

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального землеробства
та ґрунтознавства
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

_____ 2024 р.
“ _____ ” _____

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ
НА ЇЇ ВРОЖАЙНІСТЬ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВО
«ОЛЛА» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ**

Здобувач _____ Павло КУХАРЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи,
доцент _____ Сергій ШЕВЧЕНКО

Дніпро 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального землеробства
та ґрунтознавства
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

(підпис)

“ _____ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

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

Кухаренка Павла Володимировича

- 1. Тема роботи:** Вплив елементів технології вирощування пшениці ярої на її врожайність в умовах фермерського господарство «ОЛЛА» Кам'янського району Дніпропетровської області
- 2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру** “ _____ ” _____ 2024 р.
- 3. Вихідні дані для роботи:**
 - с.-г. підприємство – фермерське господарство «Олла»
 - сільськогосподарська культура – пшениця яра
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)** оцінити ураженість однієї з найпоширеніших листостеблових інфекцій залежно від регуляторів росту; оцінити вплив норм висіву та регуляторів зростання на врожайність та якість зерна пшениці; оцінити біоенергетичну ефективність елементів технології обробітку ярої м'якої пшениці; дати оцінку економічної ефективності елементів технології обробітку ярої м'якої пшениці.

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

_____ Сергій ШЕВЧЕНКО
(підпис)

Завдання прийняв
до виконання

_____ Павло КУХАРЕНКО
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Здобувач

_____ Павло КУХАРЕНКО
(підпис)

Керівник
кваліфікаційної роботи

_____ Сергій ШЕВЧЕНКО
(підпис)

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Особливості морф біології рослин ярої м'якої пшениці	10
1.2. Вплив норм висіву на продуктивність ярої м'якої пшениці	13
1.3. Ефективність застосування регуляторів росту при вирощуванні ярої м'якої пшениці	17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов місця проведення дослідження	20
2.2. Метеорологічні умови проведення досліджень	24
2.3. Схема досліду та методика проведення дослідження	25
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
3.1. Густина стояння рослин у посівах ярої пшениці при поєднанні різних норм висіву та способів обробки регуляторами росту	29
3.2. Вплив норм висіву та способів обробки регуляторами росту на елементи продуктивності	31
3.3. Вплив способу обробки регуляторами росту та норм висіву на врожайність ярої м'якої пшениці сорту МПП Веснянка	39
3.4. Вплив способу обробки регуляторами зростання на натурну масу зерна ярої м'якої пшениці сорту МПП Веснянка	41
3.5. Вплив способу обробки регуляторами росту на кількість клейковини та білку в зерні ярої м'якої пшениці	43
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ	46
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	48
5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві	48
5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві	48

5.3. Вимоги охорони праці під час перемішування, заправки та внесення пестицидів	50
5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в господарстві	59
ВИСНОВКИ	60
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63
ДОДАТКИ	69

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив елементів технології вирощування пшениці ярої на її врожайність в умовах фермерського господарства «ОЛЛА» Кам'янського району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення. Процес формування продуктивності зерна пшениці ярої сорту МПП Веснянка.

Предмет дослідження. Прийоми вирощування, які включають різну норму сівби та застосування регуляторів росту.

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

Практична значимість проведених досліджень включає рекомендації сільськогосподарського виробництва щодо уточнення застосовуваних норм висіву насіння, використання яких у технології обробітку забезпечує отримання врожайності зерна ярої м'якої пшениці сорту МПП Веснянка.

Встановлено оптимальну норму висіву 5,5 млн схожих зерен на один гектар, що достовірно збільшує врожайність на 1,4 т/га, при використанні препарату Гуміфренд, які рекомендовані для обробітку та подальшого випробування.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 72 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 12 таблиць, 1 рисунок. Список використаних джерел складається з 62 найменувань.

Ключові слова: АГРОТЕХНІКА, ПШЕНИЦЯ ЯРА, ЯКІСТЬ, ДОБРИВА, УРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Серед зернових культур за площами посіву чільне місце посідає яра пшениця і становить понад 12% у загальному збиранні зерна світового виробництва. Яра пшениця – провідна зернова культура на степовій зоні України. Посівна площа її становить понад 151 тис. га у господарствах Дніпропетровської області.

Для стабільного виробництва збіжжя у Дніпропетровській області й задоволення продовольчих потреб необхідно активно впроваджувати нові високопродуктивні сорти, що дозволяє підвищити врожайність зерна на 30 – 40%. Надзвичайно важливо приділяти увагу вибору сорту, що обробляється з урахуванням не тільки природних, а й економічних факторів. Необхідно створювати умови, що відповідають біологічним потребам сорту для прояву його кращих якостей.

З появою нових перспективних сортів ярої пшениці виникає потреба у додатковому вивченні їх урожайних та технологічних властивостей у різних економічних, організаційних та погодних умовах.

Розробка елементів технології ярої м'якої пшениці сорту МІП Веснянка на основі вдосконалення підбору засобів, що регулюють рост та розвиток рослин та норм висіву, дозволяє забезпечити високу продуктивність ярої м'якої пшениці. Тому вдосконалення елементів сортової агротехніки є сьогодні актуальним завданням, вирішення якого дозволить максимально реалізувати потенціал нового сорту.

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

Мета та завдання дослідження. Удосконалення елементів технології вирощування ярої м'якої пшениці, спрямованих на підвищення

продуктивності та покращення якості зерна за рахунок застосування регуляторів росту та різних норм висіву.

Завдання досліджень:

Оцінити вплив норм висіву та регуляторів росту на врожайність та якість зерна пшениці.

Дати оцінку економічної ефективності елементів технології обробітку ярої м'якої пшениці.

Об'єкт вивчення. Процес формування продуктивності зерна пшениці ярої сорту МПП Веснянка.

Предмет дослідження. Прийоми вирощування, які включають застосування мінеральні добрива та обробіток ґрунту.

Методи дослідження. При проведенні та організації польових експериментів використовувалися системні підходи та сучасні наукові методи. Усі супутні спостереження, обліки та аналізи здійснювалися за загальноприйнятими методиками: Методикою польового експерименту, Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур, Методичними вказівками з вивчення колекцій світових генетичних ресурсів зернобобових: поповнення, збереження та вивчення, а також за загальноприйнятими методами в землеробстві та рослинництві. Статистична обробка даних експериментальних досліджень проведена з використанням програм «STATISTICA» та «Excel».

Наукова новизна. Вперше в умовах фермерського господарства «Олла» Кам'янського району Дніпропетровської області вивчено вплив різних норм висіву та регуляторів росту на врожайність у технології вирощування ярої м'якої пшениці, сорту МПП Веснянка. Визначено показники якості зерна нового сорту ярої м'якої пшениці МПП Веснянка залежно від погодних умов та способу обробки насіння та рослин.

Теоретична та практична значимість кваліфікаційної роботи. Отримано нові знання про особливості зростання та розвитку ярої м'якої пшениці, що доводять необхідність застосування на практиці регуляторів

росту та оптимальних норм висіву для продуктивності зерна залежно від зовнішніх умов середовища для формування максимального врожаю та якості зерна. Встановлено найбільш чуйну норму висіву на поліпшення умов зростання. Отримані дані дозволяють не тільки порівняти вплив норми висіву на врожайність, якість зерна, економічну ефективність залежно від технології, що застосовується, але й прогнозувати реакцію сорту на спосіб обробки регуляторами росту.

Практична значимість проведених досліджень включає рекомендації сільськогосподарського виробництва щодо уточнення застосовуваних норм висіву насіння, використання яких у технології обробітку забезпечує отримання врожайності зерна ярої м'якої пшениці сорту МПП Веснянка.

Встановлено оптимальну норму висіву 5,5 млн схожих зерен на один гектар, що достовірно збільшує врожайність на 1,4 т/га, при використанні препарату Гуміфренд, які рекомендовані для обробітку та подальшого випробування.

Виробнича перевірка одержаних результатів проведена в умовах фермерського господарства «Олла» Кам'янського району Дніпропетровської області на площі 20 га.

Особистий внесок. Автором кваліфікаційної роботи визначено мету та завдання експерименту, розроблено програму та методику досліджень, виконано польові та лабораторні досліди, 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 загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 72 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 12 таблиць, 1 рисунок. Список використаних джерел складається з 62 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Особливості морф біології рослин ярої м'якої пшениці

Найпоширеніша зернова культура на земній кулі – м'яка пшениця. Важлива продовольча та кормова культура і за високої пластичності, вона достатньо широко поширена в Україні. Основне значення пшениці - виробництво хлібобулочних виробів [22].

Яра пшениця, провідна зернова культура Лісостепу та Степу України. Найголовнішим джерелом серед продуктів харчування людини, кормів для сільськогосподарських тварин, сировини промисловості є зерно пшениці [5]. З пшениці в продукти харчування людина вживає здебільшого хліба, крупи, макаронні та кондитерські вироби, використовується у винокурному виробництві. Цінність ярої м'якої пшениці визначається через вміст у ній необхідних для харчування речовин, а саме білків, незамінних амінокислот, мінеральних речовин, вітамінів та їх здатністю засвоюється організмом [8;14;32].

Яра м'яка пшениця (*Triticum aestivum* L.) відноситься до сімейства тонконогових (*Poaceae*) і входить до складу першої групи зернових хлібів.

М'яка яра пшениця є однорічною трав'янистою рослиною заввишки 0,5 – 1,5 м, що складається з кореневої системи, стебла – соломини, листя та суцвіття – колос.

Пшениця має мочкувату кореневу систему, що виконує функції: поглинання води та мінеральних речовин із ґрунту, зміцнення рослин у ґрунті, синтез різних складних речовин, процес дихання. Переважна більшість кореневої системи зосереджена шарі 15 – 25 см.

Стебло пшениці – соломина, порожня або виконана пухкою паренхімною тканиною, складається з 4 – 6 вузлів та проміжків між цими вузлами, званими міжвузлями. Число їх на головному стеблі відповідає числу

листя. Листя відходить від стеблових вузлів і складаються з листової піхви та листової пластинки, за розташуванням – чергові, сидячі.

Суцвіття пшениці – складний колос. Колоски сидять у двох рядах супротивно на уступах колосового стрижня. На кожному уступі утворюється один колосок, у якому може бути від 3 до 5 квіток.

Плід пшениці – зернівка. Лінійні розміри в залежності від сорту та умов вирощування коливаються у великих інтервалах: довжина від 4 до 8 мм, ширина від 1 до 1,8 мм та товщина від 1,6 до 3,4 мм.

Особливості хімічного складу зернівки пшениці розглянуті в роботах цілого ряду вчених [8; 29; 35] і зводяться до наступного: найбільшу частку в зерні мають крохмаль 58 -76%; вода 14 – 15%; білки 9 – 26%, решта становлять клітковина 2,3 – 3,7%, пентозани 5,8 – 8,5%, жири 1,5 – 3% та мінеральні (зольні) речовини 1,6 – 2,3%. Відмінність показників залежить як від сорту м'якої ярої пшениці, так і від умов зростання.

Крохмаль представляє основну частку вуглеводів у зерні, в організмі людини він розщеплюється за допомогою ферментів до простих цукрів і тому є основним джерелом енергії. Крім вуглеводів найбільш важливе значення мають білкові речовини, завдяки яким закривається потреба добової частини потреби людини в білку, фізична та харчова цінність білків – протеїнів та складних – протеїдів.

Протеїни зерна складаються з основних груп: альбумінів, розчинних у воді, глобулінів, розчинних у розчинах нейтральних солей, гліадинів, розчинних у етиловому спирті та глютеїнів, розчинних у лугах. До складу клейковини входять глютеїни та гліадини, вони найбільш цінні в хлібопекарському відношенні та становлять близько 70% усіх білків у зерні.

