МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(УНУ)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту
«____»_____ 2025 р.
Зав. кафедри: кандидат с.-г. наук, доцент
Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ СТРОКУ СІВБИ НА РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент Андрій ЦАПОК,
ІІ курсу 21м-з-а групи
спеціальності 201 «Агрономія»
Керівники: Андрій СІЧКАР, к.с.-г.н., доцент,
Василь ОСТАПЧУК, викладач-стажист

Умань – 2025

ВСТУП.....

РОЗДІЛ 1. РОЛЬ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)……...……..

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ.....

2.1 Особливості розвитку пшениці озимої при застосуванні строків посіву.....

2.2 Особливості строків посіву пшениці озимої.....

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....

3.1 Характеристика ґрунту під дослідом.....

3.2 Кліматичні та погодні умови.....

3.3 Схема досліду та розміщення варіантів.....

3.4 Агротехніка вирощування пшениці в досліді.....

РОЗДІЛ 4 РІСТ І РОЗВИТОК ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЧИННИКІВ……..

4.1 Польова схожість пшениці озимої залежно від строку сівби .....

4.2 Коефіцієнт кущення пшениці озимої .....……

4.3 Урожайність та якість зерна пшениці озимої…….....

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РОЗВИТОК ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ЧИННИКІВ…….....

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР…….....

ВИСНОВКИ…….....

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....

ДОДАТКИ.....

ВСТУП

Пшениця (Triticum aestivum L.) є провідною зерновою культурою України та належить до родини злакових (Poaceae). Серед вирощуваних видів найбільш поширеною є м’яка або хлібна пшениця, яка займає понад 90% посівних площ і є основним джерелом продовольчого зерна. Також у виробництві зустрічаються тверда пшениця (Triticum durum Desf.), спельта (Triticum spelta L.) та менш поширені форми.

Класифікація пшениці за використанням ґрунтується на якості зерна, його твердій чи м’якій структурі та кольорі оболонки. В Україні найбільше значення мають сильні та цінні пшениці м’якої озимої форми, що використовуються для виробництва хліба, борошна та кондитерських виробів.

Умови Лісостепу відзначаються помірно-континентальним кліматом із середньорічною температурою повітря 7–9 °C та кількістю опадів 550–650 мм, що є оптимальним для вирощування озимої пшениці. Високородючі чорноземні ґрунти регіону забезпечують формування високих урожаїв за умови належного агротехнічного супроводу.

За способом вегетації пшеницю поділяють на озиму та яру. Озима пшениця потребує періоду яровизації, висівається восени, зимує у фазі сходів або кущення та достигає на початку–середині літа. Яра пшениця висівається навесні й достигає наприкінці літа, але характеризується нижчою врожайністю. Саме тому в Лісостепу України понад 95% площ під пшеницею займає озима форма.

Середня врожайність озимої пшениці в регіоні коливається від 4,5 до 6,5 т/га, залежно від погодних умов року, рівня мінерального живлення та технології вирощування. Це значно перевищує показники ярої пшениці, яка рідко перевищує 3,0–3,5 т/га, тому перевага віддається саме осіннім посівам.

РОЗДІЛ 1
РОЛЬ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
(огляд літератури)

У структурі посівних площ Лісостепу переважають зернові та технічні культури — кукурудза на зерно, соняшник і соя. Разом вони формують понад 60% посівних площ, що знижує різноманітність сівозмін та створює ризики деградації ґрунтів.

Зменшення частки дрібно зернових культур, зокрема озимої пшениці та ячменю, у структурі посівів призводить до зниження продуктивності Агро екосистем, погіршення фітосанітарного стану та зниження ефективності використання добрив.

Дослідження в умовах Лісостепу показують, що включення озимої пшениці у сівозміну з кукурудзою та соєю забезпечує підвищення врожайності кукурудзи на 10–15%, а сої — на 8–12%. Це зумовлено поліпшенням структури ґрунту, ефективнішим використанням вологи та розривом циклів розвитку хвороб і шкідників. Крім того, ефективність використання азотних добрив у сівозміні зростає на 15–20%.

Економічний аналіз також свідчить про вигідність таких сівозмін: хоча чистий прибуток від пшениці може бути нижчим, ніж від соняшнику чи кукурудзи, інтеграція озимої пшениці забезпечує зростання загальної рентабельності господарства на 8–12% завдяки підвищенню врожайності інших культур.

Важливою перевагою є й те, що після збирання озимої пшениці залишається час для висіву проміжних чи покривних культур, які сприяють накопиченню органічної маси, збереженню вологи й поліпшенню ґрунтової структури.

Таким чином, озима пшениця в умовах Лісостепу України виконує роль не лише продовольчої культури, а й важливого елемента стабілізації та

підвищення ефективності сівозмін. Її включення у структуру посівів сприяє покращенню якості ґрунтів, оптимізації живлення рослин та підвищенню економічної стійкості аграрного виробництва.

Розвиток зернових культур можна вимірювати за допомогою кількох різних шкал оцінки розвитку, найпопулярнішими з яких є системи Хауна, Фікеса та Задокса [12].

Десятична шкала росту Задокса є системою, яка найширше використовується в Канаді, Австралії та Новій Зеландії, і застосовується на міжнародному рівні в дослідженнях та консультаційній практиці [13, 12]. Десятична система Задокса була введена в 1974 році, щоб полегшити обробку даних і покращити застосовність вимірювань стадій росту в різних місцях [14]. Ця десятична система ділиться на десять основних стадій росту від проростання до стиглості, причому кожна стадія додатково ділиться на десять другорядних стадій росту, пронумерованих від 0 до 9 [14].

Класифікація другорядних стадій росту використовується для опису деталізації розвитку в межах кожної основної стадії росту [14] Ця система дозволяє проводити детальні дослідження розвитку зернових культур з моменту проростання до зрілості та пропонує просту, стандартну міру стадій розвитку культур.

Термін сівби [1] є надзвичайно вагомим елементом технології вирощування озимої пшениці, оскільки саме він визначає належні умови перезимівлі та рівень продуктивності культури. Упродовж семирічного польового експерименту досліджено реакцію озимої пшениці на п’ять різних строків сівби. Встановлено початок періоду зимового спокою та оцінено потребу у сумі активних температур (Growing Degree Days, GDD) для інтервалу від сівби до сходів і від сходів до входження у стан спокою. Із запізненням строків сівби тривалість періоду від висіву до появи сходів збільшувалася. Мінімальна оптимальна температура на етапі проростання становила близько 12 °C за потреби у теплі на рівні 125–130 GDD для ранніх строків, що забезпечувало повноцінне проростання та належну підготовку рослин до зимівлі. Для пізніших

строків цей показник зростав і досягав приблизно 180 GDD за середньої температури близько 8 °C. За пізніх строків сівби інтервал між появою сходів і настанням стану спокою виявився надто коротким, унаслідок чого рослини озимої пшениці не накопичували необхідної кількості тепла, що істотно позначалося на урожайності.

