

Tomato brown rugose fruit virus and Cucumber green mottle mosaic virus. Virol J. 18(1), art. 7. <https://doi.org/10.1186/s12985-020-01479-8>

Отримано: 06.04.2026. Прийнято: 17.04.2026. Опубліковано: 22.05.2026.

DOI <https://doi.org/10.31359/2413.7642.2026.1.272>

УДК: 633.11: 631.53.01.04(477.7)

Глушковський О. О., здобувач
a.a.glushkovsky@gmail.com, ORCID 0009-0003-2821-4633

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ, СТРОКІВ ТА СПОСОБІВ СІВБИ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ТА ГУСТОТУ СТЕБЛОСТОЮ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Анотація. У статті представлені результати дворічних досліджень щодо впливу різних варіантів поєднання норми висіву насіння, строків і способів сівби на польову схожість насіння та параметри продуктивного стеблостою посівів пшениці озимої сорту Позиція одеська в осінній період. **Постановка проблеми.** Одними з ключових показників, що впливають на формування врожаю озимих зернових культур є польова схожість насіння та густина стеблостою перед перезимівлею. Зниження польової схожості насіння призводить до нерівномірного розміщення сходів по посівній площі та зменшення густоти стеблостою, що особливо критично за низьких норм висіву та несприятливих погодних умов, оскільки в такому разі рослинам набагато важче компенсувати зріджені посіви за рахунок кущіння. Виходячи з цього, виключно важливо розробляти загоди спрямовані на отримання вищої польової схожості насіння та встановлювати такі норми висіву насіння, строки та способи сівби, що дають можливість рослинам формувати восени належні показники стеблостою. **Мета досліджень** полягала в дослідженні впливу різних сполучень норми висіву насіння, строку та способу сівби на польову схожість насіння і параметри стеблостою посівів пшениці озимої сорту Позиція одеська в осінній період. **Методи.** Дослідження виконували у виробничих умовах ТОВ «АГРОЛЕНД» Новомосковського району, Дніпропетровської області. Трьохфакторний польовий дослід закладали методом розщеплених ділянок у трьох повтореннях. Ділянками першого порядку були три строки сівби – за температури посівного шару ґрунту 17–19 °С (перший), 14–16 °С (другий) і 11–13 °С (третій). Ділянками другого порядку були два способи сівби: 1 – рядковий з міжряддям 15 см; 2 – смуговий з шириною смуги 12–15 см і міжсмуговою зоною – 10–13 см. Ділянками третього порядку були сім варіантів норми висіву насіння в діапазоні від 2,0 до 5,0 млн. шт./га з кроком градації 0,5 млн. шт./га. Площа облікової ділянки становила 50,0 м². **Результати.** Серед досліджуваних факторів лише строки сівби істотно впливали на польову схожість насіння пшениці озимої. Найнижчою вона була на варіантах третього строку сівби за температури посівного шару ґрунту 11–13 °С – 72,0 % у 2024 р. і 74,4 % – у 2025 р. На варіантах першого та другого строків сівби вона була фактично однаковою і становила 74,2 % – у 2024 р. і 77,4 % – у 2025 р. Загальна кількість стебел, як і кількість стебел діаметром 3,0 мм і більше, найвищою була у варіантах першого строку сівби за температури посівного шару ґрунту – 17–19 °С

при цьому, частина рослин на варіантах з меншими нормами висіву насіння формувала три бічних стебла, що з точки зору перезимівлі є кращим варіантом. Посіви третього строку сівби – за температури посівного шару ґрунту 11–13 °С, мали небагато часу для формування достатньої густоти стеблостою, насамперед за низьких норм висіву насіння. Виходячи з цього, оптимальним був варіант де сівбу проводили за температури посівного шару ґрунту – 14–16 °С. У сприятливих погодних умовах осінньої вегетації 2025 р., за рахунок підвищеного потенціалу кущіння досліджуваного сорту пшениці озимої, за норми висіву насіння 3,5 млн. шт./га кількість стебел діаметром 3,0 см і більше, на варіантах другого строку сівби (температура посівного шару ґрунту – 14–16 °С) становила 549 шт./м², чого цілком достатньо для отримання високих врожаїв зерна.

У посушливих умовах осінньої вегетації 2024 р., кількість стебел діаметром 3,0 мм була значно меншою, ніж у 2025 р., що пов'язано зі значною посухою під час проростання та формування сходів. У результаті цього, підвищення норми висіву від 4,5 до 5,0 млн. шт./га вже не забезпечувало істотного їх збільшення. Зокрема, на варіантах сівби за температури посівного шару ґрунту 14–16 °С, у середньому за способами сівби кількість стебел пшениці озимої діаметром 3,0 мм і більше при цьому зростала лише на 4 шт./м², або менше ніж на 1,0 %. **Висновки.** У роки зі сприятливими погодними умовами осіннього періоду, насіння сорту пшениці озимої Позитія одеська і близьких до нього за морфо-біотипом сортів варто висівати нормою висіву – 3,5 млн. шт./га. За несприятливих погодних умов осінньої вегетації норму висіву насіння сортів пшениці озимої, що відрізняються вищим потенціалом кущіння за рахунок підвищеного вмісту гормону цитокініну, за сівби коли температура посівного шару ґрунту становить 14–19 °С (перший і другий строк), варто підвищувати до 4,5 млн. шт./га.

Ключові слова: пшениця озима, польова схожість, норма висіву, строк сівби, спосіб сівби, продуктивні стебла, осіння вегетація

О. Hlushkovskyi, post-graduate student

a.a.glushkovsky@gmail.com, ORCID 0009-0003-2821-4633

Influence of seeding rates, sowing dates, and sowing methods on field germination and plant density of winter wheat crops

This article presents the results of a two-year study on the effects of various combinations of seed rate, sowing dates, and sowing methods on the field germination of seeds and the productive stem stand parameters of winter wheat of the Pozitsiya Odessa variety during the fall season. **Formulation of the problem.** Among the key factors influencing the yield of winter grain crops are seed germination in the field and plant density. A decrease in field germination leads to uneven distribution of seedlings across the planted area and reduced plant density, which is particularly critical under low seeding rates and adverse weather conditions, as in such cases it is much more difficult for plants to compensate for sparse stands through tillering. Based on this, it is of paramount importance to develop measures aimed at achieving higher field germination rates and to establish seed rates, sowing dates, and methods that enable plants to develop adequate plant density by fall. **The aim of the study** was to investigate the effect of various combinations of seed rate, sowing date and sowing method on the field germination of seeds and the stem density parameters of winter wheat crops of the Pozitsiya Odessa variety during the fall season. **Research methods.** The study was conducted under production conditions at AGROLAND LLC in the Novomoskovsk district, Dnipropetrovsk oblast. A three-factor

