

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мицик О.О.

« _____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**Вплив біопрепаратів на ріст, розвиток та продуктивність
пшениці м'якої озимої в умовах товариства з обмеженою
відповідальністю «Дніпроагроальянс» Синельниківського
району Дніпропетровської області**

Здобувач _____ Євген КОВАЛЬ

Керівник кваліфікаційної роботи
доцент _____ Василь ПОЗНЯК

Дніпро 2024 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Спеціальність – 201 „Агрономія”

Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мицик О.О.

« ____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

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

Коваль Євген Йосипович

1. Тема роботи: «Вплив біопрепаратів на врожайність пшениці м'якої озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Дніпроагроальянс» Синельниківського району Дніпропетровської області»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 27 листопада 2024 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – товариства з обмеженою відповідальністю «Мрія» Синельниківського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – пшениця м'яка озима.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності пшениці м'якої озимої;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці характеристик ґрунтів із основними показниками родючості, структури посівних площ і господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування пшениці м'якої озимої.

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2023 року

Керівник

кваліфікаційно роботи _____

Василь ПОЗНЯК

Завдання прийняв

до виконання _____

Євген КОВАЛЬ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Керівник

кваліфікаційно роботи _____

Василь ПОЗНЯК

Завдання прийняв

до виконання _____

Євген КОВАЛЬ

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРИЙОМІВ АГРОТЕХНІКИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	8
1.1. Пшениця озима– значення та поширення	8
1.2. Сорт – його роль у підвищенні врожайності та якості зерна озимої пшениці	12
1.3. Біопрепарати та врожайність озимої пшениці	16
1.4. Адаптивні властивості сортів пшениці озимої	28
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	38
2.1. Ґрунтові умови господарства	38
2.2. Агрономічний аналіз погодних умов	40
РОЗДІЛ 3. СХЕМА ДОСЛІДУ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	44
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	47
4.1. Фенологічні спостереження на посівах сортів пшениці озимої залежно від застосування біопрепаратів	47
4.2. Густина посівів сортів пшениці озимої залежно від схеми застосування біопрепаратів	52
4.3. Ростові процеси сортів озимої пшениці при використанні біопрепаратів	54
4.4. Структура врожаю та врожайність сортів пшениці озимої в залежності від досліджуваних факторів	57
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	63
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	66
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	71

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: «Вплив біопрепаратів на врожайність пшениці м'якої озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Дніпроагроальянс» Синельниківського району Дніпропетровської області»

Зерно є основною продукцією рослинництва, що використовується для виробництва хліба, хлібобулочних, макаронних та кондитерських виробів, концентрованих комбікормів і технічної переробки. Збільшення виробництва зерна в Україні має значення експортної продукції. Наша країна є одним із великих виробників зерна (20,6 млн. т. у 2022 р.)

Важливу роль у формуванні врожаю сільськогосподарських культур відіграє здатність управляти процесами росту й розвитку для максимального розкриття біологічного потенціалу сортів. Одним із ефективних підходів до вирішення цього завдання є використання спеціальних добрив, що містять мікроелементи в поєднанні з амінокислотами – амінохелатами. Вони впливають на швидкість і інтенсивність росту рослин. Тому метою наших досліджень було – встановлення найбільш оптимальних схем застосування біопрепаратів з метою підвищення потенційної продуктивності порівнюваних сортів в умовах господарства.

В результаті досліджень було встановлено підвищення схожості на 3,9 – 4,8 % при передпосівній обробці насіння Гуматом калію Суфлер, також застосування біопрепаратів позитивно вплинуло на кількість продуктивних стебел, масу 1000 насінин та масу зерен з колосу. Врожайність сортів Куяльник та Смоглянка підвищувалась за рахунок використання препаратів.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, шести розділів, висновків і рекомендацій для виробництва, а також перелік опрацьованих літературних джерел. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 76 сторінок тексту, в якому міститься 11 таблиць і 2 рисунки. Список використаних джерел налічує 50 найменувань.

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Основним завданням сучасних агротехнологій в агропромисловому комплексі є подальше збільшення виробництва сільськогосподарської продукції на основі систематичного підвищення врожайності і якісних показників продукції вирощуваних культур.

Пшениця – провідна зернова культура у світі, яка на 30 % задовольняє добову потребу організму людини в енергетичному матеріалі та на 25% у білкових речовинах [1]. У валовому зборі зерна переважає озима м'яка пшениця, частку якої припадає понад 59 % посівної площі серед усіх зернових культур, а питома вага у валовому зборі сягає 62 % [2]. В Україні пшениця озима також є провідною зерновою культурою, яка щорічно висівається на площі понад 6 млн. га, проте середня врожайність не перевищує 42 – 46 ц/га, що інколи не відповідає потенційним можливостям сортів, що висівають [3], які реалізують свій біологічний потенціал у разі на 50 – 60 %

В формуванні врожайних показників сільськогосподарських культур важливе місце відводиться можливості керувати процесами росту та розвитку з метою найповнішої реалізації біологічного потенціалу сортів. Один із напрямків для вирішення цієї проблеми – застосування спеціальних добрив, що містять мікроелементи з амінокислотами – амінохелатами, які визначаються швидкістю і власне інтенсивністю росту рослин.

Саме тому застосування у технології вирощування новітніх інтенсивних сортів пшениці озимої із використанням інноваційних добрив має велику актуальність, оскільки дозволить підвищити ефективність основних добрив і забезпечити більш високі врожаї озимої пшениці навіть за несприятливих погодних умов.

Мета досліджень – встановлення найбільш оптимальної схеми застосування біопрепаратів для підвищення потенційної продуктивності порівнюваних сортів в умовах господарства.

Для реалізації поставленої мети було визначено такі завдання:

- встановити вплив біопрепаратів на ростові процеси і розвиток найбільш перспективних сортів пшениці м'якої озимої для умов господарства;
- визначити найбільш оптимальну схему застосування біопрепаратів у технології вирощування пшениць озимих;
- дати оцінку економічної ефективності досліджуваним сортам та застосовуваним біопрепаратам;

Теоретична та практична значимість. Теоретична значимість полягає у встановленні схеми застосування біопрепаратів, що дозволяє активізувати за фазами процеси росту та розвитку рослин пшениці м'якої озимої та забезпечити підвищення врожайності та якості зерна.

Практична значимість досліджень полягає у встановленні найбільш урожайних сортів пшениці м'якої озимої для умов господарства, доцільності передпосівної обробки насіння Гуматом калію Суфлер і вегетуючих рослин пшениці амінокислотним біостимулятором Біостимом зерновим за встановленою схемою.

Методологія та методи досліджень. Методологічну основу наукових досліджень складає аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури, в результаті якого визначено мету та сформульовано завдання досліджень, розроблено програму досліджень. Під час проведення експерименту використовувалися загальновизнані методики проведення лабораторних та польових досліджень, класичні та сучасні методи статистичної обробки експериментальних даних.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРИЙОМІВ АГРОТЕХНІКИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Пшениця озима – значення та поширення

Зернове господарство – основна галузь сільськогосподарського виробництва, від успішного розвитку якого залежить як підйом інших галузей агропромислового комплексу, так й продовольча безпека країни. У 2024 році було зібрано урожай зерна – 22,41 млн. тон, з врожайністю 46 ц/га. Площі посівів у порівнянні між озимою та ярою пшеницею становить 6,5 млн. га і 187 тис. га відповідно.

Пшениця посідає третє місце серед злаків за обсягом виробництва, поступаючись лише рису та кукурудзі, і друге місце серед злакових культур, що вирощуються для харчування. За даними Міністерства сільськогосподарства США USDA, 2022 року загальний обсяг світового збору пшениці становив 780,5 млн тон. Згідно з даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), лєвова частка від світового виробництва пшениці належить таким країнам: Китай (18 % від загального світового виробництва), Індія (13 %), США (6 %), Австралія (5 %), Канада (4 %), Пакистан (3 %), Україна (3 %) та ін.

До найбільш цінних продовольчих культур у більшості країн світу відносять пшеницю, оскільки вона має велике продовольче значення. Хліб, манна крупа, макаронні, а також борошняні кондитерські вироби, що виготовляються з пшениці, займають велике місце у харчуванні населення. Хліб є основою харчування, становлячи загалом 40 – 50 % добової кількості калорій, необхідні для харчування. Пшеничний хліб це продукт який характеризується досить високою поживністю і смаковими якостями, а, по ступеню засвоюваності він перевершує хліби із борошна інших зернових культур. У 100 грамах хліба із пшеничного борошна міститься від 245 до 255 ккал, що показує на його високу поживність та енергоємність. Цінність пшеничного хліба визначається багатим хімічним складом зерна. У зерні

пшениці міститься білка від 11 до 20 %, 63,0 – 74,0 % крохмалю, близько 2,0 % жирів, до 2,0 % зольних мінеральних речовин і багато вітамінів (В1, В2, РР, Е, провітаміни А, Д). Борошно із пшеничного зерна, крім хлібопечення, використовується для виробництва макаронних та кондитерських виробів. Зерно пшениці переробляють для отримання крохмалю, спирту, декстрину тощо. [6].

Зерно пшениці (особливо її висівки, солома) становлять велику кормову цінність. Пшеничні висівки висококонцентрований корм для усіх видів сільсько-господарських тварин, оскільки містить у 1,5 рази більше перетравного протеїну, ніж у зерні ячменю, а солома у подрібненому та запареному вигляді охоче поїдається великою рогатою худобою та вівцями [7]. У 1 кг соломи озимої пшениці міститься 6,4 г перетравного протеїну, 875 г сирого протеїну, 0,21 кормова одиниця [8].

Пшениця - найдавніша і найпоширеніша культура у світі і, за останніми даними, вона була відома більш як 6500 років тому в Іраку та 5000-6000 років тому в Стародавній Єгипецькій культурі. В результаті досліджень у Північній Месопотамії на глибині близько 2,1 м було виявлено зерна пшениці, що належать до 4210 років до н. е. На території Туркменії її почали культивувати ще у V тисячолітті до н. е., а на території колишніх республік Радянського Союзу (України, Грузії, Вірменії та Азербайджану) – у 04-III тисячолітті до н. е. [12].

За даними Х. А. Амірханова під час розкопок Чохського поселення у горах Дагестану вже у 06 тисячолітті до н. е. розвивалося терасне землеробство і вирощувалися пшениця та ячмінь.

В даний час пшениця поширена в більшості країн світу на загальній площі понад 220 млн. га, при цьому близько 70 % використовується в продовольчих цілях та 20 % на корм худобі [9].

За хлібопекарськими якостями борошна м'які пшениці ділять на три групи: сильні, середні та слабкі. Вміст білка у сильній пшениці становить не

менше 14,0 %, сирої клейковини – 28,0 % та склоподібність – не менше 60,0 %. З такого борошна печуть хліб найвищої якості. Середня за силою пшениця містить 11 – 13,9 % білка і 25 – 27 % клейковини, має гарні хлібопекарські якості, здатна давати хліб цілком задовільного якості. Слабка по силі пшениця містить менше 11,0 % білка і менше 25,0 % клейковини, така пшениця має слабку хлібопекарську силу і випекти хліб стандартної якості без додавання покращувачів (борошно сильної пшениці) не вдається [10].

Тверда пшениця відрізняється цінними властивостями: склоподібністю, гарною якістю білка, високим вмістом гліадину, тому вона незамінна для виробництва манної крупи, макаронів, а також кондитерських виробів [11].

На якісні показники зерна пшениці сильно впливають ґрунтово-кліматичні умови, попередники, застосовувані норми добрив та інші фактори [12]. При просуванні посівів пшениці та інших зернових культур із півночі на південь та із заходу на схід вміст білка збільшується. Як зерна позначаються сухість повітря, сонячна інсоляція, підвищений вміст азоту у ґрунті і рівень агротехніки [16].

