

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри селекції і насінництва
д.с.-г.н., професор Микола НАЗАРЕНКО

“_____” _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА
ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ
В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «СЕЛЛАР» КРИВОРІЗЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач

_____ Євген ПЕДАН

Керівник кваліфікаційної роботи
професор

_____ Володимир ВАЩЕНКО

Дніпро 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра селекції і насінництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри селекції і насінництва
д.с.-г.н., професор Микола НАЗАРЕНКО

(підпис)

“ _____ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Педана Євгена Федоровича

- 1. Тема роботи:** Вплив елементів технології вирощування на формування врожайності пшениці м'якої озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» Криворізького району Дніпропетровської області
- 2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру** “ _____ ” _____ 2024 р.
- 3. Вихідні дані для роботи:**
 - с.-г. підприємство – товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар»
 - сільськогосподарська культура – пшениця озима м'яка
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)** визначити оптимальні строки сівби та норму посіву при вирощуванні сорту пшениці озимої; виявити вплив строків сівби та норми посіву на врожайність зерна озимої пшениці; встановити вплив окремих видів мінеральних добрив на споживання та винесення поживних речовин; виявити вплив вмісту доступних для рослин форм азоту, визначаються різними методами, на ефективність застосування азотних добрив; дати економічну оцінку використання окремих видів мінеральних добрив та їх поєднань під час обробітку озимої пшениці в умовах Криворізького району Дніпропетровської області.
- 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**
облікові документи та картосхеми полів господарства, генеральний план-схема землекористування господарства.

6. Дата видачі завдання: _____

Керівник

кваліфікаційної роботи

_____ Володимир ВАЩЕНКО
(підпис)

Завдання прийняв

до виконання

_____ Євген ПЕДАН
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
I	Вступ	09.10.2023	виконано
II	Огляд літератури	11.11.2023	виконано
III	Методика проведення	03.12.2023	виконано
IV	Результати досліджень	05.03.2024	виконано
V	Економічна ефективність	09.06.2024	виконано
VI	Охорона праці	02.09.2024	виконано
VII	Висновки, рекомендації	18.11.2024	виконано

Здобувач

_____ Євген ПЕДАН
(підпис)

Керівник

кваліфікаційної роботи

_____ Володимир ВАЩЕНКО
(підпис)

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Народногосподарське значення та біологічні особливості озимої пшениці	10
1.2. Морфологічні та біологічні особливості пшениці озимої	12
1.3. Сортові особливості адаптації пшениці озимої до умов вирощування	16
1.4. Вплив строків сівби та норми висіву на продуктивність посівів пшениці озимої	19
РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
2.1. Місце та об'єкт проведення досліджень	23
2.2. Ґрунтово-кліматичних умов проведення досліджень	24
2.3. Схема досліду	28
2.4. Методи проведення досліджень	29
2.5. Агротехніка досліду	30
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
3.1. Польова схожість насіння пшениці озимої залежно від строків сівби та норми висіву	32
3.2. Вплив строків сівби та норми висіву насіння пшениці озимої на ріст та розвиток рослин в осінній період	33
3.3. Вплив строків сівби та норми висіву пшениці озимої м'якої на густоту продуктивного стеблестою	37
3.4. Вплив строків сівби та норми висіву на врожайність пшениці озимої м'якої	39
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	42

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	45
5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві	45
5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві	45
5.3. Вимоги охорони праці під час перемішування, заправки та внесення пестицидів	47
5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в фермерському господарстві	56
ВИСНОВКИ	57
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив елементів технології вирощування на формування врожайності пшениці м'якої озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» Криворізького району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення. Процес формування урожайності зерна пшениці озимої в умовах степової зони України.

Предмет дослідження. Сорт пшениці озимої м'якої МПП Дніпрянка.

Методи дослідження. Методична частина експерименту базувалася на теорії багатofакторних дослідів, регресійному та дисперсійному аналізі. Статистична обробка даних експериментальних досліджень проведена з використанням програм «STATISTICA» та «Excel».

Наукова новизна досліджень заснована на тому, що вперше для умов Степової зони України обґрунтовано комплексну взаємодію строків сівби та норм висіву на ростові процеси різних сортів пшениці озимої, їхню врожайність та якісні показники зерна. Отримано оригінальні дані щодо взаємодії строків сівби та норм висіву на врожайність та якість продукції в умовах Степової зони України. Дано порівняльну оцінку економічної ефективності виробництва зерна сорту МПП Дніпрянка залежно від строків сівби та норм висіву.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 68 сторінка комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць, 2 рисунка. Список використаних джерел складається з 78 найменувань.

Ключові слова: ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, НОРМИ СІВБИ, СТРОКИ СІВБИ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ.

ВСТУП

Актуальність теми. Озима пшениця є однією з ключових сільськогосподарських культур у світі та в Україні. Провідними країнами за її виробництвом залишаються Китай (134 млн тонн) та Індія (103 млн тонн).

Вирощування озимої пшениці відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки України. Значна частина врожаю цієї культури використовується у хлібопекарській промисловості та тваринництві.

У Дніпропетровській області стратегічне значення має отримання стабільних урожаїв основних польових культур, зокрема пшениці озимої. Особливий акцент робиться не лише на кількість зібраного зерна, а й на його високу якість.

Середня врожайність пшениці у світі становить близько 4,35 т/га. Водночас у Дніпропетровській області врожайність озимої пшениці сягає 6,0 т/га і більше, що свідчить про стабільний розвиток галузі. Посівні площі під озимою пшеницею у регіоні перевищують 1,6 млн га, причому майже 100% площ засівають насінням місцевої селекції. У 2023 році на Дніпропетровщині було зібрано 10,7 млн тонн пшениці за середньої врожайності 6,75 т/га.

Попри високі показники виробництва, у степовій зоні України залишаються невирішеними низка агротехнологічних та екологічних проблем. Продуктивність і якість зерна пшениці значною мірою залежать від ґрунтово-кліматичних умов та застосування сучасних ресурсозберігаючих технологій. Їхня— збереження родючості ґрунту та реалізація потенціалу нових сортів.

У цьому контексті необхідні комплексні дослідження, спрямовані на модернізацію технологій обробітку ґрунту. Використання таких підходів забезпечує оптимальну структуру орного шару, сприяє накопиченню вологи та стимулює ростові процеси у рослинах.

Одним із ключових чинників отримання стабільно високих урожаїв є впровадження нових сортів озимої пшениці, адаптованих до місцевих умов. Важливим також є врахування їхніх біологічних особливостей та правильне

застосування добрив. Однак надмірні дози азотних добрив можуть призводити до вилягання посівів, що спричиняє втрати врожаю до 40% і погіршення якості зерна.

Отже, актуальним завданням є розробка та впровадження сучасних агротехнологій, які враховують біологічні особливості сортів озимої пшениці та природно-кліматичні умови регіону. Це дозволить забезпечити стабільні урожаї при раціональному використанні матеріальних ресурсів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконувалася за тематикою кафедри селекції і насінництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету: «Наукового забезпечення агропромислового виробництва Дніпропетровської області».

Мета досліджень. Розробка ефективних прийомів технологій, що забезпечують, зниження матеріальних витрат та отримання стабільної врожайності зерна пшениці озимої та якісного зерна в умовах Дніпропетровської області на основі наукового обґрунтування строків сівби та норм висіву.

Досягнення цієї мети вирішувалися такі **завдання**:

- виявити комплексний вплив сівби та норм висіву пшениці озимої на ростові процеси рослин;
- вивчити вплив агротехнологічних прийомів на агрофізичні властивості ґрунту;
- встановити кореляційні залежності агрофізичних та хімічних властивостей чорнозему звичайного від різних строків сівби та норм висіву;
- визначити частку впливу факторів на формування щільності посівів та врожайність зерна пшениці озимої при застосуванні різних строків сівби та норм висіву;
- вивчити вплив сортових особливостей до строків сівби та норми висіву на якість зерна сортів озимої пшениці в умовах степової зони України;

- оцінити економічну ефективність агроприйомів при виробництві якісного зерна пшениці озимої м'якої в умовах степової зони України.

Об'єкт вивчення. Процес формування урожайності зерна пшениці озимої в умовах степової зони України.

Предмет дослідження. Сорт пшениці озимої м'якої МП Дніпрянка.

Методи дослідження. Методологія експерименту ґрунтувалася на порівнянні матеріалів з досліджуваної проблеми та включала загальнонаукові для рослинництва сучасні методи досліджень, що включають спостереження, виміри та аналізи. Інформаційною базою послужили емпіричні дані власних досліджень, а також наукові праці провідних вчених у галузі землеробства, рослинництва та матеріали конференцій. У ході експерименту застосовувалися лабораторні та польові методи досліджень, прийнятих у науково-дослідних установах. Методична частина експерименту базувалася на теорії багатofакторних дослідів, регресійному та дисперсійному аналізі. Показники отримані на сучасних вимірювальних приладах, які пройшли перевірку. Статистична обробка даних експериментальних досліджень проведена з використанням програм «STATISTICA» та «Excel».

Наукова новизна заснована на тому, що вперше для умов Степової зони України обґрунтовано комплексну взаємодію строків сівби та норм висіву на ростові процеси озимої пшениці, її врожайність та якісні показники зерна.

Отримано оригінальні дані щодо взаємодії строків сівби та норм висіву на врожайність та якість продукції в умовах Дніпропетровської області. Визначено регресійну залежність деяких показників від агроприйомів вирощування пшениці озимої та показано частку впливу факторів дослідів на них.

Дано порівняльну оцінку економічної ефективності виробництва зерна пшениці озимої залежно від строків сівби та норм висіву.

Теоретична та практична значимість. Виявлено особливості формування структури ґрунту та його вологості при проведенні різних строків сівби та норм висіву насіння пшениці озимої.

Доведено частки впливу факторів на формування продуктивності рослин, що вивчаються в експерименті. Визначено параметри технології вирощування культури, що сприяють отриманню сталої продуктивності з високим рівнем рентабельності.

Особистий внесок. Автором дисертаційної роботи визначено мету та завдання експерименту, розроблено програму та методику досліджень, виконано польові та лабораторні дослідження, проведено статистичну та економічну обробку результатів, їх опис, підготовку кваліфікаційної роботи, публікацію результатів, висновки та рекомендації виробництва.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на конференції Міжнародній науковій конференції «Еколого-біологічні основи сучасного землеробства в умовах природно-техногенних комплексів степової зони України» (Дніпро, 2024) та розглядались і затверджувались на засіданнях кафедри селекції і насінництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 68 сторінка комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць, 2 рисунка. Список використаних джерел складається з 78 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Вивчення строків сівби та норм висіву пшениці озимої є надзвичайно актуальним у сучасному землеробстві, оскільки ці агротехнічні заходи значною мірою визначають формування врожайності та якості зерна. Оптимізація строків сівби дозволяє максимально ефективно використати природні ресурси, зокрема вологу осінньо-зимового періоду та весняно-літні опади, що сприяє зниженню ризику негативного впливу стресових факторів, таких як посуха чи різкі температурні коливання. Норми висіву є важливим фактором формування густоти посівів, який впливає на розвиток рослин, їх стійкість до вилягання та поширення хвороб, а також на якість зерна. За надмірно густого посіву рослини схильні до конкуренції за світло, воду і поживні речовини, що може призводити до зниження продуктивності. Навпаки, за недостатньої густоти посівів значно зменшується потенційна врожайність через недостатнє використання площі. У цьому контексті дослідження взаємозв'язку між строками сівби, нормами висіву та агроєкологічними умовами є важливим для підвищення ефективності вирощування пшениці озимої, забезпечення стабільності врожаю та покращення якості зерна, що має велике значення для задоволення продовольчих потреб і зміцнення економічного потенціалу аграрного сектору.

1.1. Народногосподарське значення та біологічні особливості озимої пшениці

Пшениця є однією з найважливіших сільськогосподарських культур у світі. Щорічний її обсяг виробництва сягає близько 770 млн тонн, що поступається лише кукурудзі. Посівні площі пшениці охоплюють приблизно 220 млн гектарів, забезпечуючи їй провідну позицію серед інших культур [1–3].

Основними виробниками пшениці є Китай і Індія, де середня врожайність становить 33,0 ц/га. Найвищу врожайність демонструють Ірландія, Нова Зеландія, Бельгія та Нідерланди — до 90 ц/га, у Німеччині цей показник становить 80 ц/га, а у Франції – 77 ц/га [4–6].

В Україні середня врожайність пшениці варіює від 22 до 28 ц/га. У Дніпропетровській області врожайність сягає 60–67 ц/га. У 2023 році в цьому регіоні зібрано 10,7 млн тонн пшениці за середньої врожайності 67,5 ц/га. Потенціал сучасних сортів в Україні становить понад 100 ц/га [7–10].

Світовий експорт пшениці щороку перевищує 45 млн тонн, що свідчить про зростання міжнародної торгівлі цією культурою майже на 30%. США та Канада займають друге і третє місця серед провідних експортерів пшениці [7, 8].

Зерно пшениці озимої є цінним продовольчим продуктом завдяки вмісту білка (11–20%), крохмалю (60–74%), жиру, клітковини та золи (до 2%). Вміст білка варіює залежно від сортів і умов вирощування: у м'якій пшениці він становить у середньому 11,6%, а в твердій може досягати 17–18%, що є оптимальним для виробництва макаронних виробів [11].

Клейковина зерна визначає його хлібопекарські властивості. Залежно від вмісту клейковини пшениця поділяється на класи якості. Важливим показником є якість клейковини, яку впливають умови вирощування, ступінь зрілості зерна, пошкодження шкідниками тощо [9, 14, 16].