Крім зазначених хімічних сполук, у зерні ярої м'якої пшениці містяться і ензими (амілаза, ліпаза, протеаза та ін), а також вітаміни: А, В, РР, Н, К, С, D, та Е. Останні два – в зародок зерна. Завдяки зольним елементам Р, R, S, Mg, Ca, Na, Si, Cl яких перші п'ять міститься у найбільшій кількості, зерно та

вироблені з нього продукти – найважливіше джерело мінеральних речовин для людини.

У різних екстремальних факторах навколишнього середовища (висока та низька температура, висока концентрація солей, нестача кисню та поживних речовин) у ярої м'якої пшениці існують межі толерантності, за межами яких припиняється перебіг нормального розвитку рослини [27].



Рис. 1. Пшениця яра м'яка

Так за температурним режимом яра пшениця є холодостійкою культурою. Рослини без шкоди для подальшого росту та розвитку переносять низькі позитивні температури на 3-4°C нижче або вище біологічного нуля, який у помірному поясі знаходиться в межах близько 4°C і пов'язаний із певним структурним станом води. У ярої пшениці рідкісні сходи можуть з'явитися за температури 4-5°C. Така температура ґрунту на глибині закладення насіння досягається в першій декаді травня (від 3,4°C до 9,3°C), у ряді років в останній декаді квітня. Початок пошкодження та часткова загибель сходів відзначається при заморозках до 9 - 10°C, а загибель більшості рослин при мінусових температурах 11-12°C. [7; 15; 18; 22].

Також наголошується, що фаза кушіння у ярої м'якої ярої пшениці краще проходить при температурі 10 - 12°C. Зазвичай довжина періоду становить два – три тижні після появи сходів, після формування трьох листів.

На той час у рослинах накопичується необхідний запас поживних речовин, і починає утворювати бічні пагони. Кущ відіграє роль регулятора стеблостої [6; 28; 33].

Значення сорту як важливого чинника підвищення врожайності сільськогосподарських культур велике і загальновідоме. Правильно підібраний для конкретних ґрунтово-кліматичних умов та агротехнічних технологій сорт є не лише важливим, а й найбільш економічно вигідним засобом збільшення виробництва та гарантії отримання сільськогосподарської продукції [22].

Генетичний потенціал оброблюваних сортів реалізується лише на 25 – 30% через недотримання рекомендованих технологій вирощування.

Сорти ярої пшениці мають забезпечити найповнішу утилізацію екологічних ресурсів, бути генетично захищеними від властивих регіону нерегульованих негативних явищ та забезпечувати врожайність 5,0 – 6,0 т/га. Підвищення екологічної стійкості сортів, агроценозів та агроecosystem виступає як важливий чинник інтенсифікації рослинництва. Виробництво все більше потребує сортів, здатних повністю реалізувати зростання рівня інтенсифікації та культури землеробства [22].

З кліматичних умов Степу України повинні вирощуватися порівняно скоростиглі, високопластичні сорти з періодом вегетації трохи більше 90 – 95 діб.

1.2. Вплив норм висіву на продуктивність ярої м'якої пшениці

У разі в степовій зоні України найважливіше значення набуває ефективне використання вологи у процесі отримання врожаю. Норма висіву має певне значення у агротехнічних прийомах. Тільки оптимальне розміщення рослин на одиниці площі поля дозволяє максимально використовувати кліматичні та абіотичні ресурси.

Спосіб посіву значно впливає на продуктивність будь-яких сільськогосподарських культур. Наприклад, О.О. Вінюков [15] зазначає, що «для вибору способу посіву та ширини міжрядь насамперед потрібно враховувати морфологію рослин. Крупнолисті рослини з пагонами, що стелиться (гарбуз, диня, кавун), а також рослини, що мають великий габітус (кукурудза, соняшник, картопля, буряк), висіваються з міжряддями 70 см і більше. Зернові та зернобобові культури, які у горизонтальній проекції займають площу –15 – 20 см, можна висівати з міжряддями 15 – 20 см».

Як загальну закономірність можна прийняти, що у районах з найменшим зволоженням на одиницю площі необхідно залишати менше рослин, ніж у районах із кращим зволоженням. Залежно від запасів вологи в ґрунті в період сівби, треба залишати відповідну цим умовам кількість рослин на одиницю площі поля [1; 19; 28; 48; 61].

Густота продуктивного стеблестою робить більший вплив на врожайність зерна.

Так, Р.А. Вожегова вважає, що на густоту продуктивного стеблестою надають більше значення ціла низка причин: біологічні (потенційна продуктивність, скоростиглість, куцистість); агротехнічні (внесення добрив, попередник, терміни та норми посіву); природні (рівень родючості); господарські (забур'яненість); агрометеорологічні (забезпеченість світлом, вологою, теплом). Тому важливо приділяти велику увагу вивченню оптимальних норм висіву [24].

Ряд вчених вважає [7; 12; 22; 53], для того, щоб знижувати норму висіву насіння, необхідно мати добре удобрену ділянку, ранній посів у сприятливий період, а на погано удобрених ділянках норми висіву слід збільшувати.

Деякі автори стверджують, що збільшення дози мінеральних добрив має завжди супроводжуватися підвищенням норм висіву, оскільки фотосинтезуюча діяльність зростає у зв'язку з покращенням умов харчування. Тому поліпшення умов харчування завжди потребує підвищених норм висіву [11; 16; 17; 22; 23].

Багато дослідників [1; 20; 19] вказують на те, що зі збільшенням норми висіву насіння зростає густина продуктивного стеблостої, зменшується куцистість, знижується маса 1000 насінин та озерненість колосу. У той самий час, інші дослідники [3; 6; 17; 28; 39] вважають, що врожай зерна залежить не тільки від густоти продуктивного стеблостою, але й від інших факторів, наприклад, при зменшенні куцистості, знижується маса 1000 насіння і озерненість колосу. Вчені зазначають – при середній продуктивності колосу в 1 грам та густоті стояння рослин до збирання 4,5 млн на 1 гектар можливе отримання врожайності зерна на рівні 4,0 т/га і тому немає необхідності доводити густоту стояння рослин до 5 – 6 млн [30]. В.В. Гамаюнова, С.В. Коковіхін та інші вважають, що норми висіву насіння повинні бути суворо розподілені по зонах України [15; 24; 32; 41]. З підвищенням рівня агротехніки одні автори [14] рекомендують знижувати норму висіву насіння, інші [5; 24; 55; 57] виступають за її збільшення, тому що густі посіви, найбільш краще використовують родючість ґрунту та пригнічують бур'яни. У цьому, високі норми висіву економічно виправдані лише тому випадку, якщо поля як сильно засмічені, а й мають інші агротехнічні недоліки. Науковці вважають, що очищати засмічені ділянки потрібно агротехнічним способом, а потім застосовувати оптимальні норми висіву [10; 14].

В оптимальних умовах щільність стеблостої визначається нормою висіву, польовою схожістю і сортовою специфікою генотипу, до якої відноситься здатність добре куцитися і зберігати продуктивний стеблостої. При оптимальній для зони нормі висіву позитивне значення у формуванні врожайності має продуктивна куцистість рослин, яка є природним регулятором густоти стояння продуктивного стеблостою в гідротермічних умовах, що різко змінюються за роками [19; 34; 48].

На думку Г.М. Господаренко [15] зі збільшенням площі харчування зростає кількість стебел на одну рослину, кількість зерен у колосі та збільшується загальна продуктивність рослини. Однак урожай зерна був

найбільшим при малих площах харчування за рахунок збільшення густоти стояння продуктивного стеблестою.

Ряд вчених [3, 21, 35] вважають, що зі збільшенням норми висіву зростає і врожайність ярих зернових культур. Однак, для кожної культури, сорти залежно від термінів посіву та метеорологічних умов років за цей період є свої закономірності та взаємозв'язки.

Провідні вчені зазначають, що виживання рослин до збирання зі збільшенням норми висіву насіння зменшується, це пов'язано з погіршенням умов живлення, водопостачання, освітлення та скорочення площі харчування [9; 20].

Велике дослідження з площ харчування з багатьма польовими культурами провів І.Г. Строна [28], який зробив такі висновки: по-перше, зі збільшенням площі харчування продуктивність рослин на початку зростає швидко, а потім затихає, як би не зростала площа харчування; по-друге, урожай зерна підвищується зі зменшенням площі харчування, але те до відомої межі, поки один з факторів не обмежуватиме життя рослини.

Дослідження вчених [44] узгоджуються із твердженням І.Г. Строне «Зі збільшенням густоти стояння рослин (норм висіву) продуктивна куцистість зменшується. Це пояснюється дією компенсаторних зв'язків рослин – слабкий розвиток одного з компонентів урожайності певною мірою компенсується сильнішим розвитком інших. Наприклад, менша кількість рослин на одиниці площі компенсується збільшенням продуктивності. Але цього недостатньо для доведення числа продуктивних стебел з малими нормами (3,5 та 4,0 млн) до їхнього числа з високими нормами (4,5 та 5,5 млн). звідси випливає, що для формування оптимальної кількості продуктивних стебел більше значення, ніж куціння має густота стояння рослин (норма висіву)» [29].

У дослідженнях Р.А. Вожегової [34; 35] в умовах Південного Степу України пише про те, що найбільша врожайність ярої пшениці отримана за норми висіву 4,5 млн/га.

У разі Дніпропетровській області [11] встановлено, що найбільша чуйність ярої пшениці на мінеральні добрива відзначається до норми висіву 4 - 5 млн схожих зерен на 1 га (оскільки в даних умовах був найкращий розвиток кореневої системи, отримана найбільша маса 1000 зерен)

Таким чином, важливою агротехнічною вимогою при обробітку ярої м'якої пшениці є рівномірний розподіл рослин за площею поля. Це важлива умова отримання високого врожаю.

1.3. Ефективність застосування регуляторів росту при вирощуванні ярої м'якої пшениці

Провідної галузі сільського господарства є рослинництво, виробництво зерна у всіх країнах світу визначає економічну базу розвитку сільського господарства. При вирощуванні ярої м'якої пшениці для збільшення урожайності протягом кількох років у більших обсягах застосовуються гербіциди, пестициди, мінеральні добрива та ін., які надають негативний вплив на ґрунтову мікрофлору [9; 15; 48]. Стимулюючі препарати надають хороший вплив на підвищення урожайності вирощуваних культур і активності ґрунтових мікроорганізмів [1; 18; 41]. Велике значення мають регулятори росту, що впливають на зміну рівня ендогенних гормонів, що дозволяє збільшити зростання і розвиток рослин в необхідну сторону [36].

Наукові дослідження і практичний досвід доводять, що ярова пшениця відгукується на застосування регуляторів росту.

О.І. Лень та Т.П. Лозінська вважають, що «при високій вартості сучасних мінеральних добрив перспективним напрямком поліпшення умов зростання польових культур і екологізації землеробства є застосування мікроудобрив і захисно – стимулюючих речовин, регуляторів росту, біопрепаратів і т.д.» [29].

С.А. Куковський у своїй науковій роботі відзначає, що в групу регуляторів зростання на сьогоднішній день на російський ринок входить понад 150 препаратів, що включають екстракти гумінових сполук (кислотні,

щілочні, амміачні та ін.), янтарну кислоту, ауксини, мікроорганізми, кремний та інші мікроелементи. [34]. В наукових роботах встановлено, що застосування регуляторів росту забезпечує захист зернових культур від корневих гнилей, благотворно впливає на ріст і розвиток рослин протягом всієї вегетації і збільшує урожайність зерна.

