

УДК 633.11:631.53.04

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

В. Лихочвор, д. с.-г.н.

ORCID ID: 0000-0003-0377-6157

В. Альохін, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0009-0008-5657-2303

Львівський національний університет природокористування<https://doi.org/10.31734/agronomy2025.29.073>

Лихочвор В., Альохін В. Формування врожайності озимої пшениці залежно від строків сівби

Вивчено вплив строків сівби пшениці озимої сорту РЖТ Реформ на урожайність, зокрема надпізніх строків при розміщенні після цукрового буряка. Досліджували з інтервалом 20 днів такі строки сівби: 10 і 30 вересня; 20 жовтня; 10 і 30 листопада; 20 грудня. Відповідно до строків сівби розраховували норму висіву. За вересневих строків вона становила 3,0 млн/га, у жовтні – 5,5 млн/га, у листопаді – 7,0 млн/га, у грудні – 7,5 млн/га. Виявлено, що за пізніших строків сівби польова схожість знижується: у жовтні до 89,2–86,1 %, листопаді – до 81,4 %, грудні – до 76,5 %. Зимостійкість коливалась у межах 98,7–95,0%. Виживаність рослин становила 92,4–88,8 %, теж дещо зменшуючись за пізніших строків сівби. Густота рослин (509–455 шт./м²) була вища за пізніх строків сівби, що можна пояснити вищими нормами висіву. Густота продуктивного стеблостою найвища за сівби у вересні та жовтні (590–630 шт./м²), у листопаді знизилась до 568–535 шт./м², у грудні – до 500 шт./м². Досліджено, що коефіцієнт продуктивного кущіння був найвищим у вересневі строки і становив 2,55–3,33. За сівби у листопаді і грудні рослини не досягали фази початку кущіння, коефіцієнт продуктивного кущіння наближався до одиниці (1,10–1,14). Встановлено, що кількість колосків у колосі була стабільною за всіх строків сівби (16,1–17,4 шт.), максимальна кількість зерен у колосі (48 шт.) була зафіксована за сівби 30 вересня. Маса зерна з колоса у всіх варіантах була високою, за сівби 30 вересня і 20 жовтня вона дорівнювала 1,61–1,60 г, а в листопаді – грудні знизилась до 1,55 г. Найвища урожайність зерна (10,14 т/га) озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу України формувалась за сівби 30 вересня. У листопаді урожайність зменшилась порівняно із сівбою 30 вересня, на 1,34 т/га та 1,85 т/га, а в грудні – на 2,39 т/га. Оптимальні строки сівби пшениці озимої сорту РЖТ Реформ в умовах Західного Лісостепу припадають на період із 20 вересня по 10 жовтня. В умовах глобальних кліматичних змін обґрунтована можливість одержання 7–8 т/га зерна за сівби у листопаді-грудні. Зауважено, що для врожайності на рівні 10 т/га оптимальне таке поєднання елементів структури: густота продуктивного стеблостою має становити орієнтовно 630 шт./м², маса зерна з колоса – 1,61 г.

Ключові слова: озима пшениця, строки сівби, структура врожаю, урожайність.

Lykhochvor V., Aliokhin V. Formation of winter wheat yield depending on sowing dates

The influence of sowing dates on the yield of winter wheat, specifically the RZhT Reform variety, was studied, including very late sowing dates following sugar beet cultivation. The examined sowing dates were spaced 20 days apart: September 10 and 30, October 20, November 10 and 30, and December 20. Sowing rates were calculated as follows: for September, it was 3.0 million seeds per hectare; for October, 5.5 million seeds per hectare; for November, 7.0 million seeds per hectare; and for December, 7.5 million seeds per hectare. The results indicated that field germination decreased for later sowing dates: in October, it ranged from 89.2% to 86.1%; in November, it was 81.4%; and in December, it decreased to 76.5%. Winter hardiness varied between 98.7% and 95.0%. Plant survival rates were between 92.4% and 88.8%, also showing a slight decline with later sowing dates. Interestingly, plant density was higher at later sowing dates, recorded at 509 to 455 plants per square meter, which can be attributed to the increased seeding rates. The density of productive stems was highest at the September and October sowing dates, reaching 590 to 630 plants per square meter. In November, this density decreased to between 568 and 535 plants per square meter, and in December, it further declined to 500 plants per square meter. The productive tillering coefficient was highest in September, ranging from 2.55 to 3.33. However, for November and December sowing dates, the plants did not reach the beginning of tillering, resulting in a productive tillering coefficient close to one (1.10 to 1.14). The number of spikelets per ear remained stable across all sowing dates, ranging from 16.1 to 17.4 spikelets. The maximum number of grains per ear (48 grains) was recorded for the September 30 sowing date. The mass of grain per ear was consistently high across all variants; for the September 30 and October 20 sowing dates, it measured 1.61 and 1.60 grams, respectively, while it decreased to 1.55 grams in November and December. The highest grain yield of 10.14 tons per hectare for winter wheat in the Western Forest-Steppe of Ukraine was achieved with the September 30 sowing date. In November, the yield decreased by 1.34 tons per hectare compared to the September 30 date, and by 1.85 tons per hectare in December – a decline of 2.39 tons per hectare. Based on this study, the optimal sowing dates for the RZhT Reform variety of winter wheat in the Western Forest-Steppe region are from September 20 to October 10. Given the conditions of global climate change, it is