Пшениця озима має значну агротехнічну перевагу над ярими культурами, зокрема завдяки використанню осінньо-зимових опадів. Її довший вегетаційний період сприяє вищій продуктивності та ранньому звільненню полів для інших культур у сівозміні [16, 22, 23].

Для озимої пшениці оптимальними є високородючі ґрунти з гарною структурою, нейтральною або слабокислою реакцією (рН 6–7,5) та вмістом гумусу не менше 2,0–2,5%. Найкраще вона росте на чорноземах, темно-каштанових і дерново-карбонатних ґрунтах, тоді як легкі супіски та осушені торфовища менш придатні для цієї культури [24].

Пшениця озима має високу адаптаційну здатність до температурних умов. Насіння проростає за 1–2°C, а оптимальні умови для зростання забезпечуються при 15–16°C. Рослини витримують температури до -18°C у вузлі куціння, а сучасні сорти за наявності снігового покриву можуть переносити до -30°C [7, 18, 35].

Волога є критичним фактором для росту озимої пшениці. Найбільше води культура потребує у фазі від весняного відростання до колосіння. Для появи сходів необхідно мати у верхньому шарі ґрунту 10 мм продуктивної вологи, а для оптимального осіннього куціння — щонайменше 30 мм у шарі ґрунту 0–20 см [1, 20, 33].

Отже, пшениця озима є однією з найважливіших культур завдяки своїй високій урожайності, поживній цінності зерна та здатності адаптуватися до різноманітних умов вирощування.

1.2. Морфологічні та біологічні особливості пшениці озимої

Пшениця належить до родини тонконогових (*Poaceae*). Рід включає багато видів, з яких визначальними є м'яка пшениця (*Triticum aestivum* L.) та тверда (*Triticum durum* Desf.), які поєднують велику кількість різновидів, а також сортів [4, 19].

Озима пшениця має тривалий період вегетації і становить він від 140–190 днів (без урахування зимового спокою), що значно більше, ніж у ярих культур [6, 8, 21, 49].

Ця культура в період зростання висуває різні вимоги до тепла. Насіння пшениці починає йти в ріст при температурі 1–2°C, але інтенсивніше проростає, а також з'являються сходи при температурі 14–16 °C. Схід з'являється на 9 день після посіву. Встановлено, що сума ефективних температур у період посів – сходи змінюється від 160 до 139°C. Після сходів при температурі 12–15 °C починається куціння (II–III етап), і воно триває до 45 днів залежно від регіону.

Фаза кущіння у пшениці озимої залежно від температури та вологості ґрунту триває від 30 до 45 днів. Для зростання та розвитку озимої пшениці в осінньому періоді потрібна температура до 10–12° та зі зниженням до негативних температур уночі [28, 43].

Оптимальна температура для хорошої перезимівлі озимої пшениці вважається – 10 °С. У цьому ростові процеси культури зводяться до мінімуму, і навіть витрата дихання запасних речовин практично припиняється [49, 58].

Проведеними дослідженнями встановлено, що цій культурі проходження фази колосіння необхідна температура не більше 18–20°С. Під час дозрівання зерна пшениці озимої більш сприятливою температурою є 22–25 °С. Від дати посіву до періоду повної стиглості сума позитивних температур становить 1850–2200 °С [29, 49, 50].

Вченими показано, що для проходження фази цвітіння пшениці оптимальна температура повинна бути в межах 25–27°С. За такої температури закладається максимальна кількість квіток у колосі. Встановлено, що при зниженій температурі розкриття квіток сповільнюється, а також скорочується кількість квіток, що запилялися [38].

Показано, що період цвітіння до повного дозрівання несприятливі температури більше 35–40 °С та зниженою відносною вологістю повітря [38].

Озима пшениця висуває певні вимоги до вологозабезпечення. Озима пшениця споживає більше вологи, ніж яра в силу того, що має більш тривалий період вегетації і продуктивно використовують осінні зимові опади. Засвоєння вологи залежить від фази вегетації, а також від густоти рослин та температурного режиму [30, 31, 44].

Так проростання зернівки пшениці вживає незначну кількість вологи. Встановлено, що для формування дружних сходів запаси продуктивної вологи у верхньому шарі ґрунту від (0 до 10 см) мають бути до 10 мм. Ця культура найбільше вологи споживає навесні до формування суцвіття (до 70% загальні потреби у воді за вегетацію).

Так, для проростання насіння пшениці поглинає до 50% вологи від маси насіння, що набагато менше, ніж при проростанні насіння кукурудзи та сорго. Починаючи з фази кущіння витрата вологи збільшується, так у фазу кущіння пшениці потрібна наявність вологи більше 30 мм у верхньому шарі [22, 36].

Максимум вологи, озима пшениця, як зазначалося, витрачає під час весняного відростання до колосіння. Період від початку фази виходу в трубку та колосіння є критичним періодом по відношенню до вологи [7, 44, 54].

Для озимої пшениці певне значення має показник зимостійкості. Вченими доведено, що в період вегетації пшениця проходить загартовування, що підвищує її зимостійкість.

На початку у вузлі кущіння формується та накопичується цукор, а надалі відзначається зневоднення клітин рослини при підвищених температурах повітря.

При вирощуванні пшениці в посушливих умовах і при високій температурі основні процеси слабшають, що сприяє зниженню накопичення сухої маси і негативно позначається на якості зерна.

Необхідно враховувати, що при осінньому кущінні волога потрібно в помірній кількості, а в період кущіння навесні – колосіння ця культура витрачає до 80% вологи, що споживається [58].

Пшениця пред'являє певні вимоги до ґрунтів, а саме вона повинна бути з гарною структурою, з потужним горизонтом гумусу та вмістом його до 3%, а також із слабокислим або нейтральним середовищем та певним запасом азоту, фосфору та калію [17, 19, 49, 57].

Найчастіше пшениці вирощуються на чорноземних ґрунтах, придатні також темно-каштанові. Для отримання 1 центнера зерна пшениці необхідно засвоїти з ґрунту до 3 кілограм калію, 1–2 кг фосфору і до 4 кілограм азоту [47].

У житті рослин та їх розвиток певне значення має зниження температури, тобто нижчі, ніж оптимальні для ростових процесів.

Процес яровизації є досить складним і зазвичай над поняттям яровизація розуміють стимуляцію процесу цвітіння під впливом певних знижених температур [41, 42, 57].

Залежно відношення польових культур до процесу яровизації вони поділяються на 3 групи: ярі, озимі та культури дворучки.

Для проходження яровизації у культур типowo озимого типу необхідне її тривале проходження у часі і за знижених температурах. Вони висіваються восени і піддаються тривалому впливу знижених температур і після цього вони колосяться. При посіві навесні озимі форми ростуть, проходять процес кущіння, але не зустрічають знижених температур, вони не утворюють суцвіття. Рослина озимого типу є рослинами довгого дня [56].

У середньому процес яровизації триває близько півтора місяці. Для процесу яровизації оптимальною для них є температура 0–4 °С, наявність вологи, а також присутність кисню та аерації. Культури ярого типу до цвітіння не вимагає проходження процесу яровизації, і вони висіваються навесні. Рослини, які відносяться до дворучок, інтенсивно розвиваються при знижених температурах, а сама яровизація для них не є обов'язковою [28, 35].

Озима пшениця добре розвивається і дає високий урожай, на родючому ґрунті. Ґрунти повинні бути з гарною структурою та містити поживні речовини: азот, фосфор, калій та ін. Для пшениці необхідний слабокислий ґрунт (рН 6 – 7,5) реакція ґрунтового розчину [42].

Для пшениці сприятливі ґрунти з потужним гумусовим горизонтом. Кращі ґрунти для пшениці: високородючі чорноземні, темно-каштанові, дерново-карбонатні ґрунти з нейтральною або слабокислою реакцією, гумусу не менше 2.0–2.5%. Для побудови 1 центнера врожаю, вона поглинає із ґрунту 2–3 кг калію, 3–4 кг азоту та 1–2 кг фосфору [7].

На слабо опідзолених та сірих лісових ґрунтах ця культура може формувати стійкі врожаї. Вирощування озимої пшениці на кислих ґрунтах можливе, але тільки із застосуванням вапнування та високих доз органічних та мінеральних добрив [19, 57].

Важливим елементом є калій, який регулюють ростові процеси та сприяють формуванню в зерні білка та клейковини. Недолік азоту веде до зниження накопичення сухої речовини, і навіть формування листового апарату. Недолік азоту веде до порушення формування показників структури врожаю (кущистості, числу та масі зерна в колосі, масі 1000 зерен).

Вченими доведено, що з формування білкових сполук необхідний азот. У фазі куціння, засвоєння азоту становить до 20%, а в період трубкування колосіння від 50 до 55%, і надалі споживання азоту падає. При нестачі азоту та вміст білка та клейковини в зерні культури підгодівлю починають проводити в період колосіння [22, 38, 55]. Фосфор сприяє оптимальному зростанню коренів та системи генеративних органів. Недолік цього елемента призводить до затримки дозрівання зерна [14, 25, 37].

1.3. Сортові особливості адаптації пшениці озимої до умов вирощування

В Україні сорт пшениці відіграє ключову роль у технології вирощування цієї культури. Це обумовлено, по-перше, значною територіальною різноманітністю кліматичних та ґрунтових умов, що характерно для різних регіонів країни, а по-друге, відмінностями у рівні хімізації та технічного забезпечення господарств. Новий сорт виступає основним фактором, що визначає ефективність вирощування будь-якої сільськогосподарської культури. Для досягнення високих результатів важливо, щоб сорт, розроблений для певної зони, був адаптований до різноманітних кліматичних і ґрунтових умов інших регіонів. За даними зарубіжних досліджень, внесок нових сортів у підвищення врожайності становить 35–40%, а внесення добрив забезпечує до 40%. Введення у виробництво перспективних сортів не лише сприяє збільшенню врожайності, але й підвищує якість продукції, забезпечуючи стійкість рослин до шкідників і хвороб [25-36].

Важливим при створенні нових сортів є їхня адаптивність, де вона перше місце виходить потепління в багатьох районах України та різний рівень

вологозабезпеченості [80]. Тому використання адаптивних сортів, а особливо пшениць є пріоритетним напрямом до створення адаптивного землеробства [14, 15, 42]. Вчені вказують на значну роль нових перспективних сортів, оскільки вони сприяють підвищенню врожайності, знижують енерговитрати та покращують якість продукції [7, 19, 51].

Адаптивні сорти мають бути пластичними, а це означає здатність формувати гарантований урожай за різних ґрунтових, а головне погодних умов. Крім цього, вони повинні бути стійкі до різних грибних захворювань і має бути висока здатність до відростання після ураження комахами [17, 39, 54].

Відомо, що для створення та запровадження нових сортів у зернових культур потрібно в середньому до 10 років. При цьому нові нерайоновані сорти повинні мати підвищену продуктивність і бути стійкими до посухи захворювань і мати тенденцію до скорочення вегетаційного періоду.

Отже, сорту потрібна екологічна пластичність, тобто. здатність давати гарантовану врожайність у різних регіонах та різної агротехніки (попередник, терміни сівби, рівень мінерального живлення та ін) [27, 55]. Озима пшениця сприяє отриманню основної частки всього валового збору зерна країни [30, 51, 52].

В даний період у виробництві надано великий підбір перспективних сортів пшениці озимої, проте необхідне витримування всіх елементів технології вирощування з урахуванням кліматичних умов.

Як зазначалося, сорту належить величезна роль стабільної врожайності. Встановлено, що саме максимальна врожайність перспективних сортів озимої пшениці за високої технології вирощування становить основу отримання максимального збору зерна в країні в різних за кліматичними умовами регіонах [8, 38].

Рівень продуктивності та екологічної стійкості культур набуває актуальності, особливо при вирощуванні озимої пшениці в умовах посушливої

зони. Важливу роль в отриманні потенційної продуктивності сортів полягає у пристосовуваності сортів до регіональних умов зони вирощування [6, 54].

Перед селекціонерами стоїть складне завдання у створенні сортів, які поєднують високу продуктивність і стійкістю до умов середовища, що змінюються. При вирощуванні пшениці до негативних факторів відносяться посухи в осінній період, які часто відзначаються в умовах степової зони. Осінні посухи у цьому регіоні порушують проведення посівів у оптимальні терміни, що призводить до нерівномірності сходів [1, 36]. При порушенні термінів сівби рослини входять у зиму в ослабленому стані, тим самим знижується потенціал сортів.

Необхідно враховувати, що зимостійкість та морозостійкість визначається тривалістю стадії яровизації.

Селекціонерами створюються перспективні сорти пшениці озимої, проте, подальше введення їх у виробництво гальмується через слабку стійкість сортів до низьких негативних температур [51]. Проблема селекції морозостійких сортів висувається до найбільш актуальних, оскільки призводить парюю до значної загибелі посівів у зимовий період [8-9].

Дослідники вказують, що селекція на збільшення морозостійкості є одним із визначальних факторів адаптивності. Вважається, що однією з причин зниження морозостійкості пшениці є залучення у гібридизацію слабоморозостійких сортів [37, 55].

Вченими показано, що значне збільшення вільного проліну необхідне при стресових впливах, що відзначається під час перезимівлі [7, 18, 56].

При створенні високоврожайних сортів, необхідно, щоб вони мали високу пластичність. Тобто, особи альтернативного способу життя повинні відрізнятися високою часткою пластичності і мати здатність продовжувати вегетувати при коливаннях температури, що підвищує їх продуктивність [23].