Дослідженнями у 2013-2017 рр. щодо встановлення кращих попередників (пар чорний, сидеральний, горох) дозволили встановити, що найякісніше зерно отримано по гороху із заорюванням його соломи в ґрунт, при якому вміст сирого протеїну (білка) було на 1,4 – 2,0 % вище, ніж у парів, вміст клейковини вище на 2,4 – 9,0 %, склоподібність на 1 – 8% [13].

У 2017-2020 роках вивчали два попередники озимої пшениці (пар чистий та зайнятий) та норми мінеральних добрив. Високі показники якості зерна відзначені на фоні припосівного використання $N_{33} P_{33} K_{33}$ та проведення трьох некореневих азотних підживлень: вміст клейковини – 32,7 %, протеїну – 13,9 %, маса тисячі насінин – 40,8 [14].

У стаціонарному багатофакторному польовому досліді, проведеному у 2007 – 2010 роках вивчали вплив видів, норм та співвідношень агрохімікатів на продуктивність та варіювання якісних показників зерна м'якої пшениці

озимої. Виявлено, що максимальний урожай отримано при внесенні N_{40} восени та N_{40} поверхнево навесні у фазі виходу в трубку, що дозволило отримати 6,5 т/га. Визначено, що першорядне значення накопичення білка і клейковини в зерні належить азотним добривам при внесенні потрійної дози $N_{120} P_{90} K_{60}$ [15].

На дерново-підзолистих ґрунтах у тривалому багатofакторному польовому досліді вивчали різні норми органомінеральних добрив та 4 системи захисту рослин (контроль, мінімальна, інтегрована та стандартна). Результати досліджень показали, що найбільший вміст клейковини отримано при застосуванні дробного внесення N_{135} на фоні $P_{90} K_{120}$ – 27,7 %, при застосуванні органо-мінеральної системи добрив та хімічних засобів захисту рослин – лише 26,1 %, а при застосуванні лише органо-мінеральної системи – 24,9 % [16].

На врожайність і якість зерна впливає прийоми обробітку ґрунту, при цьому порушення технології обробітку ґрунту знижує врожайність та якість продукції зернових культур на рівні 5 – 22 % [17]. Наукові дослідження, проведені у 2006 – 2009 роках у польовому досліді на дослідній ділянці в паровій ланці восьмипільної зернопаротрав'яної сівозміни показали, що найбільший вплив на якість зерна має мінімальна обробка на 10 – 12 см, яка підвищує вміст білка та клейковини на 0,3% [17].

Схожі за тематикою дослідження були проведені в 2013-2015 рр., проведені на дослідному полі Дагестанського ДАУ із вивчення впливів мінеральних добрив і застосування прийомів основного обробітку ґрунту дали наступні результати: найбільший вплив на вміст білка, сирої клейковини та склоподібність надають азотні добрива, що підвищують їх вміст відповідно, 8,0 %, 4,9 % та 5,2 %. Прийоми обробітку ґрунту основний вплив мають на масу 1000 насінин, яка максимально виявляється при відвальній обробці – 42,4 г, що на 2,5 г. вище, ніж при дисковому та плоскорізному обробітках ґрунту [18].

У сучасних умовах, потрібне, перш за все, підвищення показників врожайності культури і якості зерна на основі застосування інноваційних технологій, що гарантують отримання екологічно безпечної продукції, що стимулюють ефективність виробництва та зацікавленість виробників. У загальному комплексі заходів, спрямованих на подальше збільшення продуктивності зернових культур та покращення їх якісних показників, головна роль належить селекції [19].

Причому поряд з необхідністю підвищення потенціалу продуктивності сортів та їх екологічної стійкості, особливо важливо збільшення вмісту та покращення якості білка та клейковини, а також покращення технологічних якостей.

1.2. Сорт – його роль у підвищенні врожайності та якості зерна озимої пшениці

Одним із ключових чинників підвищення врожайності зернових культур є розробка нових сортів [20], від яких залежить 20 – 28 % приросту врожаю, а за несприятливих погодних умов їхня роль ще вища. Це особливо важливо за умови потепління і аридизації клімату, що посилюється, коли виникає необхідність у підборі адаптивних сортів і вдосконаленні елементів технологічних процесів вирощування м'якої пшениці озимої.

Адаптивні або екологічно пристосовані сорти відрізняються більшою стійкістю до несприятливих факторів довкілля, вплив яких найчастіше зумовлює до 60 – 80 % варіабельності врожайності [21].

Сорт є найбільш економічно ефективним засобом отримання врожаю за мінімальних витрат. Зміна старої нумерації сортів новими більш продуктивними, що мають високу адаптацію до ґрунтово-кліматичних умов конкретної місцевості - один з найбільш діючих і водночас найбільш ефективний спосіб підвищення врожаїв [15]. У зв'язку з цим у багатьох

районах вирощування пшениці озимої проводилося і проводиться порівняльна оцінка продуктивності сортів залежно від прийомів агротехніки, їх адаптивного потенціалу до конкретних умов вирощування.

У 2014-2016 роках. на світло-каштанових ґрунтах проводилися дослідження, за порівняльною оцінкою, продуктивності 13 сортів озимої пшениці. Закладені досліди показали, що у посушливих умовах урожайність всіх сортів значною мірою визначається умовами вологозабезпеченості. У цих умовах найкраще виявив себе сорт ДІАДУР, врожайність якого коливалася від 0,99 до 4,4 т/га, що свідчить про його високу адаптивність [24].

Дослідження, проведені у 2010-2013 роках. у Навчально Науково Практичному центрі Миколаївського національного аграрного університету показали, що оптимальні структурні показники врожаю пшениці озимої та врожайність зерна сформував сорт Кольчуга – 2,05 т/га [25].

В умовах північних районів у 2011-2017 роках проведення дослідження з метою визначення врожайності, адаптивної здатності та екологічної стійкості 5 сортів селекції Татарського НДІСГ. Було встановлено, що для одержання високих та стабільних урожаїв зерна рекомендується широко використовувати у виробництві сорту Казанська 560 та Надія [26].

У посушливій зоні у 2019-2020 роках. порівнювалися 6 сортів м'якої озимої пшениці з метою встановлення адаптивності сортів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов. В результаті випробувань з максимальною врожайністю виділилися сорти Комерційна до 64 ц/га та Немчинівська 57 – 59 ц/га.

В умовах Центрального району республіки Каракалпакстан (Республіка Узбекистан) проведено випробування 15 сортів місцевої та закордонної селекції на формування врожаю та стійкість до факторів середовища. Хороші показники перезимівлі спостерігалися у сортів Вершина, Подолянка та Зірка, а також місцевої селекції – Азіз та Уткір. Високу продуктивність в екстремальних умовах виявили сорт Зірка, що сформували врожайність на

рівні 64 ц/га, та місцеві сорти Азіз та Амангул за врожайності 60 та 58 ц/га відповідно.

У 2013-2018 роках на експериментальній ділянці ФДБНУ «Північно Кавказький ФНАЦ» проводили дослідження з новими сортами м'якої пшениці озимої із високими показниками екологічної пластичності. Результати досліджень свідчать про складність погодних умов для здобуття стабільних урожаїв високоякісного зерна. У цих умовах найбільшу екологічну стабільність за вмістом клейковини мають сорти Ставка, Багіра і Вікторія, але отримання високоякісного зерна можливе лише за суворого дотримання технології обробітку [28].

У 2010-2020 рр. проводилися дослідження з селекції озимої пшениці, в результаті якої були виділені сорти Вільна зоря складала 6,7 т/га, Донська Т 20 – 7,0 т/га, що містять понад 14,0 % білка та стійкі до абіотичних факторів (зимо-морозостійкість та посухостійкість).

У 2016–2019 роках вивчали врожайність та адаптивність 14 ранньостиглих та пізньостиглих сортів м'якої озимої пшениці. За результатом оцінки урожайності сортів було доведено, що середня врожайність в сортів ранньостиглих складала 5,0 т/га, а у пізньостиглих – 6,9 т/га. При цьому найбільш висока врожайність відзначена у сортів Миронівська 29 та Миронівська 63 – 5,6 та 5,4 т/га відповідно; серед пізньостиглих сортів ДСВ-1113 та Миронівська 33 при врожайності 7,3 та 6,7 т/га відповідно.

У цих же умовах у 2017-2019 роках вивчали 75 зразків озимої м'якої пшениці з метою визначити зразки, що володіють кращими якісними показниками [21] та 159 зразків для визначення найкращих на основі елементів структури врожаю [20].

Аналогічні дослідження проводилися за умов південного степу України порівнювалися 7 сортів озимої пшениці щодо впливу агроекоекологічних чинників на якість зерна [25].

У 2015-2021 роках. в умовах Брянської області порівнювали 12 сортів білоруської селекції. Залежно від географічного походження значне варіювання за врожайністю виявлено у сортів Московська 40, Московська 56 та Міра. Максимальну середньосортову врожайність – 8,41 т/га – сформували сорти білоруської селекції, які формували найбільше зерно. Однак до найбільш стабільним, що характеризується мінімальним варіюванням даної ознаки за роками, слід віднести сорти Немчинівська 57, Поема та Елегія із середньою врожайністю 7,6. 7,8 та 8,5 т/га відповідно.

У відділі селекції та насінництва озимої пшениці ФДБНУ «АНЦ «Донський» у 2019-2020 роках. вивчали 66 сортів різної селекції з метою виділити сорти з найбільш важливими господарськими ознаками [26]. За результатами трирічного вивчення сортів озимої пшениці було виділено сорти, що мають найбільшу продуктивність (7,64...8,34 т/га): Донський степ («АНЦ «Донський»), Гомер (НЦЗ ім. П.П. Лук'яненко), Армада (СКФНАЦ), Донміра (Франція), Чернява (Україна).

Дослідження, за порівняльною оцінкою, продуктивності нових перспективних сортів пшениці озимої різної селекції проводилися і в Республіці Дагестан. У разі зрошуваного землеробства Терско-Сулакської підпровінції. У Дагестані досліджували продуктивність нових високоврожайних сортів озимої м'якої пшениці, розроблених Краснодарським НДІСГ імені П. П. Лук'яненка, у залежності від норм та строків застосування мінеральних добрив. Дослідження 2013-2015 років. у ФГУП імені Кірова Хасавюртовського району Дагестану показали, що сорти Богдана, Васса, Сила і Таня (контроль), що вивчаються, позитивно відреагували на збільшення норм мінеральних добрив. Однак найкраща врожайність показана сортом Богдана – 7,6 т/га за 5,5 т/га на контролі. Сорт Богдана забезпечив найбільше збільшення врожаю зерна в порівнянні з невдобреним варіантом – 4,4 т/га, тоді як у сорту Таня така надбавка склала всього 2,8 т/га.

На ґрунтах дослідного поля господарства у 2023 – 2024 роках. проводилися дослідження із двома сортами пшениці озимої для визначення їх чуйності на застосування мінеральних добрив.

1.3. Біопрепарати та врожайність озимої пшениці

У сільському господарстві застосування регуляторів росту рослин почалося в середині 30-х років у США. Застосування рістрегуляторів рослин у країнах орієнтоване вирішення конкретного завдання, а саме отримання заданої якості та кількості сільськогосподарської продукції [27]. Що стосується України, то обсяги їх застосування поки невеликі, але в останні роки значно зросла кількість експериментів, спрямованих на вивчення біопрепаратів з метою підвищення врожайності різних сільськогосподарських культур і якості одержуваного ними врожаю [28].

