

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА
ЕКОЛОГІЇ

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Ефективність засобів захисту рослин пшениці
озимої в насінницьких посівах»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Холод Андрій Анатолійович

Керівник: Володимир ТИЩЕНКО, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Рецензент: Людмила ЄРЕМКО, кандидат
сільськогосподарських наук, старший
науковий співробітник

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	3
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)	6
1.1. Формування врожайності пшениці озимої залежно від технології вирощування	6
1.2. Формування врожайності пшениці озимої залежно від системи захисту посівів	10
1.3. Формування якості насіння пшениці озимої залежно від системи захисту насіннєвих посівів	13
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Ботанічна характеристика пшениці озимої	15
2.2. Адаптивні та екологічні особливості пшениці озимої ..	20
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1. Характеристика місця проведення досліджень	22
3.2. Програма і методика досліджень	24
3.3. Характеристика препаратів	25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
4.1. Мінливість видового складу бур'янів залежно від засобів захисту посівів пшениці озимої	28
4.2. Урожайність кондиційного насіння залежно від засобів захисту рослин пшениці озимої	30
4.3. Якість насіння пшениці озимої залежно від системи захисту рослин	33
4.4. Економічна ефективність виробництва насіння пшениці озимої	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	39
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	41
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	47
ДОДАТКИ	53
АНОТАЦІЯ	72

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Актуальність вивчення засобів захисту рослин пшениці озимої в насінницьких посівах є надзвичайно важливою через вплив шкідливих організмів на врожайність та якість насіння. Пшениця озима займає провідне місце серед зернових культур, тому забезпечення стабільного насінневого фонду є основою для підвищення продуктивності цієї культури.

Шкідники та хвороби можуть значно знижувати потенціал насінневих посівів, призводячи до втрат не лише кількісних, але й якісних характеристик насіння. Особливої уваги вимагає використання інноваційних засобів захисту рослин, які є ефективними, екологічно безпечними та економічно доцільними. Крім того, сучасні агротехнології потребують інтегрованого підходу до боротьби з шкідливими організмами, включаючи хімічні, біологічні та агротехнічні заходи.

Актуальність теми зумовлена також необхідністю адаптації технологій захисту до кліматичних змін, які впливають на біологію шкідників і розвиток хвороб. Удосконалення методів захисту сприяє формуванню високоякісного насіння, що є ключовим фактором у забезпеченні продовольчої безпеки.

Таким чином, проведення подальших досліджень з вивчення системи захисту насінницьких посівів пшениці озимої є важливими для підвищення продуктивності, покращення економічної ефективності вирощування пшениці озимої задля отримання насіння.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – встановити врожайність кондиційного насіння у сортів пшениці озимої залежно від системи захисту насінницьких посівів.

Завдання, відповідно мети роботи поєднували наступні складові:

- визначити мінливість видового складу бур'янів залежно від засобів захисту посівів пшениці озимої;
- встановити урожайність кондиційного насіння у сортів пшениці озимої залежно від системи захисту;

- визначити економічну ефективність виробництва насіння пшениці озимої.

Програма досліджень передбачала вивчення зареєстрованих сортів пшениці за насінневою продуктивністю та виходом кондиційного насіння залежно від системи захисту посівів.

Об'єкт досліджень – зареєстровані сорти пшениці озимої, пестициди для захисту зернових від шкідливих організмів, врожайності насіння у сортів пшениці озимої.

Предмет досліджень – системи захисту посівів пшениці озимої від шкідливих організмів.

Методи досліджень. Під час виконання дослідження застосовували методику дослід справи в агрономії, затверджені та апробовані наукові рекомендації щодо польових та лабораторних досліджень з вивчення зернових культур. Аналізування та проведення математичної обробки отриманих даних проводили за допомогою методів математичної статистики на персональному комп'ютері в програмі «Статистика».

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна проведених досліджень полягає у визначенні оптимальних заходів із захисту насінницьких посівів пшениці озимої, які враховують специфіку впливу різних шкідливих організмів на продуктивність культури. Уперше оцінено ефективність інтегрованих систем захисту рослин, які поєднують використання хімічних заходів спрямованих на мінімізацію втрат насіння від шкідників і хвороб.

Результати досліджень уточнюють вплив конкретних засобів захисту на якість насіння, зокрема на його схожість, енергію проростання, а також збереження рослин на час збирання. Також, вивчено реакцію сортів пшениці на комплекс системи захисту рослин, що дозволило обґрунтувати рекомендації для ефективного вирощування культури на насіння в певних ґрунтово-кліматичних умовах.

Значна увага приділена впливу пестицидів на екологічний стан посівів і можливості зменшення пестицидного навантаження завдяки використанню біопрепаратів і адаптованих сівозмін. У дослідженнях також зроблено акцент на економічній ефективності заходів захисту, що сприяє розвитку раціонального підходу до насінництва.

Особистий внесок здобувача. Здобувач самостійно склав схему експерименту, заклад й провів лабораторні та польові дослідження, здійснив аналіз отриманих результатів (математичну обробку даних), сформулював змістовні висновки та рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень оприлюднені на засіданні кафедри селекції, насінництва та генетики, а також на VI Міжнародній науково-практичній Інтернет конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин», 26 листопада 2024 року (див. Додаток А).

Структура та обсяг роботи. Робота охоплює 45 сторінок основного тексту, містить 10 таблиць, 8 рисунків й додатки. Структурні складові роботи поєднують: загальну характеристику роботи, 6 змістовних розділів, висновки та пропозиції виробництву, додатки. Кількість використаних джерел становить 67.

РОЗДІЛ 1
ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ
(огляд літератури)

1.1. Формування врожайності пшениці озимої залежно від технології вирощування

Висока продуктивність зернових культур залежить не лише від природно-кліматичних умов та підбраного сортименту, але й від елементів технології вирощування [1, 2].

Як відомо, пшениця озима є важливою зерною культурою України, яка формує основу продовольчої безпеки. Важливим фактором підвищення її врожайності є використання ефективних елементів технології вирощування, що включають сорти, норми висіву, строки сівби, системи захисту рослин і живлення [3-5].

Сорти пшениці значно відрізняються за потенціалом врожайності, адаптацією до умов вирощування та стійкістю до абіотичних і біотичних факторів. Так, дослідженнями українських учених виявлено, що сучасні сорти пшениці озимої забезпечують стабільний врожай у різних зонах України за умов оптимального дотримання технологічних заходів вирощування [6].

Оптимальна норма висіву є важливим фактором у формуванні врожаю, оскільки забезпечує рівномірність розміщення рослин на полі та мінімізує конкуренцію за ресурси. Наприклад, як стверджує С. І. Гончарук рекомендовані норми висіву насіння пшениці озимої для Лісостепу складають 4,5–5,5 млн схожих зерен на 1 га [7].

Внесення мінеральних добрив та застосування органічних препаратів значно впливає на якість і кількість зерна. Дослідження показали, що застосування азотних добрив у дозах N_{60} – N_{120} сприяє суттєвого підвищенню врожайності зерна [8].

Ефективна система захисту рослин, що включає використання сучасних фунгіцидів і інсектицидів, є ключовим елементом у запобіганні втратам врожаю від хвороб і шкідників. За даними П. М. Лисенка визначено, що застосування комплексного захисту посівів пшениці дозволяє істотно збільшити її врожайність [9].

Дотримання оптимальних строків сівби дозволяє уникнути негативного впливу погодних умов і забезпечити рівномірні сходи. Згідно з дослідженнями, оптимальний період сівби у Лісостепу України – з першої по третю декади вересня, допустимі – до 10 жовтня [10].

Результати досліджень свідчать, що врожайність значною мірою залежить від щільності стояння рослин. Так, дослідження українських вчених демонструють, що оптимальні норми висіву для північного Лісостепу становлять 4,5–5,0 млн схожих зерен на гектар. Інші дослідники, зазначають, що зменшення або збільшення норми висіву на 10–15% від оптимальної може призводити до втрати врожаю від 5 до 15% [11, 12].

Раціональне використання добрив дозволяє не тільки підвищити врожайність, але й покращити якість зерна. Згідно з даними Ю. А. Кравченко, що були проведені у Лісостепу визначено, що застосування азотних добрив у дозах N_{60-90} збільшувало врожайність пшениці озимої, водночас надмірне удобрення сприяло зниженню стійкості рослин до хвороб [13].

Захист рослин є ключовим аспектом у формуванні врожайності. За даними авторів визначено, що інтегрований захист, що включає хімічні та біологічні методи боротьби, дозволяє зменшити втрати врожаю. Важливим елементом при цьому є застосування сучасних фунгіцидів та інсектицидів, які мають широкий спектр дії [14].

Сучасні сорти пшениці озимої значною мірою адаптовані до змін клімату та екологічних умов. Дослідження авторів підтверджують, що сорти з підвищеною посухостійкістю та зимостійкістю (наприклад, Богдана,

Смуглянка та Оржиця) демонструють стабільний рівень врожайності у межах 6,5–8,0 т/га [15].

Дослідження іноземних авторів, що проведено в Європі показали, що використання інтегрованих систем удобрення, які поєднують органічні та мінеральні добрива, сприяє підвищенню врожайності пшениці. Такі системи також покращують структуру ґрунту та зменшують його деградацію [16].

У Німеччині автори визначили, що азотні добрива (N_{120}) забезпечують оптимальне формування врожаю, тоді як передозування азоту знижує якість зерна пшениці озимої [17].

Згідно з дослідженнями інших авторів встановлено, що оптимальні норми висіву пшениці для умов середньої зони Китаю становлять 180–220 кг/га. Вони сприяють оптимальному формуванню щільності стеблостою та підвищенню врожайності порівняно із традиційними нормами висіву [18].

У США Beres et al. визначили, що комплексний підхід до захисту пшениці, який включає моніторинг шкідників, послідовну фунгіцидну обробку та раціональне розміщення пшениці в сівозміні, дозволяють зменшити втрати врожаю від шкідників і хвороб на 30% [19].

Сучасні дослідження в Австралії, проведені Fletcher et al. доводять ефективність застосування цифрових технологій для моніторингу стану посівів пшениці. Використання дронів і супутникових даних дозволяє своєчасно реагувати на стресові фактори для рослинного ценозу та оптимізувати витрати на добрива й пестициди [20].

Згідно з дослідженнями інших авторів встановлено, що сівозміна має суттєвий вплив на врожайність пшениці озимої, оскільки зміна попередників (наприклад, бобових чи кукурудзи) покращує структуру ґрунту і забезпечує більш збалансоване живлення для пшениці. У дослідженні також показано, що наявність бобових культур у сівозміні підвищує врожайність зернових [21].

Використання сівозмін у поєднанні з органічними добривами є ефективним методом для підтримки родючості ґрунтів, що підтверджено дослідженнями які проведено у Німеччині [22].

Підвищення інтенсивності сільськогосподарського виробництва часто вимагає застосування інтенсивних технологій, таких як підвищення норм висіву та використання мінеральних добрив. У дослідженні, проведеному у Канаді, науковці виявили, що застосування високих норм висіву (до 200 кг/га) разом з адекватною нормою азотних добрив дозволяє підвищити врожайність зерна пшениці озимої [23].