Встановлено що висока продуктивність озимої пшениці забезпечується увагою до різних аспектів вирощування озимої пшениці, таких як виведення сортів, придатних для конкретних регіонів, стійкість до екстремальних погодних умов [2] або хвороб [3] тощо. Відповідні агротехнічні заходи також сприяють успішному вирощуванню озимої пшениці [4].

У роботі [5] було проведено три окремі польові досліди, з різними строками сівби, з метою визначення відповідної дати сівби за найвищими Агро морфологічними ознаками та технологічними параметрами якості. Результати вегетаційного сезону 2022-23 років продемонстрували наступне: при затримці строку сівби (тобто при припаданні другого строку сівби на 4 листопада 2022 року) врожайність зернових значно виросла, якщо порівнювати з першою сівбою (що припадала на 13 жовтня 2022 року), тоді як врожайність зерна значно зросла за вісьмома генотипами (із загальної кількості дванадцяти) на третю строкову сівбу (тобто 14 листопада 2022 року) у порівнянні з першим. Причиною диспропорцій врожайності зерна в перші дві сівби стала атака восени вірусу жовтої карликовості ячменю, який серйозно пошкодив більш розвинені рослини першої сівби, після чого вони також були більш схильні до інших хвороб пшениці. Відносні відмінності щодо другої строки сівби щодо першої були такими: збільшення на 59,1% щодо врожайності зерна, на 6,3% щодо маси тесту та на 22,5% щодо маси 1000 зерен, зменшення на 23,3% щодо дати колосіння, на 1,2% щодо вмісту білка, на 2,1% щодо вмісту вологої клейковини, і на 2,5% щодо седиментаційної здатності. Різниця в урожаї зерна між другою і третьою сівбою склала 34,2% через передчасне старіння рослин при більш пізніх сівбі, внаслідок підвищення червневих температур.

У дослідженні [6] встановлено, що найвищий рівень урожайності зерна озимої пшениці протягом трирічного періоду досліджень був досягнутий за сівби 5 жовтня. Так, у 2021–2022 рр. середня врожайність становила 3,60 т/га, а у 2022–2023 рр. цей показник зріс до 3,90 т/га. Найвищі результати були зафіксовані для таких сортів озимої пшениці, висіяних 5 жовтня (середнє значення за 2021–2022 рр.): Довіра одеська – 4,03 т/га, Катруся одеська – 5,16 т/га, Покровська – 4,48 т/га, Господарка одеська – 4,28 т/га, Удача одеська – 4,08 т/га (2022–2023 рр.).

Дослідження [7] засвідчили, що надмірний ріст рослин знижує їхню здатність до загартування, що різко погіршує морозо- та зимостійкість. Найвища врожайність озимої пшениці у сприятливих умовах відмічена за сівби 25 вересня – 54,5 ц/га, у несприятливих – 35,6 ц/га; найнижча – за сівби 10 жовтня (38,2 ц/га). Встановлено, що тривалість осінньої вегетації та сума середньодобових температур мають ключове значення у неврожайні роки. За сівби 10 вересня вона становила 74 дні в несприятливі роки і 67 – у сприятливі, при цьому врожайність знижувалась на 44,3%. Визначено, що строки сівби суттєво впливають на інтенсивність росту озимої пшениці: у Північному Степу оптимальна тривалість осінньої вегетації становить 53–56 днів при сумі температур близько 630 °C.

Дослідження [8] було оцінити потенціал урожайності нових сортів озимої пшениці миронівської селекції залежно від попередників і строків сівби в умовах Центрального Лісостепу України. Польові чотири факторні досліди проводили на базі МІП імені В. М. Ремесла НААН у 2018/19–2020/21 рр. Встановлено, що після сої врожайність сортів була вищою (3,77–6,24 т/га), ніж після соняшнику (3,35–5,52 т/га). Сорт ‘МІП Ювілейна’ забезпечив найвищу врожайність за сівби 25 вересня (до 6,24 т/га), а ‘МІП Фортуна’ — за сівби 5 жовтня (5,46 т/га). Дисперсійний аналіз показав, що найбільший вплив на врожайність мали рік вирощування (67,8%) і попередник (20,9%).

У досліджені [9] прогнозу світового ринку зерна на 2022/2023 маркетинговий рік свідчить про збереження високого рівня цін у його середині, що зумовлено геополітичною нестабільністю та воєнними конфліктами, зокрема на Близькому Сході. Очікується, що у грудні 2022 – червні 2023 рр. ціни на

пшеницю й кукурудзу зростатимуть, оскільки ф'ючерси активно скуповуються на ринках США та Європи, тоді як обмежені можливості зберігання й логістики формуватимуть дефіцит пропозиції. Прогнозується, що пікові значення цін спостерігатимуться наприкінці 2022/2023 МР, після чого в 2023/2024 МР вони стабілізуються на тлі нових посівних кампаній та розширення площ під зернові у зв'язку з ризиком продовольчої кризи. Водночас у низці країн Європи, зокрема у Франції, ймовірне зниження виробництва кукурудзи через зростання собівартості. Для України перспективи залишаються залежними від завершення воєнних дій: очікується відновлення зростання площ і виробництва зернових, однак проблемними чинниками залишатимуться безпечне зберігання й вчасна реалізація продукції.

Дослідження [10] сорту пшениці озимої Ремесла встановили, що внесок окремих агротехнічних чинників у формування врожайності озимих зернових культур розподіляється таким чином (%): засоби захисту – 27, добрива – 17, попередники – 14, строки обробітку ґрунту – 12, строки сівби – 12, погодні умови – 10, якість насіння – 8.

Терміни сівби значною мірою зумовлюються попередником і рівнем вологості ґрунту. Остання залежить не лише від погодних умов у період проведення посіву, а й від впливу самих попередників, що підтверджують вчені які досліджували в цьому напрямку пшеницю озиму. Оптимальним вважається висів, за якого сходи з'являються на 8–10-ту добу, максимум – на 12-ту, що забезпечує належне загартування рослин перед зимівлею та їх досягнення фази кущіння [11].

Доведено, що розвиток зернових культур можна оцінювати за кількома різними шкалами, серед яких найбільш поширеними є системи Haun, Feekes та Zadoks [12].

Найчастіше у світі застосовують десяткову шкалу Заадокса, зокрема в Канаді, Австралії та Новій Зеландії, а також у міжнародних наукових дослідженнях і консультаційній практиці (Bell, 1994; White & Edwards, 2008). Цю систему було запропоновано у 1974 році з метою спрощення обробки даних і

підвищення порівнюваності результатів визначення фаз росту культур у різних регіонах [14].