За експериментальними даними, їх використання дозволяє не тільки підвищити ефективність мінеральних добрив та знизити норми їх застосування, а й стимулювати ростові процеси та зменшити негативну дію стресових факторів, що особливо важливо для озимих культур, до яких належить власне пшениця.

Біопрепарати, що застосовуються в рослинництві, надають антистресові властивості в умовах посухи, засолення, низьких і високих температур, негативної дії ксенобіотиків та ін. Крім того, деякі біостимулятори можуть проявляти фунгістатичні/фунгіцидні властивості, а також активувати захисні властивості у рослин [19].

Аналіз наукових публікацій показує, що до біостимуляторів можуть бути віднесені препарати на основі мікроорганізмів (бактерії та гриби), водоростей, вищих рослин, гумінових речовин, амінокислот та інших

азотовмісних речовин, неорганічних солей, хімічних елементів та ін. на культурі озимої пшениці і було отримано, переважно, позитивні результати.

У 2010-2012 роках було проведено випробування препаратів біовайс та турмакс. Біомакс – мікробіологічне добрив на основі азотфіксуючих бактерій з підвищеною активністю, а турмакс – суміш макро- і мікроелементів із біологічно активними речовинами, які стимулюють ростові процеси та розвиток рослин [21]. При передпосівному обробітку насіння озимої пшениці сорту Фортуна та рослин у фазі кущення було відзначено підвищення врожайності при застосуванні біовайсу на 2,8 ц/га, а при сумісному застосуванні біовайсу з турмаксом збільшення становило 4,2 ц/га.

Дослідження по вивченню впливу біопрепаратів на ростові процеси і розвиток зернових культур були проведені у Державному агротехнологічному університеті імені. Вивчалися біопрепарати нового покоління, дія яких спрямована на захист зернових культур від грибних та бактеріальних інфекцій, шкідників, а також стимуляцію їх росту та розвитку протягом усього періоду вегетації – Меїтабактерін, Актарофіт 1,8 та Біомаса *Bacillus megaterium subsp. terra*. Результати показали позитивну дію на зниження поразки грибними хворобами, проте впливу на врожайність озимої пшениці не відзначено [28].

На дослідному полі у 2018 – 2020 роках на фоні 2-х норм мінеральних добрив, розрахованих на одержання 4 т/га зерна озимого жита, та половинна норма, вивчали вплив мікробіологічних добрив Азотовіту та Фосфатовіту. Бактерії препарату Азотовіт фіксують з повітря від 20 до 100 кг/га молекулярного азоту за сезон, переводячи його в доступну для рослин амонійну та нітратну форми. Бактерії препарату Фосфатовіт розчиняють силікатні мінерали, вивільняючи фосфор та калій зі складних сполук та переводячи їх у доступні форми, збільшуючи коефіцієнт поглинання фосфорних та калійних добрив. Варіанти включали обробку насіння перед посівом, листове підживлення посівів при висоті рослин до 30 см, а також

поєднання обробки насіння та листового підживлення. У результаті виконаних досліджень встановлено, що інкрустація насіннєвого матеріалу Азотовітом і Фосфатовітом і подальше некореневе підживлення рослинних рослин озимого жита, що обробляється на дерново-підзолистому ґрунті, на двох рівнях мінерального живлення, сприяло збільшенню врожайності зерна більш ніж на 49,0 %. У цьому енергоємність виробництва тони зерна зменшилася на 16,0 %, а рентабельність становила 174 – 179% [29].

Позитивний ефект на врожайність колосових озимих культур має і застосування синтетичних регуляторів росту рослин. Зокрема, вченими державного технологічного університету створено малотоксичний регулятор «Емістим-1», який забезпечує збільшення врожаю від 10 до 50 % на різних культурах, індукуючи природний імунний потенціал рослин, захищає їх від збудників різних захворювань та підвищує стійкість рослин до різних стресів. Ними же створено екологічно чистий регулятор росту Фуролан та ще ефективніший препарат Катрібгон.

На світло-каштанових ґрунтах у 2008-2011 роках вивчалася комплексна дія мінералу бішофіту, біосилу, бінораму та азотнофосфорних добрив на продуктивність пшениці м'якої озимої сорту Станична. Для визначення ефективності препаратів за 1 добу до посіву проводили обробку насіння, а у фазі кінця куціння-початок колосіння проводили обприскування посівів пшениці озимої водними розчинами цих регуляторів росту. Результатами досліджень встановлено, що регулятори росту впливають лише на швидкість проходження рослиною тієї чи іншої фази та на зміцнення імунітету до різких метеорологічних змін та хвороб, але не можуть замінити поживні речовини, необхідні для формування високоякісного зерна пшениці озимої, наявні в мінеральних добривах. У той же час, спільне застосування біопрепаратів та мінеральних добрив має взаємо-підсилюючу дію, а найкращий результат отримано при застосуванні біосилу на фоні $N_{90} P_{60}$ поєднання яких забезпечило врожайність зерна 4,59 – 4,71 т / га.

Ефективність Біосилу (50 мл/т) при передпосівній обробці насіння, як і препаратів Альфастим (50 мл/т) та Бігус (0,5 л/т), підтверджена дослідженнями в на пшениці озимої сорту Смуглянка.

Вивченням ріст стимулюючих біопрепаратів для передпосівної обробки насіння 3-х сортів пшениці озимої Ахмат, Льговська 4 і Безоста 100 займалися в Курському ФАНЦ. Для передпосівного обробітку насіння застосовували Корневін, Гумат+7, Гумат калію, Гумі 20, Борогум-М, а також суспензії мікроводорості хлорели. Встановлено, що Корневін та Гумі-20 підвищували схожість насіння в середньому на 4,8 % порівняно з контролем, де використовувалась вода. Висота рослин і кількість добре розвинених рослин у цих варіантах була максимальною, але найбільшого ростостимулюючого ефекту досягнуто при комбінації біопрепаратів Корневін (1 г/л води) + суспензія хлорели (розведеної у співвідношенні 1:4 водою) [7].

Аналогічні дослідження були проведені з використанням нової ростової речовини GVG (розчин натрієвої солі нафтенової кислоти з додаванням ріпакової олії). Застосування GVG збільшує довжину проростків насіння пшениці озимої на 28,0 % і довжину коренів на сьомий день пророщування на 32,2 % порівняно з контролем [32].

У 2018-2020 роках на експериментальній ділянці на вилужених чорноземах вивчався регулятор росту Сапрес на сортах пшениці озимої Богдана, Смуглянка і Трію. Застосування фоліарних підживлень регулятором росту Сапрес з нормою 0,2 і 0,3 л/га істотно не вплинуло на висоту рослин, але позитивно вплинув на площу листової поверхні, продуктивну куцистість, довжину колоса, кількість зерен у колосі [29]. Найкращі результати отримані у сорту Трію, де врожайність порівняно з контролем зросла на 19,7 % і росту клейковини на 1,6 % та вмісту протеїну на 1,7 %.

У 2011-2013 роках на посівах пшениці озимої Камишанка 5 вивчалася дія регуляторів росту синтетичного походження на врожайність та якість зерна. Препарати Вітавакс, Мівалагро та Купроцин застосовувалися як при

передпосівній обробці насіння, так і при обробці рослин у фазу весняного кущіння. При цьому дозування хімічного протруйника було знижено на 33,0 %. Трьорічні лабораторні дослідження довели, що у порівнянні із контролем суміш вітавакс+купроцин підвищували енергію проростання і схожість на 2 – 3 %. Більш ніж у 4,7 рази до фази молочно-воскової стиглості знизилася ураженість посівів кореневими гнилями, а врожайність зросла з 1,9 до 2,4 т/га і поліпшення якості зерна.

На лугово-чорноземних ґрунтах вивчалися регулятори росту рослин різного походження. Результати досліджень при обробці посівів ярої пшениці показали, що на пріоритетну увагу заслуговують препарати синтетичного походження МікроМікс і Сі ЕДТА, які при некореновому підживленні забезпечили збільшення врожайності відповідно 0,51 і 0,44 т/га зерна на фоні внесення P_{90} порівняно з варіантом проведення некоренового підживлення. Некореневе підживлення цими препаратами підвищило агрономічну окупність мінеральних добрив на 12 – 37 % по відношенню до фону без підживлення [26].

Підвищення ефективності внесення мікродобрив під зернові культури та визначення оптимальних способів та доз їх внесення – актуальні питання, вирішення яких необхідне для збільшення показників продуктивності сільсько-господарських культур. У 2017–2018 роках на вилуженому чорноземі було проведено дослідження з метою оцінки ефективності застосування мікродобрив у технології вирощування озимої пшениці. Польовий дослід із застосуванням мікродобрив Полі-Фід 19-19-19+1MgO+ME та Полі-Фід 6-1538+3+ME був закладений на пшениці м'якій озимій сорту Московська-56. В результаті досліджень встановлено, що застосування дворазового листового підживлення мікродобривом Полі-Фід 19-19-19+1MgO+ME у фазу кущіння і в кінці цвітіння і одноразової Полі-Фід 6-15-38+3+ME сприяє збільшенню висоти рослин, а також величини колосу, числа зерен у колосі, масі зерен та

кращій їх якості, що в цілому забезпечує достовірне підвищення продуктивності врожаю озимої пшениці. [35].

По результатам проведених досліджень у степовій зоні у посівах пшениці озимої було встановлено, що збільшується врожайність зерна, збільшення контролю становило до 1,36 т/га. Застосування рістрегуляторів Стабілан і ХЕФК на сортах озимої пшениці, що вивчаються, відповідно показали найбільшу масу 1000 зерен. Найбільшу натуру зерна встановили за сортом Смуглянка - 789 г/л та за сортом Адель - 782 г/л, на варіанті із застосуванням регулятора росту ХЕФК. Найбільшу врожайність отримали у варіанті із застосуванням регулятора росту ХЕФК — 4,63 т/га. Найвищий показник по вмісту білка відзначений у сорту Смуглянка - 16,0 %, тоді як у сорту Адель цей показник становить 15,3 %. Найбільший відсоток золи у сортів, що вивчаються, виявлений на контрольному варіанті. Розрахунок економічної ефективності дозволив визначити, що при максимальній урожайності 4,63 т/га у варіанті із застосуванням регулятора росту ХЕФК на сорті Смуглянка умовно чистий дохід становив 15,1 тис. грн./га при рівні виробничої рентабельності 48,2 %. У аналогічному варіанті з сортом Адель врожайність становила 4,43 т/га за рівня виробничої рентабельності 41,5% [37].

В останні роки у зв'язку із забрудненням ґрунтів токсинами промислового походження, пестицидами та агрохімікатами, що намітилися розвитком органічного землеробства, все більша перевага при застосуванні регуляторів росту надається екологічно чистим біостимуляторам, що містять речовини рослинного походження, а також органомінеральним препаратам з комплексом амінокислот. високу активність амінокислот як регуляторів росту [7].

У 2003-2006 рр. на трьох сортах озимої пшениці Прикумська 140, Станична і Дон 93 порівнювали варіанти з обробкою насіння Флор гуматом (ФГ), дворазове обприскування ФГ у фазу кущення початок трубкування,

колосіння-початок цвітіння, передпосівне внесення P_{20} , N_3 їх поєднання. У середньому протягом трьох років досліджень обробка насіння ФГ сприяла підвищенню польової схожості на 3,5 – 5,8 %, вище в усіх сортів було збереження озимих. Найбільш високий урожай у всіх сортів був отриманий на варіантах спільного застосування P_{20} + обробка насіння та обприскування рослин ФГ, а ФГ ефективності не поступається азотному підживленню.