У той же час, дослідження інших авторів показали, що підвищення інтенсивності обробітку ґрунту та застосування високих норм добрив можуть призвести до зменшення якості зерна, зокрема через зниження вмісту білка. Це важливе зауваження для оптимізації технологій вирощування пшениці [24].

Згідно з роботами авторів виокремлено екологічно безпечні методи захисту пшениці від шкідників і хвороб. Це такі як: біологічні засоби та інтегрований захист, можуть сприяти збільшенню врожайності без шкоди для навколишнього середовища. Наприклад, застосування феромонів для контролю популяцій шкідників дозволяє знизити використання пестицидів і зберегти біорізноманіття [25].

Аналіз зміни клімату та її впливу на врожайність пшениці показав, що температурні коливання можуть значно вплинути на фазу цвітіння і налив зерна. Дослідження, що проведені в Аргентині показали, що ранні посіви пшениці дозволяють уникнути негативного впливу підвищених температур у кінці вегетаційного періоду, що призводить до збереження високої врожайності [26].

Результати досліджень іноземних авторів підтверджують важливість комплексного підходу до вирощування пшениці озимої. Ефективне застосування елементів технологій, таких як норми висіву, удобрення, система захисту та інноваційні методи моніторингу, сприяє підвищенню врожайності культури та забезпеченню сталого землеробства.

Таким чином, відповідно наведеного огляду визначено, що врожайність пшениці озимої значною мірою залежить від правильного застосування агротехнічних заходів. До них відносять: розміщення в сівозміні, вибір сорту,

обробіток ґрунту, норми висіву, система удобрення, особливості захисту від шкідників і хвороб. Ці елементи технології дозволяють оптимізувати фізіологічні процеси росту і розвитку культури, що в свою чергу забезпечує стабільний і високий урожай пшениці озимої.

1.2. Формування врожайності пшениці озимої залежно від системи захисту посівів

Пшениця озима є однією з основних сільськогосподарських культур в Україні. Її врожайність безпосередньо залежить від багатьох факторів, серед яких важливе місце займає система захисту посівів від хвороб, шкідників та бур'янів. Ефективне використання засобів захисту дозволяє значно покращити стан посівів і, відповідно, збільшити врожайність [27].

Система захисту пшениці озимої має на меті забезпечення оптимальних умов для росту та розвитку рослин, зменшення впливу стресових факторів, таких як хвороби, шкідники та бур'яни, що можуть знижувати врожайність. За останні роки було проведено ряд досліджень, які виявили важливість своєчасного застосування препаратів для захисту від основних шкідників та хвороб, таких як хлібна блішка, жук черепашка, борошниста роса, фузаріоз, а також для боротьби з бур'янами [28].

Різні автори розглядають питання захисту пшениці на рівні глобальних та локальних систем. Як зазначає І. В. Пасічник, застосування фунгіцидів і інсектицидів дозволяє знижувати рівень захворюваності та пошкодження рослин на 25–30%, що прямо впливає на врожайність [29].

Відзначено, що застосування інтегрованої системи захисту, що поєднує біологічні, агротехнічні та хімічні методи, забезпечує більш стійке зростання рослин, що позитивно відображається на кількості та якості врожаю. Так, В. І. Шевченко підкреслює важливість такого підходу в збереженні екологічної рівноваги на полях [30].

Роль пестицидів у підвищенні врожайності вивчали О. В. Коваленко та ін. Вони зазначають, що правильно підібрані та своєчасно застосовані пестициди можуть зменшити втрати врожаю, особливо в періоди інтенсивного розвитку шкідників [31].

Як стверджує А. О. Назаренко, використання сучасних хімічних препаратів дозволяє зменшити популяцію шкідників і захворювань, а також забезпечує стійкість пшениці до несприятливих умов [32].

Застосування біологічних засобів, таких як інсектициди на основі природних феромонів чи бактерій, стало важливим елементом інтегрованої системи захисту. Ряд авторів відзначають, що ці методи є більш екологічно безпечними [33].

Мінеральне живлення, обробка ґрунту, чергування культур й система захисту посівів в комплексі також є важливими компонентами для зниження інфекційної навантаженості та підвищення врожайності. Система захисту посівів пшениці озимої є необхідною для забезпечення стабільних врожаїв і стійкості рослин до стресових факторів. Ефективність системи захисту залежить від комплексу методів, серед яких важливу роль відіграють хімічні, біологічні та агротехнічні засоби.

Останні дослідження підкреслюють, що ефективність системи захисту пшениці озимої значною мірою залежить від багатьох факторів, серед яких ключову роль відіграють своєчасність застосування засобів захисту, правильний вибір препаратів та їх дозування. Крім того, інтегрована система захисту (ІСЗ) є однією з найбільш ефективних для збереження біологічного балансу на полях, що дозволяє мінімізувати ризики, пов'язані з використанням хімічних засобів [34].

Вплив хімічних засобів на врожайність пшениці озимої часто досліджується у контексті боротьби з такими шкідниками, як блішка, борошністий червець, сисні шкідники, а також хворобами, зокрема, борошнистою росою і фузаріозом. Як зазначає В. І. Гончаренко, правильний

вибір хімічних препаратів здатний знизити рівень пошкодження рослин на 25-30%, що безпосередньо впливає на кількість та якість врожаю [35].

За даними інших авторів визначено, що інтегрована система захисту полягає в комплексному використанні агротехнічних, біологічних та хімічних методів захисту. Це забезпечує зниження хімічного навантаження на навколишнє середовище і дає можливість значно підвищити врожайність, оскільки на посівах утримується більша кількість корисних організмів, які також сприяють зниженню шкідників [36].

Застосування біологічних засобів для боротьби з шкідниками та хворобами пшениці озимої набирає популярності, оскільки вони є екологічно чистими і можуть бути менш шкідливими для навколишнього середовища. Так, науковці у своєму дослідженні виявили, що використання біопрепаратів, таких як бактерії родів *Bacillus* і *Trichoderma*, ефективно знижує захворюваність на фузаріоз і здатне збільшити врожайність [37].

Обробіток ґрунту, правильний підбір сівозміни, глибина посіву та норми висіву є важливими агротехнічними заходами для забезпечення стійкості пшениці озимої до хвороб і шкідників. А. О. Назаренко наголошує, що оптимізація агротехнічних заходів разом з впровадженням сучасних методів захисту дозволяє не лише підвищити врожайність, але й зменшити втрати зерна через ураження рослин хворобами [38].

Враховуючи екологічну безпеку, інші автори звертають увагу на необхідність зменшення використання хімічних пестицидів, замінюючи їх на більш безпечні для екосистеми засоби, такі як біологічні препарати або агротехнічні заходи [39].

Забезпечення високої врожайності пшениці озимої неможливе без ефективної системи захисту посівів. Застосування інтегрованого підходу, що поєднує агротехнічні, хімічні та біологічні методи захисту, є оптимальним для досягнення стійких високих врожаїв. Вибір конкретної системи захисту залежить від специфічних умов вирощування, рівня розвитку шкідників та хвороб, а також від екологічних вимог.

Цей огляд літератури підкреслює важливість комплексного підходу до застосування системи захисту пшениці озимої від шкідників. Що дозволяє досягнення стабільної високої врожайності культури, що є ключовим для забезпечення продовольчої безпеки країни.

1.3. Формування якості насіння пшениці озимої залежно від системи захисту насінневих посівів

Якість насіння пшениці озимої значною мірою залежить від комплексу заходів, спрямованих на захист рослин від шкідливих організмів. Ефективна система захисту насінневих посівів забезпечує зменшення втрат урожаю, підвищення його якості та збереження агроекологічного балансу [40].

Одним із найважливіших факторів, що впливають на якість насіння, є ураження посівів шкідниками, такими як клоп-черепашка та зернові попелиці. Як зазначають О. В. Пилипчук і І. Г. Марченко, ушкодження, спричинені цими шкідниками, знижують схожість насіння на 10–30%. Крім того, патогенні мікроорганізми, такі як *Fusarium spp.*, негативно впливають на формування якісного насіння [41].

Першочерговим елементом системи захисту є правильний підбір попередника, що дозволяє зменшити інфекційне навантаження на посіви. Згідно з роботами автора визначено, що використання сівозміни та дотримання сівозмінного періоду значно знижують кількість шкідливих організмів у ґрунті [42].

Обробка насіння протруйниками є одним із ключових методів захисту від хвороб та шкідників. Сучасні препарати, як-от фунгіцидні комплекси з інсектицидними властивостями, дозволяють ефективно боротися з комплексом патогенів. За даними авторів визначено, що використання комбінованих препаратів збільшує схожість насіння до 95–98% [43].

Альтернативним підходом є застосування біопрепаратів. Наприклад, біофунгіциди на основі *Bacillus subtilis* демонструють високу ефективність у захисті від грибкових інфекцій. Як зазначає С. П. Лещенко, використання

біопрепаратів дозволяє знизити пестицидне навантаження на насіннєві посіви, зберігаючи якість насіння на високому рівні [44].

Найкращі результати за вирощування пшениці озимої демонструє інтегрований підхід, що об'єднує агротехнічні, хімічні та біологічні заходи. За дослідженнями О. П. Мельника обґрунтовано, що така система забезпечує підвищення якісних показників насіння порівняно з традиційними методами [45].

Цей огляд демонструє важливість комплексного підходу до захисту насіннєвих посівів пшениці озимої для отримання високоякісного насіння та збереження агроєкосистем.

РОЗДІЛ 2

Об'єкт досліджень

2.1. Ботанічна характеристика пшениці озимої

Пшениця озима (*Triticum aestivum* L.) є однією з основних зернових культур, що вирощується в Україні та в інших країнах з помірним кліматом. Вона є дворічною рослиною, яка потребує осіннього посіву і перезимовує в ґрунті до наступної весни [46].

Будова рослини пшениці наведена на рис. 2.1.

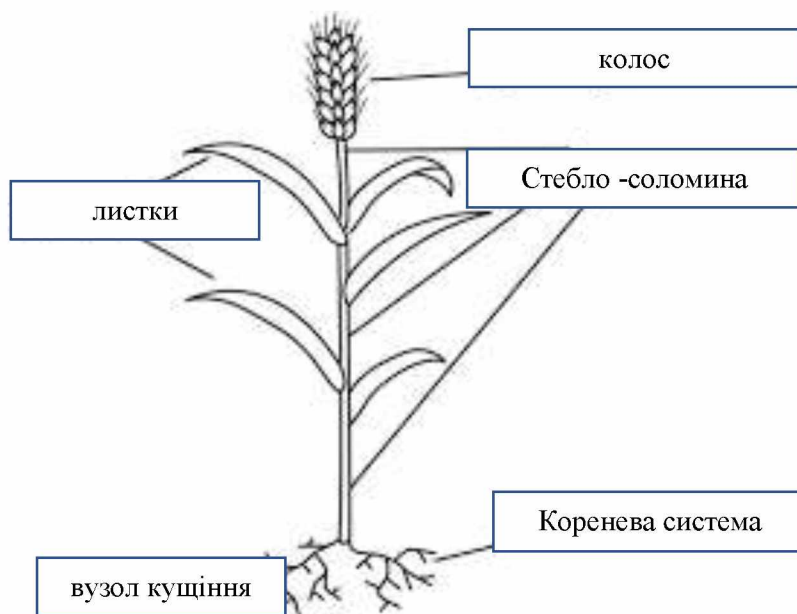


Рис. 2.1. Будова рослини пшениці

У пшениці озимої коренева система добре розвинена, з головним стрижневим коренем, від якого відходять бокові корені. Глибина кореневої системи може досягати 2-3 метри в оптимальних умовах, що дозволяє рослинам ефективно використовувати вологу з глибших шарів ґрунту.