Селекціонерами в результаті селекції створено низку сортів альтернативного способу життя, які поєднують досить короткий період яровизації та незначну чутливість до світлового періоду. Отримані сорти

мають високий потенціал до продуктивності і можуть бути рекомендовані як страхові культури за несприятливих умов. Показані особливості вирощування нового сорту пшениці озимої [39]. Сорт показав себе типовою дворучкою, що добре переносить низькі температури при осінньому посіві і колоситься при посіві після зими. Страховий сорт призначений на продовольчі цілі, високоврожайний та стійкий до хвороб, у тому числі до фузаріозу колосу. Сорт можна висівати восени в середині та наприкінці оптимальних термінів [9, 10].

Відомо, що рослини поділяються на ярі та озимі. Ярі при посіві навесні першого ж року колосяться і дають урожай. Озимі при посіві навесні не утворюють стебел, не вступають у фазу трубкування. При весняному чи осінньому посіві сорти обумовлюється їх біологічними особливостями: ярі не можуть оброблятися при осінньому терміні, оскільки через низьку зимостійкість вони гинуть протягом зими, а озимі при весняному посіві, не одержуючи низьких необхідних температур, не утворюють генеративних органів і не дають урожаю зерна [14].

Необхідно враховувати, що сортова політика передбачає використання сортів, що відрізняються адаптаційними та врожайними властивостями, високими якостями, показником зерна. Використання таких сортів дозволяє досягти сталого зростання валового збору зерна, а також мати страхові сорти.

1.4. Вплив строків сівби та норми висіву на продуктивність посівів пшениці озимої

Норми висіву насіння є одним із ключових елементів агротехнічного комплексу, який визначає рівень продуктивності посівів пшениці озимої. Цей фактор безпосередньо впливає на густоту стояння рослин, рівень конкуренції за ресурси, формування врожайності та якісні характеристики зерна. Правильний вибір норми висіву дозволяє оптимально використати потенціал сорту, забезпечити сприятливі умови для розвитку рослин та максимізувати врожайність. Водночас надлишкове чи недостатнє загущення посівів може суттєво погіршити їх продуктивність, що обумовлює необхідність точного

визначення цього показника для кожної конкретної агроекологічної зони [12, 25, 49].

Оптимальна норма висіву визначається кількома основними факторами, такими як родючість ґрунту, вологозабезпеченість, сортові особливості, погодні умови та технологічний рівень господарства. У регіонах з високою родючістю ґрунтів і достатньою кількістю опадів застосовують менші норми висіву, оскільки рослини мають змогу розвивати потужну кореневу систему і формувати продуктивні кущі. Водночас у зонах недостатнього зволоження або на ґрунтах із низькою родючістю часто рекомендується збільшувати норму висіву, щоб зменшити ризик утворення зріджених посівів. На легких піщаних або супіщаних ґрунтах із низьким вмістом органічних речовин густина стояння рослин має компенсувати слабку куцистість, тоді як на чорноземах і ґрунтах із високим вмістом гумусу можна знижувати норму висіву [10, 21, 52].

Сортові особливості також є важливим фактором у визначенні норми висіву. Сорти з високою куцистістю вимагають зниженої норми, оскільки здатні формувати велику кількість продуктивних пагонів. Навпаки, сорти з низькою куцистістю потребують більшої густоти стояння для забезпечення оптимальної площі листового апарату, фотосинтетичної активності та рівня продуктивності. Невідповідність норми висіву біологічним особливостям сорту може призводити до зниження врожайності, навіть за сприятливих погодних умов [9, 31, 42].

Важливим аспектом є вплив норми висіву на розвиток рослин у різні фази їхнього росту. На початкових етапах онтогенезу густі посіви швидше закривають ґрунтову поверхню, зменшують випаровування вологи та стримують розвиток бур'янів. Водночас надмірне загущення посівів у фазі куциння може призводити до надмірної конкуренції між рослинами за вологу, світло та поживні речовини, що негативно позначається на їхньому подальшому розвитку. Особливо важливим є дотримання оптимальної густоти у фазі трубкування, оскільки саме в цей період закладається потенціал продуктивності колоса. Надлишкова густина може спричинити зменшення

кількості зерен у колосі та їхню масу, що суттєво знижує якість врожаю [11, 25, 56].

Крім того, надмірне загущення посівів підвищує ризик ураження рослин хворобами та шкідниками. У густих посівах створюється підвищена вологість, яка є сприятливим середовищем для розвитку грибкових інфекцій, таких як борошниста роса, септоріоз та фузаріоз колоса. Це може спричинити не лише зменшення врожайності, але й погіршення якісних характеристик зерна, зокрема вмісту білка та клейковини. Також густі посіви ускладнюють проведення агротехнічних заходів, таких як обприскування засобами захисту рослин або внесення добрив, що додатково знижує рівень врожайності [6, 27].

Недостатня норма висіву, навпаки, може призводити до формування зріджених посівів, які є більш уразливими до негативного впливу бур'янів і ерозії ґрунту. У таких посівах зростає конкуренція між рослинами за ресурси, що може спричинити зменшення кількості продуктивних пагонів і зниження потенціалу врожайності. Крім того, зріджені посіви менш ефективно використовують весняну вологу, що є критично важливим для пшениці озимої, яка розпочинає активний ріст одразу після танення снігу [10, 21, 53].

Дослідження, проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах, підтверджують, що оптимальні норми висіву пшениці озимої варіюють у межах 4,0–6,0 млн схожих зерен на гектар залежно від умов вирощування. Для зони достатнього зволоження рекомендовані нижчі норми, тоді як для посушливих регіонів, таких як степова зона України, доцільно збільшувати норму висіву до 5,5–6,0 млн зерен на гектар. Слід зазначити, що в інтенсивних технологіях із використанням високих доз добрив і засобів захисту рослин можливе зменшення норми висіву за рахунок компенсації продуктивності через потужний розвиток рослин і формування високопродуктивного листового апарату [11, 27, 56].

Таким чином, правильний вибір норми висіву є критичним фактором, що визначає продуктивність посівів пшениці озимої. Оптимізація цього показника дозволяє максимально використати генетичний потенціал сорту,

забезпечити ефективне використання ґрунтово-кліматичних ресурсів і досягти високих показників врожайності та якості зерна. Розробка рекомендацій щодо норм висіву для конкретних регіонів є важливим завданням сучасної аграрної науки, спрямованим на підвищення ефективності виробництва зерна та забезпечення продовольчої безпеки.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Місце та об'єкт проведення досліджень

Закладання польових дослідів згідно схеми досліджень проводили в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» Криворізького району Дніпропетровської області в 2023-2024 р. з сортом пшениці озимої МП Дніпрянка, створеного в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла Національної академії аграрних наук України, що є оригінатором сорту з 2018 року внесений до Державного реєстру сортів [25].

Можливості сорту: маса 1000 зерен 38-46 г. Врожайність зерна 57-87 ц/га. Максимальна врожайність 99,74 ц/га отримано у Київській області у 2023 році. Сорт середньостиглий, вегетаційний період 284-316 днів дозріває на 5 - + днів раніше Подолянки, зимостійкий, висота рослин 58-93 см для вирощування Степовій, Лісостеповій та в умовах Полісся України. Основні переваги: зимостійкий, високої продуктивної кущистості, стійкий до вилягання, стійкий до твердої сажки, відгукуючи на внесення добрив (основне, підживлення).



Рис. 1. Сорт пшениці озимої м'якої МП Дніпрянка

Дослідження були спрямовані на вивчення чутливості нового сорту озимої пшениці МП Дніпрянка на строки сівби та норми висіву на врожайність зерна.

2.2. Ґрунтово-кліматичних умов проведення досліджень

Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень є одним із ключових факторів, що визначають особливості росту і розвитку пшениці озимої, її врожайність і якісні характеристики зерна. У процесі досліджень враховувалися кліматичні показники, типи ґрунтів, їхній агрохімічний стан, рівень зволоження, температурний режим та інші екологічні фактори, які формують умови вирощування культури.

Дослідження проводилися в умовах, характерних для степової зони України, яка має специфічні кліматичні особливості. Середньорічна температура повітря в цій зоні становить близько 8–10°C, з можливим коливанням у межах від –20°C у зимовий період до +35°C улітку. Характерною рисою є нестійкий температурний режим восени, що впливає на строки сівби та процеси укорінення рослин. У зимовий період часто спостерігаються відлиги, які можуть знижувати стійкість пшениці до низьких температур і спричиняти випрівання посівів. Навесні інтенсивне підвищення температури сприяє активному росту рослин, однак дефіцит вологи в цей період може негативно впливати на закладення продуктивності.

Кількість опадів у регіоні є нерівномірною за сезонами. Середньорічна кількість опадів становить 450–550 мм, з яких значна частина припадає на теплий період року. У осінньо-зимовий період опади часто є недостатніми, що ускладнює отримання дружніх сходів, а у весняно-літній період відзначається дефіцит вологи, який негативно впливає на формування зерна. Значна частина опадів має зливовий характер, що може призводити до посилення ерозійних процесів на схилах і зменшення продуктивної вологи в ґрунті.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений переважно чорноземами типових або південних типів. Ці ґрунти характеризуються високою потенційною родючістю завдяки значному вмісту гумусу (3,5–5,0%), середньою забезпеченістю рухомими формами азоту, фосфору та калію. Водночас фізико-хімічні властивості ґрунту вимагають оптимального регулювання рівня кислотності та проведення заходів для збереження його

структури, особливо у випадках інтенсивного обробітку. Ґрунти також мають середню водопроникність, що впливає на запаси доступної вологи в кореневмісному шарі.

Кліматичні умови року проведення досліджень мали певні відхилення від середньобагаторічних показників. Осінь була помірно теплою, із середньомісячною температурою на 1,5–2°C вище норми, що сприяло активному проростанню насіння і розвитку первинної кореневої системи. Водночас кількість опадів була нижчою за норму, що призвело до недостатнього накопичення вологи в орному шарі ґрунту. Зимовий період характеризувався нетривалими морозами та частими відлигами, які могли створити ризик випрівання рослин у низинах. Весна видалася ранньою, але з дефіцитом опадів, що спричинило уповільнення ростових процесів у фазі виходу в трубку. Літній період супроводжувався підвищеними температурами та посухою, що вплинуло на формування зерна та його якісні характеристики.

Таким чином, ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень відображають характерні особливості степової зони, що визначає необхідність адаптації технологій вирощування пшениці озимої до регіональних умов. Зокрема, оптимізація строків сівби, норми висіву, застосування добрив і заходів із збереження вологи є ключовими для забезпечення стабільної врожайності та високої якості зерна в цих умовах.

Ґрунт. Ґрунтовий покрив на території місця проведення досвіду, представлений чорноземом звичайним малогумусним надпотужним. Ґрунтоутворюючими породами чорнозему звичайного служать лесоподібні суглинки. Ґрунтові води залягають на глибині 5-30 м.

Морфологічна будова ґрунтів близька до типових чорноземів, їх забарвлення більш тьмяне. Горизонт А – однорідний темно-сірого забарвлення зі слабким бурим відтінком. Горизонт АВ – однорідне гумусове фарбування слабшає. Ясно спостерігаються бурі та коричневі тони, проте загальне тло забарвлення – однорідне. Зустрічаються новоутворення. Горизонти А + АВ визначають потужність гумусового профілю. Потужність гумусового

горизонту досягає 150 см. Від соляної кислоти вони закипають у горизонті А, часто з поверхні. У нижній частині горизонту А, при підсиханні, утворюється карбонатна пліснява. Потужність горизонту близько 50-60 см. Горизонт В – неоднорідний у забарвленні, з переважанням бурих тонів. Неоднорідність забарвлення створюється інтенсивною переритістю, і наявністю кротовин і червороїн, гумусовими плямами, новоутворення карбонатів [12].

Гранулометричний склад ґрунтів глинистий або важкосуглинистий по всьому профілю. Частка мулистих мінералів у мулистій фазі – каолініту 31%, іліту 36%, смектиту 33%. Ґрунти схильні до виносу смектиту з орного горизонту в нижні горизонти. У зв'язку з великою кількістю мулистих частинок, ці ґрунти мають у орному шарі невисоку шпаруватість – 50 – 51%.

Зміст гумусу (за І.В. Тюріном) – 3,6-3,7% Зміст рухомих форм фосфору (за Ф.В. Чирікова) коливається від 13 до 16 мг на 100 г ґрунту. Вміст рухливих форм калію (за Ф.В. Чирікова) коливається від 16 до 20 мг на 100 г ґрунту. Сума поглинених основ у цих ґрунтах дорівнює 36-42 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину (рН) у гумусовому горизонті 6,7–7,2 з глибиною зростає. Відзначається низький вміст марганцю, міді та кобальту [26].

Чорнозем звичайний характеризується оптимальною щільністю складання орного та підорного горизонтів, об'ємна вага яких не перевищує 1,1-1,2 г/см². Розмір польової вологоємності становить 30-31%. Гранична польова вологоємність двох метрової товщини ґрунту 640 мм, з яких рослинам доступні 55% вологи. Водопроникність ґрунтів висока від 160 до 200 мм/год, це практично повністю виключає поверхневий стік.

Клімат. Дніпропетровської області характеризується рівномірно континентальним кліматом. Середньорічна температура повітря становить 10,0-10,8 градусів. Найспекотніший місяць – липень, а найхолодніший – січень. Перша половина осені суха. Зимовий період помірно м'який, з частими відлигами. Рання весна, з повільним наростанням тепла [34, 45]. У середньому за вегетаційний період озимої пшениці, в умовах Дніпропетровської області,

випадає від 460 до 480 мм опадів. У цілому нині умови сприятливі для обробітку культури.