Серед зареєстрованих в Україні регуляторів росту хороші результати на ярої пшениці показали препарати: Циркон, Лариксин, Гуміфренд, Гумиторф, Циркон володіє спектром широкого біологічного дії, сильним фунгіцидним і антистресовим дією, нормалізує гомеостаз Препарат (обмін речовин) рослин, захищає їх від забруднення важкими металами, є імуномодулятором, корнеобразователем і індуктором цвітіння [6; 29; 37]. Створений на основі гідроксикоричневих кислот, отриманих з рослинного сирого ехінацеї пурпурної, є фізіологічно активним засобом і діє при попаданні в організм рослинних функцій рістрегулятора.

Значний вплив препарату виявився на інтенсивність проростання, яка характеризувалася довжиною корішок і ростків. Отримані дані мають велике значення для регіонів з недостатньою кількістю осадків у весняний період на початку польових робіт [28; 48]. Застосування препарату Циркон, в дозі 50 мл/га, для обробки посівів ярої пшениці в дослідженнях підвищило урожайність і якість зерна. У варіанті досвіду збільшилося вміст клейковини та вміст білка в зерні [23;42].

Біопрепарат Лариксин виведений з деревини лісництва сибірської. посилює у рослин стресостійкість, що призводить до синтезу самих рослинних речовин, які протистояти негативному зовнішньому дії препарату навколишнього середовища. Біологічний регулятор росту і розвитку рослин, індуктор імунітету до грибних захворювань [39]. Діюча речовина – біофлавоноїд дигідрокверцетин, володіє антистресовими та імунопротекторними властивостями.

Дані дослідження показують високу ефективність регуляторів росту в підвищенні таких показників, як: збільшення маси тисячі насіння, підвищення

маси колоса, збільшення озерненості колоса на ярої м'якої пшениці. Встановлена висока ефективність регуляторів росту в підвищенні адаптивності сільськогосподарських культур до екстремальних природних умов [13;37; 57]. Препарат Гуміфренд володіє стимулюючими та адаптогенними властивостями. Підвищує енергію проростання, схожість, стійкість до хвороб, до стресу від пестицидів, низьких температур, засухи та інших зовнішніх умов: підвищує харчові речовини; знижує вміст нітратів у продукції. Він прискорює ріст і розвиток рослин, підвищує врожайність і якість продукції [36]. Багато авторів [31; 36; 43; 50] стверджують, що попередня обробка насіння даними препаратом дозволяє реалізувати потенційні можливості рослин на початкових етапах розвитку [5; 38].

Вчені встановили збільшення висоти рослин, площі листів, підвищення абсолютно сухої маси рослин, а при обробці посівів ярої пшениці у фазі куцання збільшилися якісні показники зерна та урожайності [7]. Застосування торфо – сапропелевого концентрату гумиторфф знизило негативний вплив гербицидів на культурні рослини, що в результаті проявилось в підвищенні урожайності з 5,7% до 17,8% на зернових культурах, а з 8,2% до 21,4% на горохах [12].

На підставі огляду та аналізу літературного матеріалу, відмітимо, що для нормального росту і розвитку ярої пшениці в технології вирощування необхідно застосування регуляторів росту, список яких значно зростає. Для більш повної реалізації потенціалу сільськогосподарської культури в адаптивних технологіях їх відновлення необхідна розробка агротехнічних прийомів переважно до різних етапів розвитку. У зв'язку з цим дослідження, спрямовані на вивчення впливу рістстимуляторів на продуктивність культури, мають науковий і практичний інтерес. Проведені нами дослідження будуть здатні вирішити питання ефективного застосування регуляторів росту в інтенсивних технологіях вирощування ярої м'якої пшениці в умовах степової зони України.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов місця проведення дослідження

Дослідження було проведено в умовах фермерського господарства «Олла» Синельниківського району Дніпропетровської області. Місце проведення дослідження географічно знаходиться у степовому районі.

Територія сільськогосподарського підприємства досить сильно перетнута ярами та балками, що тягнуться до Дніпра та інших дрібних річок.

Геологічні відкладення в районі здебільшого складаються з крейдяних порід, які оголюються в багатьох місцях, зокрема в долинах річок, а також у балках та ярах. Основними поверхневими породами, на яких сформувався ґрунтовий покрив досліджуваної території, є суглинки та глини. У долині річки Дніпро наявні піщані надзаплавні тераси, які поступово змінюються на суглинки та глини в міру віддалення від заплави й на вододільних ділянках.

Ґрунти представлені чорноземом звичайним (до 65–75% загального площі землекористування), ґрунтоутворююча порода – лесоподібні суглинки.

Чорноземні ґрунти поєднуються з комплексами солонцевих ґрунтів. У зв'язку з неспокійним рельєфом на території землекористування розвинені ерозійні процеси, внаслідок чого поширені різниці ґрунтів у даному районі – це частково змиті чорноземи на привражних схилах, а також піщані ґрунти на надзаплавних терасах.

Основна частка орних земель відноситься до малогумусних з вмістом гумусу від 4,1 до 5,0%, за гранулометричним складом ґрунт відноситься до глинистих. Забезпеченість рухомим фосфором (за Чирікова) для основної частки орнопридатних ґрунтів району – середня. При цьому обмінним калієм ґрунту забезпечені краще (відзначається висока та дуже висока забезпеченість).

Географічне розташування Дніпропетровська області у південно-східній частині визначає клімат як помірно-континентальний (характерні тепле літо та помірно-холодна зима), що обумовлено рівним віддаленням від екватора та Північного полюса. Територію Дніпропетровської області відрізняють такі кліматичні особливості: яскраво виражена сезонність із динамічним переходом від зим до спекотного літа; значні температурні контрасти; помірна кількість опадів; посухи, що часто повторюються.

Середньорічна температура дорівнює $+8,0^{\circ}\text{C}$ на півночі та $+9,0^{\circ}\text{C}$ на півдні. Найбільш холодним місяцем у року є січень (температура в середньому становить $-9,5^{\circ}\text{C}$). Найтепліший місяць у році – липень (середня температура $+24,8^{\circ}\text{C}$).

Зима триває 90-110 днів. Сніговий покрив встановлюється до грудня та зберігається до кінця лютого. Максимальна висота снігового покриву може досягати 20-30 см (в середньому по районах області - 10-25 см), але розташовується він нерівномірний. Спостерігаються часті відлиги. Повний схід снігу в період зимових відлиг можливий у разі зростання температури до $+10^{\circ}\text{C}$. Це призводить до формуванню притертої кірки на озимих культурах та багаторічних травах, чому нерідко виробляються часткові ремонти посівів висадкою ярих зернових або повним пересіванням деяких полів. Ґрунт промерзає на глибину до 0,6 м.

Весна характеризується швидким підвищенням температури, спричиненим збільшенням притоку сонячної радіації, зменшенням хмарності, а також виносом теплого повітря із півдня. Зазвичай рання весна настає з другої декади березня, пізня – з другої декади квітня. На початку березня встановлюються середньодобові температури, що перевищують $+5^{\circ}\text{C}$, і саме тоді інтенсивно відростають озимі зернові. Весною досить часто бувають повернення холодів, що негативно впливає на зростання та розвиток озимих культур.

Помірно-спекотне літо приходить наприкінці травня, продовжуючись у середньому 3,5 місяці. Початок червня характеризується досить теплими

температурами (+20°C). Але найспекотнішим є липень (середньодобова температура повітря +24°C). Нерідко температура в липні піднімається до +32°C і вище, через що погода стає досить спекотною. Однак у липні також трапляються похолодання, коли температура знижується до +16°C. Кінець літа (серпень) зазвичай характеризується спекотною та малоохмарною погодою.

Осінь починається на початку вересня і триває близько двох місяців. У вересні зазвичай стоїть суха та тепла погода, вдень повітря прогрівається до +25 ° С, а вночі досить прохолодно з можливими нічними заморозками до 0°C.

На кінець жовтня припадає середня багаторічна дата першого заморозка, але трапляються повернення тепла, коли протягом тижня стоїть ясна та безвітряна погода, з температурою близько +20°C. В кінці листопада зазвичай встановлюється сніжний покрив.

Атмосферні опади випадають у помірній кількості та по території області розподіляються нерівномірно. Річна їх кількість знаходиться в межах від 450-550 мм. Запас продуктивної вологи метровому шар ґрунту у липні становить 25–50 мм. Посушливих днів у році нараховується в середньому 19. У південній та південно-східній частинах області вологи недостатньо для суцільного промочування ґрунту протягом усього року. Влітку внаслідок посиленого випаровування з поверхні ґрунту та транспірації рослин вологість ґрунту різко знижується. Найбільша кількість дощових днів припадає на червень-липень, частку весняно-літніх опадів, які випадають у вигляді злив, припадає 40-44%.

Атмосферні опади є практично єдиним джерелом надходження вологи у ґрунт. В цілому Дніпропетровська область відноситься до зони нестійкого зволоження (щодо опадів, що випадають випаровуваності). Коефіцієнт зволоження дорівнює 0,37, гідрометричний коефіцієнт (показник зволоженості території) – 1,2, що свідчить про вологу як про лімітуючий фактор.

Сума середньодобових температур вище +10 ° С знаходиться в інтервалі від 3440 до 3930 °, що характеризує теплозабезпеченість рослин як хорошу.

Вегетаційний період сільськогосподарських культур, що вирощуються в області становить 275 днів, у тому числі за температури понад $+10^{\circ}\text{C}$ – близько 210 днів.

Загалом на території області переважають західні, північно-західні та південно-східні вітри. Найбільшу повторюваність мають вітри, швидкість яких коливається від 1 до 3 м/с. Сильні південно-східні вітри суховіями, приносять дуже сухе повітря, через яке у травні, червні, липні бувають тривалі посухи. Повторюваність травневих посух становить 22% за 50 років, червневих – 24%, травневих та червневих тривалістю понад 30 днів – 34%. У червні та серпні відзначено найбільшу кількість днів, коли дмуть суховії.

Бувають роки, коли в посушливий період випадає одна друга частина опадів від норми, а гідротермічний коефіцієнт не перевищує 0,5. Періодичність посух – один раз на три-чотири роки негативними факторами, які негативно впливають на розвиток сільськогосподарських культур, є зимові відлиги, посухи, а також суховії та бурі. Трапляються також «чорні бурі» на початку весни, які можуть видувати посіви і спричинити їх загибель. Чорні бурі взимку бувають рідше і лише за відсутності (наприклад, сході) снігового покриву. Незважаючи на переважання чорноземів, спостерігаються ерозійні процеси, що викликаються впливом води та вітру.

Підбиття підсумків щодо оцінки кліматичних умов району землекористування дозволяє дійти висновку про те, що наявні теплові ресурси дозволяють вирощувати на цій території широку номенклатуру культур.

Враховуючи той факт, що для території, де проводилось дослідження, характерний посушливий клімат, використання способів обробок, що забезпечують накопичення та заощадження вологи в ґрунті, набуває особливої актуальності.

Зважаючи на те, що ґрунтово-кліматичні умови місця проведення польових експериментів повністю відповідають географічним характеристикам південно-східної частини Степу, одержані результати кваліфікаційної роботи

можна рекомендувати до використання з метою розвитку систем землеробства на території всього регіону [27].

2.2. Метеорологічні умови проведення досліджень

В умовах Дніпровського району Дніпропетровської області у весняно-літні місяці довгостроково екстремально високих або низьких температур практично не буває (табл. 1).