Стебло пшениці прямостояче, висота якого залежить від сорту, агротехніки та умов вирощування. В середньому висота рослини коливається від 60 до 120 см. Стебло складається з вузлів і міжвузлів, в яких формуються листки і колос.

Листки пшениці довгі, вузькі, з паралельним жилкуванням. Вони мають восковий наліт, що зменшує випаровування води і захищає рослину від втрат вологи в умовах посухи.

Колос пшениці озимої – суцвіття, є важливою частиною її ботанічної характеристики, що складається з численних колосків. Він може бути різним за формою в залежності від сорту, від довгих прямостоячих до компактних і коротших. У колосках розвиваються зерна, які потім використовуються для подальшого вирощування.

Зерно пшениці озимої має правильну овальну або округлу форму, покрите твердою оболонкою (рис. 2.2). Основні компоненти зерна – це борошняний та білковий склад, що робить пшеницю важливим джерелом харчування. Важливою характеристикою є вміст крохмалю і білка в зерні, що визначає його якість для використання в харчовій промисловості.

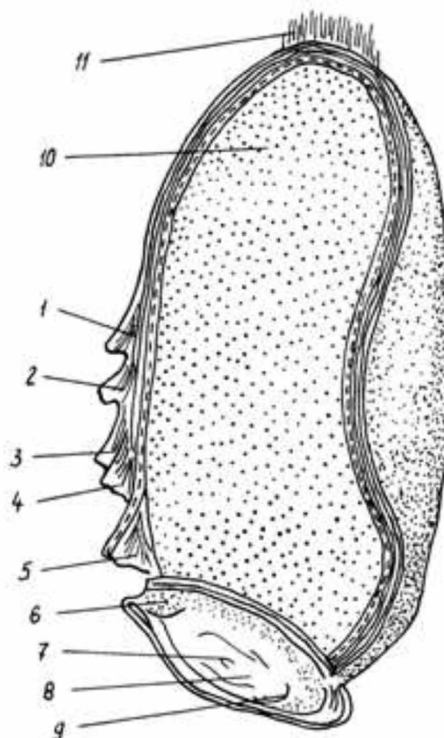


Рис. 2.2. Будова зернівки пшениці: 1, 2 – плодові оболонки; 3, 4 – насінні оболонки; 5 – алейроновий шар ендосперму; 6 – щиток; 7 – брунька; 8 – зародок; 9 – зародкові корінці; 10 – ендосперм; 11 – чубчик.

Пшенична зернівка вкрита плодовою і насінною оболонками. Вони захищають зерно від впливу чинників зовнішнього середовища і пошкодження хворобами та шкідниками. Маса оболонок становить 7-8% маси сухої речовини зерна, а з цієї кількості на частку плодової оболонки припадає 70-85%.

Під оболонками в нижній частині зерна розміщується зародок. Його маса становить 1,5-3,0% від маси зернівки. При помелі зерна зародки разом з оболонками відходять у висівки. Зародок має щиток, що є сім'ядолею зернівки, і призначений для вбирання поживних речовин з ендосперму.

Найбільшу частину зернівки пшениці займає ендосперм. Зовнішній (алеїроновий) шар клітин ендосперму багатий на азотні сполуки. Проте білок цього шару не еластичний і не пружний, тому домішування його до борошна знижує якість останнього. За товщиною алеїроновий шар майже дорівнює оболонкам зернівки.

Під алеїроновим шаром міститься основна (борошниста) частина ендосперму. Вона складається з клітин, наповнених крохмальними зернами, в проміжках між якими містяться білкові речовини переважно у вигляді клейковини. На ендосперм разом з алеїроновим шаром припадає близько 90% ваги зернівки пшениці.

Найбільше в зерні вуглеводів, основною складовою частиною яких є крохмаль. Вміст білка коливається від 10 до 16%, жиру -близько 2%.

Пшениця озима є самоzapильною культурою, і в процесі її розвитку відбувається запилення між рослинами одного сорту. Відмінність цієї рослини в тому, що вона може витримувати низькі температури в період зимового спокою, що робить її особливою серед інших культур [47].

Фенофази пшениці поєднують наступні етапи згідно «Шкали фаз розвитку зернових ВВСН». Ця система використовує десяткову систему коду, тобто вегетація культури поділяється на 10 фаз і 10 підфаз, тобто загалом 100 фаз розвитку, де 0 – це насінина, а 99 – готова до збирання культура (рис.2.3).

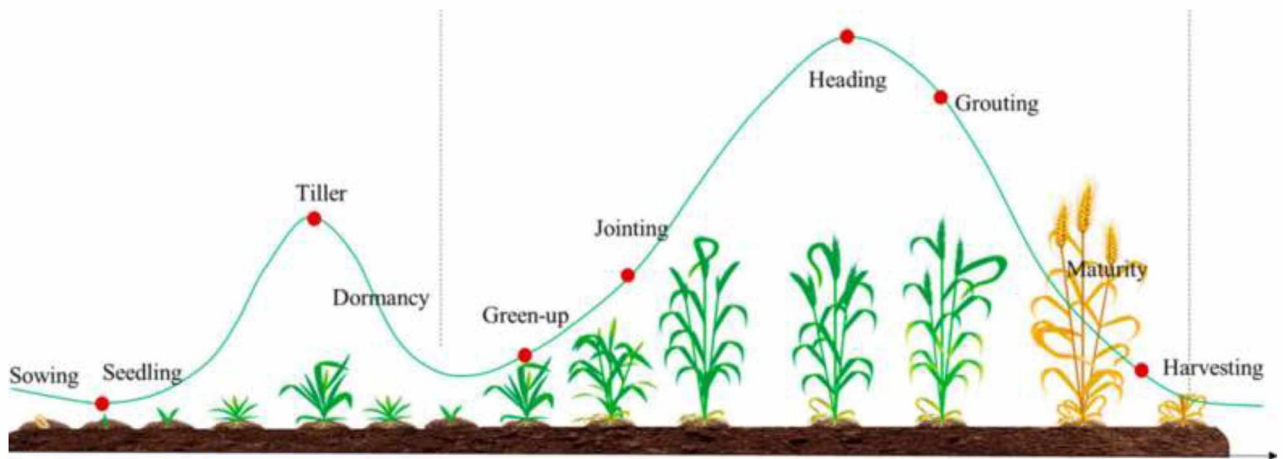


Рис. 2.3. Фенологічні фази росту й розвитку рослин огірка посівного

Фенофази пшениці поєднують наступні етапи згідно «Шкали фаз розвитку зернових ВВСН». Ця система використовує десяткову систему коду, тобто вегетація культури поділяється на 10 фаз і 10 підфаз, тобто загалом 100 фаз розвитку, де 0 – це насінина, а 99 – готова до збирання культура.

Макростадія 0: Проростання

- 00 — Сухе зерно
- 00 — Сухе зерно
- 01 — Початок поглинання води
- 03 — Кінець поглинання води
- 05 — Поява кінчика зародкового кореня
- 06 — Подовження кінчика зародкового кореня, поява кореневих волосків та/або бічних пагонів
- 07 — Поява кінчика зародкової піхви (колеоптиля)
- 09 — Сходи: колеоптиль проходить поверхню ґрунту; листок досяг кінчика колеоптиля

Макростадія 1: Розвиток листків

- 10 — Перший листок виходить із колеоптиля
- 11 — Стадія 1-го листка. Перший листок розгорнутий
- 12 — Стадія 2-го листка. Другий листок розгорнутий
— і так далі до стадії 19
- 19 — 9 і більше листків розгорнуті

Макростадія 2: Кущення

- 21 — З'являється перший пагін кущення — початок кущення
- 22 — З'являється другий пагін кущення
- 23 — З'являється третій пагін кущення
— і так далі до стадії 29
- 29 — Завершення кущення. З'являється максимальна кількість пагонів

Макростадія 3: Вихід у трубку (головний пагін)

- 30** — Початок подовження стебла: псевдостебло і пагони кушення спрямовані догори, перше міжвузля починає подовжуватися, верх суцвіття щонайменше на 1 см вищий за вузол кушення
- 31** — Стадія 1-го вузла. Перший вузол видно на поверхні землі, відстань від вузла кушення щонайменше 1 см
- 32** — Стадія 2-го вузла. Другий вузол видно, відстань від 1-го вузла щонайменше 2 см
- 33** — Стадія 3-го вузла. Третій вузол видно, відстань від 2-го вузла щонайменше 2 см
- 34** — Стадія 4-го вузла. Четвертий вузол видно, відстань від 3-го вузла щонайменше 2 см
- і так далі до стадії 37
- 37** — Поява останнього (прапорцевого) листка
- 39** — Стадія лігули (листяного язичка): прапорцевий листок повністю розвинений, лігулу прапорцевого листка ледве видно

Макростадія 4: Формування суцвіть (колосків або волоті)

- 41** — Листова піхва прапорцевого листка подовжується
- 43** — Суцвіття (колос) усередині стебла зсунуте догори, листкова піхва прапорцевого листка починає набухати
- 45** — Листкова піхва прапорцевого листка набрякла
- 47** — Листкова піхва відкривається
- 49** — Поява остюків. Остюки з'являються над лігулою прапорцевого листка

Макростадія 5: Поява суцвіть (колосків)

- 51** — Початок появи суцвіття (колоса). Верхню частину колоса видно
- 52** — Поява 20% суцвіття
- 53** — Поява 30% суцвіття
- 54** — Поява 40% суцвіття
- 55** — Поява половини суцвіття. Нижня частина ще в листовій піхві.
- 56** — Поява 60% суцвіття
- 57** — Поява 70% суцвіття
- 58** — Поява 80% суцвіття
- 59** — Повна поява суцвіття. Колос повністю видно

Макростадія 6: Цвітіння

- 61** — Початок цвітіння. Перші тичинки з'являються
- 65** — Середина цвітіння. 50% зрілих тичинок
- 69** — Кінець цвітіння

Макростадія 7: Утворення зерен (каріопсів)

- 71** — Перші зерна досягли половини свого остаточного розміру. Вміст зерен водянистий.
- 73** — Рання молочна стиглість
- 75** — Середня молочна стиглість. Усі зерна досягли свого остаточного розміру. Вміст зерен молочний
- Зерна ще зелені

77 — Повна молочна стиглість

Макростадія 8: Дозрівання зерен

83 — Рання воскова стиглість

85 — М'яка воскова стиглість. Вміст зерен ще м'який, але сухий. Вм'ятина від нігтя випрямляється

87 — Тверда воскова стиглість. Вм'ятина від нігтя не випрямляється

89 — Рання повна стиглість. Зерно тверде, із зусиллям розколюється нігтем великого пальця

Макростадія 9: Відмирання

92 — Пізня повна стиглість. Зерно тверде, не ламається нігтем великого пальця

93 — Зерно сидить слабко в колоску в денний час

97 — Рослина повністю відмерла. Солома ламається

99 — Зібраний урожай зерна [48].