Десяткова шкала Заадокса поділяється на десять основних етапів розвитку — від проростання насіння до повної стиглості. Кожен із цих етапів деталізується на десять підетапів, позначених цифрами від 0 до 9 [14] Така класифікація дозволяє більш точно описувати розвиток рослин у межах кожної фази. Завдяки цьому система забезпечує можливість проведення детальних досліджень росту й розвитку зернових культур — від проростання до достигання, а також пропонує зручний та уніфікований спосіб оцінки фаз розвитку.

Встановлено, [15] що врожайність пшениці озимої за різних доз позакореневого підживлення та технологій вирощування обмежується кількістю колосків що свідчить про те, що оптимальна густота рослин пшениці озимої та стебел є важливим для високої врожайності. Кількість продуктивних колосків, що формуються, та їхній внесок у остаточний урожай залежать від фізичних факторів, включаючи зимостійкість.

За спостереженнями та дослідженнями пшениці озимої врожайність вища при більш ранніх строках посіву через збільшення кількості продуктивних пагонів, що сприяють кількості колосків на $м^2$ [16] порівнювали розвиток і виживання кущів пшениці в Канзасі при чотирьох датах посіву з вересня до листопада. Це дослідження показало, що пшениця, висаджена в найранішу дату в експерименті, в середньому мала 3,4 продуктивні кущі, тоді як пізніше висаджені рослини мали в середньому 1,8 продуктивних кущів на рослину [17].

Джерела стверджують, що посів пшениці озимої слід здійснювати в оптимальні строки посіву, щоб забезпечити максимальні врожаї та показники зимостійкості [18].

Терміни посіву озимини було розроблені як за кордоном так в Україні та надані виробникам сільськогосподарської продукції. Поточні терміни посіву пшениці озимої, що використовується виробниками, була надана з урахуванням до 17 днів агро кліматичних умов [19].

В перше рекомендації до посіву сільськогосподарських культур за кордоном та в Канаді а саме в Онтаріо для визначення оптимального двотижневого періоду посіву (OSP) (Бутсма та ін., 1993) [20]. На основі використовуючи середнє OSD та середню добову температури повітря для періоду посіву пшениці (з 1 вересня до 31 жовтня), була створена карта, що містить 13 зон OSD, які охоплюють сільськогосподарські угіддя Онтаріо, щоб допомогти виробникам у рішеннях щодо посіву пшениці [21].

Посів у неоптимальні строки посіву озимих культур включно із пшеницею озимою сприяють зниженню врожайності на 10-15% залежно від року та погодних умов [22].

Рекомендації щодо дати посіву озимих культур варіюються в залежності від регіонів і середовищ вирощування; тенденції у виробництві пшениці зимової свідчать про те, що врожайність зерна є вищою, коли пшениця висівається раніше восени, а не пізніше [23].

Дослідження м'якої білої пшениці озимої виявило, що врожайність зерна зменшилася на 0,29-2,64 т/га, коли дати посіву затримувалася на трьох місцях; затримка висіву призвела до зменшення маси тисячі зерен у двох з трьох місць 24].

Дослідження дати посіву в Нью-Йорку виявило, що врожайність пшениці зменшувалася, коли дата висіву затримувалася з кінця серпня до жовтня [25].

У Арлінгтонській [26] дослідній станції Університету Вісконсіна досліджували вплив строків і норм висіву на врожайність озимої пшениці сортів Merrimac і Cardinal. Було випробувано вісім дат сівби (24 серпня – 3 листопада) та чотири норми висіву (14–56 насінин^2/ фут). Встановлено, що відтермінування посіву після 12 вересня призводило до зменшення кількості колосків на площу та маси зерна, що знижувало врожайність. Максимальні врожаї формувалися у сорту Cardinal за ранніх строків сівби, тоді як за пізніших умовами перевагу мав Merrimac. Отримані результати підтверджують доцільність коригування норм висіву залежно від строку сівби та сортових особливостей для підвищення стабільності продуктивності озимої пшениці.

Дослідженнями [27] встановлено, що протягом двох сезонів з чотирма сортами пшениці озимої м’якої показали, що сучасні сорти потребують вищих норм висіву, ніж традиційні рекомендації. Оптимальна агрономічна норма становила 4,20 млн насінин/га, що на 10–33 % перевищує попередні нормативи, тоді як економічна – 3,13 млн насінин/га. Також лінійний зв’язок між кількістю стебел і врожайністю, що підкреслює значення правильної густоти посівів для максимізації продуктивності.

У польових дослідженнях [28], на різних типах ґрунтів, було доведено, що глибина загортання насіння істотно впливає на ріст, розвиток та зимостійкість пшениці озимої (Triticum aestivum L.) за технології no-till. Посів на більшу глибину (понад 17 мм) зумовлював уповільнені сходи, глибше розміщення крони та зменшення кількості продуктивних стебел, що негативно позначалося на формуванні врожаю. Навпаки, неглибоке загортання насіння (10–25 мм) забезпечувало кращу виживаність рослин узимку та підвищувало врожайність у більшості дослідів.

У польовому дослідженні [29] спостерігався вплив строків сівби та норм висіву на морфогенез, фізіологічні параметри та ефективність використання води (WUE) пшениці озимої. Затримка сівби призводила до зменшення висоти рослин, площі листкової поверхні та біомаси коренів, тоді як підвищення норми висіву спричиняло зростання кількості неефективних пагонів та інтенсифікацію дихання коренів. Урожайність зерна та WUE значною мірою залежали від поєднання факторів: оптимальні результати спостерігалися у варіанті 22 жовтня при нормі висіву 150 кг/га, тоді як запізніла сівба знижувала продуктивність і водоспоживання. Отримані дані свідчать, що раціональне поєднання строків та норм висіву дозволяє регулювати надлишковий ріст і підтримувати збалансований розвиток кореневої та листкової системи, забезпечуючи підвищення врожайності та водо ощадності пшениці озимої.

У багатофакторному досліді [30] було визначено, що агрономічно оптимальну норму висіву (AOSR), яка варіювала залежно від рівня зимового травмування рослин та коливалася у межах 3,8–6,2 млн насінин·га$^{-1}$. Отримані

результати свідчать, що оптимізація норми висіву дозволяє не лише максимізувати продуктивність, але й забезпечити відповідність зерна ключовим якісним показникам.

У дослідженні [31] проведеному у двох локаціях штату Мічиган протягом 2018–2019 рр., було проаналізовано вплив норми висіву та обробки насіння на врожайність і чисту прибутковість сої залежно від строків сівби. Результати показали, що застосування фунгіцидно-інсектицидно-нематоцидної обробки не підвищувало врожайність, але збільшувало витрати виробництва, що знижувало економічну ефективність. Оптимальні норми висіву для досягнення максимальної врожайності зростали із затримкою сівби, однак для максимізації прибутковості були потрібні нижчі густоти, ніж для максимізації врожаю.