Характеристика метеоумов періоду проведення досліджень. Слід зазначити, що метеорологічні умови 2024 рік при вирощуванні квасолі звичайної виявили, що середня температура повітря за період вегетації знаходилася в діапазоні $+17,3$ – $+22,7^{\circ}\text{C}$, максимальна температура повітря становила $+31,6$ – $+37,4^{\circ}\text{C}$. Особливо спекотними та посушливими були липень та серпень, де середньодобова температура перевищувала $+26,0^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 1

Середньодобова температура, відносна вологість повітря та опади, згідно з метеостанцією, 2024 рік

Місяць	Середньодобова температура повітря, $^{\circ}\text{C}$		Сума опадів, мм	
	середньо-багаторічна	2024 р.	середньо-багаторічна	2024 р.
Січень	-1,1	1,6	59	75
Лютий	-0,3	4,9	46	52
Березень	4,6	2,5	46	53
Квітень	11,7	13,5	36	36
Травень	17,0	15,3	53	58
Червень	20,7	22,8	48	47
Липень	23,6	23,8	45	38
Серпень	21,4	21,6	16	39
Вересень	15,4	16,6	14	18
Жовтень	11,4	10,6	27	24
Листопад	5,2	7,4	36	35
Грудень	1,2	4,4		
Всього за період вегетації			484,2	451,2

Кількість опадів, у середньому, у період вегетації, варіювало від 12,0 до 22,7 мм, що дуже негативно позначалося розвитку даної культури. Відносна вологість повітря дорівнювала 39,4–47,1%. Температура ґрунту на глибині 0,05–0,15 знаходилася в діапазоні 24,3–26,8 у середньому за вегетацію.

Досить спекотними були липень та серпень, де максимальні температури перебували в діапазоні +34,1–+38,7 °С.

Кількість опадів, загалом, за вегетацію становила, від 27,2 до 31,4мм. Відносна вологість повітря дорівнювала 41,6–47,7%.

Отже, кліматичні умови 2024 року характеризувалися підвищеними середньодобовими температурами, які в окремі місяці перевищували середньобагаторічні показники на 1–5°С, та зниженням кількості опадів у вегетаційний період до 451,2 мм, що на 33 мм менше за середньобагаторічний рівень 484,2 мм.

2.3. Схема досліду та методика проведення дослідження

Експериментальна частина досліджень проводилася в умовах фермерського господарства «Олла» Кам'янського району Дніпропетровської області

Варіанти досліду були встановлені методом розщеплених подій, що включають три фактори:

Фактор А – вивчення норми висіва (4,5; 5,5; 6,5) млн. схожих зерен на один га;

Фактор В – два способи обробки (обробка насіння перед посівом і обробка посівів у фазі кущення);

Фактор С – використання різних рістрегулюючих препаратів (Гуміфренд, Циркон і контроль обробленої води) (табл. 2).

Повторність в досвідах чотирикратна, розміщення ділянок ярусне систематичне, загальна площа однієї ділянки 20 м². Посів проведений у третій декаді травня з передпосівним внесенням добрив в дозі NPK 90 кг д.в./га. Попередник – соняшник. Ґрунти дослідного ділянки – чорноземи звичайні,

агрохімічна характеристика орного шару: рН сольового – 6,93%; гумус – 4,62%; сума поглинених підстав – 49,3 ммоль/ 100 г; азот легкогідролізуемий – 20,5 мг/кг; фосфор рухомий – 88 мг/кг; калій обмінний – 55,0 мг/кг; гідролітична кислотність – 19,0 мг – екв./100 г ґрунту.

Таблиця 2

Схема досвіду по вивченню впливу препаратів, що регулюють ріст рослин, і норму висоти на урожайність і якість зерна ярої м'якої пшениці сорту МШ Веснянка.

Норма сівби, млн шт./га (А)	Регулятор росту (В)	Спосіб обробки (С)	Варіанти
4,5	контроль	насіння до сівби	1
		рослини в фазу кущення	2
	Гуміфренд	насіння до сівби	3
		рослини в фазу кущення	4
	Циркон	насіння до сівби	5
		рослини в фазу кущення	6
5,5	контроль	насіння до сівби	7
		рослини в фазу кущення	8
	Гуміфренд	насіння до сівби	9
		рослини в фазу кущення	10
	Циркон	насіння до сівби	11
		рослини в фазу кущення	12
6,5	контроль	насіння до сівби	13
		рослини в фазу кущення	14
	Гуміфренд	насіння до сівби	15
		рослини в фазу кущення	16
	Циркон	насіння до сівби	17
		рослини в фазу кущення	18

Агротехніка у дослідах:

Передпосівна обробка ґрунту: навесні при фізичній стиглості ґрунту закриття вологи зубовими боронами БЗСС-1,0 у 2 сліди. NPK по 90 кг д.р. Amazone. Посів проводився рядковим способом селекційної сівалки СН - 16. Термін посіву перша декада березня.

Догляд за посівами: після посіву проводилося коткування ЗКШ-6. У фазу кущення рослини оброблялися фоновим гербіцидом і регуляторами росту.

Методики проведення досліджень

Для порівняльної оцінки елементів технології обробітку ярої пшениці у досвіді проводилися такі спостереження та обліки за загальноприйнятими методиками та ДСТУ, а також за методикою Держсортівипробування сільськогосподарських культур.

Визначення фенологічних фаз проводили візуально за всіма варіантами досліду [14]:

Визначення структури врожаю проводили шляхом аналізу пробного снопу за методикою Державного сортівипробування сільськогосподарських культур. Сноп аналізували по 20 колосків на основні показники структури врожаю. середній зразок для визначення вологості з наступним сушінням отриманого врожаю.

Урожайність призводили до вологості 14%. Перед зважуванням і обліком врожаю зерно піддавали сушінню та сортуванню (при необхідності). - 2011, методи визначення білка ДСТУ 10846-2011 [20].

У ході статистичного аналізу отриманих в експерименті даних використовували методи описової статистики, вибіркового порівнянь і багатовимірний аналіз. відповідних ефектів у дисперсійному аналізі. змішаної моделі чотирифакторного дисперсійного аналізу з єдиним спостереженням на комірку комплексу [12]. 4,5, 5,5 та 6,5 млн шт./га, і «Обробка» (2 градації: насіння та рослин з вегетації). Розрахунок даної моделі дисперсійного аналізу проводили шляхом підгонки загальної лінійної моделі, а оцінки статистичної значимості низки взаємодій використовували підхід Сеттервейту [32]. Для головних ефектів величину $НСР_{05}$ обчислювали за методом дисперсійного аналізу [25]. Розрахунки виконані в пакеті Statistica (version 12.5; StatSoft, Inc.).

Для оцінки впливу аналізованих факторів на весь комплекс агробіологічних показників, з урахуванням зв'язків між останніми, використовували багатовимірний підхід - аналіз надмірності (Redundancy analysis), що поєднує регресійний аналіз та аналіз головних компонентів [160; 109]. У ньому незалежними регресорами виступали 4 фактори (« Препарат»,

«Норма висіву», «Обробка»), а залежнимивідгуками – всі 11 показників, що характеризують параметри зростання і якості пшениці в експерименті.). У всіх випадках статистично значимими вважали. ефекти при $p \leq 0,05$, незначними – при $p > 0,10$; у проміжних випадках ($0,05 < p \leq 0,10$) ефекти обговорювали як можливі тенденції [37].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Густота стояння рослин у посівах ярої пшениці при поєднанні різних норм висіву та способів обробки регуляторами росту

Для отримання високих урожаїв необхідно дотримуватись норм висіву високий рівень елементів агротехніки, у тому числі показник – посівні якості насіння, що забезпечує повноцінні сходи та оптимальну густоту стояння рослин.

Виходячи з даних таблиці 3, можна відзначити, що стан весняно-літньої виживаності ярої м'якої пшениці знаходилося на рівні 58-98%. Тривалість польової схожості під час посів - сходи у дослідженнях перебувала у межах 7 – 8 днів. Цей показник залежав від температури повітря та вологи, що перебувала у ґрунті.

Серед контрольних варіантів найменше значення 68-72% було нормі висіву 4,5 млн схожих зерен на 1 гектар. Серед варіантів, оброблених препаратами до посіву, найменша виживання рослин була у препараті Гуміфренд 58% ($НСР_{05} = 68$). Надалі це не вплинуло на кількість продуктивних стебел, а навпаки дозволило рослинам максимально використовувати елементи живлення та ґрунтову вологу. Збільшення безпеки виживання рослин за рахунок використання препаратів спостерігалось на всіх варіантах досвіду. У середньому за роки досліджень відсоток рослин, що збереглися, знаходився в межах 90 %. Позитивний вплив мала система обробки препаратами, як рослин у період вегетації, так і обробка насіння перед посівом. Більшою мірою це помітно у варіанті з нормою висіву 4,5 млн. схожих зерен на 1 гектар.

За результатами досліджень, норма висіву має значний вплив на кількість рослин перед збиранням та їх виживання. Найвищий показник виживання рослин (98%) спостерігався при нормах висіву 5,5 та 6,5 млн шт./га, незалежно від способу обробки.

Таблиця 3

Вплив норм висіву на виживання та кількість рослин перед збиранням, 2024 рік.

Норма сівби, млн шт./га (А)	Регулятор росту (В)	Спосіб обробки (С)	Кількість рослин перед збиранням, шт/м ²	Виживання рослин, %
4,5	контроль	1*	303	68
		2*	305	72
	Гуміфренд	1	312	58
		2	313	66
	Циркон	1	303	71
		2	305	70
5,5	контроль	1	339	98
		2	535	81
	Гуміфренд	1	555	98
		2	537	98
	Циркон	1	458	79
		2	539	96
6,5	контроль	1	626	98
		2	627	89
	Гуміфренд	1	628	87
		2	621	97
	Циркон	1	615	98
		2	622	98

Примітки: спосіб обробки 1* – обробка насіння до сівби; 2* – обробка рослин у фазу кущіння.

Результати таблиці свідчать про вплив норм висіву, регуляторів росту та способів обробки на кількість рослин перед збиранням та їх виживання. Загалом, з підвищенням норми висіву збільшується кількість рослин на м² перед збиранням, а рівень виживання значною мірою залежить від умов обробки.

Використання регулятора «Гуміфренд» при нормі висіву 5,5 млн шт./га забезпечило найвищу кількість рослин перед збиранням (555 шт/м²) та максимальний рівень виживання (98%), що вказує на позитивний вплив даного регулятора при оптимальній нормі висіву. У той же час, при нормі висіву 4,5

млн шт./га Гуміфренд" показав найнижче виживання (58%) за способу обробки насіння до сівби (спосіб 1).

Обробка насіння до сівби (спосіб 1) та обробка рослин у фазу кущіння (спосіб 2) виявилися ефективними в різних ситуаціях. Наприклад, при нормі висіву 5,5 млн шт./га спосіб 2 показав кращі результати у поєднанні з контролем та регулятором «Циркон» (535 і 539 шт./м² відповідно). Водночас при нормі висіву 6,5 млн шт./га обидва способи обробки забезпечували однаково високий рівень виживання (97-98%).

Отже, для досягнення оптимальної кількості рослин перед збиранням та їх виживання ефективними є норми висіву 5,5-6,5 млн шт./га з використанням регулятора «Гуміфренд» або «Циркон» та застосуванням обробки рослин у фазу кущіння. Найвищий рівень виживання (98%) досягався при нормах висіву 5,5 та 6,5 млн шт./га. У той же час, при нижчій нормі висіву (4,5 млн шт./га) показники виживання були значно меншими, коливаючись між 58% і 72%, залежно від інших факторів. Також видно, що застосування регулятора росту «Гуміфренд» при нормі висіву 5,5 млн шт./га забезпечує максимальну кількість рослин перед збиранням (555 шт./м²) і високий рівень виживання (98%). Обробка насіння до сівби (спосіб 1) та обробка рослин у фазу кущіння (спосіб 2) показують подібні результати за різних умов, але в деяких випадках спосіб обробки рослин у фазу кущіння сприяє кращому виживанню.