field experiment was set up using the split-plot design with three replications. The first-order factors were three sowing dates – at a soil temperature of 17–19 °C (first), 14–16 °C (second), and 11–13 °C (third). The second-order factors were two sowing methods: 1 – row sowing with 15 cm row spacing; 2 – strip sowing with a strip width of 12–15 cm and an inter-strip zone of 10–13 cm. The third-order plots consisted of seven seed rate variants ranging from 2.0 to 5.0 million seeds/ha, with a step size of 0.5 million seeds/ha. The area of the plot was 50.0 m². **Results.** Among the factors studied, only the sowing dates had a significant effect on the field germination of winter wheat seeds. It was lowest in the third sowing date treatments at a soil temperature of 11–13 °C – 72.0 % in 2024 and 74.4 % in 2025. In the first and second sowing date treatments, it was virtually the same, at 74.2 % in 2024 and 77.4 % in 2025. The total number of stems, as well as the number of stems with a diameter of 3 mm or more, was highest in the early-sown treatments at a soil temperature of 17–19 °C; at the same time, some plants in the variants with lower seeding rates formed three lateral stems, which is the better option in terms of overwintering. Crops sown in the third sowing period – at a soil temperature of 11–13 °C – had little time to develop sufficient stem density, especially at low seed rates. Based on this, the optimal option was the one where sowing was carried out at a soil temperature of 14–16 °C. Under the favorable weather conditions of the 2025 autumn growing season, due to the increased tillering potential of the winter wheat variety under study, at a seeding rate of 3.5 million seeds per hectare, the number of stems with a diameter of 3.0 cm or more, in the second sowing date variants (soil temperature at the sowing layer – 14–16 °C) was 549 stems/m², which is quite sufficient for obtaining high grain yields. Under the dry conditions of the 2024 fall growing season, the number of stems with a diameter of 3.0 mm was significantly lower than in 2025, which was due to severe drought during germination and seedling emergence. As a result, increasing the seeding rate from 4.5 to 5.0 million seeds/ha no longer resulted in a significant increase in stem numbers. In particular, in the sowing variants with a soil temperature of 14–16 °C, the average number of winter wheat stems with a diameter of 3.0 mm or more increased by only 4 stems/m² across sowing methods, or less than 1.0 %. **Conclusions.** In years with favorable autumn weather conditions, seeds of the winter wheat variety Pozitsiya Odesska and varieties similar to it in terms of morphobiotype should be sown at a seeding rate of 3.5 million seeds per hectare. Under unfavorable weather conditions during the autumn growing season, the seeding rate for winter wheat varieties with higher tillering potential due to increased cytokinin content should be increased to 4.5 million seeds per hectare when sowing at a soil temperature of 14–19 °C (first and second sowing dates). should be increased to 4.5 million seeds per hectare.

Keywords: winter wheat, field germination, seeding rate, sowing date, sowing method, productive stems, autumn growth

Вступ. Одними з ключових показників, що впливають на формування врожаю озимих зернових культур є польова схожість насіння та густина стеблостою перед перезимівлею. Вони залежать від багатьох факторів, серед яких основними є режим зволоження, температура, строки сівби, норми висіву насіння й ін. Комплексна дія цих факторів може як підвищувати, так і знижувати польову схожість насіння та густоту осіннього стеблостою [1, 2].

Зниження польової схожості насіння призводить до нерівномірного розміщення сходів по посівній площі, зменшення густоти стеблостою, що особливо критично за низьких норм висіву та несприятливих

погодних умов, оскільки в такому разі рослинам набагато важче компенсувати зріджені посівів за рахунок більшого кущіння рослин. Відмічається, що навіть незначне зниження польової схожості насіння (на 1 %) призводить до помітного зниження врожайності зерна пшениці озимої, а також до перевитрат насінного матеріалу [3].

Виходячи з цього, виключно важливо запроваджувати загоди спрямовані на отримання вищої польової схожості насіння, та обирати такі норми висіву насіння, строки і способи сівби, які дають можливість рослинам формувати восени належні показники стеблостою.

У цьому відношенні важливе значення має строк сівби. За рахунок правильно обраного строку сівби формуються сприятливі умови для досягнення високих показників польової схожості насіння, отриманню міцних і здорових рослин з добре розвиненою кореневою системою, яка наприкінці осінньої вегетації може проникати в ґрунт на глибину до 1,0 м і більше. При цьому важливо не допустити переростання рослин, оскільки в цьому випадку їх зимостійкість різко знижується. Це вимагає ґрунтового аналізу та вдосконалення теоретичних підходів, а також розробки розроблення науково-обґрунтованих практичних заходів [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вчений В.В. Лихочвор акцентує увагу на тому, що структура агрофітоценозу посівів пшениці озимої представлена власне культурними рослинами пшениці, іншими культурними рослинами та бур'янами [5]. Взаємовідносини між рослинами в агрофітоценозі залежать від його моделі, яку значною мірою визначає польова схожість насіння. Він неї залежить здатність посівів формувати оптимальні параметри продуктивного стеблостою. При цьому, польова схожість особливе значення має у разі застосування низьких норм висіву насіння, а також у разі проведення сівби сортів озимих культур з меншим потенціалом кущіння, оскільки в такому випадку агрофітоценозу пшениці набагато складніше компенсувати низьку польову схожість насіння. Саме тому, польову схожість насіння вважають першим важливим показником, що характеризує стан посівів зернових культур і рівень технології їх вирощування [6].

Для виробників сільськогосподарської продукції досягнути рівень польової схожості насіння в 95–98 % дуже важко, оскільки в польових умовах 30–40 % насіння, через різні причини не сходять [7].

Серед елементів технології вирощування пшениці озимої, з точки зору впливу на польову схожість насіння та параметри стеблостою, ключовим і водночас найбільш дискусійним є строк сівби, що значною мірою пов'язано з особливостями районів вирощування, через що не може бути єдиного рецепту щодо вибору строків сівби [8, 9].

Дослідження, проведені в Лісостеповій зоні, довели важливе значення строків сівби для використання рослинами пшениці озимої всіх потрібних для їхнього росту та розвитку факторів, що забезпечує

формування високої продуктивності посівів [10, 11]. Зміна строків сівби спричиняє зміни умов існування рослин, зокрема, таких факторів, як температура та вологість повітря та ґрунту, тривалість світлового дня. Ці фактори значно впливають на польову схожість насіння, формування параметрів стеблостою, інтенсивність росту та розвитку рослин, що в подальшому позначається на врожайності посівів [12–14].

Вивчення впливу строків проведення сівби на польову схожість насіння та густоту стеблостою озимих зернових культур в осінній період проводило багато вчених у різних регіонах України, при цьому їх результати мають протиріччя.

Зокрема, вчений В.І. Козечко наголошує, що найвищу польову схожість насіння забезпечує сівба 5 вересня [15]. На думку Я.Є. Ломницького та інших учених [16], найвищий рівень польової схожості насіння пшениці озимої – 66,8 %, забезпечує сівба 15 вересня. У досліджах Ю.М. Прядко [17] максимальна польова схожість насіння – 95,1%, формувалася на варіантах проведення сівби 25 вересня. Відхилення від цього строку в бік як більш ранніх, так і більш пізніх строків сівби призводило до її зниження. У досліджах А.І. Кривенко А.І. [18] польова схожість більшості досліджуваних сортів пшениці озимої пшениці озимої найвищою була на варіантах проведення сівби 5 жовтня. Перевагу пізніх строків сівби в питанні отримання високих показників польової схожості насіння також відмічає науковець В.Ф. Сайко [19]. Вчений І.Т. Нетіс зазначає, що за вмісту вологи в шарі ґрунту 0–10 см не менше 10 мм, польова схожість насіння сягає 70–80 %, якщо в орному шарі міститься 6–8 мм вологи, польова схожість насіння не перевищує 60 %, якщо ж вміст вологи в цьому шарі не перевищує 5 мм насіння може загалі не проростати і за тривалої відсутності опадів запріває та втрачає схожість [20].