feasible to achieve a yield of 7 to 8 tons per hectare when sowing in November or December. For a target yield of 10 tons per hectare, the optimal combination of structural elements should include approximately 630 productive stems per square meter and a grain mass per ear of 1.61 grams.

Keywords: winter wheat, sowing dates, crop structure, yield.

Постановка проблеми. Пшениця озима залишається основною польовою культурою в Україні. Впродовж останніх десятиліть зміна температури та суми опадів зумовлює значні відмінності розвитку рослини у кожний міжфазний період вегетації. Строки її сівби змінилися через глобальну зміну клімату, і не тільки в Україні, а й в усьому світі. Потребують перегляду строки сівби пшениці озимої майже в усіх зонах вирощування. Сіють у пізніші строки без чіткої прив'язки до календаря, більше враховують середньодобову температуру повітря, вологість ґрунту, збір попередника, підготовку ґрунту до сівби та інші чинники. Висока врожайність озимої пшениці можлива лише при науковому обґрунтуванні строків сівби для певних ґрунтово-кліматичних умов. Особливо важливо вивчити вплив норми висіву на урожайність за розміщення пшениці після пізніх попередників: сої, соняшника, кукурудзи на зерно.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багаторічні дослідження науково-дослідних установ України і країн ЄС показують, що тільки за сівби в оптимальні строки рослини можуть повністю використати всі необхідні чинники життя для свого росту і розвитку та забезпечити найвищу врожайність зерна озимої пшениці. Встановлено, що продуктивність рослин зменшується як за ранніх, так і за пізніх строків сівби [10; 20].

За ранніх строків сівби відбувається фізіологічне старіння пшениці озимої, вона розвиває велику вегетативну масу і має високу загальну кущистість. Унаслідок переростання рослини починають інтенсивно використовувати запасні речовини і стають менш стійкими до несприятливих умов, знижують зимостійкість, схильні до випрівання. Такі посіви зазвичай більше уражаються хворобами і пошкоджуються шкідниками (злакові мухи, іржа, борошниста роса, кореневі гнилі) [11].

Рослини пізніх строків сівби мають тривалий період сівба-сходи, не встигають восени розкущитись, розвинути достатню кореневу систему і надземну масу. Вони формують переважно одностебловий морфотип рослини.

Сприятливі умови для проведення сівби пшениці озимої настають, коли встановлюється середньодобова температура повітря 14–15 °С, осіння вегетація триває 40–50 днів і рослини формують три пагони [8].

За останні 25 років відбулися значні кліматичні зміни, насамперед щодо температурного режиму. Тому оптимальні строки сівби змістилися на більш пізні практично у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. Для прикладу, до 1990 року для умов Західного Лісостепу більшість дослідників вважали оптимальними календарними строками сівби 10–25 вересня, а для зони Полісся – 5–25 вересня. Зараз оптимальні строки сівби змістилися на пізніші: 20 вересня – 5 жовтня. Оптимальні строки сівби для умов Західного Лісостепу за даними дослідників можуть бути різними: 20 вересня [13], 30 вересня [8], 15–30 вересня [11]. У зв'язку з процесами глобального потепління клімату оптимальні строки сівби в умовах Рівненської області змістилися з 15–25 вересня у 80–90-ті роки ХХ ст. до 25 вересня–5 жовтня — на початку ХХІ ст. [9].