2.2. Адаптивні та екологічні особливості пшениці

Завдяки своїм адаптивним і екологічним особливостям пшениця може ефективно розвиватися в умовах різних кліматичних зон, що робить її універсальною для багатьох регіонів [49].

Адаптація до температурних умов. Пшениця озима здатна витримувати низькі температури протягом зимового періоду завдяки перезимуванню в спокої. Важливу роль у виживанні рослин відіграють генетичні особливості сортів, що дозволяють адаптуватися до умов знижених температур. За даними авторів визначено, що адаптація пшениці до зимових умов залежить від сорту та місця вирощування. Більш холодостійкі сорти зазвичай мають більший вміст вуглеводів і крохмалю, що сприяє їхній стійкості до морозів [50].

Вплив водного режиму. Пшениця озима є відносно стійкою до посухи, однак вимагає оптимального водного режиму для формування високих врожаїв. Оскільки культура добре адаптується до умов змінної вологості ґрунту, її продуктивність залежить від наявності достатньої кількості води на початкових етапах вегетації. Як зазначає В. І. Сергієнко, високі врожаї зернових можливо досягти тільки за умов помірної вологості ґрунту в поєднанні з відповідною агротехнікою [51].

Пшениця озима також здатна адаптуватися до різних стресових умов, таких як посуха, надмірна волога або сильні вітри. Це стало можливим завдяки тривалим дослідженням та селекції сортів, стійких до екстремальних умов. Важливою рисою пшениці є її здатність швидко відновлюватися після зимового стресу завдяки адаптивним механізмам [52].

Враховуючи важливість пшениці для продовольчої безпеки, вирощування цієї культури повинно здійснюватися з урахуванням екологічних вимог. За словами І. П. Даниленка, пшениця добре росте на чорноземах та лісових ґрунтах з достатнім рівнем поживних речовин. Однак навіть у наявності важких ґрунтів пшениця здатна адаптуватися завдяки спеціальним агрономічним заходам, таким як правильний підбір добрив та оптимізація сівозміни [53].

Пшениця озима має значний вплив на агроєкосистеми, підтримуючи біологічне різноманіття. Культурні практики, такі як використання бінарних посівів чи сівозміни, сприяють підтриманню здорового стану ґрунтів і запобігають ерозії. Як зазначають автори, правильна сівозміна дозволяє збільшити родючість ґрунтів і підвищити ефективність використання водних ресурсів [54].

Таким чином, пшениця озима має високий потенціал для адаптації до різних екологічних умов завдяки своїм властивостям і властивостям сорту. Врахування цих аспектів при вирощуванні є ключовим для досягнення стабільних врожаїв і підтримки екологічної рівноваги в агроєкосистемах.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика місця проведення досліджень

Для реалізації поставленої мети і завдань досліджень протягом 2022-2024 років на базі дослідної ділянки факультету агротехнологій та екології ПДАА (с. Бричківка Полтавського району Полтавської області). Де був проведений експеримент по вивчання порівняльної продуктивності пшениці озимої залежно від системи захисту посівів.

Сівозміна поєднувала вирощування наступних культур: чорний пар - пшениця озима - огірки – кукурудза - соя – соняшник.

Ґрунти дослідного поля – чорноземи типові потужні мало гумусні середньосуглинкові. Реакція водного розчину від слабо-кислої до нейтральної (5,6 – 6,0). Вміст гумусу 4,0 – 4,1%, бал ґрунту 79. Ступінь насиченості основами 93,5 – 94,1 мг-екв/100г, гідролітична кислотність – 0,8-2,0 мг-екв/100г ґрунту. Вміст рухомого фосфору (по Чірікову) – 15,1 – 15,4 мг на 100 г ґрунту, а обмінного калію 7,3 – 7,9 мг/100г. Кількість фізичної глини (сума частин менших 0,01 мм) у верхньому горизонті складає 34,7 – 39,8 %, а фракції крупного пилу (частинки 0,005- 0,01 мм) – 48,1 – 60,7%, при вмісті мулу (частинок менше 0,001 мм) 22,9 – 26,6%. Негативним показником у цих ґрунтах є коефіцієнт вологовіддачі (64,0%), що говорить про їх здібність швидко віддавати вологу.

Погодні умови в роки проведення досліджень істотно відрізнялися між собою (Дод. А) і неоднаково впливали на ріст і розвиток рослин у весняно-літній період, а в кінцевому рахунку на урожайність і продуктивність пшениці.

Різнялись роки також і за показником гідротермічний коефіцієнт. Так в 2022 році ГТК становив – 1,6 за вегетаційний період, а за періодами: від часу сівби до формування зерна – 1,3; від формування зерна до повної його стиглості – 1,9.

Гідротермічний коефіцієнт весняно-літнього періоду в 2023 році становить – 1,0, по періодах: від часу сівби до формування зерна – 1,0; від формування зерна до повної стиглості – 1,1. Як видно з цих показників вегетація у 2023 році проходила за помірного зволоження вегетації, особливо в період наливу зерна.

2024 рік відзначався посушливими умовами весняної вегетації, але завдяки відсутності зволоження під час формування і наливу зерна було сформовано порівняно низький урожай.

Погодні умови років дослідження були мінливі як за температурним чинником так і за розподілом опадів протягом весняно-літнього вегетаційного періоду пшениці років проведення досліджень (рис. 3.1-3.2).

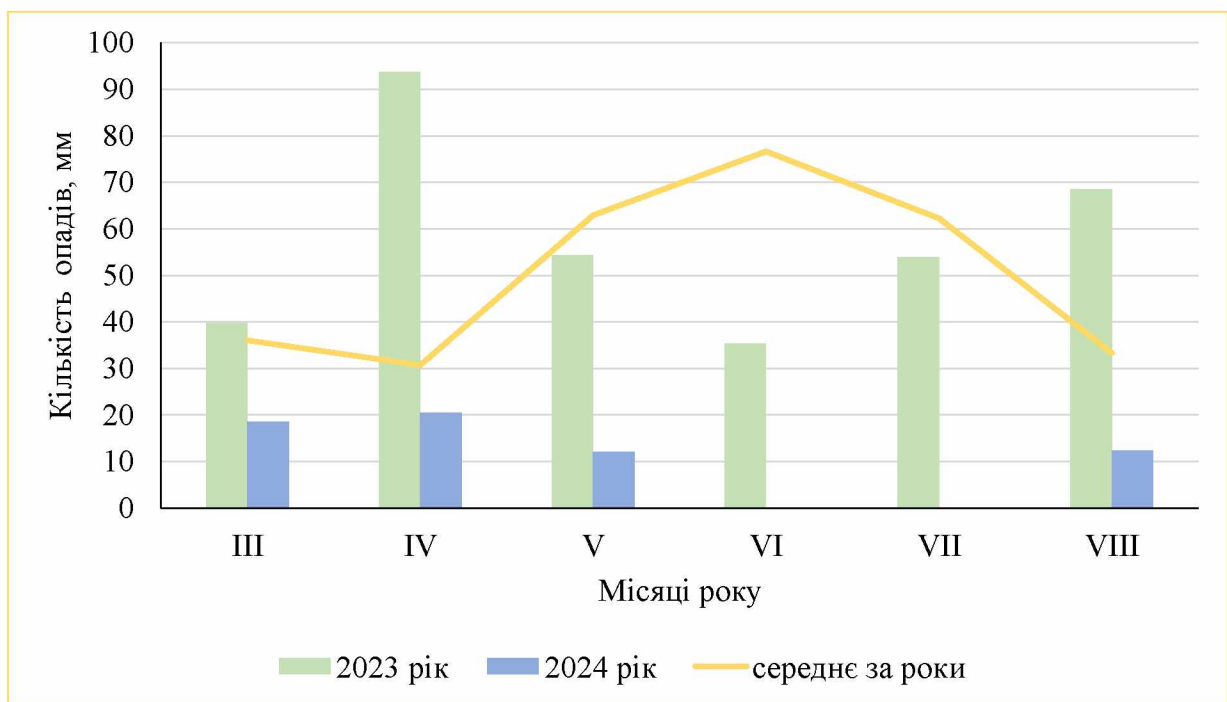


Рис. 3.1. Кількість опадів за період проведення досліджень, 2023-2024 рр.

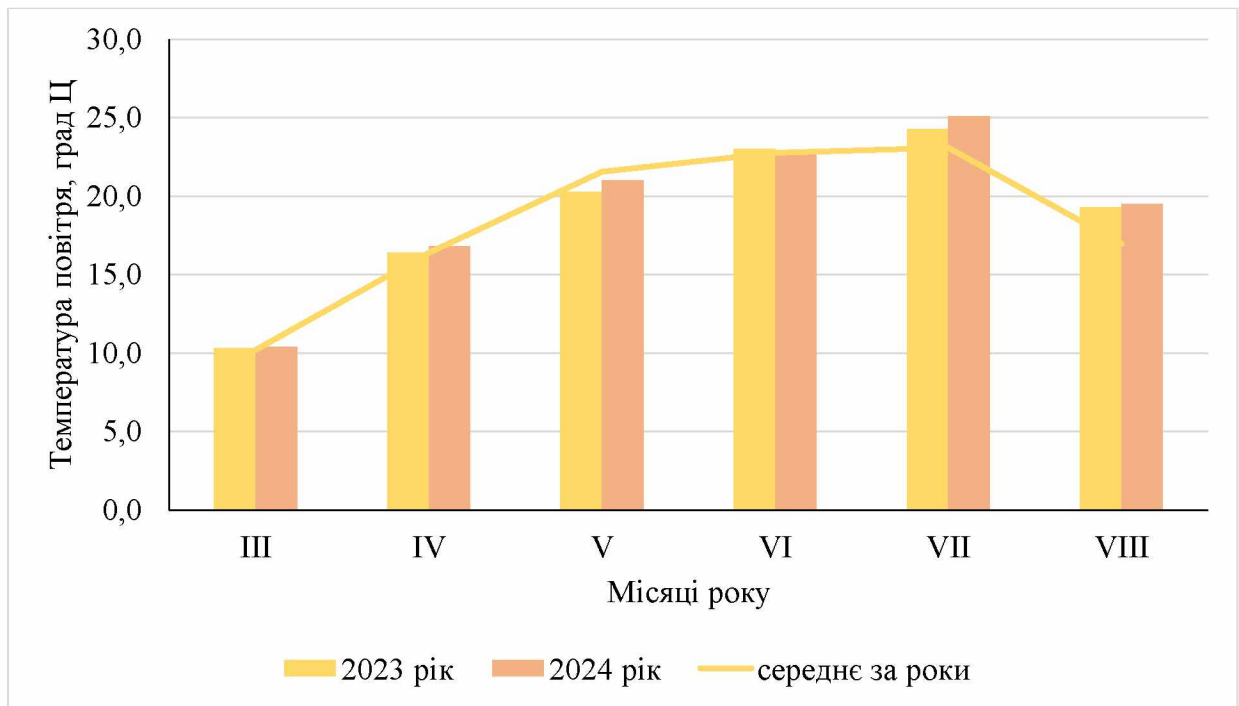


Рис. 3.2. Середня температура повітря за період проведення досліджень, 2023-2024 рр.