В питанні впливу норми висіву на польову схожість насіння та густоту стеблостою пшениці озимої теж багато протиріч як серед виробників, так і серед науковців. Ряд науковців відмічають тенденцію підвищення польової схожості насіння за умови збільшення норми висіву насіння [21, 22], зумовлюючи це так званим «груповим ефектом» за якого виділення насіння стимулюють одне одного до проростання. Інші вчені дотримуються протилежної думки наголошуючи, що при щільнішому розміщенні насіння одна до одної, їх польова схожість знижується [23–25]. Також є думка, що норми висіву насіння взагалі не мають впливу на польову схожість насіння [16].

Таким чином, питання впливу норм висіву насіння, способів і строків сівби на польову схожість насіння та густоту стеблостою посівів в осінній період, є актуальним і потребує подальшого вивчення. Тим більше зараз на ринку з'являються нові сорти пшениці озимої цитокінінового типу, які характеризуються підвищеним потенціалом

продуктивного кушіння, що дозволяє зменшувати їхні норми висіву насіння без зниження врожайності посівів за одночасної економії дефіцитного насінневого матеріалу.

Виходячи з цього, **мета досліджень** полягала в дослідженні впливу різних варіантів сполучення норми висіву насіння, строків і способів сівби на польову схожість насіння та параметри стеблостою пшениці озимої сорту Позиція одеська в осінній період в умовах північних районів Центрального Степу України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження виконувалися у виробничих умовах ТОВ АПП «АГРОЛЕНД» Новомосковського району, Дніпропетровської області на чорноземах звичайних середньоглибоких з вмістом гумусу близько 3,5 % і нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН на рівні – 6,0–7,0 %). Порівняння різних варіантів сполучення норми висіву насіння, строків і способів сівби на польову схожість насіння та параметри стеблостою в кінці осінньої вегетації проводили на новому (внесений в Державний реєстр у 2021 р.), високопродуктивному сорті – Позиція одеська, що характеризується підвищеним вмістом цитокініну і має підвищений потенціал кушіння.

Технологія вирощування пшениці озимої за виключенням поставлених на вивчення елементів, була загальноприйнятою для району досліджень.

Трьохфакторний польовий дослід закладали методом розщеплених ділянок у трьох повтореннях в один ярус. Ділянками першого порядку були три строки сівби (фактор *A*): 1 – за температури посівного шару ґрунту 17–19 °С (перший); 2 – 14–16 °С (другий); 3 – 11–13 °С (третій). Ділянками другого порядку були два способи сівби (фактор *B*): 1 – рядковий з міжряддям 15 см; 2 – смуговий з шириною смуги 12–15 см і міжсмуговою зоною – 10–13 см. Рядкову сівбу проводили сівалкою СЗД 3000V «Деметра Міні», смугову – анкерною сівалкою Ov Tech виробництва компанії «Агромаш калина». Ділянками третього порядку були сім варіантів норми висіву насіння в діапазоні від 2,0 до 5,0 млн. шт./га з кроком градації 0,5 млн. шт./га (фактор *C*). Площа посівної ділянки у варіантах рядкової сівби становила 75,0 м², смугової – 62,5 м². Площа облікової ділянки за обох способів сівби становила 50,0 м².

За температурою повітря, кількістю опадів і їхнім розподілом погодні умови осінньої вегетації пшениці озимої у 2024 і 2025 рр., як за температурними показниками так і за кількістю опадів і їхнім розподілом помітно відрізнялися від показників кліматичної норми. Більш сприятливі погодні умови для проростання та осінньої вегетації рослин пшениці озимої склалися в 2025 р., що відобразилося як на польовій схожості насіння, так і на параметрах стеблостою посівів наприкінці осінньої вегетації.

Різні погодні умови в осінній період років досліджень дали можливість повніше порівняти ефективність досліджуваних елементів технології вирощування і оцінити інтенсивність осіннього куціння досліджуваного сорту пшениці озимої за різних погодних умов.

Закладання досліду, обліки та вимірювання проводили за загальноприйнятими методиками [29]. Статистичну обробку отриманих результатів урожайності зерна виконували в програмному пакеті Microsoft Excel на базі загальноприйнятих методик [30].

Результати досліджень та їх обговорення. Серед досліджуваних факторів, у погодних умовах обох років лише строки сівби істотно впливали на польову схожість насіння пшениці озимої. На варіантах третього строку сівби вона була істотно меншою, ніж за першого та другого строків. Зокрема, у варіанті третього строку сівби в 2024 р. польова схожість насіння пшениці озимої становила 72,0 %, що на 2,4 % менше, ніж на варіантах першого та другого строків за НР₀₅ головного ефекту цього фактора – 1,9 %. У 2025 р. польова схожість насіння в цьому варіанті була на 2,8 і 2,7 % відповідно меншою, ніж у варіантах першого та другого строків сівби за НР₀₅ – 2,3 % (табл. 1). Різниця за польовою схожістю насіння між першим і другим строком не було.

На нашу думку нижча польова схожість насіння на варіантах проведення сівби за температури ґрунту 11–13 °С пов'язана власне з меншою температурою ґрунту в результаті чого подовжується період проростання, відбувається повільне вкорінення проростків. При цьому, ряд дослідників відмічають іншу закономірність, а саме – підвищення польової схожості насіння за більш пізніх строків сівби. Зокрема, у посушливих умовах Південного Степу України, у дослідях С.В. Почколіна й ін. [3], польова схожість насіння пшениці озимої найвищою була на варіантах проведення сівби 25 жовтня, а найменшою – у варіанті сівби 25 вересня. У дослідях М.М. Корхова [26], проведених у Миколаївській області, за різних норм висіву польова схожість насіння пшениці озимої сорту Благодарка одеська за сівби 10 жовтня була на 8,3–13,1 % вищою, ніж на варіантах сівби 10 вересня. При цьому, за найпізнішого строку сівби – 20 жовтня, польова схожість насіння була дещо меншою, ніж за сівби 10 жовтня.