У інших дослідженнях теж встановлено тенденцію до зміщення термінів сівби пшениці озимої в бік пізніших: порівняно з термінами сівби в 50-ті роки минулого століття – на 30 днів; 70-ті – 20; 80-ті – 15–20; 90-ті роки – на 10 днів. Нині оптимальні строки сівби припадають на 30 вересня і значною мірою залежать від генотипу [13].

На думку Орлова О. [7], внаслідок подовження осіннього вегетаційного періоду пшениці озимої високу врожайність можуть забезпечити також посіви, висіяні навіть 10–20 жовтня.

Водночас трапляються протилежні дані щодо строків сівби. В умовах Полісся максимальну врожайність зерна пшениці озимої (3,56 т/га) отримано за сівби 10 вересня. За сівби 10 жовтня урожайність зерна пшениці знижувалася на 1,02 т/га [12]. З огляду на низький рівень урожайності, можливо, це наслідок використання «бідної» технології вирощування.

Відстежується також закономірність у Степу України сіяти рано, тоді як у Лісостепу, й особливо Лісостепу Західному, рекомендовані пізніші строки. Також є рекомендації щодо встановлення строків сівби за наявності продуктивної вологи в ґрунті.

В умовах Полтавської області найвищу врожайність пшениці озимої, залежно від погодно-кліматичних умов року, одержували в широкому діапазоні – від 25 серпня до 5 жовтня. Дійдено висновку про необхідність визначення оптимального строку сівби пшениці озимої для умов конкретного

року [6]. За іншими даними, у Полтавській області внаслідок різного рівня метеорологічного забезпечення та різних строків сівби найвищу врожайність (5,36 т/га) забезпечив сорт Богемія за сівби 20 вересня та сорт Косовиця за строку сівби 30 вересня (5,29 т/га) [14]. В умовах південного Лісостепу найвищу врожайність зерна одержано за сівби 5 жовтня [1].

За даними Інституту зернових культур НААН в умовах північної підзони Степу максимальна врожайність у 2016–2018 роках формувалась за оптимального строку сівби (25 вересня). При зміщенні строків сівби як у бік ранніх (5 вересня), так і в бік пізніх (10 жовтня) урожайність зерна пшениці озимої знижувалась у середньому на 0,36 та 0,56 т/га відповідно [15].

Дослідженнями Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН за останні десять років встановлено, що кращими строками сівби в лісостеповій зоні Харківської області є період з 10 по 25 вересня, а в степовій – з 15 по 30 вересня. Допустимими строками сівби для лісостепової зони є 1 жовтня, а для степової – 5 жовтня. За наявності вологи у ґрунті на початку вересня та несприятливому прогнозі щодо вірогідності опадів, доцільно не відкладати сівбу, а сіяти насінням, протруєним комбінованими протруйниками з інсектицидним компонентом [4].

Сівба пшениці озимої ранніх строків сівби (10.09 та 10.10) гарантує оптимальний розвиток та високу продуктивність рослин. У 2023 році сприятливі умови для формування урожайності складались за сівби 10 вересня – 20 жовтня. Найбільш урожайними були сорти Краєвид – 8,02 т/га, Пилипівка – 6,72 т/га, Вигодка – 6,68 т/га, та МПП Вишиванка – 6,54 т/га, максимальні показники яких отримано за сівби 10 жовтня. Найменша урожайність формувалась у більш пізні строки сівби, а саме 10 листопада [3].

Враховуючи необхідність накопичення посівами пшениці озимої впродовж осіннього періоду вегетації близько 350 °С та подовження осіннього періоду її росту і розвитку, необхідно строки її сівби у середньому в зоні Лісостепу Правобережного змістити на 11 днів у напрямі пізніших строків. Проте у деякі роки ці терміни ще можуть бути зміщені на більш пізні [2].

У Республіці Польща залежно від регіону рекомендовано строки сівби від надранніх 5–15 вересня до надпізніх 5–20 жовтня. Відзначається зміщення строків сівби в сторону пізніх [22]. В умовах Узбекистану найвищу урожайність пшениці озимої одержали за пізньої сівби 1–20 жовтня [19]. У зв'язку з глобальним потеплінням про

необхідність зміщення строків сівби на пізніші в різних регіонах світу, вказують також інші дослідники [16–18].