2023-2024 рр. Сходи озимих колосових культур були отримані після опадів у третій декаді жовтня. Температурний режим осінньо-зимового періоду 2023-2024 років характеризувався перевищенням середньо багаторічних показників у листопаді, грудні, січні та лютому на 2,2, 3,3, 2,6 та 5,1 градусів відповідно. За жовтень-грудень випало на 37 мм менше опадів від норми. У січні та лютому місяці випало на 69,6 мм опадів більше від середньобагаторічних значень. Погодні умови осінньо-зимового періоду сприяли розвитку посівів пшениці озимої. Вегетація озимих колосових культур сповільнилася в березні на тлі зниження середньодобової температури на 2,2 градуса від кліматичної норми. Формування зернівки у травні місяці відбувалося за середньодобових температур нижче норми на 1,8 градуса. Погодні умови червня місяця сприяли гарному наливу зерна (табл. 1).

Таблиця 1

**Кліматичні та погодні умови у 2023–2024 рр.
(за даними Криворізької метеостанції)**

Місяць	Середньодобова температура повітря, °С		Сума опадів, мм	
	середньо-багаторічна	2023-2024 рр.	середньо-багаторічна	2023-2024 рр.
Жовтень	11,5	10,4	46	35
Листопад	5,2	7,3	61	54
Грудень	1,0	4,3	64	43
Січень	-1,1	1,5	56	118
Лютий	-0,3	4,8	47	55
Березень	4,6	2,4	45	54
Квітень	11,7	13,4	45	36
Травень	17,0	15,6	62	56
Червень	20,8	22,5	77	87
Липень	23,7	23,7	66	37
Всього за період вегетації	8,2	8,8	553	561

2.3. Схе́ма дослі́ду

Схе́ма прове́дення експе́рименту передба́чає два основних фактори: строки сівби та норми висіву насіння пшениці озимої. Перший фактор (А) – строки сівби, включає п'ять варіантів: 15 вересня, 25 вересня, 5 жовтня, 15 жовтня, 25 жовтня. Другий фактор (В) – норма висіву насіння, що має п'ять варіантів: 3,5 млн шт./га, 4,0 млн шт./га, 4,5 млн шт./га, 5,0 млн шт./га, 5,5 млн шт./га. Для кожного варіанту строку сівби та норми висіву насіння проводяться відповідні дослідження для оцінки впливу цих факторів на урожайність, якість зерна та інші агрономічні показники. Експеримент проводиться у формі повного факторного досліджу, що дозволяє оцінити всі можливі взаємодії між варіантами строків сівби та нормами висіву, а також визначити оптимальні параметри для досягнення максимальної продуктивності та якості пшениці озимої в таблиці 2.

Таблиця 2

Схе́ма прове́дення експе́рименту

Фактори досліджу	Дослідні варіанти
Фактор А – строки сівби	15.09.2023
	25.09.2023
	05.10.2023
	15.10.2023
	25.10.2023
Фактор В – норма сівби	3,5 млн схожих насінин на 1 га
	4,0 млн схожих насінин на 1 га
	4,5 млн схожих насінин на 1 га
	5,0 млн схожих насінин на 1 га
	5,5 млн схожих насінин на 1 га

Польовий досвід закладали у триразовій повторності для забезпечення високої точності результатів і статистичної достовірності. Це дозволяє зменшити вплив випадкових факторів і забезпечити надійність висновків щодо ефективності різних варіантів досліджу. Облікова площа кожної ділянки складала 40 м², що є достатнім для отримання репрезентативних результатів щодо урожайності та інших агрономічних показників. Варіанти досліджу

розташовувалися методом розщеплених ділянок, що дає змогу врахувати вплив кожного з факторів (строки сівби та норми висіву) як окремо, так і в комбінації. У такій схемі фактори один за одним «розщеплюються» на підділянки, що дозволяє детальніше вивчити взаємодію між ними. Метод розщеплених ділянок є ефективним при багатфакторних дослідженнях, оскільки він забезпечує оптимальне використання земельної площі і дає змогу отримати точнішу інформацію про вплив кожного фактору. Кожен варіант досліду оцінюється за декількома параметрами, серед яких основними є врожайність, якість зерна, швидкість проростання, розвиток рослин, що дозволяє всебічно оцінити ефективність різних агротехнічних прийомів.

2.4. Методи проведення досліджень

У досліді проводили такі спостереження та обліки:

1. Фенологічні фази вегетації озимої пшениці визначали за методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [26, 38]

2. Агрегатний склад визначали з проби 1,0 – 2,0 кг ґрунту та просіювали на наборі сит з діаметром 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,25 мм та визначали відсоткову кількість відповідних фракцій (ДСТУ 12536-2014).

3. Вологість ґрунту (% до маси абсолютно сухого ґрунту) визначали термоваговим методом із висуванням у шафах (t 105 °C) до постійної маси (до 7 годин) за ДСТУ 28268-2016.

4. Аналіз ґрунту:

– вміст амонійного азоту визначали з використанням реактиву Несслера (ДСТУ 26489-85);

– кількість нітратного азоту у ґрунті потенціометричним методом, заснованим на вимірі нітрат – іона (ДСТУ 5725-6-2002);

– вміст ґрунтового фосфору та обмінного калію методом Чирикова (ДСТУ 26204-2002). Принцип методу – вилучення ґрунтових форм фосфору та калію розчином оцтової кислоти.

5. Біометричні показники рослин: висота рослин, густота їх стояння та кількість пагонів визначалися в наступні фази: кущіння, вихід у трубку, колосіння, воскова стиглість – за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур.

6. Площа листової поверхні визначалася за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур на 40 рослинах у певні фази вегетації: кущіння (навесні), вихід у трубку, колосіння, воскова стиглість шляхом вимірювання лінійних розмірів листа із застосуванням коефіцієнта:

7. Облік урожаю визначали методом прямого комбайнування при вологості зерна 14% з усієї облікової площі ділянки комбайном (Методика державного сортовипробування с.-г. культур).

8. Структуру врожаю: кількість колосків у колосі, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен, кількість загальних та продуктивних пагонів, визначали на 60 рослинах за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур.

9. Якісні показники зерна визначали на інфрачервоному аналізаторі Інфра ЛЮМ ФТ-10 (програма забезпечення СпектрЛЮМ/Про) (ДСТУ10846-2002).

10. Економічна оцінка варіантів досвіду проводилася за такими показниками: збільшення врожайності у вартісному вираженні, додаткові витрати, чистий дохід, собівартість та норми рентабельності на підставі технологічних карт обробітку пшениці озимої [38].

11. Статистичну обробку результатів дослідження проводили методом дисперсійного аналізу, кореляційного та регресійного аналізу залежності показників від досліджуваних факторів та з використанням комп'ютерних програм STATISTIKA.

2.5. Агротехніка досліду

Після прибирання попередника на всіх варіантах досвіду проводилося дворазове дискове лушення на глибину 6-8 см дисковим знаряддям «Selford

870», що агрегується з трактором «John Deere 8430R». Після проведення лущення вносили добрива (амофос), згідно зі схемою досвіду, під всі варіанти основної обробки ґрунту. Внесення добрив проводилося розподільником мінеральних добрив Bogballe з трактором МТЗ-82.1.

Безполицеву розпушування проводилося на глибину 15-18 см комбінованим знаряддям «TopDown 600», що агрегується з трактором «John Deere 9RT 520». Комбіноване знаряддям «TopDown 600» дозволяє за один прохід провести дискування та розпушування з одночасним ущільненням верхнього шару ґрунту. Після безполицевого розпушування проводилося дискове лущення.

Сівбу озимої пшениці виконували посівним комплексом «John Deere 1890» на глибину 4-5 см.

Після посіву проводилося коткування кільчасто-зубовими катками «КЗК 10» агрегатований з трактором «Т-150».

Насіння озимої пшениці обробляли фунгіцидно-інсектицидними протруйниками на протравальних машинах ПС-10. Для передпосівної обробки насіння використовувалася бакова суміш препаратів «Поларис, МЕ» (прохлораз 100 г/л + імазаліл 25 г/л + тебуконазол 15 г/л) – 1,5 л/т та «Харита, КС» (тіаметокси 600 г/л) – 0,4 л/т. Норма витрати робочої рідини 10 л/т.

Підживлення посівів проводилося дворазово аміачною селітрою з нормою внесення 150 і 100 кг/га відповідно на всіх варіантах досвіду. Перше підживлення аміачною селітрою проводилося в третю декаду лютого, у період відновлення весняної вегетації. Друге підживлення проводилося в третю декаду березня. Захист посівів від бур'янів, хвороб та шкідників проводився на всіх варіантах досвіду за схемою підприємства.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Польова схожість насіння пшениці озимої залежно від строків сівби та норм висіву

Дослідження впливу строків сівби та норм висіву на польову схожість насіння пшениці озимої м'якої є важливим для забезпечення стабільної та високої врожайності цієї культури. Від правильного вибору строків сівби та норм висіву залежить не лише кількість рослин на одиницю площі, а й їх подальше розвиток, стійкість до хвороб і несприятливих умов, що, у свою чергу, безпосередньо впливає на продуктивність посівів.

Таблиця 3 відображає дані про польову схожість насіння пшениці озимої м'якої в залежності від строків сівби (фактор А) та норм висіву (фактор В) у 2023 році (табл. 3). Результати вимірювань свідчать про те, що найбільша схожість спостерігається при сівбі 15 вересня, з максимальними показниками при нормі висіву 5,5 млн шт./га (79,3%) і мінімальними при нормі 4,5 млн шт./га (76,2%).

Таблиця 3

Польова схожість насіння пшениці озимої м'якої залежно від строків сівби та норм висіву, % (2023 р.)

(Фактор А) Строки сівби	(Фактор В) Норми висіву, млн шт./га				
	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
15.IX	78,3	77,3	76,2	78,3	79,3
25.IX	80,3	81,4	90,6	87,6	86,5
05.X	78,3	81,4	85,5	88,6	87,6
15.X	74,2	75,2	75,2	75,2	77,3
25.X	74,2	74,2	74,2	72,1	71,1
НІР ₀₅ , %					
Строки сівби (фактор А)					1,6
Норми висіву (фактор В)					2,0
Взаємодія факторів АВ					3,8

Тренд зменшення схожості на 15 та 25 жовтня підтверджує висновок про зниження польової схожості насіння з пізнішими строками сівби, що може бути пов'язано з більш низькими температурами ґрунту та недостатньою кількістю вологи для оптимального проростання.

У порівнянні з іншими варіантами, найбільша польова схожість була зафіксована при строках сівби 25 вересня і 05 жовтня, що дає оптимальні умови для проростання насіння при всіх нормах висіву, зокрема, 4,0 млн шт./га та 4,5 млн шт./га. Схожість в цих варіантах була найвищою, досягнувши 90,6% при нормі 4,5 млн шт./га 25 вересня, що свідчить про найбільш ефективне використання умов для проростання в цей період.

Для визначення достовірності отриманих результатів враховуються значення HP_{05} , які свідчать про статистично значущі різниці між варіантами. Для факторів «строки сівби», «норма висіву» та їх взаємодії HP_{05} склав 1,6%, 2,0% та 3,8% відповідно. Це означає, що різниця між варіантами дослідів є значущою, що підтверджує високу чутливість схожості насіння до зміни умов сівби та норм висіву.

Отже встановлено, що строки сівби та норми висіву мають суттєвий вплив на польову схожість насіння пшениці озимої м'якої. Оптимальні строки сівби для цього сорту в умовах Синельниківського району припадають на період з 25 вересня по 05 жовтня. Найкращі результати досягаються при нормі висіву 4,0–4,5 млн шт./га. Пізніші строки сівби знижують польову схожість, що знижує потенціал врожайності, а надмірні норми висіву можуть призвести до конкуренції між рослинами, що також негативно впливає на їх розвиток.

3.2. Вплив строків сівби та норми висіву насіння пшениці озимої на ріст та розвиток рослин в осінній період

Дослідження коефіцієнта куціння рослин пшениці озимої в осінній період має велике значення для розуміння процесів розвитку культури та впливу строків сівби і норм висіву на її продуктивність. Куціння є важливою стадією росту пшениці, оскільки кількість пагонів, які утворюються на кожній

рослині, безпосередньо впливає на кількість колосків і, як наслідок, на врожайність.

Таблиця 4 надає результати досліджень коефіцієнта куціння пшениці озимої в осінній період за різними строками сівби та нормами висіву насіння в 2023 році. Підрахунки коефіцієнта куціння показують зниження цього показника в залежності від пізніших строків сівби та вищих норм висіву.

Таблиця 4

Коефіцієнт куціння у рослин пшениці озимої (2023 р.)

(Фактор А) Строки сівби	(Фактор В) Норми висіву, млн шт./га				
	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
15.IX	3,5	3,1	2,7	2,3	2,0
25.IX	3,0	2,6	2,3	2,0	1,9
05.X	2,0	1,8	1,5	1,4	1,3
15.X	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3
25.X	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0
НІР ₀₅					
Строки сівби (фактор А)					0,2
Норми висіву (фактор В)					0,2
Взаємодія факторів АВ					0,3

При сівбі 15 вересня, найбільше куціння спостерігається при нормі висіву 3,5 млн шт./га (3,4 пагонів на рослину). З кожним збільшенням норми висіву спостерігається поступове зменшення коефіцієнта куціння: 3,1 пагонів при нормі 4,0 млн шт./га, 2,7 пагонів при нормі 4,5 млн шт./га, 2,3 пагонів при нормі 5,0 млн шт./га і 2,0 пагонів при нормі 5,5 млн шт./га.