Таблиця 1. Польова схожість насіння пшениці озимої сорту Позичія одеська залежно від норми висіву насіння, строків та способів сівби, %

Спосіб сівби (фактор B)	Норма висіву, млн. нас./га (фактор C)	Строк сівби (фактор A)			Середнє
		перший (17–19 °C)	другий (14–16 °C)	третій (11–13 °C)	
Рядковий	2,0	74,0/76,8	74,3/76,4	71,8/74,1	73,4/75,8
	2,5	74,3/77,6	74,5/78,1	72,2/73,7	73,7/76,5
	3,0	73,2/77,2	73,8/76,9	71,3/74,3	72,8/76,1
	3,5	73,8/77,6	73,6/77,2	71,1/74,8	72,8/76,5
	4,0	74,1/77,4	73,9/77,4	71,7/74,6	73,2/76,5
	4,5	74,4/78,2	74,3/77,7	72,2/75,3	73,6/77,1
	5,0	74,7/78,0	74,7/78,0	72,8/75,7	74,1/77,2
Смуговий	2,0	74,6/76,6	74,3/77,5	72,2/74,4	73,7/76,2
	2,5	74,0/77,0	74,5/76,8	71,6/74,1	73,4/76,0
	3,0	73,8/77,5	74,5/77,1	72,0/74,7	73,4/76,4
	3,5	74,3/77,2	73,6/76,6	71,4/74,5	73,1/76,1
	4,0	74,6/77,2	74,4/77,1	72,2/74,8	73,7/76,4
	4,5	74,1/77,0	74,2/77,4	72,6/74,6	73,6/76,3
	5,0	74,3/77,5	74,5/77,4	72,6/75,0	73,8/76,6
Середнє по фактору B	рядковий	74,1/77,5	74,2/77,4	71,8/74,6	73,4/76,5
	смуговий	74,2/77,2	74,3/77,1	72,1/74,6	73,5/76,3
Середнє по фактору C	2,0	74,3/76,7	74,3/77,0	72,0/74,3	73,5/76,0
	2,5	74,2/77,3	74,5/77,5	71,9/73,9	73,5/76,2
	3,0	73,5/77,4	74,2/77,0	71,7/74,5	73,1/76,3
	3,5	74,1/77,4	73,6/76,9	71,3/74,7	73,0/76,3
	4,0	74,4/77,3	74,2/77,3	72,0/74,7	73,5/76,4
	4,5	74,3/77,6	74,3/77,6	72,4/75,0	73,7/76,7
	5,0	74,5/77,8	74,6/77,7	72,7/75,4	73,9/77,0
Середнє		74,2/77,4	74,2/77,3	72,0/74,6	73,5/76,4
НІР ₀₅ головного ефекту фактора A**					1,9/2,3
НІР ₀₅ часткових порівнянь фактора A					2,0/2,5

Примітка: * – у чисельнику наведено показники польової схожості насіння за 2024 р., у знаменнику – за 2025 р.; ** – істотного впливу норм висіву насіння (фактор C) та способів сівби (фактор B) у погодних умовах 2024 і 2025 рр. не доведено.

Різні закономірності впливу строків сівби на польову схожість насіння пшениці озимої зумовлені насамперед погодними умовами в період його проростання. У наших дослідях вологи було достатньо для старту проростання насіння, тоді як у дослідженнях М.М. Корхова, С.В. Почколіна й ін., за сівби в ранні строки насіння висівалося в сухий ґрунт і тривалий час не проростало через відсутність дощів.

Впливу норми висіву на польову схожість насіння фактично не було при цьому спостерігалася тенденція до її збільшення за умови

підвищення норми висіву. Так, з підвищенням норми висіву від 2,0 до 5,0 млн. шт./га польова схожість насіння пшениці озимої сорту Позиція одеська поступово зростала від 73,5 до 73,9 % – у 2024 р. і від 76,0 до 77,0 % – у 2025 р. На нашу думку тенденція підвищення польової схожості насіння за умови підвищення норми висіву пов'язана з так званим груповим ефектом при якому насіння, завдяки своїм виділенням стимулюють одне одного до проростання і чим ближче вони знаходяться, тим більшим є цей ефект.

На користь цього свідчить більший вплив норми висіву на варіантах рядкової сівби, оскільки у цьому випадку насіння знаходяться ближче одна до одної у межах рядка. Наприклад, в 2025 р. на варіантах рядкового способу сівби, з підвищенням норми висіву від 2,0 до 5,0 млн. шт./га, польова схожість насіння збільшувалася на 1,4 %, тоді як на смугових посівах – лише на 0,4 %.

Тенденцію підвищення показників польової схожості насіння за умови збільшення норми висіву відмічають дослідники Д.В. Михайлюк, В.С. Хахула й ін. [27]. Разом з тим, у дослідях М.М. Корхової [26] мала місце протилежна тенденція, а саме, – з підвищенням норми висіву його польова схожість насіння знижувалася. Також є думка щодо відсутності впливу норми висіву насіння на його польову схожість. Зокрема, у дослідях М.М. Свиная [16] за норм висіву в діапазоні від 3,0 до 4,5 млн. шт./м² польова схожість насіння пшениці була однаковою.

На нашу думку різні результати щодо впливу норми висіву насіння на його польову схожість можуть бути пов'язані з цілим рядом факторів, а саме – з погодними умовами під час його проростання, сортовими особливостями, діапазоном норми висіву насіння й ін.

Для формування високопродуктивних посівів озимини виключно важливе значення має осінній період, оскільки в цей час відбувається закладання як загальної кількості стебел, так і їх продуктивної частини. У разі формування достатньої густоти продуктивного стеблостою в осінній період і у разі нормальної перезимівля рослин, знімається багато питань щодо їх «до куціння» у весняний період.

Для досліджень було обрано достатньо низьку стартову норму висіву насіння – 2,0 млн. шт./га оскільки обраний сорт пшениці озимої відноситься до сортів цитокінінової групи, а отже, – має високий потенціал продуктивного куціння. Поряд з цим сорти цієї групи здатні формувати достатньо крупне колосся на бічних стеблах, які за параметрами фактично не поступаються колосу головних стебел.

Найбільших змін загальна кількість стебел наприкінці вегетації зазнавала за впливу норми висіву насіння, що цілком закономірно, адже досліджувався достатньо широкий її діапазон. Зокрема, у середньому за строками та способами сівби, з її підвищенням від 2,0 до 5,0 млн. шт./га,

кількість стебел пшениці озимої різних рівнів у 2024 р. зростала від 281 до 547 шт./м², а в 2025 р. – від 388 до 713 шт./м² (табл. 2).

Таблиця 2. Кількість стебел рослин пшениці озимої наприкінці осінньої вегетації залежно від норми висіву насіння, строків та способів сівби, шт./м²

Спосіб сівби (фактор B)	Норма висіву, млн. нас./га (фактор C)	Строк сівби (фактор A)			Середнє
		перший (17–19 °С)	другий (14–16 °С)	третій (11–13 °С)	
Рядковий	2,0	318/468	315/450	204/245	279/388
	2,5	405/574	391/556	264/296	353/475
	3,0	455/648	452/637	295/344	401/543
	3,5	516/735	504/722	338/389	453/615
	4,0	565/770	546/746	379/436	497/651
	4,5	603/807	591/787	396/478	530/691
	5,0	617/809	598/793	425/527	547/710
Смуговий	2,0	325/477	320/436	201/248	282/387
	2,5	409/576	395/560	269/298	358/478
	3,0	460/654	447/651	301/347	403/551
	3,5	528/748	510/726	344/396	461/623
	4,0	560/780	554/755	381/442	498/659
	4,5	605/804	586/791	406/485	532/693
	5,0	614/814	596/802	427/532	546/716
Середнє по фактору B	рядковий	497/687	485/670	329/388	437/582
	смуговий	500/693	487/674	333/393	440/586
Середнє по фактору C	2,0	322/473	318/443	203/247	281/388
	2,5	407/575	393/558	267/297	356/477
	3,0	458/651	450/644	298/346	402/547
	3,5	522/742	507/724	341/393	457/619
	4,0	563/775	550/751	380/439	498/655
	4,5	604/806	589/789	401/482	531/692
	5,0	616/812	597/798	426/530	547/713
Середнє		499/690	486/672	331/391	439/584
НІР ₀₅ головного ефекту фактора A					16/21
НІР ₀₅ головного ефекту фактора B					$F_{\phi} < F_m$
НІР ₀₅ головного ефекту фактора C					18/23
НІР ₀₅ часткових порівнянь фактора A					18/24
НІР ₀₅ часткових порівнянь фактора B					$F_{\phi} < F_m$
НІР ₀₅ часткових порівнянь фактора C					19/25

Примітка: * – у чисельнику наведено кількість стебел за 2024 р., у знаменнику – за 2025 р.