3.2. Вплив норм висіву та способів обробки регуляторами росту на елементи продуктивності

Продуктивність ярої м'якої пшениці залежить від різних факторів. Для розкриття максимального можливого потенціалу у сорту МПП Веснянка необхідно нівелювати негативні фактори, ефективно використовувати сприятливі умови, зберігати високу продуктивність та кущистість.

Велику роль збереженні високих урожаїв грає норма висіву. Виходячи з наших даних щодо кількості продуктивних стебел, отриманих у ході трирічного експерименту, представлених у таблиці 4. У середньому за роками

кількість продуктивних стебел було в межах 772-1042 шт/м², при обох способах обробки. Простежувалася закономірність збільшення густоти продуктивного стеблестою з підвищенням норми висіву на 22 – 216 шт/м². Між варіантами різниця була не суттєвою. За період дослідження залежно від умов досліду цей показник варіював від 568 до 1042 прим./м² (НСР₀₅ = 0,021). У результаті дисперсійного аналізу було встановлено, що у нього статистично значимо впливали: норма висіву (p=0,003), внесення препарату (p=0,004), і навіть взаємодія цих чинників.

Оскільки взаємодія факторів з біологічної точки зору, а також з точки зору контрольованості технологічного процесу, важливіша за окремі ефекти, розглянемо докладніше саме його. Видно, що найбільш значущі відмінності по густоті продуктивного стеблестою були обумовлені нормою висіву: при нормі 4,5 млн/га всі значення коливалися близько 660 шт/м², при 5,5 – вище 720 шт/м², при 6,5 – вище 690 шт/м². Точніші значення можна побачити в таблиці 5, де вони знаходяться на перетині останнього стовпця (середнє по всіх роках та обробках) і рядки середнього значення для норми висіву. Для трьох норм висіву вони склали відповідно: 668,3, 700,4 та 713,6 шт./м².

При нормі висіву 4,5 млн шт./га найбільша кількість продуктивних стебел спостерігається за застосування регулятора росту Гуміфренд і обробки насіння до сівби (734,1 шт./м²), тоді як найменша кількість (625,3 шт./м²) – за контролем та обробкою у фазу куціння. Використання регулятора «Циркон» при цій нормі показує подібні результати, зокрема обробка у фазу куціння забезпечує 733,3 шт./м². При нормі висіву 5,5 млн шт./га найвищі показники також зафіксовано при використанні Ростка (716,1 шт./м² за обробки до сівби) та «Циркону» (716,2 шт./м² за того ж способу обробки). Кількість продуктивних стебел у межах цієї норми була дещо нижчою при обробці у фазу куціння, особливо в контрольному варіанті (616,2 шт./м²). При нормі висіву 6,5 млн шт./га найвищі показники кількості продуктивних стебел спостерігалися при використанні регулятора Гуміфренд за обробки до сівби (759,0 шт./м²), тоді як регулятор Циркон забезпечив максимальну кількість

(710,2 шт./м²) при обробці у фазу кущіння. У контрольних варіантах кількість продуктивних стебел була нижчою порівняно з використанням регуляторів росту незалежно від норми висіву та способу обробки, при цьому показники у межах норми 6,5 млн шт./га залишалися стабільними, зокрема при обробці до сівби (701,3 шт./м²) та у фазу кущіння (695,1 шт./м²).

Таблиця 4

Кількість продуктивних стебел у польових дослідах 2024 рік, шт./м²

Норма сівби, млн шт./га (А)	Регулятор росту (В)	Спосіб обробки (С)	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²
4,5	контроль	1*	659,0
		2*	625,3
	Гуміфренд	1	734,1
		2	684,7
	Циркон	1	682,3
		2	733,3
5,5	контроль	1	676,0
		2	616,2
	Гуміфренд	1	716,1
		2	694,2
	Циркон	1	716,2
		2	686,8
6,5	контроль	1	701,3
		2	695,1
	Гуміфренд	1	759,0
		2	747,3
	Циркон	1	694,3
		2	710,2
НІР ₀₅ , шт./м ²			2,4

Примітки: спосіб обробки 1* – обробка насіння до сівби; 2* – обробка рослин у фазу кущіння.

Отже, використання регулятора Гуміфренд сприяє максимальній кількості продуктивних стебел при всіх нормах висіву, особливо при нормі 6,5 млн шт./га та обробці до сівби.

У структурі врожаю найважливішим елементом для розкриття високого біологічного ресурсу сорту є маса 1000 зерен. Для формування найбільшої величини даного показника ознаки необхідні сприятливі температурні умови

та значна кількість опадів. Тому показник 1000 зерен значно коливається в межах одного сорту з урахуванням умов вирощування та вегетаційного періоду. Таблиця 5 демонструє вплив різних норм висіву, регуляторів росту та способів обробки на масу тисячі зерен ярої пшениці в польових дослідах 2024 року. При нормі висіву 4,5 млн шт./га маса тисячі зерен коливається залежно від застосування регуляторів росту та способів обробки. Найвищий показник маси (40,64 г) зафіксовано за використання регулятора росту Гуміфренд при обробці насіння до сівби, тоді як найнижчий показник у межах цієї норми становить 36,26 г у контрольному варіанті з обробкою до сівби. Використання регулятора Циркон забезпечує порівнянну масу зерна (39,93–40,20 г), що свідчить про позитивний вплив цього регулятора при зазначеній нормі висіву.

Таблиця 5

Маса тисячі зерен ярої пшениці у дослідах 2024 рік, г

Норма сівби, млн шт./га (А)	Регулятор росту (В)	Спосіб обробки (С)	Маса 1000 зерен, шт
4,5	контроль	1*	36,26
		2*	40,07
	Гуміфренд	1	40,64
		2	40,19
	Циркон	1	39,93
		2	40,20
5,5	контроль	1	39,53
		2	38,23
	Гуміфренд	1	39,21
		2	40,21
	Циркон	1	38,45
		2	38,67
6,5	контроль	1	37,22
		2	39,07
	Гуміфренд	1	38,44
		2	39,93
	Циркон	1	36,36
		2	39,78
НІР ₀₅ , шт.			1,32

Примітки: спосіб обробки 1* – обробка насіння до сівби; 2* – обробка рослин у фазу куціння.

При нормі висіву 5,5 млн шт./га показники маси тисячі зерен мають меншу варіативність. Зокрема, найвища маса зерна (40,21 г) досягалася при застосуванні регулятора Гуміфренд із обробкою у фазу кушіння, а найменша (38,23 г) у контрольному варіанті з обробкою у фазу кушіння. Середній показник маси зерна за використання Циркону при цій нормі висіву незначно нижчий (38,45–38,67 г) порівняно з Гуміфренд, що може свідчити про меншу ефективність цього регулятора за умов щільнішого посіву.

При підвищеній нормі висіву 6,5 млн шт./га маса тисячі зерен дещо знижується. Найвищий показник (39,93 г) був досягнутий при застосуванні регулятора Гуміфренд з обробкою у фазу кушіння, тоді як найнижчий (36,36 г) – при використанні регулятора Циркон і обробці насіння до сівби. У контрольних варіантах за цієї норми висіву спостерігається тенденція до зниження маси тисячі зерен у порівнянні з регуляторами росту, зокрема, показник маси при обробці до сівби становить 37,22 г, а у фазу кушіння 39,07г.

Отже, максимальна маса тисячі зерен досягається за використання регулятора Гуміфренд при різних нормах висіву та способах обробки, що підкреслює його позитивний вплив на продуктивність зерна, особливо за нижчої та середньої густоти посіву.

У наших дослідженнях, для досліджуваного сорту МПІ Веснянка ярої м'якої пшениці була характерна тенденція збільшення кількості зерен у колосі під дією факторів, що вивчаються.

За кількістю зерен у колосі та масі зерна з колосу було виявлено один статистично значущий ефект, який в обох випадках полягав у взаємодії факторів «Препарат × Обробка».

Таблиця 6 відображає вплив різних норм висіву, регуляторів росту та способів обробки на кількість зерен у колосі ярої пшениці у польових дослідях 2024 року. При нормі висіву 4,5 млн шт./га спостерігається максимальна кількість зерен у колосі за використання регулятора росту Гуміфренд з обробкою насіння до сівби (23,57 шт.), що перевищує показники як контролю,

так і інших регуляторів. У цьому ж варіанті при застосуванні обробки у фазу кушіння кількість зерен дещо менша (22,10 шт.). Використання Циркону забезпечує середні показники, зокрема обробка насіння до сівби дала 21,82 шт. зерен у колосі, а обробка у фазу кушіння — 20,62 шт., що свідчить про порівнянний, але менш виражений ефект цього регулятора порівняно з Гуміфренд.

Таблиця 6

Кількість зерен у колосі ярої пшениці у дослідях 2024 рік, шт.

Норма сівби, млн шт./га (А)	Регулятор росту (В)	Спосіб обробки (С)	Кількість зерен у колосі, шт.
4,5	контроль	1*	20,25
		2*	21,88
	Гуміфренд	1	23,57
		2	22,10
	Циркон	1	21,82
		2	20,62
5,5	контроль	1	19,78
		2	19,61
	Гуміфренд	1	22,53
		2	16,32
	Циркон	1	20,40
		2	18,80
6,5	контроль	1	19,76
		2	20,32
	Гуміфренд	1	20,68
		2	22,25
	Циркон	1	21,39
		2	21,53
НІР ₀₅ , шт.			0,91

Примітки: спосіб обробки 1* – обробка насіння до сівби; 2* – обробка рослин у фазу кушіння.

При нормі висіву 5,5 млн шт./га показники кількості зерен у колосі дещо знижуються. Найвищі значення досягнуто при застосуванні Ростка з обробкою насіння до сівби (22,53 шт.), хоча обробка у фазу кушіння для цього регулятора показала зменшення кількості зерен до 16,32 шт., що може

свідчити про нестабільність ефекту залежно від способу обробки за цієї густоти посіву. Для контролю і Циркону при нормі висіву 5,5 млн шт./га відзначається стабільна, але дещо нижча кількість зерен у колосі, зокрема 19,78 і 20,40 шт. відповідно при обробці насіння до сівби.

За умови збільшення норми висіву до 6,5 млн шт./га кількість зерен у колосі знову зростає в порівнянні з попередньою нормою. Найвищий показник спостерігався при використанні регулятора Гуміфренд з обробкою у фазу кущіння (22,25 шт.), а регулятор Циркон показав аналогічний ефект у межах цієї норми: 21,39 і 21,53 шт. для обробки до сівби та у фазу кущіння відповідно. Контрольні варіанти показали стабільність результатів при даній нормі висіву — 19,76 шт. для обробки до сівби та 20,32 шт. для обробки у фазу кущіння, що є типовим показником для високої густоти висіву без використання регуляторів росту.

Отже, застосування регулятора Гуміфренд при нижчих нормах висіву сприяє максимальній кількості зерен у колосі, особливо при обробці насіння до сівби, тоді як Циркон показує стабільний, але менш виражений ефект за будь-якої норми висіву. Загалом найкращі показники були досягнуті при нормах висіву 4,5 і 6,5 млн шт./га та обробці у фазу кущіння або насіння до сівби.

Таблиця 7 демонструє вплив норм висіву, регуляторів росту та способів обробки на масу зерна з колосу ярої пшениці у польових дослідках 2024 року. При нормі висіву 4,5 млн шт./га максимальну масу зерна з колоса забезпечило застосування регулятора росту Гуміфренд із обробкою насіння до сівби, що становила 0,94 г. Дещо менші показники спостерігалися при використанні цього ж регулятора з обробкою у фазу кущіння (0,92 г), що перевищує показники контролю та регулятора "Циркон". У контрольному варіанті маса зерна з колоса становила 0,81 г при обробці до сівби та 0,90 г при обробці у фазу кущіння, тоді як застосування Циркону забезпечило аналогічні показники у межах 0,89–0,91 г.