РОЗДІЛ 2.
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Озима пшениця (Triticum aestivum L.) є однією з ключових зернових культур у сівозмінах України, особливо в Лісостеповій і Степовій зонах, де вона відіграє важливу роль у підвищенні ефективності агровиробництва. Її включення у чергування з ярими зерновими, такими як кукурудза (Zea mays L.) та соя (Glycine max (L.) Merr.), сприяє підвищенню врожайності наступних культур, покращенню структури та родючості ґрунту, зменшенню накопичення патогенів та шкідників, а також стабілізації загального рівня виробництва зерна в умовах змінного клімату. Дослідження в Канаді та країнах Європи показують, що позитивний ефект озимої пшениці на агроценоз з часом збільшується, що підкреслює важливість її регулярного включення в сівозміну.

В Україні одна з основних проблем вирощування озимої пшениці полягає у забезпеченні своєчасної осінньої сівби. Несвоєчасна посадка, спричинена погодними умовами, технологічними обмеженнями або пізнім збиранням попередника, негативно впливає на формування продуктивного куща, розвиток кореневої системи та майбутню врожайність. Крім того, економічна невизначеність щодо доцільності вирощування озимої пшениці у ротації з високопродуктивними культурами, такими як кукурудза та соя, може стримувати виробників від її посіву. Для забезпечення економічної конкурентоспроможності озимої пшениці необхідне підтримання високого рівня врожайності та впровадження оптимальних агротехнічних прийомів, що враховують особливості регіонального клімату, тип ґрунту та специфіку попередніх культур.

Тому в сучасних умовах Лісостепу та Полісся України актуальним є дослідження впливу строків сівби та агротехнічних систем управління на фізіологію озимої пшениці та формування її врожайності. Такий підхід дозволить виробникам ефективніше планувати сівозміну, підвищувати

продуктивність і якість зерна, а також забезпечувати стабільний рівень доходів за умов мінливого клімату.

2.1 Особливості розвитку пшениці озимої при застосуванні різних строків посіву

Строки сівби є критичним фактором розвитку озимої пшениці та формування врожайності. Попередні дослідження показали, що рання сівба забезпечує вищу врожайність завдяки підвищеній щільності колосків, масі 1000 зерен та накопиченню біомаси. Проте рання сівба супроводжується ризиком ураження хворобами та виляганням, особливо при високих дозах азоту. Використання регуляторів росту, фунгіцидів та оптимізація внесення добрив можуть зменшити втрати врожайності. Інтенсивне управління, що включає додаткове живлення, підвищену норму висіву та фунгіциди, також підвищує врожайність. Розуміння взаємодії строків сівби та системи управління дозволяє виробникам оптимізувати агротехніку для економічно ефективного вирощування озимої пшениці.

Рання сівба озимої пшениці в Україні підвищує врожайність, проте супроводжується додатковими агротехнічними ризиками. Сівба перед оптимальним строком може збільшити ризик ураження хворобами, таких як септоріоз та бурою іржею, а також сприяти виляганню рослин. Високі дози азоту у поєднанні з ранньою сівбою можуть підвищувати ризик вилягання та знижувати врожайність на 15–20% порівняно з оптимальною осінньою сівбою. Застосування регуляторів росту, фунгіцидів та оптимізація норм внесення добрив дозволяє зменшити втрати врожаю та підвищити стійкість посівів.

Інтенсивне управління озимою пшеницею, яке включає додаткові елементи живлення (N, S, Cl), підвищену норму висіву, дворазове внесення фунгіциду та регулятор росту, сприяє збільшенню врожайності. Взаємодія

інтенсивного управління та строків сівби потребує дослідження для визначення оптимальних практик у конкретних агрокліматичних умовах України.

Перехоплення фотосинтетично активної радіації, швидкість росту та тривалість вегетації залежать від строків сівби та системи управління. Максимізація IPAR та ефективності використання радіації (RUE) корелює з підвищенням врожайності та накопиченням біомаси. Ранні строки сівби сприяють більшому накопиченню біомаси, ефективнішому використанню азоту та кращому контролю хвороб, що підвищує продуктивність посівів.

Для підтримання озимої пшениці в сівозмінах України необхідне виробництво високоякісної, високоврожайної пшениці. Розуміння впливу строків сівби, агротехнічного управління та їх взаємодії на фізіологію рослин і формування врожайності дозволить виробникам отримати практичні рекомендації для економічно ефективного вирощування озимої пшениці в Лісостепу та Поліссі України.

2.2 Особливості строків посіву пшениці озимої

Вибір оптимальних строків сівби озимої пшениці є ключовим фактором, що визначає ефективність її вирощування в Україні, оскільки він безпосередньо впливає на розвиток кореневої системи, формування кущів, зимостійкість та стійкість до хвороб. Загальноприйнятим є період сівби з кінця вересня до початку жовтня, коли середньодобова температура повітря наближається до 15 °C, що забезпечує оптимальні умови проростання насіння та розвитку рослин [32].

Дослідження показують, що рання сівба може призвести до передчасного розвитку рослин, що підвищує ризик ураження хворобами та вилягання, тоді як пізня сівба (після 10 жовтня) обмежує час для формування кореневої системи, що негативно впливає на врожайність [33].

Оптимальні строки сівби варіюються за регіонами: на Півдні та в Одеській області рекомендують сіяти з 10 до 25 вересня, у Центральних та Західних областях — з 5 до 20 вересня, а на Півночі та в Сумській області — з 25 серпня до 10 вересня [34].

Дотримання рекомендованих строків сівби дозволяє максимально використати агрономічний потенціал культури, підвищити врожайність та якість зерна, а також забезпечує економічну доцільність вирощування озимої пшениці у сівозмінах на всій території країни [35].

Оптимальні строки сівби пшениці — це строки сівби, за яких сходи рослин не переходять до III-IV етапів органогенезу до настання стійкого похолодання. При цьому рослини встигають до припинення осінньої вегетації досягти такого стану, щоб після відновлення весняної вегетації швидко почати процес диференціації конуса наростання і переходити до посиленого, синхронного формування зачаткового колосу, використовуючи на цих етапах органогенезу запаси зимово-весняної вологи в ґрунті.

Тобто при оптимальних строках сівби у пшениці формується вузол кущення, 3-4 пагони та розвинена коренева система. І в такому стані рослина має зайти в зиму. На це все пшениці потрібно орієнтовано 50-60 днів. Важливо, щоб при цьому середньодобова температура була на рівні 5ºС, а сума активних температур за період становила 560-580ºС.

Пшеницю озиму висівали в 3 етапи оптимальними строками слугував посів 20 вересня на глибину 2,5 - 3 см з густою висіву 5,5 млн.шт/га.

Середніми строком висіву пшениці озимої був посів 24 вересня з густотою 5,5 млш.шт/га.

Пізнім строком посіву 28 вересня з глибиною загортання насіння 2,5 – 3 см та густотою посіву 5,5 млн.шт/га.