З кожним підвищенням норми висіву на 0,5 млн. шт./га, приріст загальної кількості стебел зменшувався, що свідчить про наростання конкурентної боротьби між рослинами в агрофітоценозі. Зокрема, з підвищенням норми висіву насіння від 2,0 до 2,5 млн. шт./га загальна

кількість стебел пшениці озимої у середньому по строках і способах сівби в 2024 і 2025 рр. зростала на 75 і 89 шт./м², тоді як з підвищенням від 4,5 до 5,0 млн. шт./га (теж на 0,5 млн. шт./га) – лише на 16 і 21 шт./м² відповідно. Ця закономірність зумовлено вищим показником кущіння рослин пшениці за менших норм висіву насіння.

Вплив норми висіву насіння на загальну кількість стебел залежав від строків сівби. Значно вищим він був на варіантах третього строку сівби – за температури ґрунту на глибині загортання насіння – 11–13 °С, що пов’язано з меншим часом вегетації рослин в осінній період. Інакше кажучи, у них було менше часу на кущіння, – а отже – менше часу аби компенсувати низьку густоту рослин. Зокрема, з підвищенням норми висіву насіння від 2,0 до 5,0 млн. шт./га, загальна кількість стебел пшениці озимої у середньому за способами сівби в 2024 і 2025 рр. на варіантах третього строку сівби зростала на 110 і 115 % відповідно, тоді як за першого строку сівби – на 91 і 72 % відповідно.

Обраний для досліджень сорт пшениці, за рахунок підвищеного вмісту гормону цитокініну, доволі активно компенсував низьку норму висіву за рахунок інтенсивного кущіння на варіантах першого і другого строку сівби. У більш сприятливих умовах 2025 р., вже за норми висіву насіння 2,5 млн. шт./га, загальна кількість стебел за обох способів сівби перевищувала 550 шт./м², що цілком достатньо для отримання високих показників урожайності. На варіантах пізнього строку сівби їх було менше навіть за найвищої досліджуваної норми висіву насіння.

У 2024 р. на час сівби у посівному шарі ґрунту вологи було достатньо для проростання насіння, проте її запаси як в орному, так і в метровому шарі були низькими крім того, після сівби тривалий час не було опадів. У результаті цього кущіння рослин пшениці за всіх норм висіву насіння відбувалося значно слабкіше, ніж у 2025 р. Зокрема, на варіантах першого та другого строків сівби, за норми висіву насіння 2,0 млн. шт./га, переважна більшість рослин пшениці за обох способів сівби в 2025 р. припиняла осінню вегетацію в 22-й мікрофазі за шкалою ВВСН, тоді як у 2024 р. – у 21-й мікрофазі.

Істотного впливу способу сівби на кількість стебел пшениці в кінці осінньої вегетації не було. Разом з тим, відмічалася тенденція формування більшої їх кількості на варіантах смугового способу сівби, що свідчить про кращі умови для росту та розвитку рослин на варіантах з більш рівномірним їх розподілом по площі живлення.

У цілому слід відмітити домінуючий вплив норми висіву насіння та строку сівби на загальну кількість стебел пшениці озимої на момент припинення осінньої вегетації. Очевидно, що третій строк сівби у цьому відношенні значно поступався першому та другому строку. За другого строку сівби загальна кількість стебел була дещо меншою, ніж за першого строку водночас, кількість рослин що перейшли у 23-ю

мікрофазу на варіантах першого строку була більшою. При цьому відомо [28], що така мікрофаза не є оптимальною для перезимівлі, оскільки рослини витратили більше цукрів на процес кушіння. Виходячи з цього, кращим у досліді є строк сівби коли температура ґрунту на глибині загортання насіння становить 14–16 °С.

Найбільша кількість стебел пшениці перед перезимівлею була на варіантах з нормою висіву – 5,0 млн. шт./га проте, в 2024 р., вже за норми висіву 3,5 млн. шт./га, загальна кількість стебел пшениці озимої сорту Позиція одеська перед перезимівлею перевищувала 500 шт./м², що теоретично достатньо для формування високої врожайності зерна. У сприятливих погодних умовах осіннього періоду 2025 р., таку кількість стебел вже забезпечувала норма висіву насіння – 2,5 млн. шт./га.

У формуванні врожайності зерна приймають участь лише продуктивні стебла, виходячи з цього, за основу для порівняння різних варіантів складових технології вирощування краще брати саме їх, а не загальну кількість стебел. Тим більше, велика кількість усіх стебел далеко не завжди забезпечуватиме вищу врожайність зерна. Саме тому, нами було підраховано стебла, діаметр яких біля основи перевищує 3,0 см, оскільки саме такі стебла, як правило, формують колос.

Вплив норми висіву насіння на кількість стебел діаметром 3,0 мм і більше був меншим, ніж на загальну кількість стебел оскільки, в результаті зменшення конкуренції, зі зменшенням норми висіву насіння зростала частка стебел з діаметром від 3,0 мм в загальній масі бічних стебел рослин різних порядків. Наприклад, на варіантах першого строку сівби, в 2024 р. з підвищенням норми висіву насіння від 2,0 до 5,0 млн. шт./га на рядкових посівах загальна кількість стебел пшениці збільшувалася на 299 шт./м² або на 97 %, тоді як кількість стебел діаметром 3,0 мм і більше – на 222 шт./м² або на 87 % (табл. 3). У 2025 р. з підвищенням норми висіву від 2,0 до 5,0 млн. шт./га, кількість усіх стебел рослини пшениці за рядкового способу на варіантах першого строку сівби зростала на 341 шт./м² або на 73,0 %, тоді як кількість стебел діаметром 3,0 мм і вище – на 233 шт./м² або на 63,0 % і це при тому, що власне норма висіву насіння зростала в 2,5 разів.

Вплив норми висіву насіння на кількість стебел діаметром 3,0 мм і вище, більшою мірою проявлявся з її підвищенням від 2,0 до 3,5 млн. шт./га. Далі їх приріст був значно менший, що зумовлено компенсацією стебел у розріджених посівів завдяки їх більш активному кушінню. Знову таки, ця тенденція відмічалася насамперед на варіантах першого та другого строку сівби, тобто за умови довшої осінньої вегетації. Зокрема, з підвищенням норми висіву насіння від 2,0 до 3,5 млн. шт./га, кількість стебел діаметром 3,0 мм і більше, в середньому по способах сівби, в 2024 р. на варіантах першого строку сівби зростала на 143 шт./м²

або на 56 %, тоді як з підвищенням від 3,5 до 5,0 млн. шт./га (також на 1,5 млн. шт./га) – лише на 77 шт./м² або на 19,0 %.

