. *Hasanova I., Yerashova M., Nozdrina N.* et al. Efficiency of winter wheat cultivation after spring barley in the Northern Steppe of Ukraine. *Scientific Papers. Series A: Agronomy*. 2023. 66(2). P. 243–250.

8. *Solodushko M.M., Gasanova I.I., Yaroshenko S.S.* et al. Effect of mineral nutrition on winter wheat yield after sunflower in Ukrainian steppe zone. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. 11(7). P.179–184. doi: 10.15421/ 2021_256

9. *Чугрій Г.А., Вискуб Р.С., Поплевко В.І.* та ін. Наукові принципи підбору сортів пшениці м'якої озимої за адаптивними ознаками. *Аграрні інновації*. 2022. 11. С. 60–67. doi: 10.32848/agrar.innov.2022.11.8

10. *Ліхушина Г.А., Скнипа Н.Л.* Вплив стимуляторів росту рослин та фонів живлення на формування біометричних показників

пшениці озимої в умовах східної частини Північного Степу України. *Зернові культури.* 2024. 8(1). С. 92–100. doi: 10.31867/2523-4544/0316

11. *Гирка А.Д.* Зимостійкість рослин озимої пшениці залежно від строків сівби. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН.* 2009. 36. С. 45–49.

12. *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(2). P. 183. doi: 10.3390/life14020183

13. *Вінюков О.О., Балян А.В., Бондарева О.Б., Чугрій Г.А.* Актуальні технології підвищення продуктивності зернових культур у східній частині Північного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2021. 99(7). С. 5–14. doi: 10.31073/agrovisnyk202107-01

14. *Самойлик М.О., Устинова Г.Л., Лозінський М.В.* та ін. Оцінка врожайних та адаптивних властивостей нових сортів пшениці м'якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2023. 101(2). С. 34–42. doi: 10.31073/agrovisnyk202302-05

15. *Штакал М.І., Голик Л.М., Левченко О.С.* та ін. Оцінювання сортів і ліній пшениці озимої за стабільною врожайністю та адаптивністю в умовах зміни клімату Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2022. 100(3). С. 62–69. doi: 10.31073/agrovisnyk202203-08

16. *Фанін Я.С., Литвиненко М.А.* Урожайність та елементи продуктивності рослин у сучасних вітчизняних і закордонних сортів озимої м'якої пшениці. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка.* 2023. 38. С. 70–77. doi: 10.37406/2706-9052-2023-1.10

17. *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. doi: 10.32848/agrar.innov.2021.6.9

18. *Twizerimana A., Niyigaba E., Mugenzi I.* et al. 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. doi: 10.3390/agriculture10050153

19. *Рожков А.О.* Формування біометричних показників рослин та врожайність зерна пшениці твердої ярої залежно від впливу норми висіву насіння і способу сівби. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України.* 2014. 7. С. 97–102.

20. *Рожков А.О., Бобро М.А., Рижик Т.В.* Формування продуктивності колоса рослин пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. 1–2. С. 6–11. https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2016/01/3.pdf

21. *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. doi: 10.33245/2310-9270-2022-171-1-168-178

22. *Nizamani G.S., Tunio S., Buriro U.A., Keerio M.I.* Influence of Different Seed Rates on Yield Contributing Traits in Wheat Varieties. *Journal of Plant Sciences.* 2014. 2(5). P. 232–236. doi: 10.11648/j.jps.20140205.23

23. *Hadi I., Wahid S.A., Al-Abodi H.M.K.* et al. Grain yield and quality of wheat as affected by cultivars and seeding rates. *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture.* 2019. 3(1). P. 8–12. doi: 10.26480/mjsa.01.2019.08.12

24. *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. doi: 10.32848/agrar.innov.2024.24.32

25. *Екологічний* паспорт Донецької області за 2021 рік. https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2022/Донецька%20обл%20_2021.pdf

26. *Методологія* та організація наукових досліджень: підруч.; за ред. В.О. Дружиніної. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010. 358 с.

27. *Методичні* вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технологій вирощування зернових культур. Київ: ІЗ УААН, 2003. 22 с.