За норми висіву 5,5 млн шт./га найвища маса зерна з колоса була досягнута при застосуванні регулятора "Гуміфренд" з обробкою до сівби (0,90 г), тоді як обробка у фазу кушіння показала зниження до 0,83 г. Контрольні варіанти за цієї норми висіву мають стабільні, але нижчі показники маси зерна, зокрема 0,79 г при обробці до сівби та 0,83 г при обробці у фазу кушіння. Регулятор Циркон за цієї густоти посіву показав відносно схожі результати, зокрема 0,84 г при обробці до сівби та 0,85 г у фазу кушіння, що свідчить про менш виражений вплив на масу зерна порівняно з Гуміфренд.

Таблиця 7

Маса зерна з колосу у польових дослідах 2024 році, г.

Норма сівби, млн шт./га (А)	Регулятор росту (В)	Спосіб обробки (С)	Маса зерен з колоса, г
4,5	контроль	1*	0,81
		2*	0,90
	Гуміфренд	1	0,94
		2	0,92
	Циркон	1	0,89
		2	0,91
5,5	контроль	1	0,79
		2	0,83
	Гуміфренд	1	0,90
		2	0,83
	Циркон	1	0,84
		2	0,85
6,5	контроль	1	0,81
		2	0,84
	Гуміфренд	1	0,86
		2	0,92
	Циркон	1	0,85
		2	0,89
НІР ₀₅ , шт.			0,04

Примітки: спосіб обробки 1* – обробка насіння до сівби; 2* – обробка рослин у фазу кушіння.

При нормі висіву 6,5 млн шт./га маса зерна з колоса трохи знижується порівняно з меншою нормою висіву, але залишається стабільною. Найвищий

показник зафіксовано для регулятора Гуміфренд із обробкою у фазу кушіння (0,92 г), що є порівнянним із результатами для норми 4,5 млн шт./га. Циркон за цієї норми висіву показав дещо менші значення – 0,85 г при обробці до сівби та 0,89 г при обробці у фазу кушіння, тоді як контрольні варіанти залишаються стабільними, показуючи 0,81 г при обробці до сівби та 0,84 г у фазу кушіння.

Загалом, найвищу масу зерна з колоса забезпечує застосування регулятора Гуміфренд при обробці насіння до сівби та у фазу кушіння, особливо за норми висіву 4,5 млн шт./га. Регулятор Циркон демонструє стабільний, але менш виражений ефект порівняно з Гуміфренд, тоді як контрольні варіанти показують найнижчі показники маси зерна з колоса незалежно від норми висіву та способу обробки.

Таким чином, загалом, результати проведеного аналізу вказують на слабкий вплив вивчених факторів на середні кількісні та вагові характеристики зерна з однієї індивідуальної рослини.

3.3. Вплив способу обробки регуляторами росту та норм висіву на врожайність ярої м'якої пшениці сорту МП Веснянка

Для отримання високих урожаїв зерна пшениці потрібний обробіток високопродуктивних сортів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, а також оптимізація елементів технології під необхідний рівень урожайності.

Під час розробки агротехніки для певного сорту важливо враховувати специфіку «критичних» періодів онтогенезу, і навіть фаз найбільшої чуйності регульовані чинники довкілля.

Таблиця 8 відображає вплив різних норм висіву, регуляторів росту та способів обробки на врожайність ярої пшениці сорту МП Веснянка у польових дослідках 2024 року. За норми висіву 4,5 млн шт./га найвищу врожайність (6,56 т/га) забезпечує регулятор Циркон при обробці у фазу кушіння, що є найвищим показником у даному дослідженні. Дещо менший, але також високий показник врожайності досягається при використанні Ростка

із обробкою насіння до сівби (6,38 т/га) та у фазу кущіння (6,08 т/га). Контрольні варіанти за цієї норми висіву показують значно нижчі значення врожайності — 4,98 т/га для обробки насіння до сівби та 5,23 т/га при обробці у фазу кущіння.

При нормі висіву 5,5 млн шт./га врожайність дещо знижується порівняно з попередньою нормою. Найвищий показник за цієї густоти забезпечує Гуміфренд з обробкою насіння до сівби (5,87 т/га), тоді як обробка у фазу кущіння для цього ж регулятора дає дещо менший результат (5,76 т/га). Циркон у цьому варіанті показує врожайність у межах 5,28 т/га при обробці до сівби та 5,05 т/га при обробці у фазу кущіння, що свідчить про менш виражений ефект. Контрольні варіанти при нормі 5,5 млн шт./га забезпечують найнижчу врожайність серед усіх варіантів дослідження – 4,93 т/га для обробки до сівби та 4,55 т/га у фазу кущіння.

Таблиця 8

**Врожайність ярої пшениці сорту МПВ Веснянка у польових дослідах
2024 рік, т/га**

Норма сівби, млн шт./га (А)	Регулятор росту (В)	Спосіб обробки (С)	Врожайність, т/га
4,5	контроль	1*	4,98
		2*	5,23
	Гуміфренд	1	6,38
		2	6,08
	Циркон	1	5,68
		2	6,56
5,5	контроль	1	4,93
		2	4,55
	Гуміфренд	1	5,87
		2	5,76
	Циркон	1	5,28
		2	5,05
6,5	контроль	1	4,59
		2	4,70
	Гуміфренд	1	6,22
		2	5,77
	Циркон	1	5,19
		2	5,60
НІР ₀₅ , шт.			0,08

Примітки: спосіб обробки 1* – обробка насіння до сівби; 2* – обробка рослин у фазу кущіння.

Збільшення норми висіву до 6,5 млн шт./га також не сприяє підвищенню врожайності, а в деяких випадках навіть призводить до її зниження. За цієї густоти найвищу врожайність забезпечує Гуміфренд з обробкою насіння до сівби (6,22 т/га), а також Циркон з обробкою у фазу кущіння (5,60 т/га). Водночас контрольні варіанти при нормі 6,5 млн шт./га показують низькі результати – 4,59 т/га для обробки насіння до сівби та 4,70 т/га для обробки у фазу кущіння, що вказує на негативний ефект збільшеної норми висіву без використання регуляторів росту.

Отже, найвища врожайність ярої пшениці досягається при нормі висіву 4,5 млн шт./га та застосуванні регулятора Циркон з обробкою у фазу кущіння або регулятора Гуміфренд з обробкою насіння до сівби. Збільшення норми висіву до 5,5 та 6,5 млн шт./га загалом знижує врожайність, особливо в контрольних варіантах, що свідчить про перевагу оптимальної густоти посіву в поєднанні із застосуванням регуляторів росту для забезпечення максимального урожаю.

3.4. Вплив способу обробки регуляторами зростання на натурну масу зерна ярої м'якої пшениці сорту МП Веснянка

Натурна маса зерна – це маса одиниці обсягу зерна, одне із обов'язкових показників щодо якості зерна. Вимоги на сильну пшеницю передбачають показник натурності не менше ніж 750 г/л, на цінну – не нижче 730 г/л. Виповненість зерна залежить головним чином умов періоду наливу зерна. При порівнянні даних щодо способу обробки в середньому по роках максимальні показники були відзначені при обробці рослин з вегетації, мінімальні – при обробці насіння до сівби. У середині норми висіву найбільшою натурною масою зерна незалежно від застосовуваного регулятора зростання відрізнялися варіанти досвіду з нормою висіву 4,5 млн/га.

В таблиці 10 представлені дані щодо впливу норми висіву, регуляторів росту та способу обробки на натуру зерна ярої пшениці у польових дослідях 2024 року. При нормі висіву 4,5 млн шт./га найвища натура зерна спостерігається при використанні Циркону з обробкою рослин у фазу кущіння, де показник досягає 774 г/л, тоді як у контролі цей показник становить 772 г/л для обробки у фазу кущіння та 765 г/л для обробки насіння до сівби. Гуміфренд при даній нормі висіву показує трохи нижчі значення: 763 г/л для обробки насіння та 743 г/л при обробці у фазу кущіння.

Таблиця 10

Натура зерна ярої пшениці, г/л у польових дослідях (2024 р.)

Норма сівби, млн шт./га (А)	Регулятор росту (В)	Спосіб обробки (С)	Натура зерна, г/л
4,5	контроль	1*	765
		2*	772
	Гуміфренд	1	763
		2	743
	Циркон	1	750
		2	774
5,5	контроль	1	762
		2	743
	Гуміфренд	1	764
		2	780
	Циркон	1	742
		2	768
6,5	контроль	1	770
		2	745
	Гуміфренд	1	777
		2	780
	Циркон	1	744
		2	793
НІР ₀₅ , шт.			11

Примітки: спосіб обробки 1* – обробка насіння до сівби; 2* – обробка рослин у фазу кущіння.

При нормі висіву 5,5 млн шт./га найвищі показники натуре зерна (780 г/л) забезпечує Гуміфренд з обробкою рослин у фазу кущіння. Контрольні

варіанти тут демонструють дещо нижчу натуру — 762 г/л при обробці насіння та 743 г/л для обробки у фазу кущіння. У випадку застосування Циркону цей показник складає 768 г/л при обробці у фазу кущіння та 742 г/л при обробці насіння.

При збільшеній нормі висіву 6,5 млн шт./га максимальні значення натуре зерна (793 г/л) спостерігаються при використанні Циркону у фазу кущіння. Гуміфренд також показує високі результати (777 г/л при обробці насіння та 780 г/л у фазу кущіння). Контрольні варіанти забезпечують натуре зерна 770 г/л для обробки насіння та 745 г/л для обробки у фазу кущіння, що свідчить про менш виражений вплив порівняно з регуляторами росту.

Отже, результати дослідження вказують на те, що найвищі показники натуре зерна досягаються за умови застосування регуляторів росту, зокрема Циркону при обробці у фазу кущіння, особливо при густоті посіву 6,5 млн шт./га.

3.5. Вплив способу обробки регуляторами росту на кількість клейковини та білка в зерні ярої м'якої пшениці

Якість зерна визначає його споживчі переваги, отже, та його вартість.

В таблиця 11 відображається вплив норми висіву, регуляторів росту та способу обробки на вміст сиреї клейковини та білка в зерні ярої пшениці у польових дослідках 2024 року. За норми висіву 4,5 млн шт./га найбільший вміст клейковини (24,8%) спостерігається при використанні регулятора Циркон з обробкою рослин у фазу кущіння, тоді як найвищий рівень білка (12,35%) досягається в контрольному варіанті при тій же фазі обробки. В інших варіантах показники коливаються: наприклад, для Ростку вміст клейковини зменшується до 22,9% при обробці у фазу кущіння, а вміст білка — до 11,20%.

При нормі висіву 5,5 млн шт./га максимальний вміст клейковини (25,6%) досягається в контрольному варіанті при обробці у фазу кущіння, тоді як рівень білка залишається високим (12,35%) при обробці насіння до сівби. Для Циркону вміст клейковини та білка становить 24,6% та 11,99% відповідно при

обробці насіння. Гуміфренд при обробці у фазу кущіння забезпечує клейковину на рівні 22,0% і білок — 12,11%.

При підвищеній нормі висіву 6,5 млн шт./га найвищий вміст клейковини (26,0%) спостерігається при застосуванні Циркону у фазу кущіння, а найвищий рівень білка (13,02%) — при обробці насіння Гуміфренд. У контрольних варіантах максимальний вміст клейковини (25,1%) досягається при обробці насіння до сівби, але білок залишається на рівні 11,97%.