Ще меншою розбіжність за кількістю стебел діаметром 3,0 мм і вище між нормами висіву в діапазоні від 3,5 до 5,0 млн. шт./га була в погодних умовах осінньої вегетації 2025 р. Зокрема, в середньому за способами сівби, з підвищенням норми висіву від 2,0 до 3,5 млн. шт./га вона збільшувалася на 186 шт./м² або на 50,0 %, тоді як з підвищенням від 3,5 до 5,0 млн. шт./га – лише на 45 шт./м² або на 8,0 %. Аналогічна закономірність відмічена і на варіантах другого строку сівби.

Таблиця 3. Кількість стебел пшениці озимої діаметром 3,0 мм і більше (потенційно продуктивних) наприкінці осінньої вегетації залежно від норми висіву насіння, строків та способів сівби, шт./м²

Спосіб сівби (фактор В)	Норма висіву, млн. нас./га (фактор С)	Строк сівби (фактор А)			Середнє
		(перший) 17–19 °С	(другий) 14–16 °С	(третій) 11–13 °С	
Рядковий	2,0	253/372	252/362	188/219	231/318
	2,5	318/446	306/433	238/259	287/379
	3,0	355/499	356/490	268/301	326/430
	3,5	397/556	391/549	305/339	364/481
	4,0	429/578	423/565	341/381	398/508
	4,5	459/599	454/591	370/419	428/536
	5,0	475/605	456/601	400/456	444/554
Смуговий	2,0	261/379	257/344	183/217	234/313
	2,5	321/441	313/439	241/264	292/381
	3,0	354/508	347/508	274/305	325/440
	3,5	402/567	395/549	310/344	369/487
	4,0	432/589	423/575	346/385	400/516
	4,5	460/603	451/595	375/425	429/541
	5,0	478/609	457/602	400/459	445/557
Середнє по фактору В	рядковий	384/522	377/513	301/339	354/458
	смуговий	387/528	378/516	304/343	356/462
Середнє по фактору С	2,0	257/376	255/353	186/218	233/316
	2,5	320/444	310/436	240/262	290/380
	3,0	355/504	351/499	271/303	326/435
	3,5	400/562	393/549	308/342	367/484
	4,0	430/584	423/570	344/383	399/512
	4,5	460/601	453/593	373/422	429/539
	5,0	477/607	457/602	400/458	445/556
Середнє		386/525	377/515	303/341	355/460
НІР ₀₅ головного ефекту фактора А					11/18
НІР ₀₅ головного ефекту фактора В					$F_{\phi} < F_m$
НІР ₀₅ головного ефекту фактора С					11/19
НІР ₀₅ часткових порівнянь фактора А					13/20
НІР ₀₅ часткових порівнянь фактора В					$F_{\phi} < F_m$
НІР ₀₅ часткових порівнянь фактора С					13/22

Примітка: * – у чисельнику наведено показники за 2024 р., у знаменнику – за 2025 р.

У 2025 р. на варіантах першого та другого строків сівби, за обох способів сівби кількість стебел діаметром 3,0 мм і більше на варіантах з нормою висіву насіння 3,5 млн. шт./га була на рівні 550 шт./м², чого цілком достатньо для формування високого рівня врожайності.

На варіантах третього строку сівби рослинам пшениці озимої було замало часу аби вони повноцінно розкущилися тож, навіть за найвищої досліджуваної норми висіву насіння, кількість стебел діаметром 3,0 мм і більше у сприятливому 2025 р. не перевищувала 460 шт./м². У 2024 р. у цьому варіанті їх було лише 400 шт./м².

Істотного впливу досліджуваних способів сівби на кількість стебел пшениці озимої діаметром від 3,0 мм і більше не було, при цьому спостерігалася тенденція формування більшої їх кількості на смугових посівах за всіх досліджуваних норм висіву насіння. Зокрема, на варіантах рядкового способу сівби, їх кількість у середньому по нормами висіву насіння, в 2024 р. за першого, другого та третього строку сівби становила 384, 377 і 301 шт./м², а на смугових посівах – 387, 378 і 304 шт./м². У 2025 р. на рядкових посівах їх було 522, 513 і 339 шт./м², на смугових – 528, 516 і 343 шт./м² відповідно.

Висновки. У проведеному досліді встановлено рівень впливу норми висіву насіння, строку та способу сівби на польову схожість насіння та параметри стеблостою посівів пшениці озимої сорту Позиція одеська в роки з різними погодними умовами, а саме:

– серед досліджуваних факторів лише строки сівби істотно впливали на польову схожість насіння пшениці озимої. Найнижчою вона була на варіантах третього строку сівби – 72,0 % у 2024 р. і 74,4 % – у 2025 р. На варіантах першого (температура посівного шару ґрунту – 17–19 °С) та другого (14–16 °С) строків сівби вона була фактично однаковою – 74,2 % – у 2024 р. і 77,4 % – у 2025 р.;

– як загальна кількість стебел, так і кількість стебел діаметром 3,0 мм і більше, найвищою була у варіантах першого строку сівби за температури посівного шару ґрунту – 17–19 °С при цьому, частина рослин на варіантах з меншими нормами висіву насіння формувала три бічних стебла, що з точки зору перезимівлі не є оптимальною фазою. Посіви третього строку сівби – за температури ґрунту посівного шару 11–13 °С, мали недостатньо часу для формування достатньої густоти стеблостою, насамперед за низьких норм висіву насіння. Саме тому, на нашу думку, оптимальним у досліді був варіант де сівбу проводили за температури посівного шару ґрунту – 14–16 °С;

– за рахунок високого потенціалу кущіння досліджуваного сорту пшениці озимої, за норми висіву насіння 3,5 млн. шт./га кількість стебел діаметром 3,0 см і більше, на варіантах сівби за температури посівного шару ґрунту 14–16 °С, у сприятливих погодних умовах осінньої вегетації

2025 р. становила 549 шт./м², чого цілком достатньо для отримання високих врожаїв зерна. Одже, в роки зі сприятливими погодними умовами осіннього періоду, норму висіву насіння сорту пшениці озимої Позиція одеська і близьких до нього за морфо-біотипом сортів, варто встановити на рівні – 3,5 млн. шт./га;

– у посушливих умовах осінньої вегетації 2024 р., формувалася значно менша кількість стебел діаметром 3,0 мм, ніж у 2025 р., що пов'язано зі значною посухою під час проростання та формування сходів. У результаті цього, підвищення норми висіву насіння від 4,5 до 5,0 млн. шт./га вже не забезпечувало істотного їх збільшення. Зокрема, на варіантах сівби за температури посівного шару ґрунту 14–16 °С, у середньому за способами сівби кількість стебел діаметром 3,0 мм і більше підвищувалася лише на 4 шт./м², або на 0,9 %. Одже, навіть у несприятливих погодних умовах вегетації сортів пшениці озимої, що відрізняються підвищеним потенціалом до кушіння за рахунок підвищеного вмісту гормону цитокініну, їх норму висіву насіння за сівби коли температура посівного шару ґрунту становить 14–19 °С (перший і другий строк), не варто збільшувати понад 4,5 млн. шт./га.