РОЗДІЛ 3.
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика ґрунту під дослідом

Ґрунт дослідної ділянки представлений звичайним чорноземом, який короткочасно промерзає в умовах помірно-континентального клімату Центральної України. Гранулометричний склад ґрунту важкосуглинистий із переважанням глинистих фракцій, а ґрунтоутворюючі породи відносяться до лесоподібних суглинків. Характерним є нещільне залягання ґрунтових мас, висока карбонатність та наявність типових для чорноземів форм карбонатних новоутворень. Формування чорнозему звичайного обумовлено дерновим процесом під впливом степової та лучної трав'яної рослинності, що зумовлює значне накопичення стабільних гумусових сполук у верхніх горизонтах. Потужність гумусового горизонту (A+B1) у середньому становить 0,55 м, глибина закипання під дією HCl – 0,45 м, виділення карбонатів – 0,7–0,75 м. Вміст гумусу в орному горизонті досягає 6,5 %.

Структура ґрунту комкувато-зерниста, з високим вмістом фізичної глини (діаметром <0,01 мм) у межах 60–65 % в орному шарі. Реакція ґрунтового середовища (pH) коливається в межах 6,7–7,1. Вміст нітратного азоту становить 20–30 мг/кг, гідролізованого азоту – 30–47 мг/кг, рухомого фосфору – 80–120 мг/кг, обмінного калію – 140–180 мг/кг. За мікроелементним складом ґрунт характеризується середніми концентраціями більшості елементів, проте спостерігається дефіцит бору, цинку, молібдену та кобальту.

Чорнозем має високу поглинальну здатність: сума обмінних основ у гумусовому горизонті становить 30,7–38,2 мг-екв./100 г ґрунту, із переважанням кальцію (76–80 %) та магнію (17–23 %). За сухим залишком ґрунт незасолений. Щільність складання орного горизонту варіює від 1,20 до 1,25 т/м³, підорного – 1,25–1,30 т/м³, на глибині 1,0 м досягає 1,5 т/м³, на глибині 2,0 м – 1,6 т/м³.

Максимальна вологоємність у шарі 0–30 см становить 26–28 %, 30–50 см – 23–26 %, на глибших горизонтах стабілізується на рівні 20–21 %. Вологість стійкого в’янення змінюється від 8 до 10 %. Агрономічно цінна структура охоплює 58–60 % об’єму, водостійкість структурних агрегатів у шарі 0–20 см – 51–53 %, у шарі 30–40 см – 32–33 %

3.2 Кліматичні та погодні умови

Кліматична характеристика дослідної території обумовлена комплексною взаємодією континентальних впливів, притаманних прилеглим регіонам, та зональної специфіки кліматичних процесів. Залежно від конкретного року спостерігається значна мінливість зволоженості, що проявляється у нерівномірному розподілі атмосферних опадів протягом календарного циклу. За багаторічними даними, річна сума опадів коливається в межах 450–500 мм, із часткою 310–350 мм, яка припадає на активний вегетаційний період культур. Гідротермічний коефіцієнт (КГТ) у цей період варіює в межах 1,1–1,3, тоді як інтегральна сума ефективних температур повітря протягом вегетаційного сезону становить 2800–3200 ºС. Середньомісячна температура липня досягає 23,9 ºС, тоді як у найхолодніший зимовий місяць, січень, показник знижується до -8 ºС.

Зимовий період характеризується нестабільністю, із тривалістю від 85 до 110 діб та частими відлигами, що перешкоджає утворенню стійкого снігового покриву, висота якого не перевищує 10–12 см. Східні вітри переважають протягом зимових місяців, формуючи специфічні аеро- і термоумови для ґрунтового покриву. На початку весни спостерігається сходження снігу, і вегетаційний період відновлюється з кінця березня до початку квітня, коли середньодобова температура ґрунту перевищує +5 ºС, а прогрів ґрунту на глибині 5–10 см досягає 8–12 ºС.

Літній період характеризується високими температурами, що можуть досягати +37 ºС і вище, з тривалістю 40 діб із надзвичайно високою теплоінтенсивністю, що спричинює посилене випаровування, яке перевищує

річну суму опадів. Відносна вологість повітря у липні–серпні знижується до 59–62 %, що обмежує водний потенціал ґрунту та негативно впливає на фізіологічні процеси росту та розвитку сільськогосподарських культур.

Позитивним аспектом клімату регіону є значна сума активних температур, що забезпечує тривалий вегетаційний період для районованих сортів озимої пшениці, тоді як нерівномірне випадання опадів, їх зливовий характер, часті відлиги та нестійкий сніговий покрив створюють ризик короткочасних посушливих періодів. Загалом кліматичні умови регіону можна охарактеризувати як сприятливі для вирощування озимої пшениці твердих сортів із оптимізацією агротехнічних заходів, що дозволяє забезпечити високий рівень продуктивності та стабільність урожайності.

3.3 Схема досліду та розміщення варіантів

Таблиця 1

Схема польового досліду з вивчення впливу строків посіву на врожайність пшениці озимої.

Дата посіву	Глибина загортання насіння, см	Густота висіву у млн.шт/га
20 вересня (контроль)	2,5	5,5
24 вересня	2,5	5,5
28 вересня	2,5	5,5

3.4 Агротехніка вирощування пшениці в досліді

Підготовлений посівний матеріал висівали сівалкою амазон із робочою шириною захвату 5м із нормою висіву 5,5 млн.шт./га.

На весні по мерзлотаому грунті вносили сульфат амонію розкидачем Jansen TD-325 із нормою розкидання 250 кг/га.

Також під час відновлення вегетації застосовували мультиплікатор MaxiMarin Group в нормі 250 л/га.

Подальші внесення по пшениці озимі були проведені самохідним оприскувачем Lixing 3WPZ-5000Gx4.

РОЗДІЛ 4
РІСТ І РОЗВИТОК ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЧИННИКІВ

Ранні строки сівби озимої пшениці дають змогу рослинам сформувати потужну кореневу систему, добре перезимувати та швидко відновитися навесні. Однак надмірний розвиток восени підвищує ризик вилягання та ураження хворобами. Пізні посіви зменшують ці ризики, але сходи часто ослаблені, що ускладнює кущення і знижує потенціал урожайності. Крім того, недостатнє укорінення робить рослини більш чутливими до зимових стресів і весняної посухи. Оптимальні строки сівби дозволяють поєднати переваги обох варіантів: рослини встигають розкущитися, сформувати 3–4 пагони і водночас залишаються стійкими, забезпечуючи стабільний урожай високої якості.

4.1 Польова схожість пшениці озимої залежно від строку сівби

Результати досліджень (Таблиця 2) з визначення впливу строків сівби озимої пшениці на показники польової схожості. Для всіх варіантів глибина загортання насіння становила 2,5 см, що забезпечує однакові умови проростання. Проте залежно від дати сівби відмічено істотні відмінності у кількості сходів та у відсотку зниження густоти посівів.