Отже, в результаті проведення експериментальних польових досліджень встановлено, що оптимальні та допустимі строки сівби у різних ґрунтово-кліматичних зонах відрізняються. Проте окремі агроформування сіють і значно пізніше від рекомендованих строків, через попередників, які пізно звільняють поле: переважно це кукурудза на зерно, цукровий буряк, соя, соняшник. Тому виникла потреба дослідити вплив надпізніх строків сівби пшениці озимої на проходження процесів росту і розвитку та формування урожайності та якості зерна.

Постановка завдання. Для виявлення впливу надпізніх строків сівби пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу України були проведені польові дослідження на темно-сірому ґрунті в умовах господарства «АгроЕкспресСервіс» Дубнівського району Рівненської області. Облікова площа – 50 м², повторність досліду – триразова. Розміщення ділянок – систематизоване. У 2022–2024 роках вивчали ранні, оптимальні, пізні й надпізні строки з інтервалом у 20 днів, що нерідко застосовуються на виробництві і які стали можливими у зв'язку з глобальним потеплінням і розміщенням озимої пшениці після соняшнику, сої та особливо після кукурудзи на зерно та цукрового буряку.

Основні елементи технології вирощування були такими. Попередник – цукровий буряк. Підготовка ґрунту – оранка і передпосівний обробіток Компактором. Норма висіву залежала від строку сівби і подана в табл. 1. Сіяли сівалкою СН-16А з міжряддями 15 см. Глибина загортання насіння – 3 см. Сорт озимої пшениці – РЖТ Реформ. Насіння протруєне фунгіцидно-інсектицидним протруйником Селест Топ (1л/т). Норма внесення мінеральних добрив становила N₁₈₀P₉₀K₁₂₀. Фосфорні та калійні добрива вносились під оранку, азотні в три підживлення навесні. Перше підживлення провели по таломерзлому ґрунті (N₇₀), друге на початку виходу рослин у трубку (N₉₀), третє у фазі колосіння (N₄₀). Для забезпечення високоефективного використання добрив, знищення бур'янів-конкурентів за елементи живлення на початкових фазах росту, восени посіви обробили гербіцидом Стомп (4 л/га). Навесні у фазі кушіння для захисту від вилягання, інтенсифікації процесу весняного кушіння і синхронного розвитку стебел внесли морфо-регулятор хлормекватхлорид (1,5 л/га). Для захисту

від хвороб посіви тричі обприскували фунгіцидами: вперше на початку виходу в трубку внесли Флексіті (0,25 л/га), вдруге по прапорцевому листку Абакус (1,25 л/га), втретє у фазі цвітіння Осіріс Стар (1,5 л/га). Для боротьби із шкідниками (трипс, п'явиця) використовували інсектицид Фастак.

Виклад основного матеріалу. Експериментальні дані із встановлення залежності урожайності від досліджуваного чинника найефективніше аргументуються показниками структури врожаю. Дослідники вказують на тісну взаємодію між строками сівби і нормами висіву [16]. У нашому досліді цей взаємозв'язок врахували шляхом збільшення норми висіву. Її встановлювали виходячи з потреби мати до збирання 600 колосів/м². За вересневих строків сівби вона становила 3,0 млн/га, у жовтні – 5,5 млн/га, у листопаді – 7,0 млн/га, у грудні – 7,5 млн/га. Сівба з інтервалом 20 днів давала змогу охопити строки сівби впродовж чотирьох місяців. Враховуючи тривалість яровизації (впродовж 40 днів), озиму пшеницю можна сіяти навіть у зимові вікна у січні та лютому.

Встановлено, що показники польової схожості насіння озимої пшениці за сівби у листопаді – грудні зменшувались до 84,1–76,5 %, що менше порівняно з сівбою 30 вересня – на 14,5 % (табл. 1).

В умовах Західної України загибель озимої пшениці за час перезимівлі незначна і не перевищує 5–10 %. Сівбою в оптимальні строки у добре підготовлений ґрунт можна значно підвищити адаптаційні властивості сортів озимої пшениці, а в роки із сприятливими умовами перезимівлі звести втрати рослин до нуля. Необхідно враховувати, що перенесення строків сівби на жовтень покращує фітосанітарний стан посівів. Зимостійкість рослин у наших дослідженнях залишалась високою і за пізніших строків сівби, коливаючись у межах 92,8–98,7 %.