В умовах степової зони в ці ж роки вивчалася передпосівна інкрустація насіння озимої пшениці комплексним біопрепаратом Альбіт з властивостями фунгіциду та комплексного добрива, що чинить ростостимулюючу дію в осінні періоди вегетації. Встановлено, що інкрустація насіння альбітом сприяє формуванню більш потужної кореневої системи, енергійному кущінню, підвищенню коефіцієнта продуктивної кущистості з 1,84 до 2,08, збільшення маси 1000 зерен з 36,8 до 38,5 г [38].

Алогічні дослідження щодо вивчення ефективності біопрепарату Альбіт на посівах озимої пшениці сорту Казанська 560 проводились у 2012 – 2015 роках в умовах Предкам'я Республіки Татарстан, проте на відміну від попереднього дослідження, проводилося оброблення посівів у період осіннього кущіння рослин. Застосування Альбіта забезпечило як кращу збереженість рослин після перезимівлі, а й збільшило врожайність пшениці порівняно з контролем на 0,59 т/га.

В 2007 – 2008 роках на посівах озимої пшениці сорту Базальт на фоні основного внесення $N_{40} P_{50} K_{70}$ припосівного внесення P_{20} і ранньовесняного підживлення N_{60} випробовували для передпосівної обробки насіння препаратами гіберелін, гумі, фітоспорин і пектин. Передпосівна обробка насіння росторегуляторами позитивно вплинула формування листового апарату. На невдобреному фоні рістрегулятори підвищили врожайність порівняно з контролем на 12,1 %, а у варіанті з нормами мінеральних добрив – на 13,3 %.

У 2010 – 2013 роках на чорноземі типовому вивчали вплив інкрустації насіння та посівів біопрепаратами Гуапсин та Триховіт, бактеріальним добривом Азолен та стимулятором росту Вітазим. Отримані результати дозволили зробити висновок, що застосування бактеріально-грибкового комплексу Гуапсин+Триховіт та стимулятора росту Вітазим для обробки насіння та посівів озимої пшениці забезпечували формування оптимальної площі поверхні листя, продуктивність фотосинтезу та, зрештою, підвищували врожайність зерна на 9,6 ц проти контролю [33].

На світло-каштанових ґрунтах на трьох сортах пшениці озимої порівнювалися біопрепарати Ризоагрин-Б та Біосіл при передпосівній обробці насіння та 4-х термінах посіву. Встановлено, що застосування Біосилу підвищує урожайність зерна пшениці озимої, незалежно від сорту, в середньому на 10,21 % порівняно з Ризоагрин-Б.

Одним з багатоцільових регуляторів росту та розвитку рослин є біопрепарат Біодукс (комплекс біологічно активних поліненасичених жирних кислот гриба). *Mortierella alpiNa*, що виробляється компанією «Органік парк». При передпосівній інкрустації насіння озима пшениця легше переносить перезимівлю, менше страждає від низьких температур і крижаної кірки, випрівання, вимокання, хвороб, спричинених несприятливими зимовими умовами. Біодукс ефективно діє і в суміші з багатьма хімічними пестицидами та добривами під час обприскування посівів з вегетації, що дозволяє на 30 – 50 % скоротити норму внесення фунгіцидів. За результатами випробувань у різних регіонах країни застосування регулятора росту Біодуксу на пшениці озимій дозволяє підвищити врожайність зерна від 1,5 до 8 ц/га.

Ефективність цього препарату підтверджена дослідженнями у 2016 – 2020 роках на ячмені, який за 4 роки досліджень показав найбільшу рентабельність під час обприскування рослин під час вегетації [23].

В 2017-2019 рр. проводили дослідження з метою агрономічної оцінки застосування різних біологічних препаратів Альбіт, Бісолбісан, Екстрасол та

V 417 для обґрунтування прийомів їх використання в органічних агротехнологіях при вирощуванні пшениці м'якої озимої [33]. Посіви пшениці озимої обробляли на початку трубкування, що призвело до росту врожайності до 2,80 – 3,15 т/га, перевищивши контроль у 1,2 – 1,3 рази. Найвища надбавка (0,81 т/га) відзначена при використанні Бісолбісану, який за ефективністю перевищував Екстрасол, Альбіт та V 417 на 0,28 – 0,35 т/га.

Вивчали застосування гумінового препарату ВІОДон, що є продуктом лужної екстракції з біогумусу, одержуваного під час вермикомпостування, на посівах пшениці озимої. Застосування гумінового препарату сприяє достовірному збільшенню вмісту рухомого фосфору у ґрунті. Результати дослідів показали, що найбільш ефективним є поєднання передпосівного внесення препарату в ґрунт з дворазовою обробкою ним посівів і, як результат, отримання більш високих урожаїв пшениці озимої. Додаток залежно від ґрунтово-кліматичних умов, способу використання препарату становив від 4,4 до 12,8 ц/га [36].

Польові дослідження на полях стосовно впливу способів основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю із застосуванням Гумата+7 калію та Екос-20 проводились у 2016-2017 рр. на сорті Камишанка 5. Біостимулятори застосовувалися як при передпосівній обробці насіння пшениці, так і при обробці рослин у дозах, що рекомендуються виробником. Біопрепарати містять гумінові кислоти, гумати, фульвокислоти та комплекс різних мікроелементів. Результати досліджень свідчать про більш високу ефективність препарату Екос-20 на варіанті обробки ґрунту робочим органом «Ропа», де збільшення від застосування препарату становило 0,93 т/га при врожайності на контролі 4,098 т/га [15].

Результати реєстраційних випробувань органомінеральних добрив на основі амінокислот, проведених на озимій пшениці у 2016 – 2017 роках, показали, що використання цих добрив для підживлення рослин під час вегетації сприяє підвищенню їх стійкості до несприятливих умов, збільшенню

врожайності та покращенню якості зерна. Дослідження різних комплексів з однаковим набором і співвідношенням мікроелементів на посівах пшениці озимої показали, що найвища продуктивність отримана при використанні комплексу мікроелементів з амінокислотами в дозах 1,5 і 3,0 л/га. надбавка склала 0,45 та 0,43 т/га або 7,8 та 7,4% відповідно [18].

Ефективність застосування біопрепаратів при вирощуванні озимої пшениці у 2015 – 2017 роках на сорті Камишанська 4. Використовувалися мікробні препарати: *Azotobacter chroocum*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma* Обріді та ін. Внесення біопрепаратів (1 л/га або 1 л/т) проводили наступним способом: 1 – післязбиральний обробіток пожнивних залишків; 2 – протруювання насіння бактеріальними та грибовими препаратами; 3 - некореневі підживлення рослин по вегетації при весняному відновленні вегетації, виході в трубку, прапорцевому листі та колосінні. Найвища врожайність пшениці озимої забезпечується при внесенні комплексу мікроорганізмів восени по стерні, при протруюванні насіння перед посівом та обробці рослин за фазами вегетації спільно з рідким добривом КАС (норма 83 кг/га у фізичній вазі) – 4,74 т/га, що вище контрольний варіант, де препарати не застосовувалися на 2,74 т/га [34].

В умовах у 2017 – 2019 роках на дерново-підзолистих ґрунтах вивчалася ефективність біопрепарату Гумістим на фоні повних макро- і мікро- добрив на посівах пшениці озимої. Результати досліджень показали, що застосування 6 л/га біопрепарату Гумістим у фазу кущення озимої пшениці призводило до підвищення врожайності порівняно з контролем (без добрив). На фоні мінерального добрива $N_{120} P_{90} K_{150}$ застосування препарату Гумістим підвищувало врожайність пшениці озимої до 5,14 т/га, а ефективність препарату склала 1,34 т/га порівняно з варіантом $N_{120} P_{90} K_{150}$, тобто Гумістим істотно підвищував ефективність використання мінеральних добрив у 1,4 рази.

У 2018 – 2020 роках у посушливих умовах вивчався вплив спільного застосування рістостимулюючих препаратів та мікродобрив у різні фази вегетації на продуктивність пшениці озимої. Найбільша врожайність (4,68 т/га) відзначена у варіанті при протруюванні насіння ПЛ 77 + Оракул Насіння в поєднанні з обробкою у фазі весняного кущіння ПЛ 77 + Оракул Мультикомплекс, що було на 0,1 – 0,29 т/га вище контролю .

Вивчено у польовому досліді на світло-сірому лісовому ґрунті ефективність застосування на озимій пшениці біодинамічних препаратів (БДП), Екстрасолу та органомінерального добрива (ОМД). Показано, що їх використання збільшує врожайність зерна на 0,46 т/га, або на 20 % по відношенню до контролю. Екстрасол та ОМД підвищують у зерні вміст білка на 1,0 – 1,2 %, сирі клейковини на 3,8 – 4,8. В результаті якість зерна відповідає 3-му класу. Препарати не впливають на показник ІДК, розтяжність та гідратацію клейковини. При застосуванні біопрепаратів та ОМД у врожаї зростає накопичення азоту та фосфору в 1,2 – 1,3 рази, калію – в 1,1 – 1,2 рази. При застосуванні Екстрасолу, як окремо, так і в поєднанні з БДП, та внесення ОМД покращуються умови азотного та фосфорного живлення рослин пшениці озимої. Максимальний прибуток при виробництві зерна пшениці озимої отримано при використанні Екстрасолу.

Експериментальні дослідження на дослідному полі у 2019 – 2021 роках дозволили встановити ефективність рідкого гумінового добрива з макро- та мікроелементами Едагум СМ при застосуванні на сортах озимої пшениці Гомер та Подолянка. В результаті досліджень встановлено оптимальну дозу препарату – 450 мл/га, яка, при обприскуванні у фазу весняного кущіння, збільшується висота рослин, загальна та продуктивна кущистість [38].

В ці ж роки в умовах Центрально-Чорноземної зони вивчався вплив стимуляторів росту та біопрепаратів на продуктивність та якість зерна сорту Смуглянка. Було встановлено, що застосування препарату Спринталга за рахунок збільшення росту рослин на 10,5 %, довжини кореневої системи на

10,6 %, урожайність пшениці озимої складала 79,5 ц/га, це перевищувало контроль на 10,6 %. Кращі за хімічним складом показники зерна були у варіантах із застосуванням Спринталга і Райкат Старт.

Незважаючи на численні дослідження, проведені із застосуванням регуляторів росту на пшениці озимій в різних регіонах, на даний момент не достатньо [30], тим більше, коли йдеться про нові біопрепарати та перспективні сорти. У 2019 – 2020 роках було проведено вивчення впливу мінеральних та органо-мінеральних добрив на продуктивність сортів твердої озимої пшениці Одарі, Круча, Добряна та Крупинка (контроль). Ефективність рідкого органо-мінерального добрива з комплексом макро- та мікроелементів ПОЛІДОН Біо універсальний вивчалася на фоні двох норм азотних добрив N₆₅ та N₂₁₅ шляхом обприскування посівів у фазі куцання та колосіння. Отримані результати дозволили встановити, що найбільша врожайність зерна – 8,0 т/га отримана за сортом Одарі з внесенням N₆₅ під оранку, N₁₅₀ у підгодівлю у фазі куцання рано навесні та дворазовому обприскуванні ПОЛІДОН Біо. За іншими сортами врожайність зерна була нижчою: Круча на 1,05 т/га, Добряна на 0,75 та Крупинка – на 0,37 т/га.

У цих умовах і цих же сортах випробовувався біостимулятор росту Спринталга, виготовлений з екстракту різних видів водоростей і амінокислот, в дозі 0,5 л/т. Вивчення впливу регулятора росту на процеси розвитку рослин озимої пшениці показало, що при обробці насіння та посівів у фазі куцання забезпечується підвищення врожайності у сорту Одарі до 7,88 т/га, що на 1,14 т/га вище за контрольний варіант.