Таблиця 2

Польова схожість пшениці озимої залежності від дат посіву та глибини загортання насіння

Дата посіву	Глибина загортання насіння, см	Польова схожість шт/м^2	Зниження густоти насіння у, %
20 вересня (контроль)	2,5	495	10
24 вересня	2,5	480	13
28 вересня	2,5	462	16

Так, у контрольному варіанті (20 вересня) зафіксовано найбільшу кількість сходів — 495 шт/м², що відповідало найменшому зниженню густоти (10%). При сівбі 24 вересня кількість рослин становила 480 шт/м², а зниження густоти зросло до 13%, що свідчить про поступове погіршення умов для проростання. Найнижчі показники отримано при посіві 28 вересня — лише 462 шт/м², а зниження густоти сягнуло 16%, що підтверджує негативний вплив пізніших строків на життєздатність рослин.

Таким чином, проведений аналіз демонструє чітку тенденцію: зі зміщенням строків сівби на пізніші дати польова схожість зменшується, що зумовлює зниження густоти рослин у посівах і може негативно позначитися на майбутній урожайності. Оптимальним у даному випадку є посів 20 вересня, оскільки він забезпечує найвищі показники виживання та збереження густоти посіву.

4.2 Коефіцієнт кущення пшениці озимої

Результати впливу строків (табл 3) сівби на коефіцієнт кущення озимої пшениці, що є важливим показником формування продуктивності посівів.

Незважаючи на однакову глибину загортання насіння (2,5 см), виявлено істотні відмінності у рівні кущення залежно від дати посіву.

Таблиця 3

Коефіцієнт кущення пшениці озимої взалежності від строків посіву

Дата посіву	Польова схожість шт/м^2	Кількість стебел шт/м^2	Коефіцієнт кущення, %
20 вересня (контроль)	495	1485	3,0
24 вересня	480	1344	2,8
28 вересня	462	1155	2,5

Так, у контрольному варіанті (20 вересня) спостерігався найвищий коефіцієнт кущення — 3,0, що пояснюється сприятливими умовами для росту та інтенсивним розвитком рослин восени. При сівбі 24 вересня коефіцієнт знизився до 2,8, що свідчить про поступове обмеження можливостей формування бічних пагонів. Найнижчі значення відмічено при сівбі 28 вересня — лише 2,5, що підтверджує негативний вплив пізніших строків на біологічну продуктивність пшениці.

Отже, проведений аналіз демонструє чітку закономірність: зі зміщенням строків сівби на пізніші дати зменшується інтенсивність процесів кущення, що безпосередньо впливає на формування продуктивного стеблостою та потенційний рівень урожайності. Найоптимальнішим виявився посів у контрольний строк — 20 вересня, оскільки він забезпечив максимальну кількість пагонів на одну рослину

4.3 Урожайність та якість зерна пшениці озимої

Дані демонструють чітку залежність урожайності (табл 4) та маси 1000 зерен озимої пшениці від часу сівби. Так, контрольний варіант із посівом 20

вересня характеризувався максимальним рівнем урожайності 9,0 т/га та масою 1000 зерен 45,0 г, що було прийнято за базу для розрахунку відсоткового відношення. Зміщення строків сівби на 24 та 28 вересня призвело до поступового

Таблиця 4

Врожайність пшениці озимої в залежності від досліджуваних чинників

Дата посіву	Урожайність т/га	Маса 1000 зерен, г	Відсоткове відношення, %
20 вересня (контроль)	9,0	45,0	100
24 вересня	8,2	44,0	91
28 вересня	7,5	43,0	83

Аналіз представлених даних демонструє чітку залежність урожайності та маси 1000 зерен озимої пшениці від часу сівби. Так, контрольний варіант із посівом 20 вересня характеризувався максимальним рівнем урожайності 9,0 т/га та масою 1000 зерен 45,0 г, що було прийнято за базу для розрахунку відсоткового відношення. Зміщення строків сівби на 24 та 28 вересня призвело до поступового зниження продуктивності, що становило відповідно 8,2 т/га (91 % від контролю) та 7,5 т/га (83 % від контролю), супроводжуючись незначним зменшенням маси 1000 зерен до 44,0 та 43,0 г. Такі тенденції свідчать про негативний вплив пізніх строків сівби на накопичення продуктивних органів рослини, що, ймовірно, пов’язано із скороченням тривалості активної вегетації та зменшенням фотосинтетично активної площі листків у критичні фази росту.

РОЗДІЛ 5.
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РОЗВИТОК ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ЧИННИКІВ

Розділ присвячений оцінці економічної ефективності вирощування озимої пшениці залежно від досліджуваних агротехнічних чинників, насамперед строків сівби. Строки сівби істотно впливають на формування продуктивного стеблостою, інтенсивність кущення та масу 1000 зерен, що безпосередньо визначає врожайність і, відповідно, валовий дохід господарства. Аналіз показав, що ранні строки сівби сприяють оптимальному розвитку рослин, формуванню потужної кореневої системи та високій польовій схожості, що забезпечує максимальні обсяги урожаю. Пізні посіви, навпаки, зменшують густоту рослин і потенціал продуктивності, що негативно позначається на фінансових показниках. На основі розрахунку валового доходу, витрат на вирощування та чистого прибутку визначено, що контрольний варіант (20 вересня) забезпечував найвищу рентабельність, тоді як зміщення строків на 24–28 вересня поступово знижувало економічну ефективність. Розділ підкреслює необхідність дотримання оптимальних агротехнічних термінів сівби для забезпечення стабільної продуктивності та прибутковості виробництва пшениці озимої.

Таблиця 5

Економічна ефективність пшениці озимої при посівах в різні дати

Дата посіву	Урожайність т/га	Маса 1000 зерен, г	Валовий дохід тис. грн/га	Витрати на вирощування тис.грн/га	Чистий прибуток тис.грн/га	Рентабельність, %
20 вересня (контроль)	9,0	45,0	54	18	36,0	200
24 вересня	8,2	44,0	49	18	31,2	173
28 вересня	7,5	43,0	45	18	27,0	150

* Умовна ціна зерна — 6 тис. грн/т. Витрати на вирощування для всіх варіантів прийняті однаковими — 18 тис. грн/га.

Показники економічної ефективності свідчиать, що оптимальний строк сівби озимої пшениці — 20 вересня. Валова продукція цього варіанту досягала 54 тис. грн/га при чистому прибутку 36 тис грн/га та рентабельності 200 %. Зі зміщенням строків на 24 та 28 вересня спостерігається поступове зниження як валового доходу, так і прибутковості: при посіві 24 вересня рентабельність зменшилась до 173 %, а при посіві 28 вересня — до 150 %. Таким чином, пізні строки сівби не лише знижують біологічну продуктивність, але й негативно впливають на економічну ефективність виробництва, що підтверджує необхідність дотримання оптимальних агротехнічних термінів сівби.