Виживання рослин за вегетаційний період залежить від багатьох чинників. Значна частина рослин гине внаслідок внутрішньовидової конкуренції. Особливо це характерно для загущених посівів із різноглибинним загортанням насіння. Найбільш гостро проявляється конкурентна боротьба під час росту стебла та інтенсивного наростання біомаси, тобто у фазах виходу в трубку і колосіння. Виживання рослин від сходів до збирання було вищим за сівби 30 вересня та 20 жовтня. Більше рослин випадало за сівби у ранні строки 10 вересня та за пізніх строків. Зниження рівня виживання за ранніх строків сівби можна пояснити надмірним ростом рослин у осінній період їхньої вегетації. За пізніх строків випадання рослин було наслідком комплексу несприятливих умов.

Таблиця 1

Вплив строків сівби на формування густоти рослин і стеблостою озимої пшениці сорту РЖТ Реформ (середнє за 2022–2024 рр.)

10.09	3,0	90,0	96,0	89,2	231	590	2,55
30.09	3,0	91,0	98,7	92,4	249	630	2,53
20.10	5,5	89,2	97,0	90,0	427	590	1,38
10.11	7,0	86,1	95,0	88,8	509	568	1,12
30.11	7,0	81,4	93,7	87,9	469	535	1,14
20.12	7,5	76,5	92,8	85,4	455	500	1,10

Густота рослин під час вегетації постійно змінюється в бік зменшення, оскільки цей показник залежить від трьох складових: польова схожість, перезимівля і виживання за період від сходів до збирання. Високі врожаї одержують як за низької густоти (100 шт./м²), так і у густих посівах (400 шт./м²), застосовуючи певні елементи технології для стимулювання чи обмеження процесу куціння рослин. Густота рослин зростала за пізніх строків сівби за рахунок вищих норм висіву.

Густота продуктивного стеблостою, поряд із масою зерна з колоса, є одним із найважливіших показників структури врожаю. Необхідну густоту

продуктивного стеблостою можна одержати двома шляхами: за оптимальних норм висіву підвищенням коефіцієнта куціння, що спостерігали у наших дослідженнях за ранніх строків сівби; за високих норм висіву з метою одержання одностеблових рослин – за пізніх строків сівби. Необхідно зазначити, що якою б не були норма висіву і строки сівби, рослини за допомогою процесів продуктивного куціння або шляхом редукції пагонів чи утворенням стерильних колосів у процесі стебловідбору, приводять щільність стеблостою до стабільної величини – 550–650 шт./м².

Густота стеблостою перед збиранням залежала насамперед від норми висіву. За пізніх строків сівби, через відсутність осіннього кущіння, неможливо було в усіх варіантах використовувати норму висіву 3,0 млн/га. За допомогою високих норм висіву формували переважно одностеблову рослину, оскільки колос на весняних пагонах кущіння поступається за рівнем індивідуальної продуктивності колосу на головному стеблі. Найвищою густота стеблостою була за сівби 30 вересня (630 шт./м²), що можна пояснити кращим виживанням бокових стебел, зменшенням їх відмирання в процесі стебловідбору порівняно з варіантами з ранньою сівбою. Оскільки за сівби 30 вересня густота колосів найвища, можна вказати на здатність рослин формувати найбільшу густоту продуктивного стеблостою за оптимальних строків сівби, а не за ранніх. За пізніших строків сівби густота колосів зменшувалась до 500–568 шт./м² унаслідок відсутності осіннього кущіння, але була достатньою для формування високих урожаїв.

Коефіцієнт продуктивного кущіння був високим (2,53 та 2,55) за сівби у вересні, що можна пояснити низькою нормою висіву 3,0 млн/га. Пагони кущіння формувались переважно восени, крім варіанта із сівбою 20 жовтня, де бокові пагони одержали також навесні. Коефіцієнт кущіння вище за одиницю одержували за рахунок формування на частині рослин бокових пагонів із відновленням весняної вегетації. Процесу кущіння сприяла тепла погода в листопаді, грудні та навесні. Так, у 2023 році середньомісячна температура у березні становила 4,5 °C (+4,0 °C), у 2024 році – 5,0 °C (+4,5 °C). Крім того, інтенсифікація весняного кущіння обумовлена також достатніми запасами вологи, внесенням навесні N₆₀ та морфорегулятора Хлормекватхлорид.