В цілому кліматичні умови місця, де проводили досліди є типовими для східної частини центрального Лісостепу України і сприятливими для вирощування пшениці ярої.

3.2. Мета, завдання і методика проведення досліджень

Мета дослідження – визначити врожайність кондиційного насіння у пшениці озимої залежно від системи захисту посівів.

Завдання, відповідно мети роботи поєднували наступні складові:

- визначити мінливість видового складу бур'янів залежно від засобів захисту посівів пшениці озимої;
- встановити урожайність кондиційного насіння у сортів пшениці озимої залежно від системи захисту;
- визначити економічну ефективність виробництва насіння пшениці озимої.

Програма досліджень передбачала вивчення зареєстрованих сортів пшениці за насінневою продуктивністю кондиційного насіння залежно від системи захисту посівів.

Матеріалом для дослідження були зареєстровані сорти пшениці озимої: Соната полтавська, Левада та Диканька [55] (Див. Додатки).

Агротехніка вирощував пшениці в досліді – рекомендована для зони Лісостепу (Див. Додатки).

Методика проведення експерименту – відповідно рекомендацій дослід справи в агрономії. Схема польового досліді поєднувала вивчення варіантів у 4-кратній повторності [56, 57].

Обліки та спостереження за рослинами пшениці озимої проводили відповідно до методики державної науково-технічної експертизи сортів рослин [58]. Облік врожайності насіння пшениці озимої визначали поділяючи в межах кожного з чотирьох повторень та варіантів досліді.

Аналізування насіння пшениці озимої здійснювали відповідно затверджених методик та ДСТУ [59, 60].

Статистичний обрахунок цифрових даних здійснювали відповідно статистичного аналізу агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0 [61].

Таким чином, досліді проведено відповідно методики дослідної справи в агрономії із застосуванням затверджених рекомендацій, методик та ДСТУ.

3.3. Характеристика препаратів

Для вивчення реакції рослин пшениці озимої на застосування системи захисту насінницьких посівів ми використали: гербіцид Пріма, інсектицид Актара та фунгіцид Фунгісил.

Характеристика хімічних препаратів застосовуваних у досліді наведено в табл. 3.1 [63].

Характеристика препаратів застосовуваних у досліді

Зовнішній вигляд пакування	Опис препарату
<p data-bbox="237 365 459 398">Гербіцид Пріма</p> 	<p data-bbox="802 365 1489 1238">Системний гербіцид для захисту колосових культур і кукурудзи від бур'янів. Діюча речовина: Флорасулам 6,25 г / л, Етігексіловій ефір 2,4-Д 425,5 г / л. Препаративна форма: концентрат емульсії. Гербіцид Пріма високоефективний по відношенню до ярих та озимих зернових культур Швидко розчиняється в ґрунті, не представляє ніякої небезпеки для наступних посівів. Пріма швидко проникає в бур'яни і переноситься в точку росту. Перші ознаки дії проявляються вже через 1-3 доби. Залежно від виду бур'янів та кліматичних умов, остаточне знищення бур'янів відбувається через 2-3 тижні після обробки. Гербіцид не змивається дощем з листя бур'янів вже через 1 год після обробки. Сумісний з іншими фунгіцидами та інсектицидами. Ефективний проти цілого ряду бур'янів; в посівах зернових знищує більше 150 дводольних бур'янів Приготування робочого розчину: 100 мл. препарату розчинити в 40 літрах води. Цього розчину достатньо для обробки 20 соток. Обробку проводять у фазу трубкування</p>
<p data-bbox="237 1267 606 1301">Інсектицид Актара 25 WG</p> 	<p data-bbox="802 1267 1489 2029">Діюча речовина: 250 г/кг, тіаметоксама Препаративна форма: Вододисперсні гранули Інсектицид Актара Сінгента 250 мл Актара® - системний інсектицид нового покоління, має високу ефективність та швидко діє (протягом 15 хвилин) незалежно від погодних умов. Гарантовано захищає рослини протягом 24 днів, на 6-7 днів довше за інші інсектициди. Актара® захищає також молоді пагони, які з'явилися після обробки, завдяки високій розчинності та рухливості діючої речовини у рослині. Діюча речовина препарату рухається рослиною тільки вгору (апикально) по ксилему і не накопичується в бульбах, овочах та плодах, які формуються з відливом пластичних мас по флоємі. Препарат відноситься до класу малотоксичних речовин (ЛД 50> 5000 мг/кг). Обприскування в період вегетації проти Хлібні жуки, попелиці, трипси, п'явиці, хлібні клопи (0,15 л/га)</p>

Фунгіцид Фунгісил



Фунгісил - новий стробілури, що містить фунгіцид системної та трансламінарної дії з яскраво вираженим фізіологічним ефектом, що відмінно контролює плямистості зернових. Речовини, що діють: піраклостробін - 200 г/л пропіконазол - 250 г/л Формуляція - концентрат емульМеханізм дії Завдяки поєднанню діючих речовин Фунгісил має пролонгований та стійкий до опадів захист. ➤ Піраклостробін: концентрується на поверхні листа; поступово перерозподіляється по міжклітинниках (трансламінарний рух). Він надійно утримується восковим шаром листа завдяки високій ліпофільності та низькій розчинності у воді. ➤ Пропіконазол: швидко поглинається асимілюючими частинами рослини. Більшість його поглинається вже протягом 1 години. Переміщується по рослині системно та поширюється по всій культурі. Обприскування в період вегетації проти Хлібні жуки, попелиці, трипси, п'явиці, хлібні клопи (0,5 л/га).

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Мінливість видового складу бур'янів залежно від засобів захисту посівів пшениці озимої

Одним із впливових чинників, які стримують ріст виробництва продукції рослинництва, є забур'яненість посівів. За даними різних дослідників, на полях України трапляється до 2000 видів бур'янів, з яких від 20 до 300 - найпоширеніші та найшкідливіші. У наших дослідженнях визначено кількісний склад бур'янів у посівах пшениці озимої при застосуванні пестицидного захисту (табл. 4.1)

Таблиця 4.1

Видовий склад бур'янів агроценозу озимої пшениці залежно від системи захисту посівів (шт./м²), середнє за 2022-2024 рр.

Видовий склад бур'янів	Система захисту						
	СЗ 0 (контр)	СЗ 1	СЗ 2	СЗ 3	СЗ 1+ СЗ 2	СЗ 1+ СЗ 3	СЗ 2+ СЗ 3
злакові	112	2	87	94	8	12	72
дводольні	67	1	65	64	11	14	53
Всього	179	3	152	158	19	26	125

Примітка: СЗ 0 – без системи захисту (контроль), СЗ 1 – гербіцидна системи захисту, СЗ 2– фунгіцидна системи захисту, СЗ 3 – інсектицидна системи захисту.

Визначено, що порівняно з контрольними варіантами досліду найменшу кількість бур'янів як одно-, так і дводольних виявлено на варіантах комплексного захисту посівів пшениці озимої (гербіцидна та фунгіцидна системи захисту а також гербіцидна та інсектицидна системи захисту посівів)

Видовий склад бур'янів агроценозу озимої пшениці на контрольних варіантах та на варіантах комплексного захисту посівів наведено на рис. 4.2.

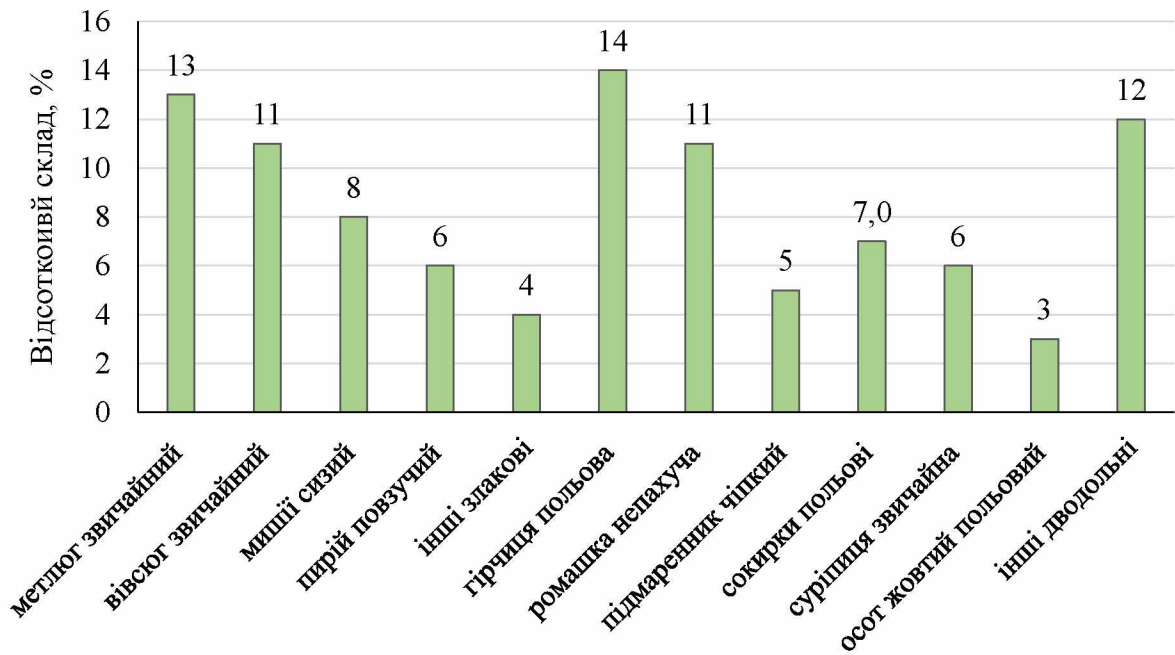


Рис. 4.1. Видовий склад бур'янів агроценозу озимої пшениці на контрольних варіантах