РОЗДІЛ 6.
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Охорона праці в агропромисловому виробництві є комплексною системою нормативно-правових актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на створення безпечних умов праці, збереження здоров'я та працездатності працівників. Складовими цієї системи є трудове законодавство, виробнича санітарія, безпечне застосування технічних засобів у виробничих процесах сільського господарства, включаючи питання пожежної безпеки. Головною метою охорони праці є зниження рівня виробничого травматизму та профілактика професійних захворювань шляхом систематичного впровадження комплексних заходів безпеки.

Завдання охорони праці включають: удосконалення організаційно-правової діяльності адміністрації щодо забезпечення безпеки, виявлення та усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, аналіз впливу умов праці на травматизм та професійні захворювання, проведення профілактичних заходів для запобігання пожежам, а також розробку та впровадження обґрунтованих планів заходів щодо охорони праці. Відповідальність за стан охорони праці на підприємстві покладається на керівника, який формує службу охорони праці, призначає відповідальних осіб у структурних підрозділах, забезпечує розробку інструкцій, атестацію робочих місць, надання засобів індивідуального захисту, розслідування нещасних випадків та їх облік, а також страхування працівників від виробничих ризиків.

Спеціаліст з охорони праці координує діяльність усіх структурних підрозділів, здійснює контроль за створенням здорових та безпечних умов праці, проводить інструктажі, веде облік виробничого травматизму та забезпечує дотримання норм виробничої санітарії, протипожежної безпеки та охорони навколишнього середовища. Завідуючі відділеннями, бригадири та начальники

підрозділів організовують інструктажі на робочих місцях, контролюючи дотримання правил безпеки під час виконання виробничих процесів.

Особлива увага приділяється організації робочих місць та розміщенню обладнання таким чином, щоб забезпечити безпечне обслуговування та ремонт технічних засобів. Проходи між машинами, агрегатами та робочими зонами повинні відповідати встановленим стандартам безпеки, а персонал зобов'язаний використовувати спеціальне захисне вбрання, уникати звисаючих елементів одягу та дотримуватися правил експлуатації засобів індивідуального захисту.

Особливе значення надається безпеці роботи з зерносушарками: персонал повинен мати належну підготовку, знати принципи роботи устаткування та дотримуватися інструкцій. Запуск сушарок допускається лише в присутності начальника цеху, а всі операції з топками та тепловими обмінниками виконуються після перевірки стану обладнання та з дотриманням вимог безпеки. Ретельне провітрювання топки після її погашення є обов'язковим для запобігання накопиченню палива та газоподібних речовин, що створюють потенційну загрозу вибуху або займання.

Систематичне дотримання заходів охорони праці, впровадження технічних засобів безпеки та контроль за умовами праці дозволяють мінімізувати ризики травматизму та професійних захворювань, підвищити продуктивність праці та забезпечити стабільність виробничого процесу, створюючи умови для безпечного та ефективного функціонування сільськогосподарського підприємства.

ВИСНОВКИ:

Проведене дослідження засвідчує, що строки сівби озимої пшениці є критично важливим чинником, який визначає як біологічну продуктивність, так і економічну ефективність вирощування культури. Аналіз даних показав, що ранні строки сівби, зокрема контрольний варіант 20 вересня, забезпечують формування найбільш потужної кореневої системи, високу польову схожість та інтенсивне кущення, що сприяє накопиченню максимальної кількості продуктивних органів рослин. Це, у свою чергу, призводить до досягнення найвищого рівня врожайності — 9,0 т/га, а також максимальної маси 1000 зерен (45,0 г), що є критично важливим для забезпечення якості зерна та стабільного доходу господарства.

Зі зміщенням строків сівби на пізніші дати (24 та 28 вересня) спостерігається поступове зниження польової схожості, коефіцієнта кущення та густоти посівів, що безпосередньо впливає на потенціал урожайності. Урожайність у цих варіантах зменшувалася відповідно до 8,2 та 7,5 т/га, маса 1000 зерен знижувалася до 44,0 та 43,0 г, а відсоткове відношення до контролю складало 91 % та 83 % відповідно. Це свідчить про те, що пізні строки сівби обмежують тривалість активної вегетації, зменшують фотосинтетично активну площу листків та знижують здатність рослин до інтенсивного формування продуктивних пагонів.

Економічний аналіз підтверджує біологічні закономірності: контрольний варіант забезпечував валовий дохід 54 тис. грн/га, чистий прибуток 36 тис. грн/га та рентабельність 200 %. При посіві 24 вересня валовий дохід знизився до 49 тис. грн/га, чистий прибуток — до 31,2 тис. грн/га, рентабельність — до 173 %, а при посіві 28 вересня відповідні показники становили 45 тис. грн/га, 27 тис. грн/га та 150 %. Це свідчить про те, що економічна ефективність прямо корелює з біологічною продуктивністю, а пізні строки сівби призводять до втрат як урожайності, так і фінансового результату.

Отже, оптимізація строків сівби є ключовим агротехнічним заходом, що забезпечує поєднання високої продуктивності та прибутковості вирощування

озимої пшениці. Для умов досліджуваного регіону найефективнішим є посів у контрольний строк (20 вересня), що дозволяє стабілізувати врожайність, знизити ризики втрат від несприятливих кліматичних умов і забезпечити максимальний економічний ефект. Врахування даних результатів є важливим для прийняття стратегічних рішень щодо планування сівозмін та агротехнічних заходів на підприємствах лісостепової зони.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kanapickas. A. Vagusevičienė. I. Sujetovienė. G. The Effects of Different Sowing Dates on the Autumn Development and Yield of Winter Wheat in Central Lithuania. *Atmosphere.* 2024. 15. (6). P. 738

2. Mäkinen, H.; Kaseva, J.; Trnka, M.; Balek, J.; Kersebaum, K.C.; Nendel, C.; Gobin, A.; Olesen, J.E.; Bindi, M.; Ferrise, R.; et al. Sensitivity of European Wheat to Extreme Weather. *Field Crops Res.* 2018. *222*. P. 209–217

3. Miedaner, T.; Akel, W.; Flath, K.; Jacobi, A.; Taylor, M.; Longin, F.; Würschum, T. Molecular Tracking of Multiple Disease Resistance in a Winter Wheat Diversity Panel. *Theor. Appl. Genet.* 2020. *133*. P. 419–431.

4. Magyar. Z. Pepó, P. Gyimes. E. Effects of Agrotechnical Factors on the Quality and Quantity of Yield in Winter Wheat Production. *Acta Agrar. Debreceniensis* 2020. *1*. P. 69–75

5. V. Spanic. J. Duvnjak. K. Šunić. Budimir. G. Jukić. The Effects of Different Sowing Dates on Winter Wheat. *POLJOPRIVREDA.* 2023. 29. (2). P. 16-23.