У період з 2018 до 2023 року було проведено польовий дослід з метою вдосконалення технологічних елементів вирощування перспективних сортів пшениці озимої. У схему дослідження були включені регулятори росту Новосил, Альфасим та Біосил, для обробки вегетуючих рослин пшениці у фазі виходу в трубку та колосіння. Дослідні дані показали, що в середньому за сортами врожайність зерна на контрольному варіанті знаходилася на рівні 4,28 т/га.

Найбільшу продуктивність вони забезпечили і натомість регулятора Новосил, де врожайність становила 5,36 т/га. Перевищення порівняно з контролем становило 25,2 %. Досить високі врожайні дані, в межах 5,16 – 4,68 т/га, також спостерігалися на ділянках з регуляторами росту Альфасим і Біосил, що вище за дані першого варіанту на 20,6 і 9,3 %. Максимальну врожайність у вищезгаданій зоні забезпечив сорт Богдана-5,27 т/га, перевищення порівняно зі стандартом склало 8,9 %.

1.4. Адаптивні властивості сортів пшениці озимої

У зв'язку з широким впровадженням у сільськогосподарське виробництво сучасних сортів та технологій, гостро постає питання про їх адаптивність, тобто здатність протистояти несприятливим факторам зовнішнього середовища та забезпечувати стабільні врожаї незалежно від погодних умов.

У більшості наукових досліджень вітчизняних учених зустрічаються різні показники реакції сортів на зміни умов зовнішнього середовища, але вони зводяться до показника адаптивності.

Адаптивність сорту – агроекологічний паспорт сорту (або однотипних груп сортів та гібридів), що характеризує певні «критичні» періоди вразливості на фактори довкілля у процесі онтогенезу. Виявлення характеру мінливості ознак, що надають вирішальний вплив на величину та якість урожаю, лежить в основі розробки та принципів сортової агротехніки кожної культури.

У процесі вивчення адаптивності вирощування різних сільськогосподарських культур було встановлено, що основним критерієм адаптивності сортів (або гібридів) вважається рівень їхньої врожайності в різних за часом та території умовах довкілля. Однак практика показує, що оцінка сортів (або гібридів) за врожайністю не завжди однозначна і тому потрібні додаткові характеристики.

Однією з таких характеристик є «екологічна пластичність», яка була сформульована в 1932 р. І. І. Пушкарьовим, під якою розумілася пристосованість сорту до різних ґрунтових, погодних та господарських умов. В. Д. Мединець вважає, що «під пластичністю сорту розуміють його широкі пристосувальні можливості до різних, хоч і далеко не всяких умов середовища» [9].

В. О. Островерхов під екологічною пластичністю розуміє здатність живих організмів пристосовуватися до умов існування, що змінюються, а В. Н. Мамонтова під пластичністю розуміє здатність сорту давати стабільно високі врожаї в різних умовах вирощування.

Деяко іншої думки дотримуються SA Eberhart і WA Russell, які вважали, що пластичність - це результат позитивної реакції генотипу на оптимізацію фенотипу. Такої ж думки дотримуються В. З. Пакудін та Л. М. Лопатіна, розуміючи під пластичністю реакцію рослин на зміну умов вирощування.

Деяко інше тлумачення в поняття пластичності вкладає С. П. Мартинов, який пропонує розуміти під пластичністю здатність сорту до поєднання досить високої врожайності з її стабільністю в умовах, що змінюються.

Таким чином, загальний висновок з цих визначень екологічної пластичності полягає в пристосовуваності рослин до умов зовнішнього середовища, що змінюються. Проблема адаптації в системі «рослина-середовище» та використання механізмів саморегуляції продуктивного та середотворчого процесів займає центральне місце в еволюційній теорії та селекції. Наука напрацювала різні прийоми встановлення можливої продуктивності та пристосовуваності сортів, які поряд з потенційною врожайністю дозволяють отримати додаткову інформацію для створення екологічно пластичних сортів.

За висновком А. А. Жученко, якщо сорт не має генетичної «гнучкості» до широкого спектру ґрунтово-кліматичних умов, тобто не має відповідної норми реакції, то він не може протистояти дії різних біотичних та абіотичних

стресів. Адаптивний сорт екологічно пластичний, пристосований до всіх зовнішніх факторів середовища. Практика показує, що за рівної врожайності перевагу потрібно віддавати сорту з максимальною екологічною пристосованістю.

У 1985 – 1988 рр. при вивченні морфофізіологічних особливостей сортів Миронівського інституту пшениці розроблено методику виявлення адаптивності та потенційної продуктивності сортів озимої пшениці за аналізом показника їх урожайності. При аналізі продуктивного та адаптивного потенціалу сортів із варіювання їх урожайності автори пропонують використовувати поняття «середньосортова врожайність». Нове у запропонованій методиці суперечило поширеній методиці зіставлення врожайності сортів з урожайністю сорта-стандарту у тому, що з критерій порівняння береться загальна видова адаптивна реакція озимої пшениці на конкретні умови вегетації, реалізована у величині середньої для порівнюваних сортів врожайності.

Для оцінки екологічної пластичності С. П. Мартинов пропонує метод, заснований не на регресійному аналізі врожайності сортів, а на здатності сорту давати високий урожай у сприятливих та мінімально знижувати його у несприятливих умовах вирощування. Визначення пластичності (H_j) при даній методиці оцінюється виваженою сумою нормованих відхилень урожайності i -го генотипу від максимальної за всіма пунктами випробування. Такий підхід до визначення пластичності, на думку автора, дає стабільніші оцінки.

Не зовсім згоден з методикою, розробленою SA Eberhart та WA Russell Р. А. Удачин та О. П. Головаченко, які пов'язують недолік цієї методики з низькою статистичною значимістю коефіцієнтів регресії при невеликій кількості пунктів випробувань – років випробувань, що підтверджують дані та інших дослідників. У зв'язку з цим автори пропонують для оцінки екологічної пластичності використовувати показники інтенсивності та стійкості індексу стабільності. Показник інтенсивності (індекс інтенсивності) визначається як

відношення різниці за двома крайніми її значеннями для даного сорту до середньої її величини для всіх сортів набору на всіх фонах. Індекс стабільності (ІС) характеризується співвідношенням середньої величини та середньоквадратичного відхилення врожайності у певних умовах. Якщо у сорту мало змінюється індекс стабільності в різних умовах, то, отже, він має гарну адаптивну здатність.

При оцінці екологічної пластичності сорту його господарську цінність щодо врожайності Е. Д. Неттевич і співавтори пропонують використовувати комплексний показник, який легко розрахувати, мати дані середньої врожайності сорту за роки випробування в різних пунктах, коефіцієнтом варіації врожайності та відносною врожайністю сорту, вираженої у відсотках до стандарту. Показник рівня стабільності сорту (P_{cc}) отримують множенням середньої врожайності сорту, вираженої у % до стандарту індекс стабільності. Останній розраховується шляхом розподілу середньої врожайності сорту в ц/га на коефіцієнт варіації врожайності, отримане частково виражають % до стандарту. Цей метод, на думку авторів, на відміну від складних математичних методів розрахунку екологічної пластичності дозволяє досить точно диференціювати сорти за рівнем стабільності врожайності в конкретній зоні.

В результаті багаторічних досліджень культури ячменю у Північному Казахстані А. А. Грязнов запропонував для обліку реакції сортів на одне і більше тла використовувати показник індекс екологічної пластичності сорту (ІЕП), заснований на відношенні врожайності сорту до середньої за дослідом. За точку відліку автор пропонує приймати одиницю і що вище цей показник, то цінніший сорт.

Питаннями вдосконалення оцінки екологічної пластичності сортів та ліній займалися В. Г. Потанін та співавтори, які дали порівняльну характеристику різним методам визначення екологічної пластичності, у тому числі методиці Р. А. Удачіна. В результаті порівняльної оцінки автори прийшли до думки, що необхідно вдосконалити методику щодо індексу

стабільності (IC), для чого пропонується застосовувати середній відносний індекс стабільності - $IC_{\text{від}}$. При цьому стійкість може додатково використовуватися як показник, що характеризує певні характеристики стабільності сорту. Наприклад, залежність стабільності врожайності сорту від неоднорідності ґрунтів, тобто при високому значенні показника $IC_{\text{від}}$ і при невисокій величині стійкості сорту слід дотримуватися певного обмеження при використанні даного сорту в регіонах із значною різницею у родючості ґрунтів.

При екологічному сортовипробуванні сортів озимого тритикале вчені] вважають достатнім визначення двох показників: екологічної пластичності сорту (b_i) та стабільності сорту (S_i^2), що визначаються за методикою SA Eberhart та WA Russell.

Важливе значення у селекції екологічно пластичних сортів займає теорія гомеостазу як здатності рослин підтримувати внутрішню рівновагу та реалізовувати генетично детермінований потенціал сорту на рівні фенотипу при відхиленні умов від норми. «Мірою гомеостазу сорту є його здатність до меншого зниження врожаю при погіршенні умов вирощування».

На думку В. В. Хангільдіна регресійна модель визначення екологічної пластичності не відображає об'єктивну характеристику порівнюваних сортів та гібридів. Вони вважають, що головним фактором, що визначає майбутній урожай, є гомеостатичність, тобто чуйність рослин на погіршення умов вирощування, в основі якої лежать гомеостатичні реакції. У зв'язку з цим ними було запропоновано методики визначення гомеостатичності та селекційної стійкості сорту.

Ряд дослідників вважає, що важливим показником адаптивності та екологічної пластичності є стійкість сортів та ліній до стресора, яка визначається по різниці між мінімальним та максимальним значенням ознаки [32, 41]. Цей показник має негативний знак і відображає рівень стійкості сорту до стресових умов росту. Чим менший розрив між максимальним і

мінімальним значенням ознаки (наприклад, врожайності), тим вища стресостійкість сорту і тим ширший діапазон його пристосувальних можливостей.

У 2008 – 2010 рр. вивчали адаптивний потенціал перспективних сортів пшениці озимої. Ними за основним господарсько-цінним показником – урожайністю зерна було розраховано коефіцієнт адаптивності 18 сортів озимої пшениці, що вирощуються на 3-х держсортоділянках. Сорти, що мають коефіцієнт адаптивності (K_a) близько 1,0 і вище, відносяться до групи з високою адаптивністю та здатні у всі роки протистояти несприятливим умовам обробітку та можуть забезпечувати високу запрограмовану врожайність. До цієї групи були віднесені короткостеблові високопродуктивні сорти інтенсивного типу - Пам'яті Федіна ($K_a = 1,06$), Міра ($K_a = 1,07$), Ангеліна ($K_a = 1,04$), Галина ($K_a = 1,00$), Немчинівська 57 ($K_a = 0,98$), та ін. Їх слід рекомендувати на ділянках з високими агрохімічними показниками ґрунту, вносити підвищені норми мінеральних добрив, проводити підживлення, що сприяють підвищенню врожайності зерна та його якості.

В умовах лісостепу було проведено дослідження, спрямовані на виявлення сортів ярої пшениці з різними агроєкологічними реакціями для встановлення пристосованості до біотичних та абіотичних стресів [22]. Дослідження протягом 6 років 18 сортів різних груп стиглості були спрямовані на встановлення 6 показників екологічної пластичності: коефіцієнта варіації, загальна адаптивна здатність за Л. А. Животковим, коефіцієнта регресії та відхилення від лінії регресії за SA Eberhart та WA Russell, та стабільність за С.П. Мартинову. В результаті розрахунків параметрів екологічної пластичності були визначені сорти, які за комплексом основних показників (адаптивність, стабільність та коефіцієнт регресії) були найбільш пластичними.