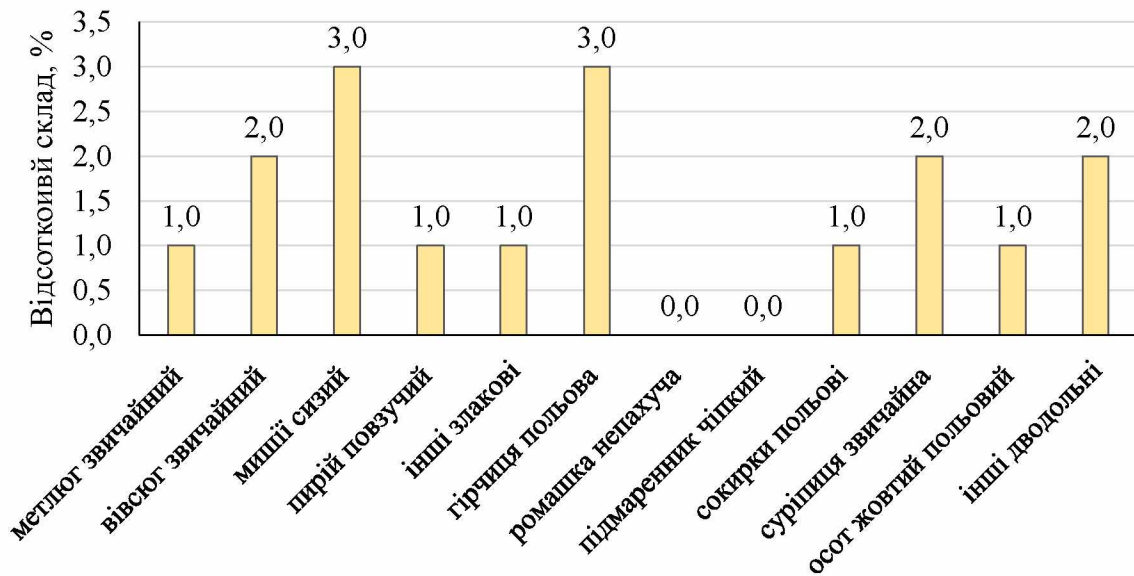


Рис. 4.2. Видовий склад бур'янів агроценозу озимої пшениці на комплексному захисту посівів

Дані рисунків свідчать про видовий склад злакових і дводольних бур'янів агроценозу пшениці озимої залежно від системи захисту посівів. Нашими дослідженнями встановлено, що в агроценозі озимої пшениці переважають такі основні засмічувачі: однорічні тонконогові (злакові)

бур'яни: метлюг звичайний (*Apera spica-venti* L.), вівсюг звичайний (*Avena fatua* L.), мишії сизий (*Setaria glauca* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.) та ін. Найпоширенішим серед цього виду бур'янів є метлюг звичайний (*Apera spica-venti* L.).

Основними дводольними бур'янами у посівах озимої пшениці є гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), ромашка непахуча (*Tripleurospermum inodorum* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), сокирки польові (*Consolida arvensis* L.), суріпиця звичайна (*Barbarea vulgaris* R. Br.), зірочник середній (*Stellaria media* L.), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.), та ін.

Встановлено, що застосування комплексного захисту рослин пшениці озимої значно знижує відсотковий склад бур'янів одно- та дводольних.

4.2. Вживання рослин пшениці озимої залежно від системи захисту посівів

В наших дослідженнях вживання рослин пшениці озимої в розрізі сортів та системи захисту посівів на час збирання наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Вживання рослин пшениці озимої на час збирання посівів (%), середнє за 2020-2024 рр.

Варіант (сорт)	Система захисту						
	СЗ 0 (контр)	СЗ 1	СЗ 2	СЗ 3	СЗ 1+ СЗ 2	СЗ 1+ СЗ 3	СЗ 2+ СЗ 3
Соната полтавська	65,4	78,0	75,4	70,7	78,9	78,4	70,1
Левада	65,9	78,1	75,0	71,5	80,0	79,0	70,4
Диканька	65,0	77,6	75,5	71,0	79,0	78,0	69,8
Середнє							

Примітка: СЗ 0 – без системи захисту (контроль), СЗ 1 – гербіцидна системи захисту, СЗ 2– фунгіцидна системи захисту, СЗ 3 – інсектицидна системи захисту.

Вживання рослин пшениці на час збирання варіювало від 65,0% до 80,0 % (рис. 4.3).

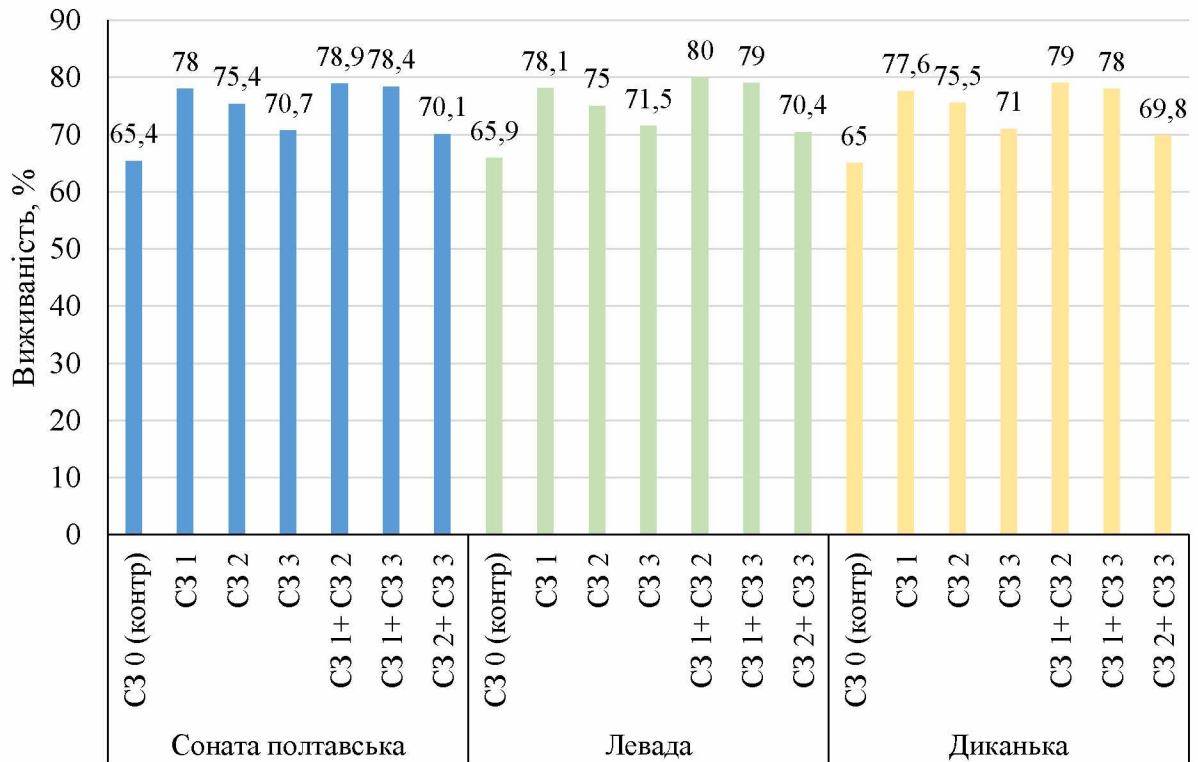


Рис. 4.3. Вживання рослин пшениці на час збирання, середнє за 2020-2024 рр.

На вживання рослин пшениці істотний вплив мала система захисту посівів. Найбільш ефективним було застосування комплексного захисту посівів пшениці озимої (гербіцидна та фунгіцидна системи захисту а також гербіцидна та інсектицидна системи захисту посівів). На цих варіантах за досліджуваними сортами пшениці вживаність рослин був у межах – від 78,0 до 80,0 %. При цьому найбільша вживаність рослин була сорту Левада.

4.3. Урожайність кондиційного насіння залежно від засобів захисту рослин пшениці озимої

Кінцевий результат вирощування пшениці – це врожайність насіння, що варіював за варіантами досліду була у межах – від 3,4 до 5,0 (табл. 4.3, рис. 4.4).

Таблиця 4.3

Урожайність насіння озимої пшениці залежно від системи захисту посівів (т/га), середнє за 2022-2024 рр.

Видовий склад бур'янів	Система захисту						
	СЗ 0 (контр)	СЗ 1	СЗ 2	СЗ 3	СЗ 1+ СЗ 2	СЗ 1+ СЗ 3	СЗ 2+ СЗ 3
Соната полтавська	4,1	4,4	4,3	4,2	4,6	4,5	4,3
Левада	4,2	4,8	4,4	4,3	4,9	5,0	4,6
Диканька	3,4	3,9	3,4	3,3	4,0	4,1	3,8
НІР ₀₅	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2

Примітка: СЗ 0 – без системи захисту (контроль), СЗ 1 – гербіцидна системи захисту, СЗ 2– фунгіцидна системи захисту, СЗ 3 – інсектицидна системи захисту.

Встановлено, що порівняно з контролем застосування гербіцидного захисту насінневих посівів дозволяє збільшити врожайність насіння пшениці озимої сорту Соната полтавська на 0,3 т/га, Левада – на 0,6 т/га та Диканька – на 0,5т/га. Порівняно з гербіцидним захистом застосування інсектицидів та фунгіцидів суттєво не збільшує врожайність досліджуваних сортів. При цьому врожайність варіює в межах 3,3-4,4 т/га (на контролі – 3,4-4,2 т/га). Водночас, комплексне застосування пестицидів дозволяє істотно підвищити врожайність насіння за досліджуваними сортами пшениці озимої – від 3,8 до 5,0 т/га. При цьому, найбільшу врожайність кондиційного насіння забезпечує сорт Левада (5,0 т/га), менше, але на високому рівні сорт Соната полтавська (4,6 т/га), та найменшу – сорт Диканька (4,1 т/га).

За варіантами досліду у сорту пшениці озимої Соната полтавська та Левада найбільша врожайність насіння була відмічена на ділянках комплексного застосування гербіцидного, фунгіцидного та інсектицидного захисту, відповідно 5,0 і 4,6 т/га.

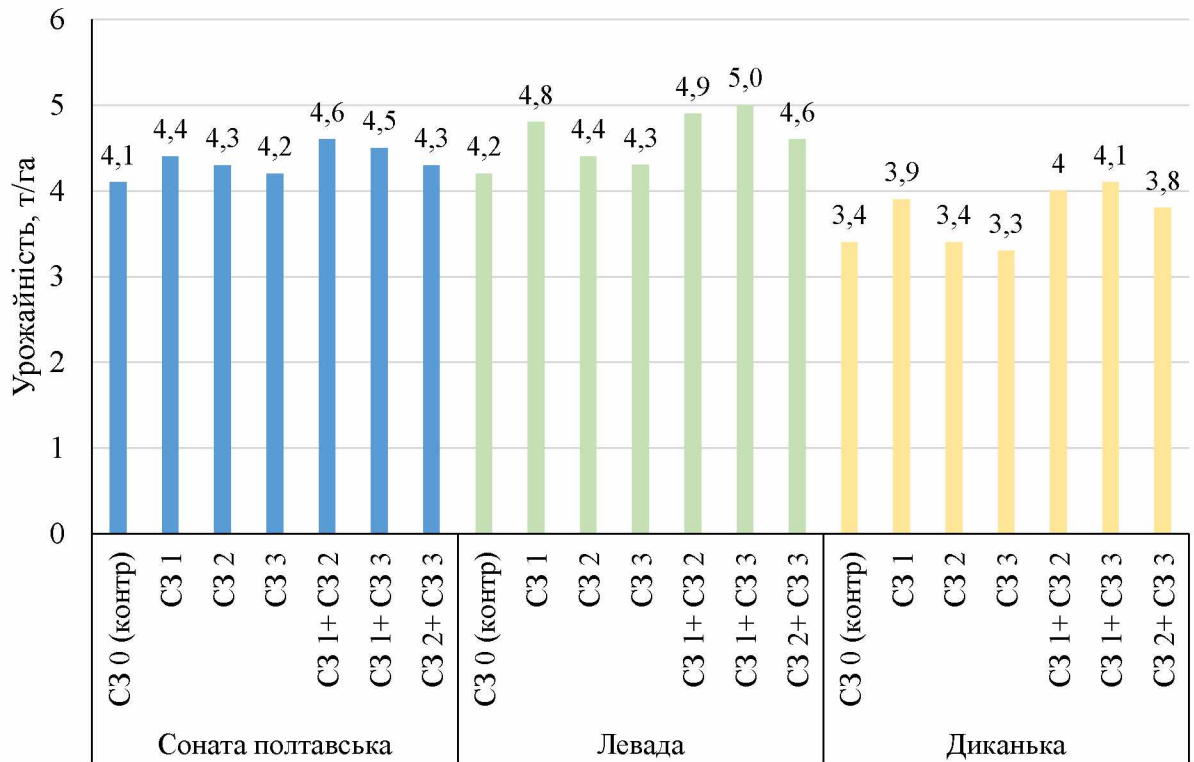


Рис. 4.4. Урожайність насіння пшениці озимої, середнє за 2020-2024 рр.