Під впливом строків сівби змінювались також елементи продуктивності колоса (табл. 2). Довжина колоса була більшою за сівби у вересні. За пізніших строків вона закономірно зменшувалась. Кількість колосків найвища у другому варіанті – 17,4 шт.

Проте у формуванні урожайності більше значення мають кількість зерен у колосі та маса зерна з нього. Ці показники були більшими за сівби 30 вересня. Так, кількість зерен за сівби 1 вересня становила 45 шт., а за сівби 30 вересня зросла до 48 шт.

Кількість зерен із колоса в інших дослідженнях становила 33,1–42,6 шт., що дещо менше порівняно з нашими дослідженнями – 42–48 шт. [5].

Маса зерна з колоса залежить від кількості зерен у колосі та крупності зернівок. Загалом у наших дослідженнях вона була високою. Маса зерна з колоса за сівби 30 вересня зросла до 1,61 г. За сівби у надпізні строки у листопаді та грудні показники продуктивності колоса зменшувались порівняно із сівбою 30 вересня і 20 жовтня. Високу масу зерна з колоса (1,55 г) у варіантах із пізніми строками сівби можна пояснити значним зменшенням густоти продуктивного стеблостою. Вона залишалась високою навіть за листопадових та грудневих строків сівби внаслідок високоінтенсивної технології вирощування озимої пшениці. За пізніх строків сівби формувались одноколосі рослини, але навесні вносились висока норма азоту (N₂₀₀). В таких умовах азот ефективно використовувався на ріст продуктивності одного колоса на головному стеблі.

Отже, у структурі врожаю зерна озимої пшениці двома найголовнішими узагальнюючими показниками є кількість продуктивних стебел на одиниці площі і маса зерна з одного колоса. Добуток цих двох величин, визначений перед збиранням, дає нам величину біологічної врожайності. Відповідними цілеспрямованими агрозаходами можна збільшити як число продуктивних стебел, так і продуктивність колоса. У більшості випадків ці два елементи продуктивності розвиваються у протилежних напрямках, що підтверджено нашими дослідженнями. Збільшення густоти продуктивного стеблостою призводить до зменшення маси зерна з колоса, і навпаки. Тому необхідне їх оптимальне поєднання, яке може бути досить різним.

Строки сівби мали істотний вплив на врожайність зерна озимої пшениці сорту РЖТ Реформ (табл. 3). У середньому за три роки найвища врожайність (10,14 т/га) формувалась за сівби 30 вересня. Це можна пояснити тим, що у цьому варіанті були найвищі показники густоти продуктивного стеблостою (630 шт./м²) та маси зерна з колоса (1,61 г). За раннього строку сівби 10 вересня урожайність зменшилась на 1,00 т/га. Більший вплив на зменшення врожайності мала густота колосів. У третьому варіанті за сівби 20 жовтня урожайність становила 9,44 т/га, що менше порівняно з 30 вересня на 0,70 т/га.

В умовах глобального потепління, в Україні в окремі зимові місяці ґрунт не замерзає, відсутній сніговий покрив, тому є можливість сіяти озиму пшеницю дуже пізно. За пізніших строків сівби, внаслідок плюсової температури, озима пшениця продовжує розвиватися. В окремі роки сходи можна отримати взимку або аж навесні.

Таблиця 2

**Елементи продуктивності колоса озимої пшениці сорту РЖТ Реформ
залежно від строку сівби (середнє за 2022–2024 рр.)**

Строк сівби	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт.	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна з одного колоса, г
10 вересня	8,6	17,2	45	1,55
30 вересня	8,6	17,4	48	1,61
20 жовтня	8,5	17,1	46	1,60
10 листопада	8,4	16,8	45	1,55
30 листопада	8,3	16,5	43	1,55
20 грудня	8,2	16,1	42	1,55

Таблиця 3

Урожайність озимої пшениці сорту РЖТ Реформ залежно від строків сівби

Строк сівби	Рік			Середнє за три роки, т/га	Зниження врожайності	
	2022	2023	2024		т/га	%
10 вересня	9,10	8,82	9,50	9,14	-1,00	-10,9
30 вересня	10,02	9,88	10,52	10,14	max	
20 жовтня	9,32	9,21	9,79	9,44	-0,70	-7,4
10 листопада	8,75	8,60	9,05	8,80	-1,34	-13,2
30 листопада	8,07 *	**	8,51	8,29	-1,85	-18,2
20 грудня	**	**	7,75	7,75	-2,39	-23,6

НІР_{0,5}, т/га 0,15 0,14 0,20

*У 2021 році сіяли 24 листопада під урожай 2022 року.