У лісостеповій зоні на 10 сортах ярої пшениці аналізувалися інші параметри адаптивності: реалізація потенціалу врожайності сортів, стресостійкість, індекс умов середовища та загальну адаптивну здатність.

Було встановлено, що найкращими сортами, за комплексною оцінкою врожайності та параметрів адаптивності (коефіцієнт регресії), але у всіх сортів була низька стресостійкість.

У науково-дослідному інституті сільського господарства було проведено порівняльне вивчення нових та старих сортів 6 зернових культур (жито, озима та яра пшениця, тритикале, ячмінь та овес) за рівнем екологічного варіювання (CV), фенотипічної стабільності (SF) та екологічної пластичності (b_i) ознаки врожайності [39]. На відміну від вище розглянутих показників екологічної пластичності, цікавий фактор стабільності SF, запропонований D. Lewis, для оцінки здатності генотипу створювати вузький (або широкий) діапазон фенотипів в мінливих умовах середовища. Показано, що у всіх зернових культур, що вивчаються, фенотип нестійкий і його фенотипічна нестабільність висока. Встановлено, що у сортів з високим потенціалом урожайності частка варіювання врожайності, обумовлена екологічними факторами, зростає, а частка впливу генотипу сорту цього варіювання знижується. Зроблено висновок, що із ростом потенційної продуктивності сортів їхня екологічна стійкість знижується і її не вдається підвищити методами селекції.

Метою екологічних випробувань 9 сортів пшениці м'якої озимої було встановлення сорту, здатного протистояти стресовим факторам зовнішнього середовища і володіє високою стабільністю і пластичністю [87]. За ознакою «врожайність» розраховували 5 параметрів адаптивності: екологічна пластичність (b_i), екологічна стабільність (S_d^2), індекс умов середовища (I_j), коефіцієнт варіації за Б. О. Доспехова та коефіцієнт адаптивності [49]. Результати досліджень показали, що сорти мають різний спектр адаптивних властивостей. При оцінці параметрів пластичності сортів автори за основу взяли три показники (b_i , S_d^2 і K_a), за якими найбільшу цінність у виробничих умовах становить сорт Міра ($b_i=1,15$ і $S_d^2=6,9$) з коефіцієнтом адаптивності 1,06.

Основним прийомом, який дозволяє встановити придатність сорту до конкретних ґрунтово-кліматичних умов та оцінити їх екологічну пластичність, є екологічне сортовипробування. В умовах південного сходу вивчали врожайність та якість зерна 7 сортів пшениці озимої та визначали параметри адаптивності протягом 2012 – 2017 років. Крім перерахованих вище параметрів адаптивності, розраховували і гомеостатичність (Ном). Аналіз розрахованих параметрів показав, що сучасні сорти в порівнянні з сортами ранньої селекції мають меншу варіабельність в урожайності ($V=25,1-27,9\%$), більшу гомеостатичність (Ном=4,205,7) і більш високу екологічну стабільність ($S_d^2=0,13-0,31$), а екологічна пластичність у всіх сортів була високому рівні ($b_i=0,90-1,15$).

В умовах північних районів у 2011 – 2017 роках проводили дослідження з метою визначення врожайності, адаптивної здатності, екологічної стабільності та селекційної цінності п'яти сортів пшениці м'якої озимої селекції Татарського НДІСГ. Параметри адаптивних властивостей розраховували за методикою, запропонованою А. А. Кільчевським та Л. В. Хотильовою. Встановили, що новий сорт Універсіада перевищував стандарт за врожайністю на 46,7 %, загальною адаптивною здатністю ($ЗАЗ=0,919$) та селекційною цінністю генотипу ($СЦГ=0,467$).

Внаслідок багаторічного вивчення сортів ярої пшениці та ячменю з метою визначення ступеня мінливості врожайності було виділено найбільш екологічно стійкі сорти та визначено найбільш об'єктивні параметри їх адаптивної реакції [25]. Параметри екологічної стійкості включали 10 показників, найбільш інформативними для виявлення агрономічно цінних генотипів, виявилися: показник рівня стабільності сорту (ПРСС), коефіцієнт варіації генотипу на середу ($V, \%$), показник пластичності (b_i) і фенотипічна стабільність.

Дослідження, проведені у 2015-2018 роках вченими далекого сходу, на підставі вивчення шести параметрів адаптивності сортів з використанням

різних математичних методів оцінки екологічної пластичності, дозволили визначити найбільш об'єктивні адаптивні властивості [19]. Екологічну пластичність необхідно оцінювати такими показниками, як пластичність або коефіцієнт регресії (b_i), екологічна стабільність (S_d^2), стресостійкість ($Y_{\min} - Y_{\max}$), генетична гнучкість ($(Y_{\min} + Y_{\max})/2$), гомеостатичність (H_{om}) і селекційна цінність (S_c), а адаптивність сорту розглядати з позиції пластичності, стабільності та гомеостатичності.

Однак є думка, що збільшення пластичності сортів призводить до зменшення їх пристосовності та стабільності, тому підвищення пластичності (b_i) підвищує чутливість сорту не тільки до сприятливих, а й несприятливих умов.

Оцінка адаптивності сортів озимої пшениці різних груп стиглості за ознакою «врожайність» та інших ознак проводилася у різних областях.

На полях протягом 2018 – 2021 років проводили вивчення адаптивного потенціалу 14 сортів пшениці м'якої озимої місцевої селекції за параметром «маса тисячі насіння». Маса 1000 зерен є складовою врожайності зерна і використовується як один із параметрів оцінки його якості, тому аналіз статистичних параметрів взаємозв'язку цієї ознаки та умов середовища дає можливість підібрати вихідний матеріал при створенні високоврожайних сортів пшениці. Результати дисперсійного аналізу показали, що у формуванні маси 1000 зерен найбільше впливають (82,9 %) кліматичні умови, а роль сорту становить лише 9,9 %. При вивченні параметрів адаптивності сортів вивчалися 7 параметрів, з яких за комплексом факторів найперспективнішими виявилися сорти Жайворонок та Подарунок Криму.

Таким чином, проведений короткий огляд методик визначення екологічної пластичності сортів (або гібридів) показує, що їхня оцінка одним або двома методами недостатньо відображає їхню стабільність і пластичність. Тому найповнішу інформацію дає застосування кількох методів визначення

різних параметрів екологічної пластичності, а оцінку сортам (гібридам чи лініям) проводити за сумою рангів, отриманих кожним методом.

Проведений огляд літератури свідчить про те, вивчення сучасних сортів, удосконалення технології їх вирощування та визначення адаптивного потенціалу, особливо в нових районах вирощування, завжди актуальне та потребує наукового обґрунтування на основі експериментальних досліджень та виробничої перевірки.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтові умови господарства

Польові дослідження для отримання експериментальних даних для встановлення найбільш оптимальної схеми застосування біопрепаратів – регуляторів росту для підвищення потенційної продуктивності порівнюваних сортів, були проведені в умовах господарства ТОВ «ДНПРОАГРОАЛЬЯНС».

Для ґрунтової характеристики на дослідному полі було закладено ґрунтовий розріз, проведено його морфологічний опис, а також були відібрані зразки. Отримані результати підтвердили попередні аналогічні дослідження і дозволили віднести цей ґрунт до чорнозему середньосуглинистого малогумусного, характерного для ґрунтів господарства.

Ґрунтовий профіль включає два верхні горизонти А + В, а також з нижніх горизонтів. Вертикальна довжина горизонтів А і В коливається не більше 30 – 65 см залежно від гранулометричного складу.

В результаті періодичної зміни поверхневого і ґрунтового зволоження за сезонами ґрунти мають нестійкий промивний режим. Для ґрунтів характерна значна потужність карбонатного горизонту, добре виражена дрібнокомкувата зерниста структура, зволоження нижніх горизонтів.

Вміст легкогідролізованого азоту в орному шарі коливається в діапазоні 31,7 – 45,3 мг/кг ґрунту, що відповідає середній забезпеченості, по рухомому фосфору - в межах 10,3 – 14,1 мг/кг ґрунту або дуже низької забезпеченості, а по обмінному калію – 270 – 340 мг/кг ґрунту – середня забезпеченість. Реакція ґрунту в орному горизонті – нейтральна (таблиця 1).

Гранулометричний склад ґрунту по горизонтах ґрунтового профілю неоднорідний. До глибини 0,5 м переважають горизонти середнього гранулометричного складу, а далі на глибині 0,53 – 0,68 м лежить перехідний горизонт, нижче якого знаходиться середньосуглинистий шар, що переходить

на глибині 0,9 – 1,2 м у материнську породу. Зазначено, збільшення фізичної глини (фракції 0,01 мм), яке відбувається в основному за рахунок збільшення рахунок мулистих фракцій (0,005 – 0,001 мм і менше), так як вміст пилюватих частинок (0,01 – 0,005 мм) незначно. Середній гранулометричний склад ґрунтів дослідної ділянки призводить до невисоких значень максимальної гігроскопічності.

Таблиця 1 Вміст гумусу (%) та основних елементів живлення в ґрунтах господарства, мг/кг ґрунту

Глибина взяття зразка, м	Гумус, %	pH	N гідролізований	P ₂ O ₅	K ₂ O
0,0 – 0,1	3,37	7,2	45,30	14,11	340,01
0,1 – 0,2	3,04	7,2	38,90	11,70	320,00
0,2 – 0,3	2,38	7,2	31,71	10,30	270,02
0,3 – 0,4	2,25	7,3	28,40	9,80	240,00
0,7 – 0,8	0,92	7,1	17,60	8,80	190,01

Гранулометричний склад знаходиться у прямій кореляційній залежності з іншими водно-фізичними властивостями ґрунту. Зокрема, із глибиною ґрунтового профілю. Отримані показники об'ємної і загальної маси вказують на середню щільність ґрунтового профілю в цілому. Щільність орного шару (0 – 0,3 м) знаходиться в діапазоні 1,17 – 1,24 т/м³, але із ростом глибини щільність ґрунту закономірно зростає і в горизонті з глинистим прошарком (0,5 – 0,7 м) збільшується до 1,39 т/м³. Зі збільшенням глибини до 1 м і більше щільність ґрунту через легкосуглинистий склад ґрунту знижується до 1,24 т/м³.

Співвідношення щільності та щільності твердої фази ґрунту зумовлюють її пористість, а також водні властивості ґрунту, значення яких особливо важливе (таблиця 2).

Таблиця 2. Фізичні властивості ґрунтів господарства

Глибина взяття зразка, м	Щільність ґрунту, т/м ³	Щільність твердої фази ґрунту, т/м ³	Пористість, %	Найменша вологоємність, %	Водопроникність, мм/год
0,0 – 0,1	1,16	2,66	56,20	23,70	78,40
0,1 – 0,2	1,20	2,64	54,40	22,80	77,10
0,2 – 0,3	1,23	2,65	53,20	22,10	72,60
0,3 – 0,4	1,24	2,66	53,00	21,30	69,80
0,5 – 0,7	1,33	2,70	50,90	25,60	38,30
1,1 – 1,4	1,24	2,75	54,90	15,30	81,10

Вологість ґрунтів при найменшій вологоємності змінювалася від 22,90 % у орному шарі до 15,3 % від маси сухого ґрунту на глибині 1,2 – 1,4 м. В активному 0,7-метровому шарі найменша вологоємність склала 23,10 % від маси сухого ґрунту. Вологість стійкого в'янення становить 13,60 % за максимальної гігроскопічності – 9,4 %. За швидкістю вбирання води згідно з класифікацією М. А. Качинського ґрунту дослідної ділянки можна віднести до групи з задовільною водопроникністю.