Таким чином сорт пшениці озимої Левада забезпечив найбільшу врожайність насіння (на рівні 4,6-5,0 т/га) за комплексного застосування Гербіцид Пріма, Інсектицид Актара та фунгіциду Фунгісил. На цих же варіантах сорту Соната полтавська рівень насіннєвого врожаю становив 4,3-4,6 т/га. Сорт Диканька забезпечив істотну нижчу насіннєву врожайність.

4.3. Якість насіння пшениці озимої залежно від системи захисту рослин

Якість насіння (лабораторна схожість та мас 1000 насінин) у досліджуваних сортів пшениці за варіантами захисту посівів пшениці озимої наведено в табл. 4.3-4.4.

Таблиця 4.3

Схожість насіння озимої пшениці залежно від системи захисту посівів (%), середнє за 2022-2024 рр.

Видовий склад бур'янів	Система захисту						
	СЗ 0 (контр)	СЗ 1	СЗ 2	СЗ 3	СЗ 1+ СЗ 2	СЗ 1+ СЗ 3	СЗ 2+ СЗ 3
Соната полтавська	85,4	89,6	85,0	85,6	90,2	90,4	88,3
Левада	90,6	92,4	92,3	92,0	93,1	93,0	92,9
Диканька	90,2	91,3	91,0	91,1	92,2	92,3	92,0
НІР ₀₅	0,8	0,3	0,5	0,3	0,4	0,2	0,3

Примітка: СЗ 0 – без системи захисту (контроль), СЗ 1 – гербіцидна системи захисту, СЗ 2– фунгіцидна системи захисту, СЗ 3 – інсектицидна системи захисту.

За лабораторною схожістю насіння виокремлено сорти пшениці Левада і Диканька на варіантах комплексного захисту насінневих посівів (відповідно 92,3 і 93,0%).

Таблиця 4.4

Маса 1000 насінин озимої пшениці залежно від системи захисту посівів (г), середнє за 2022-2024 рр.

Видовий склад бур'янів	Система захисту						
	СЗ 0 (контр)	СЗ 1	СЗ 2	СЗ 3	СЗ 1+ СЗ 2	СЗ 1+ СЗ 3	СЗ 2+ СЗ 3
Соната полтавська	42,1	43,4	43,0	42,2	43,6	43,5	43,3
Левада	41,5	42,2	42,0	42,1	42,2	42,1	42,1
Диканька	47,2	49,0	48,4	48,2	49,3	49,5	49,4
НІР ₀₅	1,07	1,02	0,96	0,95	1,01	1,06	1,01

Примітка: СЗ 0 – без системи захисту (контроль), СЗ 1 – гербіцидна системи захисту, СЗ 2– фунгіцидна системи захисту, СЗ 3 – інсектицидна системи захисту.

За крупністю насіння виокремлено сорти пшениці озимої Диканька на варіантах комплексного захисту насінневих посівів (49,3-49,5 г), майже на однаковому рівні цей показник на цих варіантах сортів Соната полтавська та Левада.

4.4. Економічна ефективність виробництва насіння пшениці озимої

Проблема забезпечення населення України достатньою кількістю якісного насіння пшениці озимої залежить головним чином від обсягу його виробництва. Сівба таким насінням дозволить отримувати достатню кількість сільськогосподарської продукції і в першу чергу – важливого виду продовольчих ресурсів – пшеничного зерна, цінної сировини для ряду галузей переробної промисловості зернових культур.

Економічна ефективність виробництва насіння пшениці озимої визначається відношенням обсягу його виробництва до понесених витрат і характеризується системою натуральних та вартісних показників.

Система показників економічної ефективності виробництва насіння пшениці включає в себе такі показники, як врожайність, виробничі затрати, собівартість, ціна реалізації, рівень рентабельності. При вирощуванні сільськогосподарських культур необхідно забезпечити одержання економічної ефективності від кожної вкладеної гривні у виробництво, від кожного гектара землі, отримати найбільший ефект від застосування кожного агрономічного заходу [64].

За допомогою кількісного співвідношення обсягів отриманого насіння до понесених витрат на 1 га посіву, визначаємо рівень економічної ефективності виробництва зерна. Ефект - це результат впровадження в сільськогосподарське виробництво тих чи інших заходів. Він характеризується підвищенням врожайності сільськогосподарських культур і зниженням собівартості одиниці продукції [65].

Підвищення стійкості зернового господарства можливе при освоєнні зональних систем землеробства, які забезпечують раціональне використання виробничих ресурсів і біокліматичного потенціалу певного регіону. При цьому як сукупність факторів інтенсифікації, так і їх роль у формуванні врожаю суттєво різняться залежно від зони, рівня родючості ґрунту, використання біологічного потенціалу сорту, забезпеченості технології матеріальними ресурсами та ін..

Ми провели порівняльну оцінку економічної ефективності вирощування сортів пшениці озимої: на різних варіантах застосування системи захисту насінневих посівів (табл. 4.5-4.7). Загальновиробничі витрати визначали, користуючись даними технологічних карт, згідно рекомендованих агрозаходів для вирощування пшениці озимої, ціну визначали на час реалізації насінневого матеріалу.

Таблиця 4.5

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої сорту Соната
полтавська**

Варіанти	Урожайність, т/га	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Вартість 1 т насіння, грн.	Вартість валової продукції на 1 га, грн.	Собівартість 1 т насіння, грн.	Рівень рентабельності, %
СЗ 0	4,1	18302,4	15092,0	43574,8	4464,0	238,1
СЗ 1	4,4	18505,3	15092,0	47899,5	4205,8	258,8
СЗ 2	4,3	18402,5	15092,0	46493,1	4279,7	252,6
СЗ 3	4,2	18205,7	15092,0	45180,7	4334,7	248,2
СЗ 1+ СЗ 2	4,6	18603,4	15092,0	50819,8	4044,2	273,2
СЗ 1+ СЗ 3	4,5	18510,6	15092,0	49403,4	4113,5	266,9
СЗ 2+ СЗ 3	4,3	18410,2	15092,0	46485,4	4281,4	252,5

Примітка: СЗ 0 – без системи захисту (контроль), СЗ 1 – гербіцидна системи захисту, СЗ 2 – фунгіцидна системи захисту, СЗ 3 – інсектицидна системи захисту.

За виробництва насіння пшениці озимої сорту Соната полтавська найліпші показники економічної ефективності отримали на варіантах комплексної системи захисту посівів (гербіцидно-фунгіцидна), рівень рентабельності виробництва насіння становив 273,2 %. Високий рівень також забезпечили інші варіанти комплексної системи захисту посівів пшениці озимої сорту Соната полтавська.

Таблиця 4.6

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої сорту
Левада**

Варіанти	Урожайність, т/га	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Вартість 1 т насіння, грн.	Вартість валової продукції на 1 га, грн.	Собівартість 1 т насіння, грн.	Рівень рентабельності, %
СЗ 0	4,2	18302,4	15092,0	45084,0	4357,7	246,3
СЗ 1	4,8	18505,3	15092,0	53936,3	3855,3	291,5
СЗ 2	4,4	18402,5	15092,0	48002,3	4182,4	260,8
СЗ 3	4,3	18205,7	15092,0	46689,9	4233,9	256,5
СЗ 1+ СЗ 2	4,9	18603,4	15092,0	55347,4	3796,6	297,5
СЗ 1+ СЗ 3	5	18510,6	15092,0	56949,4	3702,1	307,7
СЗ 2+ СЗ 3	4,6	18410,2	15092,0	51013,0	4002,2	277,1

Примітка: СЗ 0 – без системи захисту (контроль), СЗ 1 – гербіцидна системи захисту, СЗ 2 – фунгіцидна системи захисту, СЗ 3 – інсектицидна системи захисту.

За виробництва насіння пшениці озимої сорту Левада найбільш ефективним було застосування комплексної системи захисту посівів (гербіцидно-інсектицидної), рівень рентабельності виробництва насіння становив 307,7 %. При цьому висока економічна результативність відмічена і при застосуванні як гербіцидно-фунгіцидної, так і фунгіцидно-інсектицидної системи захисту посівів пшениці озимої сорту Левада.

Таблиця 4.7

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої сорту**Диканька**

Варіанти	Урожайність, т/га	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Вартість 1 т насіння, грн.	Вартість валової продукції на 1 га, грн.	Собівартість 1 т насіння, грн.	Рівень рентабельності, %
СЗ 0	3,4	18302,4	15092,0	33010,4	5383,1	180,4
СЗ 1	3,9	18505,3	15092,0	40353,5	4744,9	218,1
СЗ 2	3,4	18402,5	15092,0	32910,3	5412,5	178,8
СЗ 3	3,3	18205,7	15092,0	31597,9	5516,9	173,6
СЗ 1+ СЗ 2	4	18603,4	15092,0	41764,6	4650,9	224,5
СЗ 1+ СЗ 3	4,1	18510,6	15092,0	43366,6	4514,8	234,3
СЗ 2+ СЗ 3	3,8	18410,2	15092,0	38939,4	4844,8	211,5

Примітка: СЗ 0 – без системи захисту (контроль), СЗ 1 – гербіцидна системи захисту, СЗ 2– фунгіцидна системи захисту, СЗ 3 – інсектицидна системи захисту.

Найбільша рентабельність виробництва насіння пшениці озимої сорту Диканька саме варіантах комплексної системи захисту посівів пшениці озимої сорту Соната полтавська.