** Сівба у ці строки була неможлива через перезволоження, замерзання ґрунту або наявність снігу.

Аналіз експериментальних даних показує, що за відсутності попередників, які рано звільняють поле, за надпізніх строків сівби можна також одержати високу врожайність. Вона значно нижча, ніж за сівби в оптимальні строки. Так, за сівби 30 листопада урожайність зменшилась на 1,85 т/га, а 20 грудня – на 2,39 т/га. Кліматичні умови дали змогу посіяти 10 листопада в усі три роки досліджень. Середня врожайність становила 8,80 т/га. За сівби 30 листопада в середньому за два роки вона зменшилась до 8,29 т/га. Навіть за сівби 20 грудня у 2023 році озима пшениця формувала в 2024 році урожайність вище ніж 7,75 т/га, що було економічно вигідним. У варіанті із сівбою 20 грудня найменша врожайність (7,75 т/га) одержана внаслідок зменшення густоти колосів до 500 шт./м² і маси зерна з колоса до 1,55 г.

Урожайність змінювалась також за роками, але залежність від строків сівби була аналогічна.

Подібні закономірності та рівні урожайності за вивчення строків сівби озимої пшениці сорту Кубус одержали у попередніх наших дослідженнях у 2016–2018 роках та 2018–2020 роках [23].

Уже зараз розробляють нові ідеотипи пшениці з метою забезпечення високої урожайності з урахуванням майбутніх кліматичних змін на період аж до 2050 року [24].

Із врахуванням нових викликів у аграрному виробництві важливо було проаналізувати процеси росту, розвитку та формування урожайності зерна і встановити можливість сівби озимої пшениці після цукрового буряка у надпізні строки. Необхідно зазначити, що такі пізні строки сівби раніше досліджувались у інших країнах [21].

Висновки. Найвищу врожайність (10,14 т/га) озима пшениця сорту РЖТ Реформ формує за сівби 30 вересня. Урожайність зерна висока також за сівби в період із 10 вересня по 20 жовтня.

Встановлена можливість одержати 7–8 т/га за сівби у надпізні строки у листопаді-грудні. Враховуючи, що тривалість процесу яровизації становить орієнтовно 40 днів, можна сіяти озиму пшеницю навіть у зимові вікна у грудні, січні та лютому, якщо фізичний стан ґрунту дозволяє це зробити.

Урожайність вище ніж 9 т/га досягається за такого поєднання головних показників структури: густота продуктивного стеблостою має становити орієнтовно 630 шт./м², маса зерна з колоса – 1,61 г.