2.2. Агрономічний аналіз погодних умов

За даними господарської метеостанції середньорічна температура найтеплішого місяця липня становить +26,5 °С, найхолоднішого – січня мінус 8,7°С, за середньорічної температури – 9,1 °С. Річна кількість опадів становить 480 мм, у тому числі 169 мм чи 39,3 % посідає період вегетації озимої пшениці.

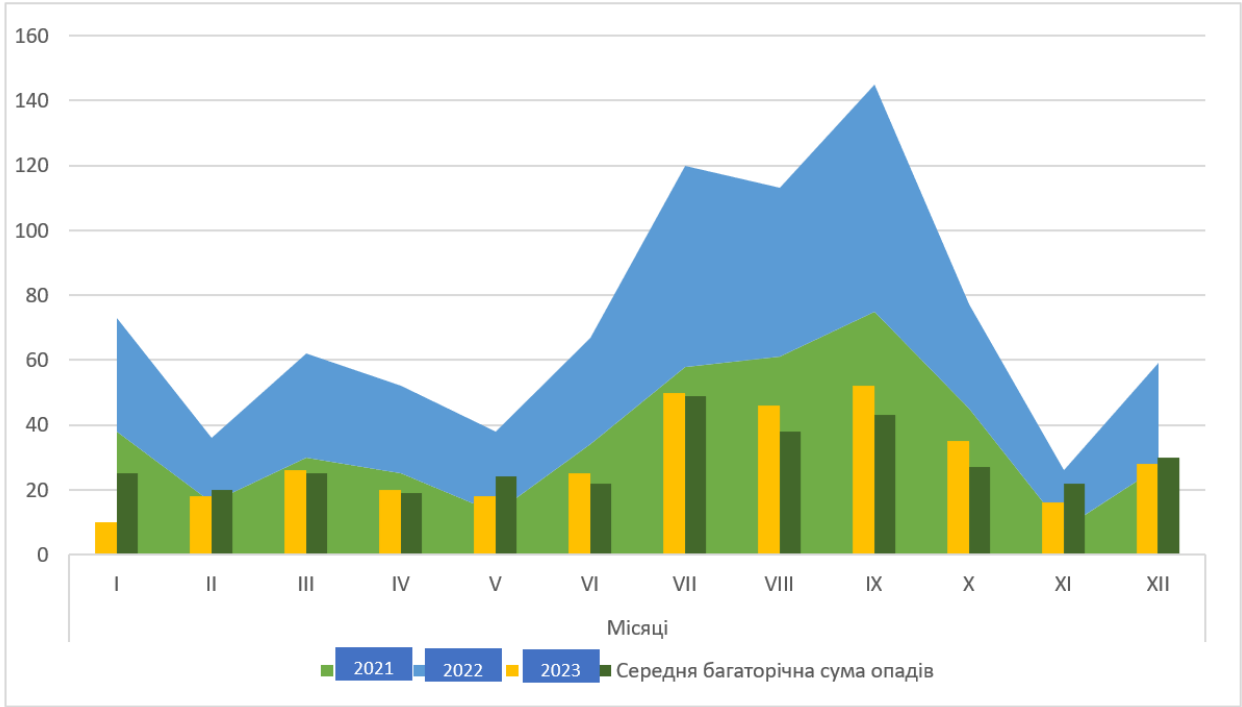


Рисунок 1. Розподіл по місяцях атмосферних опадів, мм (за даними господарського метеопосту)

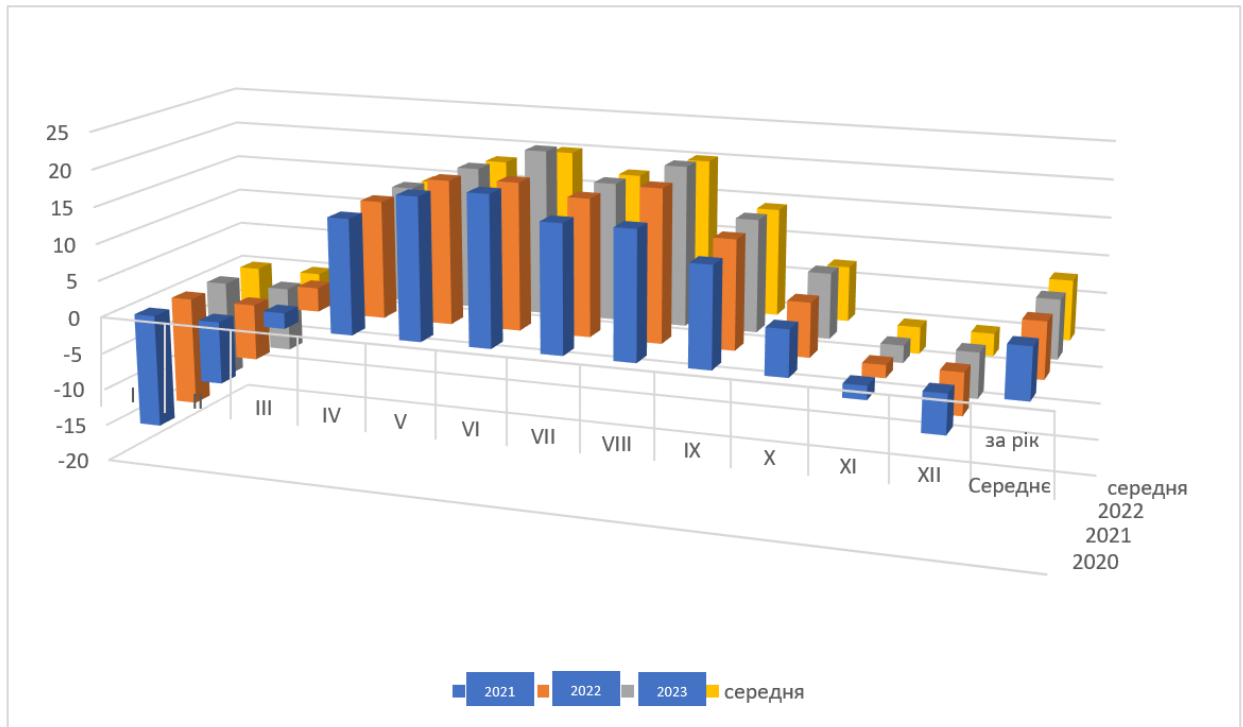


Рисунок 2. Середньомісячні і річні температури повітря, °C (за даними господарського метеопосту)

Дата переходу середньодобової температури через 5°C спостерігається 25 березня та 25 листопада, при тривалості вегетаційного періоду 244 дні. Це дозволяє накопичити за цей період у середньому суму активних температур (через $+5^{\circ}\text{C}$) – $4132,0^{\circ}\text{C}$, а через $+10,0^{\circ}\text{C}$ – $3768,0^{\circ}\text{C}$ при вологозабезпеченості території, що характеризується гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) - 0,68. Дата першого заморозка в середньому спостерігається 10 листопада та останнього – 27 березня за тривалості безморозного періоду – 234 дні.

Порівняно з середніми багаторічними значеннями температури повітря та кількості опадів, що випали, дані метеорологічної станції господарства, відзначалося подальше посилення аридизації клімату, що виявляється у зростанні середньорічної температури повітря на $2,1^{\circ}\text{C}$ та збільшення сум активних температур на $174,0^{\circ}\text{C}$, а також у незначному зменшенні кількості опадів та зниженні ГТК до 0,69.

Збільшенню посушливості території значною мірою сприяє незначна кількість продуктивних опадів, особливо в період відновлення весняної вегетації озимих та у період формування зерна.

У роки проведення польового дослідження сума опадів відрізнялася від середньобагаторічних значень, у тому числі і за рівномірністю їх випадання за вегетацією пшениці м'якої озимої. За період польових досліджень найбільш посушливою за кількістю опадів, що випали, була вегетація 2023-2024 рр., коли в осінній період випало всього 38 мм опадів або 57,5 % від норми, а веснянолітній період вегетації кількість опадів не відповідала нормі, 54,7 % із них випадало у вигляді злив. В інші роки досліджень загальна сума опадів трохи відрізнялася від середніх багаторічних значень, в основному за рахунок осіннього періоду вегетації, коли випало в 1,1 – 1,6 рази більше за норму.

Розподіл опадів протягом вегетації показує, що якщо у квітні (у період міжфазного періоду «весняний кушіння-вихід у трубку» пшениці м'якої озимої) кількість опадів була в 3 рази нижча за норму, а в червні – у 4 рази

менше за норму. Такий нерівномірний розподіл опадів у другій половині вегетації пшениці озимої істотно впливав на вологозабезпеченість посівів.

Критерієм вологозабезпеченості території є багато показників, але найбільш доступним і найчастіше використовуваним у практичній та науковій діяльності є гідротермічний коефіцієнт (ГТК). Показники ГТК суттєво відрізнялися як у періодах вегетації пшениць озимої, і за роками досліджень. Загалом умови осіннього періоду вегетації у всі роки сприяли нормальним сходам та осінньому куцінню культури за винятком осені. Середнє значення ГТК за весняно-літній період вегетації свідчить про посилення посушливості даного періоду, оскільки середнє значення становило 0,49 при нормі 0,68. Найжорсткіші умови природної вологозабезпеченості склалися у квітні та червні місяцях та у вегетації 2023-2024 р. – 0,69 при нормі 0,96.

Підвищують аридизацію території не тільки мала кількість опадів, що випадають, але й низька відносна вологість повітря, сильні вітри (понад 15 м/с), повторюваність посух і суховіїв. Протягом весняно-літнього періоду вегетації пшениці озимої кількість суховіїв середньої інтенсивності спостерігається 3 – 4 дні, інтенсивних – 1 – 2 дні та до 1 дня суховіїв дуже інтенсивного характеру.

РОЗДІЛ 3. СХЕМА ДОСЛІДУ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польовий двофакторний дослід проводився на фоні внесення $N_{160} P_{60}$ за наступною схемою: фактор А (сорти пшениці озимої) – Богдана (контроль), Смуглянка, Подолянка, сорту Куяльник та Богемія; фактор (схеми застосування біопрепаратів) – 1 – замочування у воді, контроль; 2 – передпосівна обробка насіння Гуматом калію Суфлер, 3 – передпосівна обробка насіння Гуматом калію Суфлер + фоліарна підгодівля рослин у фазу осіннього кущіння Біостимом зерновим, 4 – передпосівна обробка насіння Гуматом калію Суфлер + фоліарне підживлення рослин Біостимом зерновим у фазу осіннього кущіння і у фазу виходу в трубку, Гуматом калію Суфлер + фоліарне підживлення рослин Біостимом зерновим у фазу осіннього кущіння, фазу виходу в трубку та у фазу колосіння.

Експериментальна ділянка складалася зі 30 облікових ділянок (3-кратна повторність) площею 50 м^2 , норма висіву – 5 млн. схожого насіння на гектар. Польовий дослід закладався рендомізованим методом розміщення варіантів та послідовним розміщенням повторень з використанням препаратів для передпосівної обробки насіння – Гуматом калію Суфлер (ГКС) та для фоліарного підживлення вегетуючих рослин – Біостимом зерновим (БЗ).

Гумат калію Суфлер – рідке органомінеральне добриво на основі гумінових кислот для внесення в ґрунт, обробки насіння, кореневого та листового підживлення сільськогосподарських культур. Масова частка поживних речовин: щонайменше 11 %. Основні переваги: найвища концентрація гумінових кислот, підвищує опір рослин до захворювань, збільшує енергію проростання та схожість насіння, мобілізує та підвищує імунітет рослини, стимулює ріст та розвиток потужної кореневої системи та, зрештою, підвищує врожайність культури. Норма витрати препарату під час передпосівної обробки насіння – 0,3 л/т при витраті робочої рідини – 10 л/т.