Таблиця 11

Вміст сирої клейковини та білку в зерні пшениці в польових дослідях в 2024 році, %

Норма сівби, млн шт./га (А)	Регулятор росту (В)	Спосіб обробки (С)	Вміст	
			клейковини, %	білку, %
4,5	контроль	1*	22,8	12,30
		2*	24,4	12,35
	Гуміфренд	1	24,3	12,13
		2	22,9	11,20
	Циркон	1	23,2	11,78
		2	24,8	12,34
5,5	контроль	1	25,5	12,35
		2	25,6	12,15
	Гуміфренд	1	24,0	12,15
		2	22,0	12,11
	Циркон	1	24,6	11,99
		2	22,6	12,20
6,5	контроль	1	25,1	11,97
		2	22,5	11,90
	Гуміфренд	1	25,1	13,02
		2	23,7	12,09
	Циркон	1	21,4	12,47
		2	26,0	12,34
НІР ₀₅ , шт.			0,8	0,4

Примітки: спосіб обробки 1* – обробка насіння до сівби; 2* – обробка рослин у фазу кущіння.

Таким чином, застосування регуляторів росту, особливо Циркону при густоті посіву 6,5 млн шт./га, сприяє підвищенню вмісту сирої клейковини, тоді як білковий вміст максимально підвищується при обробці насіння Гуміфренд.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ

Економічна ефективність ярої пшениці тісно пов'язана зі збільшенням урожайності зернової культури.

Використання регуляторів росту рослин, а також застосування мінеральних добрив (що вносяться під планований урожай) значно підвищували витрати на виробництво та собівартість зерна. вищою була врожайність, тим вище формувався чистий дохід, що відбивалося на рентабельності.

У таблиці 12 подано економічну ефективність різних способів обробітку ярої м'якої пшениці сорту МП Веснянка з використанням добрив у 2024 році. Досліджувались три способи обробітку (норма висіву): 4,5, 5,5 і 6,5 млн шт./га із застосуванням регуляторів росту Гуміфренд та Циркон. Визначено врожайність, валову вартість продукції, виробничі витрати, собівартість одиниці продукції, умовно чистий прибуток та рівень рентабельності.

Таблиця 12

**Економічна ефективність обробітку ярої м'якої пшениці, сорту МП
Веснянка за 2024 рік**

Спосіб обробітку (А)	Добрива (В)	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
4,5	контроль	4,98	41436,1	16274,3	3267,9	25161,8	154,6
	Гуміфренд	5,23	43516,2	17130,8	3275,5	26385,5	154,0
	Циркон	6,38	53084,8	16735,6	2623,1	36349,2	217,2
5,5	контроль	6,08	50588,6	16274,3	2676,7	34314,3	210,8
	Гуміфренд	5,68	47260,4	16933,4	2981,2	30327,1	179,1
	Циркон	6,56	54582,5	16472,1	2511,0	38110,4	231,4
6,5	контроль	4,93	41020,1	16010,8	3247,6	25009,3	156,2
	Гуміфренд	4,55	37858,3	17130,8	3765,0	20727,5	121,0
	Циркон	5,87	48841,3	16405,9	2794,9	32435,4	197,7

При нормі висіву 4,5 млн шт./га врожайність в контрольному варіанті склала 4,98 т/га, з валовою вартістю продукції 41436,1 грн/га та виробничими

витратами 16274,3 грн/га. Собівартість 1 тонни зерна досягала 3267,9 грн, що забезпечило умовно чистий прибуток 25161,8 грн/га і рентабельність на рівні 154,6%. У варіанті з Гуміфренд врожайність зросла до 5,23 т/га, що підвищило валову вартість продукції до 43516,2 грн/га, а умовно чистий прибуток – до 26385,5 грн/га. Найвища врожайність (6,38 т/га) досягнута при застосуванні Циркону, що забезпечило валову вартість 53084,8 грн/га, найнижчу собівартість 1 тонни зерна (2623,1 грн), умовно чистий прибуток 36349,2 грн/га і максимальну рентабельність 217,2%.

При нормі висіву 5,5 млн шт./га у контрольному варіанті врожайність склала 6,08 т/га, що зумовило валову вартість 50588,6 грн/га та рівень рентабельності 210,8%. У застосуванні Гуміфренда врожайність становила 5,68 т/га, з умовно чистим прибутком 30327,1 грн/га і рентабельністю 179,1%. Найвищі показники економічної ефективності досягнуто при використанні Циркону, де врожайність 6,56 т/га забезпечила валову вартість 54582,5 грн/га, умовно чистий прибуток 38110,4 грн/га і найвищу рентабельність – 231,4%.

Для норми висіву 6,5 млн шт./га контрольний варіант дав врожайність 4,93 т/га, валову вартість 41020,1 грн/га та рентабельність 156,2%. Використання Гуміфренда забезпечило врожайність 4,55 т/га, при цьому умовно чистий прибуток знизився до 20727,5 грн/га, а рентабельність склала 121,0%. Застосування Циркону підвищило врожайність до 5,87 т/га, забезпечивши умовно чистий прибуток 32435,4 грн/га і рентабельність 197,7%.

Отже, найвища економічна ефективність досягається при нормі висіву 5,5 млн шт./га з використанням регулятора Циркон, який дозволяє забезпечити максимальні показники врожайності, умовно чистого прибутку та рентабельності.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві

Організація охорони праці в господарстві «Олла» Кам'янського 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 [8].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор господарства «Олла», 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» [8].

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» [8].

В господарстві «Олла» 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» [8]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [8].

5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві

При підготовці кваліфікаційної роботи та виконання індивідуального завдання з аналізу виробничого травматизму в господарстві «Олла» 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: 12 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2024 році (табл. 12).

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{чт}} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{12} \times 1000 = 83,3$$

де Т – кількість нещасних випадків;

Р – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{Т} = \frac{12}{1} = 12$$

де Д – кількість непрацездатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{чт}} = \frac{Д}{P} \times 1000 = \frac{12}{21} \times 1000 = 352$$

Таблиця 12

Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму в господарстві

Показники травматизму	2023 рік	2024 рік
Кількість працюючих людей	12	12
Кількість нещасних випадків	1	–
Кількість днів непрацездатності, діб		–
- від травматизму	13	–
- від захворювання		–
Втрати, тис. грн:		–
- від травматизму	29,4	–
- від захворювання		–
Коефіцієнт травматизму	83,3	–
Коефіцієнт важкості травматизму	19	–
Коефіцієнт втрати робочого часу	352	–

В процесі розрахунків в господарстві виробничого травматизму застосовували математично статистичний метод за 2023–2024 рр. Відповідно до

цього, маючи кількість працівників, відповідно: 2023 р. – 12, 2024 р. – 12 людина та один нещасний випадок у 2024 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 19 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 господарстві

Для покращення стану охорони праці в фермерському господарстві «Олла» необхідно здійснювати наступні заходи:

- забезпечити наявність справних санітарно-гігієнічних приміщень, доступних цілодобово;
- постійно вдосконалювати технічні засоби та заходи для підвищення захисту працівників;
- створювати безпечні умови праці для працівників, які працюють з небезпечними засобами захисту рослин;
- проводити тестування невеликих сумішей перед тим, як змішувати велику кількість пестицидів;
- 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.

ВИСНОВКИ

1. У 2024 році досліджень відсоток збережених рослин ярої пшениці перебував у межах 90 %. Позитивний вплив мала система обробки препаратами, як рослин у період вегетації, так і обробка насіння перед посівом. Найбільше це зазначено за норми висіву 4,5 млн/га.

2. Максимальна кількість продуктивних стебел отримано на нормі висіву 4,5 млн. схожих зерен на 1 га. Серед препаратів, що використовуються, висока ефективність була при застосуванні препарату Гуміфренд.

3. Найкращі показники структури врожаю залежали від застосовуваних препаратів та норм висіву. Удосконалення технології обробітку даного сорту із застосуванням оптимальної норми висіву 4,5 млн схожих зерен на га та регуляторів росту рослин дозволило максимально реалізувати потенціал сорту з урожайністю 5,9 т/га за рахунок збільшення продуктивних стебел та маси 1000 насінин.

4. Дослідженнями встановлено, що застосування препарату Гуміфренд підвищувало вміст сирої клейковини на 15,9 %. Максимальний рівень клейковини сорт формувався при використанні норми висіву 6,5 млн. схожих зерен на га, із застосуванням препарату у фазу кущіння.

5. Встановлено, що при оцінці ефективності впливу регуляторів росту рослин (досліджуваних препаратів) максимальний збір білка в досліді з 1 гектара – 538,5 кг отримано на фоні обробки препаратом Гуміфренд при нормі висіву 4,5 млн. схожих зерен на га.

6. При аналізі адаптивних параметрів встановлено, що норма висіву 4,5 млн схожих зерен на 1 гектар забезпечує високу врожайність у поєднанні із застосуванням препарату Гуміфренд (6,38 т/га). Сорт МПП Веснянка здатний формувати стабільні врожаї у різних екологічних умовах за високого рівня агротехніки.

7. Найвища економічна ефективність досягається при нормі висіву 5,5 млн шт./га з використанням регулятора Циркон, який дозволяє забезпечити

максимальні показники врожайності, умовно чистого прибутку та рентабельності.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

В ґрунтово-кліматичних умовах степової зони України в технології вирощування ярої пшениці сорту МПП Веснянка рекомендовано застосовувати:

– обробку насіння пшениці перед посівом регулятором зростання Гуміфренд у дозі 500 мл на 1 тону насіння;

– обробку рослин пшениці у фазу куціння регулятором росту Циркон у дозі 2 мг на 1 га.

– норму висіву насіння – 4,5 млн. схожих зерен на 1 га, що забезпечує достовірне збільшення врожайності та максимальний економічний ефект.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрокліматичний довідник по території України / за ред. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіді. Кам'янець-Подільський, 2011. 107 с.
2. Андрійчук І.П. Агрохімічні показники ґрунту при застосуванні органічних добрив у вирощуванні ячменю ярого. Науковий вісник Львівського національного університету аграрних наук. Львів, 2020. Т. 21. С. 120–127.
3. Білоус Л.М. Вплив калійних добрив на продуктивність ячменю ярого. Аграрний журнал. Вінниця, 2019. №5. С. 60–67.
4. Бондар П.П. Агрохімічний аналіз ефективності мінеральних добрив. Вісник аграрної науки. Київ, 2019. №5. С. 20–28.
5. Бондаренко А.В., Коваленко Ю.М. Застосування біодобрив при вирощуванні ячменю ярого. Вісник агроєкології. Львів, 2021. №3. С. 15–21.
6. Василенко С.О. Удобрення ячменю ярого у умовах недостатнього зволоження. Збірник наукових праць Інституту агроєкології та природокористування. Київ, 2019. №2. С. 45–51.
7. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коробова О. М. Екологічна пластичність нових сортів ячменю ярого до стресових факторів. Селекція і насінництво. Харків, 2016. Вип. 110. С. 29–35.
8. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. К. : Каравела, 2004. 408 с.
9. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Ільєнко О. В., Гирка Т. В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. Бюл. Інту зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2011. №40. С. 114–119.
10. Глущенко М.Ю. Технології вирощування ячменю в умовах інтенсивного землеробства. Аграрна наука. Київ, 2020. №10. С. 75–83.
11. Гончаренко Т.І. Ефективність фосфорних добрив на врожайність ячменю. Вісник агрохімії. Дніпро, 2019. №4. С. 98–104.

12. Горщар В.І. Вплив мінеральних добрив і регуляторів росту рослин на врожайність пивоварного ячменю в північній підзоні Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2004. № 1. С. 50–52.

13. Грабченко О.А. Органічне удобрення для вирощування ячменю ярого. Журнал агроекології. Луцьк, 2020. №2. С. 45–53.

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. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2023 рік. [Електронний ресурс] К., 2024. 327 с.

16. Діденко А.С. Порівняльна ефективність органічних і мінеральних добрив у вирощуванні ячменю ярого. Вісник наукових досліджень аграрної академії. Ужгород, 2020. №2. С. 101–108.