6. Leonid Serhieiev Inna Kohut Oleksandr Melnyk Svitlana Pochkolin Mykola Zhuk Yield and quality of winter wheat depending on sowing dates in the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons.* 2024. Vol. 27. No. 10

7. Чугрій. Г. Ріст та розвиток рослин пшениці озимої залежно від строку сівби в умовах північного степу України. *Таврійський науковий вісник. 2021* № 122. С. 139 – 144.

8. Кириленко. В. Гуменюк. О. Судденко. Ю. Заїма. О. Лось. Р. Хоменко. Т. Вплив попередників та строків сівби на врожайність сортів Triticum aestivum L. в умовах Центрального Лісостепу України. Plant Varieties Studying and protection. 2023. Vol. 19. No 3. С. 141–147.

9. Процик. І. Безе. А. Світові тенденції розвитку ринку пшениці та кукурудзи і визначеня місця україни на ньому. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку*. 2022. № 2. (8). С. 1–13.

10. Гудзь В.П. Землеробство: Підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. / В.П. Гудзь, І.Д. Примак, Ю.В. Будьонний, С.П. Танчик / За ред. В.П. Гудзя. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 464 с.

11. Савранчук В.В. Формування врожайності та посівних якостей насіння у озимої пшениці залежно від строків сівби у північному Степу України / В.В. Савранчук, М.І. Мостіпан, П.Б. Ліман // Зб. Наук. праць СГІ. – Одеса. – 2004. – Вип. 6. – С. 55-62.

12. White. J. Edwards. J. Wheat growth development. *NSW Dept. of Primary Industries.* 2008.

13. Bell. M. Guide to plant and crops sampling: Measurements and observations for agronomic and physiological research in small grain cereals. *CIMMYT*. 1994

14. Zadoks. J. Chang. T. Konzak. C. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research.* 1974 14. P. 415–421.

15. Bulman. P. Hunt. L. (). Relationships among tillering, spike number and grain yield in winter wheat (triticum aestivum l.) in Ontario. Canadian Journal of Plant Science, 1988. 68(3). P. 583–596.

16. Thiry, D. E., Sears, R. G., Shroyer, J. P., & Paulsen, G. M. (1985). Planting Date Effects on Tiller Development and Productivity of Wheat. Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports, 12. https://doi.org/10.4148/2378-5977.7333

17. Tilley, M., Heiniger, R., & Crozier, C. (2019). Tiller Initiation and its Effects on Yield and Yield Components in Winter Wheat. Agronomy Journal, 111. https://doi.org/10.2134/agronj2018.07.0469

18. Bootsma, A., Andrews, C. J., Seaman, W. L., Hoekstra, G. J., & Smid, A. E. (1993). Estimated optimum seeding dates for winter wheat in Ontario. Canadian Journal of Plant Science, 73(2), 389–396. https://doi.org/10.4141/cjps93-0581(Follings, 2019)

19. 1Boudreaux, J. M., & Griffin, J. L. (2008). Harvest aids in indeterminate and determinate soybeans— Application timing and value. Louisiana Agriculture, 51(1), 26–27.

20. Bootsma, A., Andrews, C. J., Seaman, W. L., Hoekstra, G. J., & Smid, A. E. (1993). Estimated optimum seeding dates for winter wheat in Ontario. Canadian Journal of Plant Science, 73(2), 389–396. https://doi.org/10.4141/cjps93-058 Johnson, P. (2007). Investigation of Winter Wheat Seeding Dates Seeding Rates and Related Interactions.

21. Patrick Copeland. J. Pennington Dennis. P. Singh Maninder. Maximizing winter wheat yield through planting date and seeding rate management. *Crop, Forage & Turfgrass Management*. 2023. №9.

22. Andrews, C. J., Pomeroy, M. K., Seaman, W. L., & Hoekstra, G. (1992). Planting dates and seeding rates for soft white winter wheat in eastern Ontario. Canadian Journal of Plant Science, 72(2), 391 402. https://doi.org/10.4141/cjps92-044

23. Knapp, J. S., & Harms, C. L. (1988). Nitrogen Fertilization and Plant Growth Regulator Effects on Yield and Quality of Four Wheat Cultivars. Journal of Production Agriculture, 1(2), 94–98. https://doi.org/10.2134/jpa1988.0094 Dahlke. B. Oplinger. E. Gaska. J. Martinka. M. Influence of planting date andseedingrateonwinterwheatgrainyield and yield components. *Journal of Production Agriculture*. 1993. 6(3). 408–414.

24. Lindsey. L. Goodwin. A. Harrison. S. Paul. P. Optimum seeding rate and stand assessment of soft red winter wheat. *Agronomy Journal.* 2020. 112. (5). P. 4069–4075.

25. Loeppky. H. Lafond. G. Fowler. D. Seeding depth in relation to plant development, winter survival, and yield of no-till winter wheat. *Agronomy Journal*. 1989. 81. (1).P. 125–129.

26. Ma. S. Wang. T. Guan. X. Zhang. X. Effect of sowing time and seeding rate on yield components and water use efficiency of winter wheat by regulating the growth redundancy of physiolog ical traits of root and shoot. *Field Crops Research*. 2018. 221. P. 166–174.

27. Siler. T. Singh. M. Soybean seeding rate and seed treatment that maximizes yield and profitability based on planting date. *Agronomy Journal*. 2022. 115(2). P. 759–769

28. Sprague. C. Burns. E. weed control guide for field crops). *Michigan State University*. 2021.

29. Бабіч Ю. В., Солодушко М. М., Пихтін М. І., Громов М. І. Сорти, попередники та строки сівби як основні фактори оптимізації вирощування озимої пшениці. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ,* 2001. № 15–16. С. 25–28.

30. Ярчук І. І., Позняк В. В., Кобос І. О. Ефективність застосування ретарданту Хлормекватхлорид в посівах пшениці озимої різної густоти стояння. *Зернові культури.* 2017. Т. 1. №2. С. 306–313.

31. Савранчук В. В., Мостіпан М. І., Ліман П. Б. Урожайність сортів озимої пшениці залежно від попередників та строків сівби в північному Степу України. Вісник Степу. зб. наук. праць. Кіровоград, 2007. С. 7–11.

32. Животков Л. О., Бірюков С. В., Бабаянець Л. Т. та ін. Озимі зернові культури. *Київ : Урожай*. 1993. 288 с.

33. Жемела Г. П., Шакалій С. М. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці мякої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава*. 2012. № 3. С. 20–22.

34. Круть В. М. До питання про підвищення урожайності пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 2. С. 16–19.

35. Позняк В.В. Ефективність застосування регулятора росту хлормекватхлорид в посівах пшениці озимої, залежно від рівня живлення. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2018. № 2. С. 177–182.

ДОДАТКИ