Бібліографічний список

1. Гаврилюк М. М., Каленич П. С. Вплив екологічних чинників на врожайність нових сортів пшениці озимої в умовах Південного Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 31. С. 25–29. URL: https://agrovisnyk.com/archive_en_2018_01_04.html (дата звернення: 20.01.2025).
2. Гуцол Г. В., Овчарук І. І. Обґрунтування строків сівби пшениці озимої в умовах глобального потепління. *Аграрні інновації*. 2023. № 18. С. 41–44. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.5>
3. Желдубовський М. С., Ярошук С. В., Дубовик І. І. Вплив строків сівби на формування показників структури врожаю озимої пшениці. *Аграрні інновації*. 2024. № 24. С. 67–72. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.9>
4. Кириченко В. В., Попов С. І., Кобизева В. П. Особливості проведення сівби озимих культур у господарствах Харківської області під урожай 2019 року. Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2018. 20 с.
5. Лозінський М. В. Оцінка селекційних номерів пшениці м'якої озимої на адаптивність за кількістю зерен із головного колосу. *Агробіологія: збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету*. 2018. № 2. С. 60–70. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2018-142-2-60-70>
6. Ляшенко В. В., Маренич М. М. Вплив строків сівби на продуктивність посівів пшениці озимої. *Вісник Полтавської аграрної академії*. 2010. № 2. С. 46–50.
7. Орлов О. Зміна термінів сівби озимої пшениці в умовах глобального потепління. *Агроном*. 2022. № 4 (78). С. 52–54.
8. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-ге вид., виправ., доповн. Львів: Українські технології, 2021. 806 с. <https://doi.org/10.31073/roslynnytstvo5vydannya>
9. Польовий В. М., Лукашук Л. Я., Гук Л. І. Ефективність інтенсифікації технології вирощування пшениці озимої в Західному Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 35–40. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-05>
10. Соколов В. М., Бушулян О. В., Литвиненко М. А., Лінчевський А. А., Бабаянц О. В. Рекомендації з проведення комплексу осінньо-польових робіт в агроформуваннях Одеської області у 2018 році. Одеса: Астропринт, 2018. 18 с.
11. Стасів О. Ф., Седіло Г. М., Коник Г. С. Особливості технологій вирощування озимих зернових культур під урожай 2020 року (осінній комплекс робіт): рекомендації. Львів-Оброшино: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2019. 44 с.
12. Ткачук В. П., Тимошук Т. М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 3. С. 38–44. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-05>
13. Уліч О. Л. Тенденції зміни строків сівби пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) у південній частині Правобережного Лісостепу України за трансформації клімату. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 6. С. 19–24. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201806-03>
14. Шакалій С. М., Баган А. В., Барат Ю. М. Вплив строків сівби на урожайність і якість зерна пшениці озимої. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. № 1. <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.01.007>
15. Ярошенко С. С. Морозостійкість та зернова продуктивність пшениці озимої залежно від агротехнічних прийомів вирощування. *Зернові культури: зб. наук. пр. Інституту зернових культур НААН*. 2020. Том 4, № 1. С. 64–70. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0107>
16. Allard F., Vanasse A., Pageau D., Tremblay G., Durand J., Vachon E. Determination of optimal sowing dates and densities of winter wheat under Quebec growing conditions. *Can. J. Plant Sci.* 2019. No 99. P. 221–231. <https://doi.org/10.1139/cjps-2018-0165>
17. Ding D. Y., Feng H., Zhao Y., He J. Q., Zou Y. F., Jin J. M. Modifying winter wheat sowing date as an adaptation to climate change on the loess plateau. *Agron. J.* 2016. No 108. P. 53–63. <https://doi.org/10.2134/agronj15.0262>
18. Dong Y., Wei B., Wang L., Zhang Y., Zhang H. and Zhang Y. Performance of Winter-Seeded Spring Wheat in Inner Mongolia. *Agronomy*. 2019. No 9. P. 507. DOI: 10.3390/agronomy9090507
19. Gandjaeva L. Effect of sowing date on yield of winter wheat cultivars Grom, Asr and Kuma in Khorezm region. *Bulg. J. Agric. Sci.* 2019. No 25 (3). P. 474–479.
20. Falcone G., Stillitano T., Montemurro F., De Luca A. I., Gulisano G. and Strano A. Environmental and economic assessment of sustainability in Mediterranean wheat production. *Agronomy Research* 2019. No 17 (1). P. 60–76. <https://doi.org/10.15159/AR.19.011>
21. Madhu U., Begum M., Salam A., & Sarkar S. K. Influence of sowing date on the growth and yield performance of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. *Arch. Agr. Environ. Sci.* 2018. No 3 (1). P. 89–94. DOI: 10.26832/24566632.2018.0301014
22. Oleksiak T. Effect of sowing date on winter wheat yields in Poland. *Journal of Central European Agriculture*. 2014. No 15 (4). P. 83–89. DOI: 10.5513/JCEA01/15.4.1513
23. Petrychenko V. F., Lykhochvor V. V., Korniihuk O. V., Olifir Y. M. Yield of winter wheat depending on the terms of sowing in conditions of global climate change. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. No 11 (3). P. 161–166. DOI: 10.15421/2021_158
24. Senapati N., Brown H. E., Semenov M. A. Raising genetic yield potential in high productive countries: Designing wheat ideotypes under climate change. *Agric. For. Meteorol.* 2019. No 271. P. 33–45. DOI: 10.1016/j.agrformet.2019.02.025

Стаття надійшла 03.02.2025