Коли строки сівби зсунуті на 25 вересня, коефіцієнт куціння зменшується в порівнянні з попереднім варіантом. Так, при нормі висіву 3,5 млн шт./га цей показник становить 2,9 пагонів, при нормі 5,5 млн шт./га — 1,9 пагонів на рослину. При сівбі 05 жовтня і пізніше (15 жовтня та 25 жовтня) спостерігається подальше зниження коефіцієнта куціння, що, ймовірно,

пов'язано з більш низькими температурами ґрунту та повітря, що ускладнює розвиток рослин.

Різниця між варіантами дослідження є статистично значущою, про що свідчать дані щодо $НР_{05}$ для факторів «строки сівби», «норма висіву» та їх взаємодії. Зокрема, $НР_{05}$ для строків сівби (фактор А) становить 0,22, для норм висіву (фактор В) – 0,24, а для їх взаємодії – 0,28. Це підтверджує, що зміни строків сівби та норм висіву істотно впливають на коефіцієнт кущіння пшениці озимої.

Таким чином, аналіз таблиці, свідчить про те, що строки сівби та норми висіву мають значний вплив на коефіцієнт кущіння пшениці озимої. Ранні строки сівби (15 вересня) при низьких нормах висіву забезпечують найкраще кущіння, що є ознакою хороших умов для розвитку рослин. Пізніші строки сівби та високі норми висіву негативно позначаються на кількості пагонів на рослині, що може привести до зниження потенціалу врожайності.

Дослідження висоти рослин пшениці озимої в осінній період є важливим для розуміння розвитку культури на ранніх стадіях росту та її здатності до адаптації в різних умовах. Висота рослин може бути індикатором загального стану культури, а також впливу строків сівби та норм висіву на її морфологічні особливості. Таблиця 5 відображає результати досліджень висоти рослин пшениці озимої в осінній період залежно від строків сівби та норм висіву насіння у 2023 році.

Як видно з таблиці, висота рослин змінюється залежно від строків сівби та норм висіву. При сівбі 15 вересня рослини досягли висоти 19,6 см при нормі висіву 3,5 млн шт./га, 19,7 см – при нормі 4,0 млн шт./га, 20,5 см – при нормі 4,5 млн шт./га, 21,0 см – при нормі 5,0 млн шт./га, і 22,1 см – при нормі 5,5 млн шт./га. З підвищенням норми висіву спостерігається зростання висоти рослин, що може бути пов'язано з покращеними умовами для росту та конкуренцією за ресурси.

При сівбі 25 вересня висота рослин була вищою, порівняно з 15 вересня. Це свідчить про те, що рослини мали більше часу для росту в оптимальних

температурних та вологості умовах. Так, при нормі висіву 3,5 млн шт./га висота рослин склала 21,1 см, а при нормі 5,5 млн шт./га – 23,5 см.

Таблиця 5

Висота рослин пшениці озимої м'якої в осінній період, см (2023 р.)

(Фактор А) Строки сівби	(Фактор В) Норми висіву, млн шт./га				
	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
15.IX	19,6	19,7	20,5	21,0	22,1
25.IX	21,1	21,5	21,8	22,1	23,5
05.X	18,7	19,2	19,5	19,9	20,5
15.X	14,6	15,3	15,8	16,3	17,2
25.X	11,9	12,9	13,3	13,4	14,2
НІР ₀₅ , см					
Строки сівби (фактор А)					1,2
Норми висіву (фактор В)					1,4
Взаємодія факторів АВ					1,8

Використовуючи більш пізні строки сівби, наприклад 05 жовтня та 15 жовтня, висота рослин зменшується. При сівбі 05 жовтня висота рослин становить 18,7 см при нормі 3,5 млн шт./га, 19,2 см – при нормі 4,0 млн шт./га і так далі. 15 жовтня ці показники ще знижуються, що можна пояснити зменшенням температури і, ймовірно, менш сприятливими умовами для розвитку рослин. Наприклад, висота рослин при нормі висіву 3,5 млн шт./га становить лише 14,6 см, а при нормі 5,5 млн шт. – 17,2 см.

На пізніші строки сівби, такі як 25 жовтня, висота рослин досягла найменших значень. При нормі висіву 3,5 млн шт./га рослини досягли висоти лише 11,9 см, при нормі 5,5 млн шт./га – 14,2 см. Це підтверджує, що пізні строки сівби обмежують розвиток рослин і їх здатність до досягнення великих розмірів.

НІР₀₅ для факторів «строки сівби» (фактор А), «норма висіву» (фактор В) та їх взаємодії (фактор АВ) становить відповідно 1,2 см, 1,4 см та 1,8 см. Це

свідчить про те, що зміни строків сівби та норм висіву мають статистично значущий вплив на висоту рослин пшениці озимої в осінній період.

Отже, ранні строки сівби (15 вересня) при вищих нормах висіву забезпечують більшу висоту рослин. Пізніші строки сівби (25 жовтня) призводять до значного зменшення висоти рослин, що може негативно вплинути на їх подальший розвиток та врожайність.

3.3. Вплив строків сівби та норми висіву пшениці озимої м'якої на густоту продуктивного стеблестою

Вивчення кількості продуктивних стебел пшениці озимої є важливим етапом для оцінки ефективності вирощування цієї культури за різних агротехнічних заходів. Продуктивність стебел безпосередньо впливає на врожайність і є показником здатності культури до формування зерна при різних умовах вирощування. Таблиця 6 відображає дані щодо впливу строків сівби та норм висіву на кількість продуктивних стебел пшениці озимої сорту МП Дніпрянка у 2024 році.

З аналізу таблиці видно, що кількість продуктивних стебел змінюється в залежності від строку сівби та норми висіву. При сівбі 15 вересня найбільша кількість продуктивних стебел була за нормою висіву 5,5 млн шт./га (449,1 шт./м²), хоча вона дещо знижувалась при інших нормах висіву. Зокрема, при нормі 3,5 млн шт./га кількість продуктивних стебел склала 437,8 шт./м², що також свідчить про достатньо хорошу продуктивність при меншій кількості насіння.

При сівбі 25 вересня спостерігається підвищення кількості продуктивних стебел, що досягла найвищих значень при нормі висіву 4,5 млн шт./га (534,6 шт./м²). Вищі норми висіву сприяли збільшенню кількості продуктивних стебел, хоча різниця між ними була меншою. Проте максимальний показник був досягнутий саме при нормі 4,5 млн шт./га, що свідчить про оптимальність цієї норми для даного строку сівби.

При сівбі 05 жовтня кількість продуктивних стебел ще більше зростала, досягнувши максимальних значень при нормі 5,5 млн шт./га (567,5 шт./м²). Збільшення кількості продуктивних стебел вказує на позитивний вплив цієї норми висіву при пізніших строках сівби, що може бути пов'язано з більш сприятливими умовами для розвитку рослин в осінній період. Вищі норми висіву при більш пізніх строках сівби сприяють кращому формуванню рослин з великою кількістю продуктивних стебел.

Таблиця 6

Вплив строків сівби та норми висіву на кількість продуктивних стебел пшениці озимої сорту МІП Дніпрянка, шт./м² (2024 р.)

(Фактор А) Строки сівби	(Фактор В) Норми висіву, млн шт./га				
	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
15.IX	437,8	459,4	445,0	421,3	449,1
25.IX	463,5	487,2	534,6	529,4	505,7
05.X	494,4	501,6	528,4	536,6	567,5
15.X	349,2	392,4	412,0	424,4	491,3
25.X	302,8	300,8	269,9	267,8	296,6
НІР ₀₅ , шт./м ²					
Строки сівби (фактор А)					6,3
Норми висіву (фактор В)					7,5
Взаємодія факторів АВ					9,1

При сівбі 10 жовтня кількість продуктивних стебел знизилась, що можна пояснити обмеженими умовами для розвитку рослин. При нормі 3,5 млн шт./га кількість продуктивних стебел становила 349,2 шт./м², а при нормі 5,5 млн шт./га — 491,3 шт./м². Це свідчить про зменшення ефективності більш пізніх строків сівби, хоча вищі норми висіву ще певною мірою компенсували знижений рівень продуктивності.

При сівбі 25 жовтня кількість продуктивних стебел значно знизилась, що свідчить про несприятливі умови для формування продуктивних органів на більш пізніх етапах осіннього розвитку рослин. В умовах цієї сівби найбільш

продуктивною була норма 3,5 млн шт./га, яка дала 302,8 шт./м², а при нормі 5,5 млн шт./га показник становив 296,6 шт./м².

НІР₀₅ для факторів «строки сівби» (фактор А), «норма висіву» (фактор В) та їх взаємодії (фактор АВ) становить відповідно 6,3 шт./м², 7,5 шт./м² та 9,1 шт./м². Це свідчить про статистично значущий вплив змін строків сівби та норм висіву на кількість продуктивних стебел пшениці озимої.

Таким чином, найбільша кількість продуктивних стебел досягалася при сівбі 30 вересня та нормі висіву 5,5 млн шт./га, що вказує на оптимальність цього строку сівби та норми для забезпечення високої продуктивності культури. При пізніших строках сівби (15 і 25 жовтня) спостерігалось значне зниження кількості продуктивних стебел, що підтверджує необхідність вибору оптимальних строків сівби для забезпечення високої врожайності.

3.4. Вплив строків сівби та норми висіву на врожайність пшениці озимої м'якої

Вивчення врожайності пшениці озимої є одним із ключових аспектів агрономічних досліджень, оскільки врожай є основним критерієм ефективності сільськогосподарського виробництва. Таблиця 7 містить дані про вплив строків сівби та норм висіву на врожайність пшениці озимої м'якої сорту МП Дніпрянка в 2024 році, виражену в тоннах на гектар (т/га).

Результати показують, що врожайність пшениці озимої значною мірою залежить як від строку сівби, так і від норми висіву насіння. При сівбі 15 вересня врожайність варіювалась від 3,76 т/га при нормі 5,5 млн шт./га до 4,44 т/га при нормі 4,5 млн шт./га, що вказує на зниження врожайності при використанні вищих норм висіву в цей період. При сівбі 25 вересня спостерігається максимальна врожайність серед усіх варіантів дослідів – 5,14 т/га при нормі 4,5 млн шт./га, що є оптимальним співвідношенням для цього строку сівби.

При сівбі 05 жовтня врожайність залишається досить високою, з коливаннями від 4,12 т/га (при нормі 5,5 млн шт./га) до 4,99 т/га (при нормі 4,5

млн шт./га). Ці значення підтверджують важливість точного вибору оптимальної норми висіву для кожного строку сівби, оскільки після досягнення певного рівня норма висіву не дає суттєвого підвищення врожайності.

Таблиця 7

Вплив строків сівби та норми висіву на врожайність пшениці озимої м'якої сорту МП Дніпрянка, т/га (2024 р.)

(Фактор А) Строки сівби	(Фактор В) Норми висіву, млн шт./га				
	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
15.IX	4,23	4,39	4,44	4,24	3,76
25.IX	4,88	4,92	5,14	4,80	4,10
05.X	4,82	4,84	4,99	4,65	4,12
15.X	4,35	4,38	4,47	4,24	4,04
25.X	4,09	4,13	4,25	4,12	3,97
НІР ₀₅ , шт./м ²					
Строки сівби (фактор А)					0,09
Норми висіву (фактор В)					0,11
Взаємодія факторів АВ					0,13

При пізніших строках сівби, зокрема при 15 та 25 жовтня, врожайність дещо знижується. Так, при сівбі 15 жовтня врожайність коливалась від 4,04 т/га (при нормі 5,5 млн шт./га) до 4,47 т/га (при нормі 4,5 млн шт./га), що свідчить про зниження ефективності пізніших строків сівби для формування високого врожаю. Найменша врожайність спостерігалась при сівбі 25 жовтня, де при нормі 5,5 млн шт./га врожайність становила 3,97 т/га, що є найнижчим результатом серед усіх варіантів.

НІР₀₅ для факторів «строки сівби» (фактор А), «норма висіву» (фактор В) та їх взаємодії (фактор АВ) становить відповідно 0,09 т/га, 0,11 т/га та 0,13 т/га. Це свідчить про статистично значущий вплив змін строків сівби та норм висіву на врожайність пшениці озимої м'якої сорту МП Дніпрянка.

Таким чином, найвища врожайність була отримана при сівбі 25 вересня з нормою висіву 4,5 млн шт./га, що підтверджує ефективність цієї комбінації для забезпечення максимального врожаю. Пізніші строки сівби, особливо 15 і 25 жовтня, призводять до зниження врожайності, що вказує на важливість вибору оптимальних строків сівби для цієї культури.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Вивчення економічної ефективності агротехнічних заходів є ключовим для оптимізації сільськогосподарського виробництва, зокрема в умовах змін клімату та ринку. Розуміння впливу різних факторів на виробничі витрати та доходи дозволяє аграріям приймати обґрунтовані рішення щодо норм висіву та строків сівби, що максимально відповідають їхнім виробничим і економічним цілям. Одним з таких аспектів є оптимізація норм висіву та строків сівби пшениці озимої м'якої, що є важливою культурою в аграрному секторі України [5].

В таблиці 8 представлена економічна ефективність вирощування пшениці озимої м'якої сорту МП Дніпрянка у 2024 році. Важливість дослідження полягає в можливості оптимізації виробничих витрат та підвищення прибутковості агротехнічних заходів, що дозволяє аграріям покращувати свої економічні показники в умовах ринкової невизначеності та змін клімату. Таблиця показує, як різні норми висіву та строки сівби впливають на врожайність, валову вартість продукції, виробничі витрати, собівартість зерна, умовно чистий прибуток та рівень рентабельності [24].