17. Дмитренко С.Г. Використання комплексних добрив у вирощуванні зернових культур. Наукові праці Уманського аграрного університету. Умань, 2020. №9. С. 101–108.

18. Дяченко С.О. Використання стимуляторів росту у вирощуванні зернових культур. Прогресивне агровиробництво. Харків, 2020. №4. С. 49–57

19. 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.

20. Ігнатенко Р.М. Інноваційні технології вирощування зернових культур. Збірник наукових праць аграрного університету. Київ, 2019. №1. С. 55–62.

21. Кравчук Л.І. Ефективність різних способів основного обробітку ґрунту у вирощуванні ячменю ярого. Вісник аграрної науки. Київ, 2021. №3. С. 15–23.

22. Кудряшов Р.М. Особливості застосування мінеральних добрив у виробництві зернових культур. Наукові праці Вінницького національного аграрного університету. Вінниця, 2019. №4. С. 80–88.

23. Кулик В.В. Вплив обробітку ґрунту на врожайність зернових культур. Аграрний огляд. Дніпро, 2019. №7. С. 25–32.

24. Кулик І. О. Оптимізація агротехнічних заходів вирощування вівса і ячменю ярого в Північному Степу України : дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 / ДУ ІЗК НААН. Дніпропетровськ, 2014. 218 с.

25. Литвиненко І.М., Бондаренко М.В. Продуктивність ячменю ярого при різних способах обробітку ґрунту. Вісник Харківського національного аграрного університету. Харків, 2020. №3. С. 102–109.

26. Малиш А.С., Коломієць В.В. Технології мінімального обробітку ґрунту для ячменю ярого. Прогресивне аграрне виробництво. Кропивницький, 2018. №3. С. 77–85.

27. Марчук О.Г. Роль основного обробітку ґрунту у підвищенні врожайності ячменю. Науковий вісник аграрного університету. Херсон, 2020. №8. С. 33–40.

28. 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.

29. Мірошніченко І.О. Вплив азотних добрив на врожайність ячменю. Журнал агрономії. Одеса, 2021. №3. С. 58–65.

30. Нікітченко Л.С., Голуб І.М. Стратегії оптимального удобрення ячменю в умовах Полісся. Агроекологічний журнал. Чернігів, 2021. №5. С. 120–128.

31. Пабат І. А. Попередники, добрива і обробіток ґрунту під ячмінь ярий у Степу. Вісник аграрної науки, 2002. Вип. №4. С. 17–21.

32. Павленко О.В. Використання рідких органічних добрив для підвищення врожайності ячменю. Вісник аграрної науки. Київ, 2020. №6. С. 111–118.

33. Петренко О.В., Іванов М.С. Вплив добрив на врожайність ячменю на чорноземних ґрунтах. Агрохімія і ґрунтознавство. Харків, 2020. №5. С. 25–30.

34. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванню : нормативне наук.-практ. видання / [В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко та ін.]. Дніпропетровськ : Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2012. 172 с.

35. Романенко І.В. Вплив обробітку ґрунту на структуру посівів ячменю ярого. Агрономія сьогодні. Полтава, 2021. №7. С. 14–22.

36. Сидоренко В.М. Основи технології вирощування зернових культур. Підручник. Київ, 2018. 320 с.

37. Скидан В. О. Реакція нових сортів ячменю ярого на систему удобрення та способи основного обробітку ґрунту. Селекція і насінництво. Харків, 2012. Вип. 98. С. 257–263.

38. Соколенко Ю.О., Бойко М.М. Вплив інтенсивного удобрення на врожайність ячменю ярого. Аграрний журнал. Львів, 2019. №12. С. 13–21.

39. Тимченко П.В., Остапчук І.І. Інноваційні методи обробітку ґрунту для ячменю. Збірник праць агроекологічної науки. Черкаси, 2021. №8. С. 35–42.

40. Тищенко В.П. Ефективність глибокого рихлення ґрунту у вирощуванні зернових культур. Аграрний журнал. Кіровоград, 2018. №6. С. 67–75.

41. Ткаченко І.В. Комплексне удобрення ґрунту для підвищення врожайності ячменю. Науковий вісник Хмельницького аграрного університету. Хмельницький, 2021. №6. С. 87–94.

42. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни 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.

43. Черненко Н.М., Орлов В.В. Ефективність застосування компостів на чорноземах. Аграрні дослідження. Одеса, 2021. №2. С. 27–35.

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

45. Шевченко С.М. Система інноваційних методів контролювання забур'яненості в степовому землеробстві *Инновационные подходы к развитию сельского хозяйства : монография* / [авт.кол. : Винокуров И.Н., Горшкова Л.М., Шевченко С.М. и др.]. Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 – 114 с.

46. Шевчук П.П., Лазаренко О.М. Особливості удобрення ячменю ярого в умовах степової зони. Аграрні дослідження. Запоріжжя, 2018. №9. С. 96–103.

47. Anderson T. Soil health and barley growth. *European Journal of Soil Science*. Paris, 2018. Vol. 3. P. 88–95.

48. Brown R. Organic and mineral fertilization in barley cultivation. *International Journal of Agronomy and Crop Science*. Sydney, 2020. Vol. 13. P. 217–224.

49. Da Silva P., Costa M. Soil management practices and their effect on cereal crops. *Brazilian Journal of Agriculture*. São Paulo, 2021. Vol. 9. P. 109–116.

50. García M., Pérez L. Fertilizer application and its effect on barley productivity in dry climates. *Spanish Journal of Agronomy*. Madrid, 2021. Vol. 15. P. 102–110.

51. Gonzalez H. Sustainable tillage methods for cereal crops. *South American Agronomy Review*. Buenos Aires, 2018. Vol. 4. P. 72–80.

52. Jackson E. Nutrient management for barley yield optimization. *Journal of Agricultural Research*. Ottawa, 2019. Vol. 15. P. 190–197.

53. Johnson D. Soil tillage and its impact on barley yield. *Soil Science Research*. New York, 2020. Vol. 5. P. 78–85.

54. Kraus S. Influence of climate on barley yield in northern Europe. *Scandinavian Agricultural Journal*. Stockholm, 2020. Vol. 6. P. 61–68.
55. Lee J., Choi S. Effects of fertilization on barley under drought conditions. *Asian Agronomy Journal*. Seoul, 2019. Vol. 3. P. 83–91.
56. Martin G. Tillage practices for cereal crops in the Mediterranean region. *Journal of Mediterranean Agriculture*. Rome, 2019. Vol. 11. P. 99–106.
57. Müller K. The influence of soil treatment methods on spring barley yield. *Agricultural Studies*. Berlin, 2018. Vol. 7. P. 49–56.
58. Rossi F., Bianchi L. The impact of fertilization techniques on barley yield. *Italian Journal of Crop Science*. Milan, 2020. Vol. 8. P. 55–62.
59. Singh A., Patel M. Barley production under different soil conditions. *Indian Journal of Agronomy*. New Delhi, 2021. Vol. 18. P. 45–53.
60. Smith J., Jones A. Effect of nitrogen fertilizers on barley production. *Journal of Crop Science*. London, 2019. Vol. 12. P. 233–240.
61. 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.
62. Zhang L., Li Y. Role of organic fertilizers in sustainable barley farming. *Chinese Journal of Agricultural Research*. Beijing, 2021. Vol. 9. P. 37–44.

ДОДАТКИ

Характеристика використаних препаратів та сорту пшениці ярої

Гуміфренд – натуральний гуміновий препарат з торфу, стимулює зростання та розвиток рослин, адаптує рослини до природних та техногенних впливів. Він розроблений Біотехнологічною компанією ВТУ – український виробник мікробіологічних препаратів для аграрної галузі та оздоровлення людей. На підставі знань їх властивостей розроблено технологію отримання препарату, яка має патент і дозволяє виробляти препарат зі стабільним хімічним складом.

Біологічна дія: стимулює зростання та розвиток рослин, адаптує рослини до природних та техногенних впливів, прискорює проходження фенологічних фаз (в т.ч. дозрівання), активно впливає на білковий обмін рослин (на вміст клейковини у зерні), обмежує надходження токсикантів у рослину.

Механізм дії: ефективно діє на мембранну проникність клітин та окисно-відновні процеси в системі: фермент-субстрат. Активізує синтез білка та вуглеводний обмін. Підвищує енергію проростання насіння, коренеутворення, зростання та розвиток надземної частини, прискорює проходження фенологічних фаз (в т.ч. дозрівання), збільшує врожайність та покращує якість продукції, підвищує коефіцієнт використання внесених добрив, обмежує надходження токсикантів у рослину, підвищує стійкість до хвороб несприятливим умовам середовища.

Циркон – природний регулятор негормонального походження. Виробник ТОВ Кіссон. Діюча речовина: Гідроксикорична кислота. Препарат не є добривом та відноситься до БАД. Потрапляючи в рослину, він діє на клітинному рівні та активує його внутрішні резерви. Циркон для рослин - потужний індуктор хворобостійкості (імуномодулятор), коренеутворювач, має фунгіцидну дію, забезпечує захист рослин від посухи. Індуктор цвітіння та плодоутворення. Нормалізує обмін речовин рослин. Виготовляється з природної сировини – ехінацеї пурпурової.

Механізм дії циркону в основі механізму дії препарату Циркон лежать унікальні властивості гідроксикоричних кислот (ГКК), а саме кавової кислоти

та її похідних цикорієвої та хлорогенової кислот, виділених з ехінацеї пурпурової за оригінальною виробничою технологією.

Характерна особливість ГКК – здатність до цис-транс-ізомерії. Цис-форми є активаторами ростових процесів рослин, а транс-форми такої здатності не мають. Наприклад, при проростанні насіння навесні активний УФ-сигнал зрушує трансформацію спокою в цис-форму дії. ГКК беруть участь у процесах зростання, регулюючи рівень ауксинів і, зокрема, активність системи ауксиноксидаза-ауксин. Показано, що ГКК з одним гідроксилем поводяться як кофактор ферменту ауксиноксидази, з двома гідроксилами несуть функцію інгібіторів ауксиноксидази. Усі ФС і зокрема ГКК за участю КоА-лігази утворюють ефіри з КоА, набуваючи в результаті значної реакційної здатності. У вигляді КоА-ефірів (макроергів) вони залучаються до подальших перетворень.

Сорт пшениці ярої МПП Веснянка. Оригінатор сорту Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла Національної академії аграрних наук України. Різновид *Lutescens*. Колос безостий, пірамідальний, середньої довжини та щільності. Колосова луска овальна, опушення внутрішньої сторони слабке. Зубець короткий, злегка вигнутий. Плечо середньої ширини закруглене. Зерно червоне, фарбування фенолом темне.

Сорт ранньостиглий, вегетаційний період 80 діб (72 - 94). Практично стійкий до курної сажки, слабосприйнятливий до твердої сажки, корневих гнилей. Має високу адаптивну здатність і селекційну цінність генотипу, стійкість до травнево-червневої посухи, проростання на корені при тривалому випаданні опадів.

За якістю зерна належить до цінних пшениць. Вміст білка 12 - 15%, клейковини 24 - 32%, обсяг хліба зі 100 г борошна 840 - 950 мл, загальна хлібопекарська оцінка 4,4 - 4,7 балів.

У виробничому випробуванні у господарствах Дніпропетровської області, Запорізької області де врожайність становила 5,0 – 8,0 т/га, що від стандартів на 0,9 – 2,4 т/га чи 19,6 – 50,0%.

Таким чином, на закінчення можна зробити висновок, що підбір сорту, що має постійну і надійну стійкість до несприятливих факторів зовнішнього середовища - найбільш ефективний спосіб ведення рентабельного зернового виробництва.