Список використаних джерел

1. Антал Т.В., Гарбар Л.А., Малєончук О.В., Корпан А.С. Польова схожість та урожайність пшениці твердої ярої та м'якої при застосуванні мінеральних добрив в умовах Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 4. С. 36–39.
2. Каленська С.М., Судденко В.Ю. Польова схожість та виживаність рослин пшениці м'якої ярої залежно від елементів технології вирощування у Правобережному Лісостепу України. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. № 2 (59). https://nd.nubip.edu.ua/2016_2/index.html
3. Почколіна С.В., Когут І.М., Мельник О.Т., Власенко С.В. Польова схожість насіння озимих зернових культур залежно від строків сівби в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2025. № 142. Ч. 2. С. 65–70. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.142.2.9>
4. Волощук І.С., Стасів О.Ф., Волощук О.П., Глива В.В., Запісоцька М.С. Біологічні та технологічні основи інтенсифікації виробництва високоякісного насіння пшениці озимої в Західному Лісостепу України. Монографія. Львів: Сполум, 2021. 306 с.
5. Лихочвор В.В. Структура врожаю озимої пшениці: Монографія. Львів: Українські технології, 1999. 200 с.
6. Гораш О.С., Куфель А.В. Польова схожість та збереженість рослин пивоварного ячменю ярого залежно від строків сівби та норм висіву насіння, *Агробіологія*. 2016. № 2. С. 23–26.

7. Тогачинська О.В., Тимошук Т.М. Оцінка технології вирощування пшениці озимої за еколого-агрохімічними показниками темно-сірого опідзоленого ґрунту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 1/2. С. 56–63.

8. Бойко П., Мартинюк І., Цимбал Я. Становлення сівозмінних принципів у системах землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 99 (3). С. 5–13.

9. Кириленко В.В., Гуменюк О.В., Сірошан А.А., Судденко Ю.М., Мурашко Л.А., Дубовик Н.С. Посівні якості насіння пшениці озимої залежно від впливу попередників і строків сівби. *Аграрні інновації*. 2025. № 30. С. 214–219. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.30.30>

10. Siroshant A., Kavunets V., Derhachov O., Pykalo S., Pchenko L. 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. № 9 (2). P. 76–82. <https://doi.org/10.11648/j.ajaf.20210902.15>

11. Демидов О.А., Дергачов О.Л., Сіроштан А.А., Кавунець В.П., Заїма О.А., Шевченко Т.В., Бордюг А.М. Вплив попередників та строків сівби на врожайність і посівні якості насіння пшениці м'якої озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (1). С. 46–55. [https://doi.org/10.32636/01308521.2024-\(75\)-1-4](https://doi.org/10.32636/01308521.2024-(75)-1-4)

12. Гордина О. Ю. Особливості розвитку рослин пшениці озимої в осінньо-зимовий період вегетації залежно від передпосівної обробки насіння. *Новітні агротехнології*. 2021. № 9. <https://doi.org/10.47414/na.9.2021.257353>

13. Лихочвор В., Альохіна В. Формування врожайності озимої пшениці залежно від строків сівби. *Вісник Львівського національного університету природокористування: серія Агронімія*. 2025. № 29. С. 73–79. <https://doi.org/10.31734/agronomy2025.29.073>

14. Ткачук В.П., Тимошук Т.М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 3 (804). С. 38–44. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-05>

15. Козечко В.І. Особливості осіннього розвитку рослин різних сортів пшениці озимої при вирощуванні після ріпаку ярого в умовах північного Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*, 2014. № 20. С. 118–126.

16. Свинар М.М. Залежність польової схожості та загального виживання рослин пшениці озимої залежно від пливку мінеральних добрив та норми висіву насіння. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 138. С. 154–158. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.138.19>

17. Прядко Ю.М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби. *Таврійський науковий вісник*. 2014. № 92. № 7. С. 143–147

18. Кривенко А.І. Вплив строків сівби на польову схожість та тривалість проходження фенофаз розвитку рослин озимих зернових культур. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 110. Ч.1. С. 103–112.

19. Сайко В.Ф., Грицай А.Д., Гордецька С.П. Озимі зернові культури. Київ: Урожай, 1994. С. 228–242.

20. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України: монографія. 2011. Херсон: Олдіплюс. 460 с.

21. Климишена Р.І. Польова схожість та виживання рослин озимого пивоварного ячменю залежно від внесених мінеральних добрив та норм висіву насіння. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип. 14. С. 71–73.

22. Zecevic V., Boskovic J., Knezevic D. Effect of seeding rate on grain quality of winter wheat. *Chilean journal of agricultural research*. 2014. № 74. P. 23–28. <http://doi.org/10.4067/S0718-58392014000100004>

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

24. Черенков А.В., Козельський О.М. Продуктивність пшениці озимої після ріпаку ярого в умовах північного Степу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства Степової зони НААН України*. 2012. № 3. С. 3–7.

25. Radchenko M., Trotsenko V., Butenko A., Hotvianska A., Gulenko O., Nozdrina N., Karpenko O. Influence of seeding rate on the productivity and quality of soft spring wheat grain. *Agriculture & Forestry*. 2024. 70(1). P. 91–103. <http://doi.org/10.17707/AgricultForest.70.1.06>

26. Корхова М.М. Вплив строків сівби та норм висіву на польову схожість насіння та густоту продуктивного стеблостою рослин пшениці озимої. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 92. С. 48–54.

27. Михайлюк Д.В., Хахула В.С., Правдива Л.А., Кирута Ю.Л. Польова схожість насіння пшениці озимої залежно від сортових особливостей, норм висіву та біопрепаратів. *Аграрні інновації*. 2025. № 31. С. 94–98. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.16>

28. Tajdari H.R., Soleymani A., Montajabi N., Naderi Darbaghshahi M.R., Javanmard H.R. The effect of foliar application of plant growth regulators on functional and qualitative characteristics of wheat (*Triticum aestivum* L.) under salinity and drought stress conditions. *Applied Water Science*. 2024. № 14(126). <https://doi.org/10.1007/s13201-024-02203-5>

29. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костоґриз П.В., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Вид. 2-ге, виправлене і доповнене. Вінниця: ПП «ТД Едельвейс і К». 2014. 332 с.

30. Рожков А.О., Пузік В.К., Каленська С.М. й ін. Дослідна справа в агрономії: у 2 книгах. Кн. перша: Теоретичні аспекти дослідної справи. Харків: Майдан. 2016. 316 с.

REFERENCES

1. Antal, T.V., Garbar, L.A., Maleonchuk, O.V., & Korpan, A.S. (2016). Field germination and yield of hard and soft spring wheat under mineral fertilizer application in the Forest-Steppe region of Ukraine. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. 4. 36–39.