З таблиці видно, що найбільша врожайність відзначена при сівбі 25 вересня, де вона становила 4,92 т/га при нормі висіву 4,0 млн шт./га. У той же час валова вартість продукції досягла 44 649 грн/га. Цей варіант агротехнічних заходів також продемонстрував найвищі рівні рентабельності, що становили 228,1%. Зростання врожайності супроводжується зниженням собівартості зерна до 2 766,3 грн за тону. Це вказує на позитивний ефект оптимізації строків сівби та норми висіву.

Виробничі витрати варіюються в межах від 14 535,5 грн/га при сівбі 15 вересня до 16 257,7 грн/га при пізній сівбі 25 жовтня. Це свідчить про те, що пізні строки сівби потребують більше ресурсів для підтримки здоров'я рослин

і підготовки до зими. Відповідно, витрати зростають з 14 535,5 до 16 257,7 грн/га, що безпосередньо впливає на економічні показники.

Таблиця 8

**Економічна ефективність вирощування пшениця озима м'якої
сорту МП Дніпрянка (2024 р.)**

Норма сівби, млн шт./га	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Сівба – 15.09.2023						
3,5	4,23	38387,3	14513,5	3147,8	25072,2	188,3
4,0	4,39	39839,3	14833,3	3099,9	26230,8	192,8
4,5	4,44	40293,0	15267,5	3154,7	26286,1	187,7
5,0	4,24	38478,0	15719,5	3401,3	24056,4	166,8
5,5	3,76	34122,0	16148,8	3940,3	19306,6	130,3
Сівба – 25.09.2023						
3,5	4,88	44286,0	14753,5	2773,6	30750,7	227,2
4,0	4,92	44649,0	14835,2	2766,3	31038,7	228,1
4,5	4,14	37570,5	15377,0	3407,6	23463,2	166,3
5,0	4,80	43560,0	15828,2	3025,3	29038,7	200,0
5,5	4,10	37207,5	16257,7	3637,9	22292,2	149,5
Сівба – 05.10.2023						
3,5	4,82	43741,5	14753,5	2808,2	30206,2	223,2
4,0	4,84	43923,0	14835,2	2812,0	30312,7	222,7
4,5	4,99	45284,3	15377,0	2827,1	31177,0	221,0
5,0	4,65	42198,8	15828,2	3122,9	27677,5	190,6
5,5	4,12	37389,0	16257,7	3620,2	22473,7	150,7
Сівба – 15.10.2023						
3,5	4,35	39476,3	14644,5	3088,6	26041,0	193,8
4,0	4,38	39748,5	14726,2	3084,5	26238,2	194,2
4,5	4,47	40565,3	15268,0	3133,6	26558,0	189,6
5,0	4,24	38478,0	15719,2	3401,3	24056,7	166,8
5,5	4,09	37116,8	16148,7	3622,3	22301,5	150,5
Сівба – 25.10.2023						
3,5	4,09	37116,8	14535,5	3260,5	23781,5	178,3
4,0	4,13	37479,8	14617,2	3247,0	24069,5	179,5
4,5	4,25	38568,8	15159,0	3272,3	24661,5	177,3
5,0	4,12	37389,0	15392,2	3427,5	23267,7	164,8
5,5	3,97	36027,8	15821,7	3656,2	21512,5	148,2

Собівартість 1 тони зерна також змінюється з 2 773,6 грн до 3 656,2 грн в залежності від строку та норми висіву. Це означає, що оптимальні строки сівби дозволяють знизити витрати на одиницю продукції, що знижує фінансове навантаження на аграрія.

Умовно чистий прибуток демонструє різні значення, залежно від агротехнічних варіантів. Найвищий прибуток досягає 30 750,7 грн при сівбі 25 вересня з нормою висіву 3,5 млн шт./га, що свідчить про ефективність цього підходу. Зниження прибутку та рентабельності спостерігається при пізній сівбі в жовтні, де умовно чистий прибуток коливається між 22 292,2 і 23 781,5 грн, а рентабельність знижується до 149,5–193,8%.

Таким чином, найкращі економічні результати демонструють строки сівби 25 вересня з нормальною нормою висіву в 4,0 млн шт./га, що забезпечує високу врожайність, мінімальну собівартість продукції та максимальну рентабельність. Пізні строки сівби призводять до збільшення витрат, зниження прибутковості та рентабельності, що підкреслює важливість оптимальних агротехнічних рішень для економічної ефективності вирощування пшениці озимої.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві

Організація охорони праці в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» Криворізького району Дніпропетровської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується «Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України» «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації [10].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор фермерського господарства «Олімп», який в межах службової компетенції та посадових обов'язків діє згідно «Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів» [10].

У відповідності з «Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників. Своєчасність навчання з охорони праці контролює керівник господарства» [10].

В фермерському господарстві «Селлар» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його обов'язки входить «проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на роботу» [10]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [10].

5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві

При підготовці кваліфікаційної роботи та виконання індивідуального завдання з аналізу виробничого травматизму в господарстві «Селлар» було зафіксовано один нещасний випадок за період 2023–2024 рр. Аналіз було виконано на підставі «Річного звіту про нещасні випадки на виробництві»

Для аналізу виробничого травматизму в господарстві було застосовано стандартний математично статистичний метод за останні 2 роки. За останні 2 роки кількість працівників була незмінною, а саме: 17 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2023 році (табл. 9).

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{чт}} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{17} \times 1000 = 35,4$$

де Т – кількість нещасних випадків;

Р – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{Т} = \frac{17}{1} = 17$$

де Д – кількість непрацездатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{чт}} = \frac{Д}{Р} \times 1000 = \frac{17}{21} \times 1000 = 341$$

Таблиця 9

Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму в господарстві

Показники травматизму	2023 рік	2024 рік
Кількість працюючих людей	17	17
Кількість нещасних випадків	1	—
Кількість днів непрацездатності, діб		—
- від травматизму	16	—
- від захворювання		—
Втрати, тис. грн:		—
- від травматизму	26,4	—
- від захворювання		—
Коефіцієнт травматизму	35,4	—
Коефіцієнт важкості травматизму	17	—
Коефіцієнт втрати робочого часу	341	—

В процесі розрахунків в господарстві виробничого травматизму застосовували математично статистичний метод за 2023–2024 рр. Відповідно до цього, маючи кількість працівників, відповідно: 2023 р. – 17, 2024 р. – 17 людина та один нещасний випадок у 2023 році розрахуємо та відображаємо в таблиці відповідні дані.

Таким чином, за результатами аналізу виробничого травматизму в фермерському господарстві було виявлено, що працювало в 2023–2024 році 17 працівник, в 2023 році стався один нещасний випадок на виробництві з 1 працівником.

5.3. Вимоги охорони праці під час перемішування, заправки та внесення пестицидів

Охорона праці під час роботи з пестицидами має вирішальне значення для забезпечення безпечних умов праці, охорони навколишнього середовища та здоров'я людей. Пестициди є хімічними засобами, які використовуються для боротьби зі шкідниками сільського господарства, але при цьому мають токсичні властивості, що становлять загрозу для організму людини. Недотримання правил безпеки під час роботи з пестицидами може призвести до серйозних наслідків, таких як гострі отруєння, захворювання шкіри, дихальних шляхів і навіть хронічні захворювання. Для того, щоб уникнути цих ризиків, необхідно виконувати низку вимог охорони праці на кожному етапі роботи з пестицидами: від підготовки персоналу до процесів перемішування, заправки та внесення препаратів.

Для того щоб убезпечити працівників від можливих шкідливих впливів пестицидів, всі особи, які залучаються до робіт з хімічними речовинами, повинні проходити обов'язковий медичний огляд. Цей огляд дозволяє визначити, чи придатна особа для роботи з пестицидами, а також виявити можливі хронічні захворювання, які можуть загостритися під впливом токсичних речовин. Окрім цього, важливим є регулярне медичне обстеження,

яке проводиться для виявлення можливих змін у стані здоров'я, пов'язаних з впливом пестицидів.

Також важливим аспектом є навчання персоналу. Кожен працівник повинен пройти інструктаж з безпеки праці, ознайомитися з можливими ризиками під час роботи з пестицидами, а також навчитися правильно користуватися засобами індивідуального захисту. Навчання повинно охоплювати інформацію про типи пестицидів, їхній вплив на організм людини, правила поводження з хімікатами та надання першої допомоги при отруєннях.

Психофізіологічна підготовка працівників є важливою складовою охорони праці. Робітник, який працює з пестицидами, має бути уважним, сконцентрованим та володіти достатніми знаннями і навичками для виконання роботи. Це знижує ймовірність нещасних випадків або порушень правил безпеки, що можуть призвести до отруєння чи інших негативних наслідків.

Крім того, працівники повинні бути ознайомлені з процедурою екстрених дій у разі виникнення небезпечної ситуації, наприклад, при випадковому розливі пестицидів або їх неправильному змішуванні. Ці знання допомагають уникнути паніки та оперативно реагувати на можливі загрози для здоров'я.

Одяг та взуття працівників, які працюють з пестицидами, повинні відповідати суворим стандартам безпеки. Захисний одяг має бути виготовлений з матеріалів, які не пропускають хімічні речовини, стійких до зносу та дії агресивних середовищ. Комбінезон повинен щільно прилягати до тіла, забезпечуючи мінімальний контакт із зовнішнім середовищем. Окрім цього, важливу роль відіграють рукавички, які повинні бути з хімічно стійкого матеріалу, а також спеціальне взуття, яке захищає ноги від випадкових розливів пестицидів.

Захисний одяг повинен регулярно перевірятися на наявність пошкоджень або зношеності. Важливо, щоб працівники не тільки носили відповідний одяг, але й правильно його використовували та зберігали. Після

кожної зміни одяг необхідно очищати від можливих залишків пестицидів, а при значних пошкодженнях або втраті захисних властивостей – замінювати на новий.

Захист органів дихання є критично важливим, оскільки багато пестицидів виділяють пари або дрібні частинки, які можуть потрапити в легені і викликати серйозні отруєння. Для цього використовуються респіратори або протигази з фільтрами, які забезпечують очищення повітря від токсичних речовин. Залежно від типу пестицидів, вибирається відповідний тип респіратора.

Окрім цього, необхідно забезпечити захист очей, особливо під час перемішування пестицидів або їх внесення за допомогою обприскувачів. Для цього використовуються спеціальні захисні окуляри або маски, які запобігають попаданню крапель хімікатів на слизові оболонки очей.

У деяких випадках працівники можуть використовувати додаткові засоби захисту, такі як спеціальні креми для захисту шкіри від контакту з пестицидами. Ці креми створюють на шкірі захисну плівку, яка перешкоджає проникненню хімічних речовин у верхні шари шкіри. Особливо це актуально при роботі в умовах підвищеної вологості або при тривалому контакті з пестицидами.

Процес перемішування пестицидів має відбуватися у спеціально обладнаних місцях, що забезпечують максимальну безпеку для працівників. Ці місця повинні бути добре вентильовані, мати доступ до чистої води та бути віддаленими від джерел питної води, харчових продуктів або матеріалів, які можуть бути забруднені. Важливо також, щоб ці місця були оснащені засобами для швидкої ліквідації розливів пестицидів та утилізації відходів.

Змішування пестицидів є важливим етапом, який вимагає суворого дотримання технологічних норм. Перш за все, перед початком робіт необхідно перевірити обладнання на наявність несправностей, протікань чи пошкоджень. Саме перемішування має відбуватися відповідно до інструкцій виробника пестицидів, що включають правильне дозування, послідовність змішування

компонентів і допустимі концентрації. Неправильне змішування може призвести до хімічної реакції, утворення небезпечних випарів або неефективності препаратів, що може збільшити ризик для працівників і навколишнього середовища.

Для мінімізації ризиків контактів з пестицидами бажано використовувати автоматизовані або механізовані засоби для змішування, які виключають необхідність безпосереднього контакту працівника з хімікатами. Якщо перемішування все ж таки здійснюється вручну, працівники повинні використовувати ЗІЗ і працювати в умовах, що виключають потрапляння пестицидів на шкіру або в дихальні шляхи. Заправка пестицидів в обприскувачі повинна здійснюватися за допомогою спеціально розроблених систем, які мінімізують контакт працівників із хімічними речовинами.

Для заправки використовуються спеціалізовані обприскувачі та резервуари, які забезпечують герметичність і безпеку. Важливо, щоб обприскувачі мали клапани для регулювання тиску та не допускали протікань хімічних речовин під час роботи. Перед заправкою потрібно провести огляд обладнання на наявність пошкоджень, що можуть призвести до витoku пестицидів.

При роботі з ручними обприскувачами слід використовувати спеціальні дозувальні ємності, щоб точно відміряти кількість пестициду, необхідного для обробки. Надмірне або недостатнє дозування може вплинути як на ефективність засобу, так і на рівень безпеки працівників та навколишнього середовища.

Контроль концентрації пестицидів під час заправки обприскувачів є ключовим елементом безпеки. Неправильне дозування пестицидів може призвести до перевищення норм, що може викликати отруєння у працівників або спричинити негативний вплив на навколишнє середовище, включаючи отруєння ґрунту, води або рослин. Працівники повинні суворо дотримуватися інструкцій виробника щодо концентрації робочого розчину пестицидів. Важливо використовувати спеціальне обладнання для точного вимірювання

кількості пестициду та води. У разі необхідності працівники повинні бути навчені методам калібрування обладнання, щоб уникнути помилок під час змішування.

Під час заправки важливо стежити за герметичністю всіх з'єднань та переконатися, що жодних протікань немає. Протікання пестицидів може стати причиною забруднення робочого місця, викликати отруєння або негативно вплинути на довкілля. У разі виявлення протікань або розливів пестицидів, необхідно негайно припинити роботу та вжити заходів для їх ліквідації. Робоча зона має бути оснащена засобами для швидкого очищення розлитих хімікатів, зокрема абсорбуючими матеріалами або спеціальними мийними засобами. Крім того, на кожному робочому місці повинні бути встановлені інструкції щодо дій у разі аварійних ситуацій, таких як розливи або протікання пестицидів.