Таким чином, проведена економічна оцінка отриманих результатів по вирощуванню сортів пшениці озимої довела, що при нестабільних погодних умовах вирощування сортів інтенсивного типу найкращі економічні показники виробництва насіння мали сорти Соната полтавська та Левада на варіантах комплексного захисту насінневих посівів.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Проведення екологічної експертизи господарства при вирощуванні пшениці озимої є важливим етапом для забезпечення раціонального використання природних ресурсів. При цьому необхідно дотримуватись і мінімізації негативного впливу на довкілля. Українські вчені досліджували різні аспекти екологічного контролю у сільськогосподарському виробництві, та наголошують на важливості дотримання екологічних стандартів.

Основна мета екологічної експертизи агрогосподарства – оцінити вплив агротехнологій на довкілля та визначити можливі ризики для екосистеми. Зокрема, в умовах інтенсивного вирощування кукурудзи, що вимагає значної кількості ресурсів (води, добрив), екологічні оцінки допомагають попередити деградацію ґрунтів, ерозію та забруднення водних ресурсів [66].

Під час проведення екологічної експертизи в нашому господарстві ми встановили наступне. Екологічна експертиза в нашому господарстві при вирощуванні пшениці на насіння спрямована на оцінку впливу сільськогосподарських процесів на довкілля. Основні завдання включають контроль за використанням мінеральних добрив та пестицидів, дотримання норм водоспоживання під час зрошення, аналіз стану ґрунтів та його родючості, а також вплив вирощування культури на біорізноманіття. Проводиться моніторинг можливих забруднень ґрунту та водних ресурсів, зокрема через нітратне навантаження.

Експертиза також враховує адаптацію агротехнологій для зниження впливу на клімат, таких як мінімізація викидів парникових газів через використання азотних добрив та обробку ґрунту. Проведення екологічної оцінки дозволяє вчасно виявити ризики й оптимізувати технологічні процеси, зберігаючи екологічну стабільність регіону.

Одним із ключових аспектів є аналіз ефективності використання добрив і засобів захисту рослин, зокрема мінімізація ризику забруднення ґрунтів та водних джерел. Важливим є також дотримання норм щодо використання пестицидів та гербіцидів, які мають вплив на біорізноманіття.

Впровадження точного землеробства дозволяє оптимізувати процес внесення добрив і засобів захисту, враховуючи особливості поля, тим самим знижуючи ризики забруднення і покращуючи екологічну стійкість. Також важливим аспектом є оцінка стану ґрунтів після збирання врожаю, щоб запобігти виснаженню ґрунтових ресурсів.

При проведенні екологічної експертизи враховуються також кліматичні фактори, вплив технологій вирощування на викиди парникових газів, а також можливість використання технологій з низьким вуглецевим слідом для підвищення екологічної ефективності господарства. Такі підходи дозволяють знизити негативний вплив за вирощування пшениці на насіння на навколишнє середовище, зберегти родючість ґрунтів і водних ресурсів для майбутніх поколінь.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці за вирощування пшениці озимої у польових умов повинні забезпечити працівників господарства від небезпечних ситуацій. При цьому враховують вимоги: перед початком-, під час- та по закінченню усіх агроробіт. Нижче розглянемо усі рекомендації на цих етапах [67].

Вимоги безпеки перед початком роботи.

Перед початком польових робіт необхідно перевірити справність агрегатів. Вимоги безпеки перед початком виконання робіт в польових умовах згідно рекомендацій, що наведено нижче.

1. Перевірити стан ділянок поля, розбивки на загоны слід проводити тільки в світлу частину доби.
2. Перед початком роботи перевірити наявність та комплекцію аптечки першої медичної допомоги.
3. Отримати від керівника ділянки завдання на маршрут руху агрегату, вивчити рельєф ділянки та місце поворотів та переїздів.
4. Перед зрушенням з міста перевірити чи не загрожує будь-кому рух агрегату, після чого просигналізувати та розпочати рух.
5. Перед виїздом в поле випробувати роботу сівалки в холосту.
6. Перед початком роботи перевірити справність машинно-тракторного (посівного) агрегату.
7. Оглянути засоби індивідуального захисту, чи відповідають вони необхідному розміру.
8. Переконатись у наявності й справності пристосувань для очищення робочих органів сівалки. Під час роботи з протруєним насінням перевірити наявність спеціальної лопатки для розрівнювання насіння в насінневих ящиках сівалки.

9. Оглянути кришки насінневих ящиків і тукових балок. Вони повинні бути зафіксовані в закритому положенні. Фіксуєчий пристрій повинен виключати можливість самовільного відкривання кришок під час руху агрегату.

10. Перевірити наявність спеціального гака для піднімання сошника при його очищенні.

11. Перевірити наявність та справність пристрою для підключення двосторонньої сигналізації.

12. Перед роботою в темний період доби треба перевірити справність освітлювальних пристроїв агрегату.

13. Не передавати управління посівним агрегатом особам, які не закріплені за ним.

Вимоги безпеки під час виконання роботи в польових умовах.

1. Відпочивати та палити дозволяється тільки в спеціально відведених і обладнаних для цієї мети місцях.

2. Не допускати знаходження сторонніх людей на агрегаті.

3. Регулювати та перевіряти робочі органи та механізми при заглушеному двигуні.

4. При заправці сівалок обслуговуючому персоналу заборонено бути з навітряного боку.

5. Заправка сівалок насінням і добривами, підняття та опускання маркерів, очищення сошників, прочищення насінне- і тукопроводів повинно здійснюватися під час зупинки агрегату і виключеному валі відбору потужності.

6. Для сівби використовують тільки протруєне кондиційне насіння. При роботі з протруєним насінням та з хімічними речовинами потрібно дотримуватись правил безпеки: при сівбі як протруєного, так і не протруєного насіння робітник повинен обов'язково мати засоби захисту дихальних шляхів; не можна допускати застосування у виробництві шкідливих речовин, на які не розроблені гранично допустимі нормативи.

7. Перевозити протруєне насіння дозволяється тільки в мішках із щільного матеріалу одноразового використання або автомобільними завантажувачами сівалок. На мішках повинен бути підпис „Протруєно” .

8. Під час роботи посівний агрегат повинен розвертатися на швидкості не більше 3-4 км/год.

9. При груповому методі роботи дистанція повинна бути не менше 30 м.

10. Під час руху агрегату заборонено: залишати робочі місця; сидіти чи стояти на підніжках, насінневих бункерах та рамі сівалки; перевозити на підніжній дошці сівалок мішки з насіння, туками або іншим вантажем; відволікатись від роботи та відволікати інших; прокручувати руками та ногами загальмовані диски сошників; прочищати висівні апарати.

11. В кінці гону тракторист повинен перевірити агрегат, тільки тоді, коли робочі органи повністю витягнуті з ґрунту.

12. В містах повороту агрегату заборонено знаходитись людям і техніці.

13. Розрівнювати зерно у насінневому бункері тільки спеціальними дерев'яними лопатами.

По завершенню сівби пшениці невикористане протруєне насіння за неможливості реалізації його за призначенням у суміжних господарствах здають на склад за актом і зберігають до посіву наступного року відповідно до правил зберігання.

Охорона праці в нашому підприємстві при вирощуванні пшениці є важливим елементом агротехнологій. Це забезпечує безпеку працівників та ефективність виробничих процесів. Основні аспекти охорони праці в аграрному секторі під час вирощування культури охоплюють наступні напрямки.

Безпека при роботі з технікою. Важливо забезпечити правильне технічне обслуговування сільськогосподарської техніки, такої як трактори, сівалки та обприскувачі. Працівники повинні бути навчені безпечному користуванню технікою і дотримуватись інструкцій з техніки безпеки.

Зокрема, під час обслуговування або ремонту техніки, машини мають бути вимкнені, а рухомі частини – заблоковані.

Захист працівників від пестицидів і хімічних засобів. Під час використання засобів захисту рослин (пестицидів і добрив) необхідно дотримуватися всіх норм і правил безпеки. Це передбачає використання захисного одягу, масок, рукавиць і окулярів для мінімізації контакту з небезпечними речовинами. Також важливо забезпечити навчання працівників щодо правильного дозування і застосування хімікатів для уникнення отруєнь і забруднення навколишнього середовища.

Організація робочого часу. При роботі на полях важливо правильно організувати робочий час і режим відпочинку, особливо в періоди пікових робіт, щоб уникнути перевтоми працівників. Це стосується як ручної праці, так і роботи з механізованими засобами.

Забезпечення ергономічних умов праці. Робота в полі вимагає тривалого перебування на відкритому повітрі, що може створювати небезпеку для здоров'я (сонячні удари, теплові удари). Тому важливо забезпечити доступ до води, тіньових зон і створити можливості для регулярного відпочинку.

Безпека при зборі врожаю. Під час збору врожаю пшениці працівники повинні дотримуватися правил безпечної роботи з комбайнами та іншою технікою для збирання врожаю. Це включає безпечну відстань від рухомих частин комбайна та уникнення контакту з механізмами під час їх роботи.

Таким чином, впровадження комплексних заходів з охорони праці забезпечує не лише захист працівників, але й підвищує продуктивність і ефективність виробництва насіння пшениці озимої, мінімізуючи ризики травматизму та професійних захворювань.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

На основі проведених досліджень з вивчення впливу системи захисту насінницьких посівів від шкідливих організмів за вирощування пшениці озимої на насіння можна зробити наступні висновки.

1. Визначено, що порівняно з контрольними варіантами досліду найменшу кількість бур'янів як однодольних (1-3%), так і дводольних (1-2%) виявлено на варіантах комплексного захисту посівів пшениці озимої (гербіцидно-фунгіцидна системи захисту а також гербіцидно-інсектицидна системи захисту посівів)

2. При низькому рівні волого забезпечення і високих позитивних температурах в період розвитку пшениця озимої на варіантах помірного захисту посівів спостерігається низький процент виживання рослин. Водночас, визначна, що варіантах комплексного захисту за досліджуваними сортами пшениці виживаність рослин був у межах – від 78,0 до 80,0 %. При цьому найбільша виживаність рослин була сорту Левада.

3. Встановлено, що сорт пшениці озимої Левада забезпечив найбільшу врожайність насіння (на рівні 4,6-5,0 т/га) за комплексного застосування гербіциду Пріма, інсектициду Актара та фунгіциду Фунгісил. На цих же варіантах сорту Соната полтавська рівень насінневої врожаю становив 4,3-4,6 т/га. Сорт Диканька забезпечив істотну нижчу насіннєву врожайність.

4. За лабораторною схожість насіння та його крупності за масою 1000 насінин виокремлено сорти пшениці озимої Левада і Диканька на варіантах комплексного захисту насінневих посівів.

5. Встановлено, що при вирощуванні сортів пшениці на насіння за економічною ефективністю найкращі економічні показники виробництва насіння мали сорти Соната полтавська та Левада на варіантах комплексного захисту насінневих посівів від бур'янів, хвороб та шкідників.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень виокремлено найбільш ефективні способи захисту насінницьких посівів пшениці озимої від шкідливих організмів. Що полягають у застосуванні комплексного захисту агрофітоценозів пшениці пестицидами: гербіцид Пріма, інсектицид Актара та фунгіциду Фунгісил рекомендованими дозами внесення. Це дозволяє отримати урожайність кондиційного насіння більше 4,0 т/га й забезпечити товаровиробників якісним насіннєвим матеріалом пшениці озимої.