2. Kalenska, S.M., & Suddenko, V.Y. (2016). Field germination and survival of spring soft wheat plants depending on cultivation practices in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2 (59). https://nd.nubip.edu.ua/2016_2/index.html

3. Pokholina, S.V., Kogut, I.M., Melnyk, O.T., & Vlasenko, S.V. (2025). Field germination of winter cereal seeds depending on sowing dates in southern Ukraine. *Tavriya Scientific Bulletin*. 142. 2. 65–70. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.142.2.9>

4. Voloshchuk, I.S., Stasiv, O.F., Voloshchuk, O.P., Hlyva, V.V., & Zapisotska M.S. (2021). Biological and technological foundations for intensifying the production of high-quality winter wheat seed in the western Forest-steppe of Ukraine: Monograph. Lviv: Spolom. 306.

5. Lykhochvor, V.V. (1999). The structure of the winter wheat Yield: Monograph. Lviv: Ukrainian Technologies. 200.

6. Horash, O.S., & Kufel, A.V. (2016). Field germination and survival of spring malting barley plants depending on sowing dates and seed rates, *Agrobiology*. 2. 23–26.

7. Togachynska, O.V., & Tymoshchuk, T.M. (2017). Evaluation of winter wheat cultivation technology based on the ecological and agrochemical characteristics of dark gray podzolic soil. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. 1/2. 56–63.

8. Boiko, P., Martynyuk, I., & Tsymbal, Y. (2021). The Development of Crop Rotation Principles in Agricultural Systems. *Bulletin of Agricultural Science*. 99 (3). 5–13.

9. Kirilenko, V.V., Gumenyuk, O.V., Siroshan, A.A., Suddenko, Y.M., Murashko, L.A., & Dubovyk, N.S. (2025). Sowing qualities of winter wheat seeds depending on the influence of preceding crops and sowing dates. *Agrarian Innovations*. 30. 214–219. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.30.30>

10. Siroshstan, A., Kavunets, V., Derhachov, O., Pykalo, S., & Ilchenko, L. (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. 9 (2). 76–82.
<https://doi.org/10.11648/j.ajaf.20210902.15>

11. Demidov, O.A., Dergachov, O.L., Siroshstan, A.A., Kavunets, V.P., Zaim, O.A., Shevchenko, T.V., & Bordyug, A.M. (2024). The effect of preceding crops and sowing dates on the yield and sowing quality of soft winter wheat seeds. *Farming and animal husbandry in foothill and mountain regions*. 75 (1). 46–55. [https://doi.org/10.32636/01308521.2024-\(75\)-1-4](https://doi.org/10.32636/01308521.2024-(75)-1-4)

12. Gordina, O. Yu. (2021). Characteristics of winter wheat plant development during the fall-winter growing season depending on pre-sowing seed treatment. *Modern Agricultural Technologies*. 9. <https://doi.org/10.47414/na.9.2021.257353>

13. Lykhochvor, V., & Alyokhina, V. (2025). The influence of sowing dates on winter wheat yield. *Bulletin of Lviv national university of natural resources: Agronomy Series*. 29. 73–79. <https://doi.org/10.31734/agronomy2025.29.073>

14. Tkachuk, V.P., & Tymoshchuk, T.M. (2020). The effect of sowing dates on the yield of winter wheat. *Bulletin of agricultural science*. 3 (804). 38–44. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-05>

15. Kozechko, V.I. (2014). Characteristics of the autumn development of various winter wheat varieties when grown following spring rapeseed in the northern steppe region of Ukraine. *Scientific and technical bulletin of the institute of oilseed crops NAAS*. 20. 118–126.

16. Svytnar, M.M. The effect of mineral fertilizer application rates and seeding rates on field germination and overall survival of winter wheat plants. *Tavriya Scientific Bulletin*. 2024. 138. 154–158. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.138.19>

17. Pryadko, Y.M. (2014). Characteristics of the growth and development of winter wheat plants during the autumn growing season depending on preceding crops and sowing dates. *Tavriya Scientific Bulletin*. 92. 7. 143–147

18. Kryvenko, A.I. (2019). The effect of sowing dates on field germination and the duration of phenological stages in winter cereal crops. *Tavriya scientific bulletin*. 110. 1. 103–112.

19. Saiko, V.F., Grytsai, A.D., & Gordetska, S.P. (1994). *Winter Grain Crops*. Kyiv: Urozhay. 228–242.

20. Netis, I.T. (2011). *Winter Wheat in Southern Ukraine: Monograph*. Kherson: Oldi plus. 460.

21. Klymyshena, R.I. (2012). Field germination and survival of winter malting barley plants depending on applied mineral fertilizers and seed rates. *Proceedings of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets*. 14. 71–73.

22. Zecevic, V., Boskovic, J., Knezevic, D. (2014). Effect of seeding rate on grain quality of winter wheat. *Chilean journal of agricultural research*. 74. 23–28. <http://doi.org/10.4067/S0718-58392014000100004>

23. Polischuk, V.V., & Prytula, Y.M. (2025). The effect of seed rate on the yield and seed quality of winter wheat. *Agrobiology*. 1. 122–129. <http://doi.org/10.33245/2310-9270-2025-195-1-122-129>

24. Cherenkov, A.V., & Kozelsky, O.M. (2012). Yield of winter wheat following spring rapeseed in the northern steppe region of Ukraine. *Bulletin of the institute of agriculture of the Steppe zone, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine*. 3. 3–7.

25. Radchenko, M., Trotsenko, V., Butenko, A., Hotvianska, A., Gulenko, O., Nozdrina, N., & Karpenko, O. (2024). Influence of seeding rate on the productivity and quality of soft spring wheat grain. *Agriculture & Forestry*. 70(1). 91–103. <http://doi.org/10.17707/AgricultForest.70.1.06>

26. Korkhova, M.M. (2015). The effect of sowing dates and seeding rates on the field germination of seeds and the density of the productive stem stand of winter wheat. *Tavriya Scientific Bulletin*. 2015. 92. 48–54.

27. Mykhailiuk, D.V., Khakhula, V.S., Pravdyva, L.A., & Kyruuta, Y.L. (2025). Field germination of winter wheat seeds depending on varietal characteristics, seeding rates, and biological products. *Agrarian Innovations*. 31. 94–98. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.16>

28. Tajdari, H.R., Soleymani, A., Montajabi, N., Naderi Darbaghshahi, M.R., & Javanmard, H.R. (2024). The effect of foliar application of plant growth regulators on functional and qualitative characteristics of wheat (*Triticum aestivum* L.) under salinity and drought stress conditions. *Applied Water Science*. 14(126). <https://doi.org/10.1007/s13201-024-02203-5>

29. Yeshchenko, V.O., Kopytko, P.G., Kostogryz, P.V., & Opryshko, V.P. (2014). *Fundamentals of Scientific Research in Agronomy: A Textbook*. 2nd ed., revised and expanded. Vinnytsia: Edelweiss & K. 332.

30. Rozhkov, A.O., Puzik, V.K., Kalenska, S.M. and other (2016). *Research case in agronomy: educational manual: in 2 books. – Book 1. Theoretical aspect of the research case*. Kharkiv: Maidan, 316.

Отримано: 07.04.2026. Прийнято: 20.04.2026. Опубліковано: 22.05.2026.