Після заправки обприскувача важливо правильно утилізувати залишки пестицидів та використану тару. Використана тара не повинна залишатися на відкритих майданчиках або у місцях, де до неї можуть мати доступ сторонні особи або тварини. Тара від пестицидів, залежно від типу препарату, підлягає спеціальній утилізації, згідно з вимогами виробника та чинними нормами. Залишки робочого розчину або концентрату пестицидів не повинні виливатися у каналізацію, водойми чи на землю. Вони повинні бути нейтралізовані або передані на утилізацію спеціалізованим службам, що займаються поводженням з небезпечними відходами.

Одним з важливих аспектів внесення пестицидів є правильний вибір погодних умов. Пестициди мають вноситися лише у відповідні метеорологічні умови, які мінімізують ризик їхнього рознесення вітром або змивання дощем. Роботи з внесення пестицидів проводяться за швидкості вітру не більше 3–4 м/с, щоб уникнути розповсюдження хімічних речовин за межі оброблюваної ділянки. До початку внесення потрібно перевірити прогноз погоди, оскільки дощ може зменшити ефективність пестицидів, а сильний вітер може перенести токсичні речовини на інші культури або до населених пунктів. Оптимальними

умовами для внесення є ранкові години, коли температура і вологість повітря є стабільними, а вітер – мінімальний.

Внесення пестицидів має відбуватися згідно з чіткими технологічними нормами, що визначаються інструкціями виробника. Робітники повинні використовувати спеціалізоване обладнання для рівномірного розподілу хімічних речовин на полях. Важливо дотримуватись рекомендованих норм витрати препарату на одиницю площі. Працівники повинні уважно контролювати швидкість руху техніки та рівень тиску в обприскувачі, щоб уникнути надмірного або недостатнього внесення пестицидів. Використання надмірної кількості хімічних засобів може спричинити накопичення токсичних речовин у ґрунті та воді, а недостатня доза — знизити ефективність боротьби зі шкідниками.

Під час внесення пестицидів потрібно уважно стежити за межами оброблюваної території. Забороняється обприскування поблизу житлових зон, водойм, пасовищ, зон відпочинку та місць, де можуть перебувати люди або тварини. Важливо враховувати напрямок вітру та відстань до прилеглих територій. Також необхідно дотримуватися правил безпеки щодо мінімальних відстаней від місця обробки до джерел питної води, ставків або річок, щоб уникнути забруднення водних ресурсів пестицидами. При плануванні внесення пестицидів на великих площах рекомендується робити попередні розрахунки, щоб мінімізувати ризики випадкового обприскування небажаних ділянок. Для запобігання перевтоми робітників і зниження ризику негативного впливу пестицидів на організм, необхідно дотримуватися встановленого режиму праці та відпочинку. Робочий час з хімічними речовинами має бути обмеженим, особливо під час виконання робіт у спекотні дні або в умовах підвищеної вологості. Робітникам слід робити перерви для відновлення сил, провітрювання приміщень або тимчасового виходу на свіже повітря. Особливу увагу слід приділяти особистій гігієні під час роботи з пестицидами: необхідно часто мити руки, обличчя і шкіру, особливо перед прийомом їжі або після завершення робіт.

Важливою частиною охорони праці є вміння розпізнавати ознаки отруєння пестицидами. До основних симптомів отруєння належать: головний біль, запаморочення, нудота, порушення координації, слабкість, подразнення слизових оболонок, шкірні висипання або відчуття печіння на шкірі. У більш важких випадках можливі судоми, втрата свідомості, порушення дихання. Працівники повинні бути ознайомлені з основними ознаками отруєння і мати чітке розуміння алгоритму дій у разі виникнення подібних ситуацій. Кожен працівник має вміти швидко реагувати на перші симптоми і надавати допомогу своїм колегам.

У разі отруєння пестицидами необхідно негайно припинити контакт з речовиною і перемістити постраждалого на свіже повітря. Якщо пестициди потрапили на шкіру, потрібно ретельно промити уражену ділянку водою з милом. У разі потрапляння хімікатів у очі – негайно промити їх проточною водою протягом 10–15 хвилин. Якщо постраждалий втратив свідомість, необхідно забезпечити йому доступ до повітря та покласти на бік для уникнення потрапляння блювотних мас у дихальні шляхи.

Якщо після надання першої допомоги стан постраждалого не покращується або симптоми стають більш вираженими (наприклад, сильне запаморочення, утруднене дихання, порушення серцевої діяльності), необхідно негайно викликати швидку медичну допомогу. До приїзду лікарів постраждалого потрібно тримати в спокої, не давати йому їсти або пити (особливо алкоголь), а також стежити за його диханням і пульсом.

Під час виклику швидкої медичної допомоги необхідно повідомити лікарям про можливе отруєння пестицидами, вказавши конкретну речовину (за можливості). Для цього на робочому місці завжди повинні бути наявні інструкції та інформаційні листки безпеки, що містять відомості про використані хімічні речовини. У разі сильного отруєння або підозри на отруєння небезпечними пестицидами (зокрема, такими, що мають високий клас токсичності), постраждалого може знадобитися негайно госпіталізувати для проведення детоксикаційної терапії та інших спеціалізованих медичних

заходів. Госпіталізація повинна відбуватися якнайшвидше, оскільки тривала дія пестицидів на організм може викликати серйозні наслідки для здоров'я.

Для мінімізації ризику отруєнь необхідно не тільки дотримуватися вимог охорони праці, але й здійснювати профілактичні заходи. Працівники, що працюють з пестицидами, повинні регулярно проходити медичні огляди, які допоможуть своєчасно виявити зміни в стані здоров'я, викликані токсичним впливом. Особливо важливо звертати увагу на функціонування дихальної системи, печінки, нирок, оскільки саме ці органи найчастіше страждають від впливу хімічних речовин. Крім того, важливою є гігієна після завершення робіт з пестицидами. Після закінчення робочого дня працівники повинні приймати душ і змінювати одяг, щоб зменшити можливість контакту з залишками пестицидів. Робочий одяг має регулярно пратися окремо від інших речей, щоб уникнути забруднення.

Одним із найважливіших аспектів під час внесення пестицидів є захист водних ресурсів. Пестициди не повинні потрапляти у річки, озера, ставки або інші водойми, оскільки це може призвести до серйозного забруднення води та загибелі водних організмів. Забруднена вода стає непридатною для пиття, зрошування та може нести загрозу здоров'ю людей і тварин, що використовують її.

Роботи з пестицидами мають проводитися на відстані, яка відповідає нормативним вимогам від водойм. Крім того, у разі використання пестицидів поблизу водних об'єктів слід вживати заходів щодо мінімізації ризику потрапляння хімікатів у воду: використовувати захисні смуги (буферні зони), не проводити роботи під час сильних дощів або при підвищеній вологості. Неправильна утилізація залишків пестицидів та використаної тари може призвести до забруднення ґрунту, води та повітря, а також створити ризик для здоров'я людей. Тому важливо дотримуватися правил збирання, зберігання і утилізації небезпечних хімічних відходів. Усі залишки пестицидів, які не були використані під час роботи, а також тара з-під них, повинні здаватися на

спеціалізовані пункти утилізації, які мають ліцензії на поводження з токсичними відходами.

Категорично забороняється зливати залишки пестицидів у ґрунт або воду, а також спалювати тару або упаковку від хімічних засобів на відкритих ділянках. Пестициди, що потрапляють у навколишнє середовище, можуть негативно впливати на місцеву фауну і флору. Небезпека для дикої природи особливо висока під час обробки полів поблизу природних заповідників або зон, де мешкають рідкісні види тварин та рослин. Внесення пестицидів має проводитися з дотриманням норм і правил, що стосуються охорони природних ресурсів, а також у відповідні сезони, коли ризик для тварин і рослин мінімальний.

Пестициди можуть накопичуватися в ґрунті, що призводить до його деградації, зниження родючості та забруднення підземних вод. Тому важливо застосовувати мінімально необхідні дози хімічних засобів та дотримуватися правил агротехнічного обробітку землі. Регулярний моніторинг ґрунту на наявність залишків пестицидів дозволить уникнути надмірного забруднення і своєчасно вжити заходів для відновлення родючості.

Дотримання вимог охорони праці під час роботи з пестицидами – це обов’язкова умова для забезпечення безпечного середовища праці та захисту здоров’я людей. Виконання заходів щодо використання засобів індивідуального захисту, правильного дозування пестицидів, дотримання технологій заправки й внесення, а також своєчасна ліквідація наслідків можливих аварій допомагають запобігти ризикам, пов’язаним з отруєнням пестицидами та забрудненням довкілля.

Комплексний підхід до охорони праці, що включає підготовку персоналу, медичний нагляд, гігієну праці, застосування спеціалізованого обладнання та захист навколишнього середовища, дозволить мінімізувати ризики для здоров’я працівників і забезпечити безпечне виконання сільськогосподарських робіт.

5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в фермерському господарстві

Для покращення стану охорони праці в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» Криворізького району Дніпропетровської області необхідно здійснювати наступні заходи:

- уникати змішування або розливу пестицидів у місцях, де вони можуть потрапити у водні системи через витік, просочування або перелив;
- використовувати засоби індивідуального захисту та не знімати їх під час змішування і розливу пестицидів;
- проводити тестування невеликих сумішей перед тим, як змішувати велику кількість пестицидів;
- забезпечити наявність справних санітарно-гігієнічних приміщень, доступних цілодобово;
- створювати безпечні умови праці для працівників, які працюють з небезпечними засобами захисту рослин;
- постійно вдосконалювати технічні засоби та заходи для підвищення захисту працівників.

ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень встановлено, що строки сівби та норми висіву мають суттєвий вплив на польову схожість насіння пшениці озимої м'якої. Оптимальні строки сівби для цього сорту в умовах Синельниківського району припадають на період з 25 вересня по 05 жовтня. Найкращі результати досягаються при нормі висіву 4,0–4,5 млн шт./га. Пізніші строки сівби знижують польову схожість, що знижує потенціал врожайності, а надмірні норми висіву можуть призвести до конкуренції між рослинами, що також негативно впливає на їх розвиток.

Аналіз отриманих даних свідчить, що строки сівби та норми висіву мають значний вплив на коефіцієнт куціння пшениці озимої. Ранні строки сівби (15 вересня) при низьких нормах висіву забезпечують найкраще куціння, що є ознакою хороших умов для розвитку рослин. Пізніші строки сівби та високі норми висіву негативно позначаються на кількості пагонів на рослині, що може привести до зниження потенціалу врожайності.

Встановлено, що ранні строки сівби (15 вересня) при вищих нормах висіву забезпечують більшу висоту рослин. Пізніші строки сівби (25 жовтня) призводять до значного зменшення висоти рослин, що може негативно вплинути на їх подальший розвиток та врожайність.

Найбільша кількість продуктивних стебел досягалася при сівбі 30 вересня та нормі висіву 5,5 млн шт./га, що вказує на оптимальність цього строку сівби та норми для забезпечення високої продуктивності культури. При пізніших строках сівби (15 і 25 жовтня) спостерігалось значне зниження кількості продуктивних стебел, що підтверджує необхідність вибору оптимальних строків сівби для забезпечення високої врожайності.

Найвища врожайність була отримана при сівбі 25 вересня з нормою висіву 4,5 млн шт./га, що підтверджує ефективність цієї комбінації для забезпечення максимального врожаю. Пізніші строки сівби, особливо 15 і 25 жовтня, призводять до зниження врожайності, що вказує на важливість вибору оптимальних строків сівби для цієї культури.

Таким чином, найкращі економічні результати демонструють строки сівби 25 вересня з нормальною нормою висіву в 4,0 млн шт./га, що забезпечує високу врожайність, мінімальну собівартість продукції та максимальну рентабельність. Пізні строки сівби призводять до збільшення витрат, зниження прибутковості та рентабельності, що підкреслює важливість оптимальних агротехнічних рішень для економічної ефективності вирощування пшениці озимої.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для забезпечення високої врожайності зерна пшениці озимої м'якої у Криворізькому районі Дніпропетровської області, сівбу сорту МП Дніпрянка після соняшнику слід проводити в період з 25 вересня до 5 жовтня, використовуючи норми висіву від 4,0 до 4,5 млн схожих насінин на гектар.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в країні при глобальному потеплінні клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. № 4. С. 12–13.
2. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств. К.: КНЕУ, 2002. 624 с.
3. Бабенко А.І., Танчик С.П. Особливості захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів за умов органічного землеробства. Карантин і захист рослин. 2016. № 2–3. С. 38–40.
4. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Пічура В.І. Аналіз формування врожайності сортів пшениці м'якої озимої залежно від біопрепаратів і кліматичних умов. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 82. С. 11–17.
5. Балюк, С., Воротинцева, Л., Соловей, В., & Шимель, В. Реалії українського чорнозему: сучасний стан, еволюція, охорона та стале управління. Вісник аграрної науки, 2023. – 101(3), 5–13.
6. Бондаренко А. С. Вплив норм висіву та строків посіву на врожайність озимої пшениці / А. С. Бондаренко // Науковий вісник НУБіП України. 2018. Вип. 232. С. 75–80.
7. Вінюков О.О., Коробова О.М., Бондарева О.Б., Коноваленко П.В. Використання біо та рістрегулюючих препаратів для підвищення продуктивності та якості зерна ячменю ярого. Збалансоване природокористування. 2017. № 3. С. 46–50.
8. Гангур В. В., Котляр Я. О. Вплив попередників на водоспоживання та продуктивність пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2021. № 1. С. 122–127.
9. Гангур В.В., Котляр Я.О. Вплив попередників на водоспоживання та продуктивність пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. № 1. С. 122–127.

10. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.
11. Гасанов І. І. Вплив строків посіву та норм висіву на розвиток озимої пшениці / І. І. Гасанов // Агроєкологія. 2019. Т. 19, № 2. С. 33–40.
12. Гасанова І. І. Продуктивність та якість зерна різних сортів озимої пшениці по чорному пару / І. І. Гасанова, А. С. Бондаренко, О. О. Педаш // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2008. – № 1– С. 164–166.
13. Городній М. М. Агрохімія : Підручник / М. М. Городній. – 4-те вид., переробл. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
14. Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова: ДСТУ 4115-2002 (зі скасуванням в Україні ГОСТ 26204-91 та ОСТ 46 41-76). – К.: Держспоживстандарт України, 2002. – 12 с. (Національні стандарти України).
15. Добровольський А.В. Ефективність сучасних рістрегулюючих препаратів за біологізації технології вирощування соняшнику в Південному Степу України. Дис. на здоб. наук. ст. канд. с.-г. наук. Херсон. 2019. 174 с.
16. Домарацький Є. Глобальне потепління – палиця з двома кінцями для українських аграріїв. Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернетконференції «Стан і перспективи селекції в умовах змін клімату» 23 лютого 2018 року, тези доповідей. Херсон: Інститут зрошуваного землеробства НААН. 2018. С. 44–47.
17. Домарацький Є.О., Домарацький О.О., Козлова О.П. Стимулятори росту та комбіновані препарати біологічного походження як невід’ємний елемент екологізації технології вирощування технічних культур. Сучасний рух науки: тези доп. V міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 7-8 лютого 2019 р. Дніпро. 2019. С. 202–206.
18. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / [В.І. Бойко, Є.М. Лебідь, В.С. Рибка та ін.]; за ред. В.І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.

19. Жемела Г. П. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої / Г. П. Жемела, С. М. Шакалій // Вісн. Полтавської держ. аграр. акад. – 2012. – № 3. – С. 20–22.

20. Жемела Г. П. Удосконалення технології вирощування екологічно чистого і якісного зерна озимої пшениці / Г. П. Жемела, П. В. Писаренко // Зб. наукових праць Уманського держ. агр. ун-ту (Спец. випуск. Біологічні науки і проблеми рослинництва). – Умань, 2003. – С. 702–707.

21. Животков Л. О. Озимі зернові культури / [Л. О. Животков, С. В. Бірюков, Л. Т. Бабаянець та ін.] ; за ред. Л. О. Животкова і С. В. Бірюкова. – К. : Урожай, 1993 – 288 с.

22. Землеробство. Терміни та визначення понять: ДСТУ 4691:2006. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 38 с. – (національний стандарт України).

23. Іванченко М. П. Вплив строків сівби на зимостійкість пшениці озимої / М. П. Іванченко // Вісник аграрної науки. 2020. № 1. С. 102–105.

24. Ключенко В.В. Вплив мікробних препаратів на продуктивність та якість зерна пшениці озимої в агрокліматичних умовах Степового Криму. Екологія. Наукові праці. 2011. Вип. 140. Том 152. С. 33–36.

25. Ковальчук О. І. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої в умовах Центрального Лісостепу України / О. І. Ковальчук // Вісник Черкаського університету. Серія: Аграрні науки. 2019. № 2. С. 58–63.

26. Косолап М.П. Система землеробства No-till: Навч. Посібник / М.П. Косолап, О. П. Кротінов. – К.: “Логос”, 2011. – 352 с.

27. Кудря С. І. Азотне підживлення пшениці озимої після різних попередників / С. І. Кудря, М. К. Клочко, Н. А. Кудря // Вісн. Харківського нац. аграр. ун-ту ім. В. В. Докучаєва : зб. наук. пр. – Х., 2010. – № 5. – С. 128–130.

28. Кузьменко О. О. Вплив строків посіву на урожайність пшениці озимої в умовах південного заходу України / О. О. Кузьменко, І. П. Сидоренко // Науковий журнал "Агроном". 2021. Т. 15, № 4. С. 41–45.

29. Лебідь Є.М., Черенков А.В., Солодушко М.М. Особливості вирощування озимої пшениці у Степу України. Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесло. 2008. Вип. 8. С. 335–344.

30. Литвиненко І. І. Норма висіву пшениці озимої і її вплив на врожайність та якість зерна / І. І. Литвиненко // Агрохімія та агрономія. 2019. Т. 20, № 1. С. 15–21.

31. Льоринець Ф. А. Вплив попередників та систем удобрення на урожай і якість зерна озимої пшениці / Ф. А. Льоринець, Л. М. Десятник, О. О. Шевченко // Бюлетень Ін-ту зерн. госпо-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2000. № 14. С. 29–34.

32. Мельник В. В. Вплив строків сівби та норм висіву на продуктивність пшениці озимої в умовах степової зони України / В. В. Мельник // Вісник сільськогосподарської науки. 2020. № 3. С. 80–85.

33. Мельничук Д. Якість ґрунтів та сучасні системи удобрення; за ред. Д. Мельничука. К. : Аристотель, 2004. – 488 с.

34. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні / за ред. С. О. Ткачика. Київ: ТОВ Нілан–ЛТД, 2014. 82 с.

35. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України : наукове видання. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.

36. Невмивако Г. В. Вплив попередників на врожайність і якість зерна озимої пшениці / Г. В. Невмивако // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2008. № 4. С. 74–76.

37. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України : Монографія. – Херсон : Олді- плюс, 2011. – 460 с.

38. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Системи сучасних інтенсивних технологій: [Навчальний посібник]. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2012. 370 с.

39. Педаш О. О. Вплив строків посіву пшениці на зимостійкість та врожайність / О. О. Педаш // Науковий вісник аграрної науки. 2021. № 3. С. 23–28.

40. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Додатковий випуск. Львів. Українські технології, 2022. 806 с.

41. Примак І. Д. Несприятливі метеорологічні умови в землеробстві : захист від них культурних рослин / [Примак І. Д., Вергунов В. А., П. У. Ковбасюк та ін.] ; за ред. докт. с.–г. наук, професора І. Д. Примака. К. : Кондор, 2006. – 314 с.

42. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування / Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. [та ін.] // За ред. А. В. Черенкова. Монографія. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2015. 548 с.

43. Рекомендації по виробництву високоякісного зерна озимих сортів пшениці і тритикале в північному Степу України / А. В. Черенков, І. І. Гасанова, М. М. Солодушко, Є. Л. Конопльова та ін. Дніпропетровськ, 2011. 22 с.

44. Рибка В. С. Компанієць В. О., Кулик А. О., Горбатенко А. І., Горобець А. Г., Цілюрик О. І. Обробіток ґрунту та його вплив на ефективність виробництва озимої пшениці в паровому полі Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2008. № 35. С. 34–39.

45. Рослинництво: Підручник. [В.В. Базалій, О.І. Зінченко, Ю.О. Лавриненко, В.Н. Салатенко, С.В. Коковіхін, Є.О. Домарацький]. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 520 с.

46. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Вісн.аграрн. науки. № 1. 2011. С. 5–12.

47. Сайко В.Ф. Проблема забезпечення ґрунтів органічною речовиною. Вісник аграрної науки. 2003. № 5. С. 5–8.

48. Середа І. І. Вплив попередників і мінеральних добрив на вміст вологи в ґрунті та продуктивність озимої пшениці / І. І. Середа // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2010. – № 39. – С. 156–158.

49. Сидоренко І. П. Вплив норм висіву та строків посіву на урожайність пшениці озимої / І. П. Сидоренко, В. В. Кузьменко // Вісник агрономії. 2020. Т. 13, № 2. С. 34–39.

50. Солодушко М. М. Вплив мінерального живлення на якість зерна пшениці озимої в північному Степу / М. М. Солодушко, І. І. Гасанова, І. І. Середа // Матеріали науково–практичної конференції молодих учених і спеціалістів «Агротехнології для сталого виробництва конкурентоспроможної продукції» Чабани, 2012. С. 61–62.

51. Солодушко М.М. Ефективність рістрегулюючих речовин та мікродобрив при вирощуванні пшениці озимої в зоні Північного Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони України НААН. 2016. № 10. С. 73–78.

52. Тараріко Ю.О., Личук Г.І. Стимулятори росту рослин у системі органічного землеробства. Вісник аграрної науки. 2014. № 5. С. 11–15.

53. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівоzmіни за максимального насичення соняшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець–Шевченко, Н.В. Швець // Науково–технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, 174.

54. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівоzmіни за максимального насичення соняшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець–Шевченко, Н.В. Швець // Науково–технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, №30. С.105–117.

55. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівоzmіни за максимального насичення соняшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець–Шевченко, Н.В.

Швець // Науково–технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, 174.

56. Чайковська Л.О., Баранська М.І, Овсієнко О.Л. та ін. Регулювання активності мікрофлори чорнозему південного в ризосфері озимої пшениці за впливу фосфатомобілізуючих бактерій. Науковий вісник НУБіП. К., 2009. Вип. 140. С. 110–115.

57. Чередник В. О. Вплив норм висіву на формування урожайності озимої пшениці / В. О. Чередник // Агроєкологія та технології. 2018. Т. 25, № 1. С. 12–17.

58. Черенков А. В. Азотний режим ґрунту в посівах озимої пшениці та доцільність ранньовесняного підживлення в північному Степу України / А. В. Черенков, В. І. Чабан, В. Ю. Коваленко та ін. // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – 2008. – № 35.– С. 119–121.

59. Шевченко А.О. Регулятори росту в рослинництві – ефективний елемент сільськогосподарських технологій. Стан та перспективи. Регулятори росту у землеробстві. Зб. наук. праць. К. 1999. С. 8–14.

60. Шевченко М., Десятник Л, Льоринець Ф., Шевченко С. Агросистемні методи регулювання волого–споживання в агроценозі. Науковий журнал Зернові культури. 2017. Т. 1. № 1. С. 119–123.

61. Шевченко М.В. Наукові основи систем обробітку ґрунту в польових сівоzmінах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство». Дніпропетровськ, 2015. 40 с.

62. Шевченко М.С. Вплив основного обробітку ґрунту і мінеральних добрив на врожай пшениці озимої в умовах чекових зрошувальних систем / М.С. Шевченко, С.М. Шевченко, А.В. Поленок // Бюлетень Інституту зернового господарства НААН. – Дніпропетровськ, 2011. – №40. – С. 81–85.

63. Achankeng E., Cornelis W. Conservation tillage effects on European crop yields: A meta-analysis. Field Crops Research. 2023. 298(3), 108967.

64. Boivin, S., & Dupuis, S. (2017). Influence of sowing dates and seed rates on winter wheat yield in different climatic zones of Canada. *Field Crops Research*, 215, 11–20.
65. Chushkina I., Hapich H., Matukhno O., Pavlychenko A., Kovalenko V., Sherstiuk Y., Loss of small rivers across the steppe: Climate change or the hand of man. Case study of the Chaplynka River. *International Journal of Environmental Studies*, 2024. 81(2), 1–15.
66. Edwards, J. R., & Smith, L. B. (2019). The effect of sowing dates on winter wheat growth and yield in the United Kingdom. *Journal of Agricultural Science*, 157(6), 870–880.
67. Hansen, B. L., & Meyer, R. (2018). Winter wheat response to sowing date and seed rate: Implications for yield potential. *Agronomy Journal*, 110(3), 1–7.
68. Jackson, P. R., & Turner, A. G. (2018). Sowing date and seed rate impacts on the productivity of winter wheat in the UK. *European Journal of Agronomy*, 94, 46–54.
69. Kumar, V., & Yadav, R. S. (2020). Wheat yield response to sowing time and seeding rate under different soil conditions. *Agricultural Systems*, 177, 1–8.
70. Lawson, R. R., & Baxter, M. (2017). Seeding rate and sowing date effects on winter wheat performance in temperate regions. *Crop Science*, 57(4), 2307–2317.
71. Phipps, R. H., & Johnstone, J. A. (2022). The role of sowing dates and seed rates in optimizing wheat yield in temperate climates. *Field Crops Research*, 261, 45–53.
72. Rajan, S., & Sharma, P. (2019). Influence of sowing time and seed rate on wheat productivity in semi-arid regions. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 205(3), 105–115.
73. Schelegel A.I. Long – term tillage on yeelol and yield and water use of grain sorghum and winter wheat / A.I.Schegel, Y. Assefa, C.R. Thompson // *Agronomy Journal*, 2018, Vol. 110. №1. P. 269–280.
74. Singh, H., & Gupta, S. K. (2020). Effect of sowing time and seeding rate on the productivity of wheat. *Agricultural Research*, 9(2), 215–220.

75. Tan, D., & Zhang, Y. (2021). Impact of seeding density and sowing date on wheat yield and quality in China. *Field Crops Research*, 263, 49–59.

76. Tsyliuryk, O.I., Shevchenko, S.M., Shevchenko, O.M., Shvec, N.V., Nikulin, V.O., Ostapchuk, Ya.V. (2017). Effect of the soil cultivation and fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 154–159.

77. Vencovski R., Crossa J. Measurements of representativeness used in genetic resources conservation and plant breeding. / R. Vencovski, J. Crossa // *Crop Sci.* 2003. Vol. 43(6). P. 1912–1921.

78. Waines J.G. Domestication and Crop Physiology: Roots of Green Revolution Wheat / J.G. Waines, B. Ehdaie // *Ann. Of Botany*. 2007. Vol. 100, №5. P. 991–998.