Біостим зерновий – амінокислотний біостимулятор із мікроелементами для листового підживлення зернових культур. Підтримує баланс поживних речовин у період вегетації, захищає від впливу стресів, відновлює продуктивність культур після дії стресів, підвищує стійкість до хвороб, покращує кількісні та якісні параметри врожаю. Складається з наступних компонентів: вільні амінокислоти рослинного походження (7,0 %), азот – 5,50 %, фосфор – 6,00 %, калій – 4,00 %, магній – 2,00 %, сірка – 2,00 %, та також залізо, марганець, цинк, мідь, бор, молібден та кобальт. Норма витрати препарату для некореневого підживлення – 1,30 л/га при витраті робочого розчину – 300 л/га.

Для вирішення поставленої мети та виконання, визначених програмою досліджень завдань, було проведено такі спостереження, обліки та аналізи.

Метеорологічні спостереження. Для дослідження впливу погодних умов на виконання польових робіт було зібрано метеорологічні дані з найближчої до дослідної ділянки метеостанції яка знаходиться на території господарства, а також використали дані метеостанції дослідного поля Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Отримані відомості щодо температури повітря, опадів, тепло та вологозабезпеченості вегетаційних періодів зіставляли із середніми багаторічними даними.

Спостереження за основними показниками погоди на дослідній ділянці проводили за загальноприйнятими методиками.

Спостереження за рослинами полягали у спостереженнях за термінами настання основних фаз розвитку озимої пшениці. На облікових рослинах визначали настання фаз та їх завершення. Згідно з методикою у пшениці озимої, визначали дати наступу наступних фенологічних фаз росту та розвитку: посів, поява сходів, початок кушіння, вихід у трубку, колосіння, молочна стиглість, збирання врожаю. За початок фази приймали день, як у цю фазу на дослідній ділянці вступало щонайменше 10 % облікових рослин, а й

за повний наступ - коли вона спостерігалася щонайменше ніж в 75 % облікових рослин.

Облік густоти стояння рослин у посівах проводили у фазу сходів, після перезимівлі та при збиранні врожаю.

Облік врожаю та якість зерна. Урожай та його структура визначалися у фазу повної стиглості суцільним методом відповідно до вимог методики польового дослідження.

Статистична обробка даних. Основні з отриманих у польовому експерименті дані піддавалися статистичній обробці з використанням методів дисперсійного та кореляційного аналізу на основі застосування ЕОМ за сучасними програмами, у тому числі STATISTICA-10.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Фенологічні спостереження на посівах сортів пшениці озимої залежно від застосування біопрепаратів

У методиці польового дослідження спостереженням за розвитком рослин протягом вегетаційного періоду надається велике значення, так як вони дають інформацію про терміни наступу різних фаз розвитку рослини, що вивчається, тривалості фази, а повторність польового дослідження в часі, дає інформацію про терміни і тривалість основних фаз розвитку в залежності від погодно-кліматичних умов конкретного року. На підставі узагальнення та обробки даних фенологічних спостережень встановлюються кількісні кореляційні зв'язки між процесами, що відбуваються в природі. Встановлення цих зв'язків сприяє вивченню біокліматичних закономірностей та дає можливість використовувати їх для вирішення низки практичних питань, як, наприклад, у нашому досліді – встановлення найбільш ефективної схеми застосування біопрепаратів для сортів м'якої озимої пшениці.

Відповідно до методики польових досліджень і державного сортовипробування сільсько-сподарських культур за початок фази приймають перший день, в який вона зареєстрована не менше ніж у 10 % рослин, а за масове настання - день, в який фаза відзначена не менше ніж у 75 % рослин. У м'якої озимої пшениці виділяють такі основні фази розвитку: сходи, кущіння, стеблуння (вихід у трубку), колосіння, цвітіння, молочна стиглість, воскова стиглість і повна стиглість. Крім того, окремо зазначається фаза весняного відновлення вегетації.

Отримані нами усереднені за роки досліджень результати щодо впливу передпосівної обробки насіння та фоліарного підживлення біопрепаратами представлені в таблиці 3.

Таблиця 3. Настання фенофаз розвитку сортів озимої пшениці в залежності від застосування біопрепаратів

Сорти	Схема застосування біопрепаратів	Сходи	Початок кущіння	Вихід у трубку	Початок колосіння	Молочна стиглість	Прибирання
Богдана	Вода, контроль	02.10	14.10	20.04	16.05	5.06	25.06-25
	ГКС*	02.10	13.10	19.04	16.05	4.06	24.06-24
	ГКС + 1БЗ*	02.10	13.10	18.04	15.05	2.06	23.06-23
	ГКС + 2БЗ	02.10	13.10	18.04	14.05	2.06	21.06-21
	ГКС + 3БЗ	02.10	13.10	18.04	14.05	1.06	21.06-21
Смуглянка	Вода, контроль	02.10	14.10	20.04	16.05	6.06	26.06-26
	ГКС	02.10	13.10	19.04	16.05	5.06	25.06-25
	ГКС + 1БЗ	02.10	13.10	18.04	14.05	3.06	24.06-24
	ГКС + 2БЗ	02.10	13.10	18.04	13.05	2.06	23.06-23
	ГКС + 3БЗ	02.10	13.10	18.04	13.05	2.06	23.06-23
Подольнянка	Вода, контроль	02.10	14.10	19.04	16.05	4.06	22.06-22
	ГКС	02.10	13.10	18.04	14.05	03.06	21.06-21
	ГКС + 1БЗ	02.10	13.10	17.04	14.05	02.06	20.06-20
	ГКС + 2БЗ	02.10	13.10	17.04	12.05	31.05	18.06-18
	ГКС + 3БЗ	02.10	13.10	17.04	12.05	30.05	18.06-18
Куяльник	Вода, контроль	02.10	14.10	19.04	13.05	31.05	20.06-20
	ГКС	01.10	12.10	18.04	12.05	29.05	17.06-17
	ГКС + 1БЗ	01.10	12.10	16.04	12.05	28.05	16.06-16
	ГКС + 2БЗ	01.10	12.10	16.04	11.05	27.05	14.06-14
	ГКС + 3БЗ	01.10	12.10	16.04	11.05	27.05	14.06-14
Богемя	Вода, контроль	02.10	14.10	19.04	13.05	30.05	19.06-19
	ГКС	01.10	12.10	18.04	12.05	28.05	17.06-17
	ГКС + 1БЗ	01.10	12.10	16.04	12.05	28.05	17.06-17
	ГКС + 2БЗ	01.10	12.10	16.04	11.05	27.05	15.06-15
	ГКС + 3БЗ	01.10	12.10	16.04	11.05	26.05	15.06-15

Наші результати показують, що використання біопрепаратів, що вивчаються, надають певний вплив на терміни настання основних фаз розвитку озимої м'якої пшениці. При середньому строку посіву озимої пшениці 25 вересня сходи з'явилися 2 жовтня (6-7 день після посіву), незалежно від застосовуваних стимуляторів росту, а більш рання поява масових сходів у сортів Куяльник і Богемя швидше за все пов'язана з тим, що вони мають коротший період вегетації.

Дія передпосівної обробки насіння кортикостероїдів (2 варіант) починає проявлятися до початку осіннього куціння озимої пшениці, так як на всіх сортах початок осіннього куціння настав на один день раніше контролю. Проведення фоліарного підживлення Біостимом зерновим (БЗ) на 3 – 5 варіантах вплинуло на тривалість міжфазного періоду «сходи-куціння» (таблиця 4).

Осінній період вегетації пшениці озимої в середньому завершився 15 листопада, коли був відзначений стійкий перехід температури через 5°C у бік зниження з середньою тривалістю 41 день при сумі активних температур 279 °C. Істотних відмінностей між сортами не відзначено.

Весняне відновлення вегетації відзначалося 22 березня з продовженням фази куціння до 23 квітня, проте були відзначені зміни у термінах завершення весняного куціння сортів озимої пшениці у розрізі варіантів, що вивчаються. Зокрема, на 2-му варіанті, де проводилася передпосівна обробка насіння Гуматом калію Суфлер у всіх сортів весняне відновлення вегетації настало на 1 день раніше, а на варіантах 3 – 5, де проводили осіннє фоліарне підживлення БЗ - на 2 дні раніше.

У фазу виходу у трубку, коли рослин пшениці озимої створюються колоски у колосі, не зазначено вплив біопрепаратів, так як тривалість цієї фази, незважаючи на різні терміни наступу, тривала 25 – 27 днів. У першій половині цієї фази було проведено друге фоліарне підживлення Біостимом зерновим, яке дещо прискорило настання фази колосіння. Терміни настання фази колошіння в основному визначаються групою стиглості сортів озимої пшениці, що вивчаються, в той же час, застосування біопрепаратів призвело до більш раннього наступу колошення у всіх сортів. Так, у сорту Богдана, сортів Куяльник та Богемія початок колосіння настав на 2 дні раніше, ніж на контрольному варіанті (обробка насіння водою), а у сортів Смуглянка та Подолянка – на 3 дні.

У фазу колосіння, коли визначається кількість зерен у колоску, на 5 варіанті було проведено третє фоліарне підживлення БЗ, яке призвело до того, що відмінності між варіантами з обробкою біопрепаратами, дещо збільшилися. Якщо у рослин пшениці озимої на контрольному варіанті початок молочної стиглості настав у середньому 3 червня, то на 5-му варіанті, де проводилася передпосівна обробка насіння Гуматом калію Суфлер та 3 фоліарні підживлення – 30 травня або на 4 дні раніше. Тобто, порівняно з попередньою фазою у сортів стався ранній настання фази молочної стиглості в середньому на 3-4 дні. Надалі, до фази повної стиглості або збирання озимої пшениці ці відмінності збереглися.

Досліджувані фактори вплинули на тривалість міжфазних періодів та вегетацію озимої м'якої пшениці загалом (таблиці 3. та 4). Дані таблиці 4 показують, що міжфазний період «початок колосіння-початок молочної стиглості» має відмінності в 1 – 3 дні, пов'язані з тим, що сорти відносять до різних груп стиглості. Щодо впливу схеми застосування біопрепаратів можна відзначити, що збільшення кількості обробок сприяє скороченню міжфазного періоду на 1 – 2 дні. У міжфазний період "молочна стиглість-збирання" такої закономірності не відзначається, за винятком сортів Куяльник та Богемія.

Таким чином, результати спостережень за фазами розвитку показали, що відмінності у тривалості вегетаційного періоду між сортами зумовлені біологічними особливостями сортів. Застосовувані стимулятори росту сприяють скороченню вегетаційного періоду сортів пшениці озимої, що вивчаються, в середньому на 2-3 дні, в основному за рахунок веснянолітнього періоду вегетації.

Таблиця 4. Тривалість міжфазних періодів сортів пшениці м'якої озимої залежно від схеми застосування біопрепаратів

Сорти	Схеми застосування біопрепаратів	Тривалість міжфазних періодів		
		Початок куціння - початок колосіння	Початок колосіння- початок молочної стиглості	Початок молочної стиглості- збирання
Богдана	Вода, контроль	60	20	20
	ГКС	58	19	20
	ГКС + 1 БЗ	58	18	21
	ГКС + 2 БЗ	57	19	19
	ГКС + 3 БЗ	57	18	20
Смуглянка	Вода, контроль	60	21	20
	ГКС	58	20	20
	ГКС + 1 БЗ	58	19	21
	ГКС + 2 БЗ	57	19	21
	ГКС + 3 БЗ	57	19	21
Подільська	Вода, контроль	60	19	18
	ГКС	58	19	18
	ГКС + 1 БЗ	57	19	18
	ГКС + 2 БЗ	57	19	19
	ГКС + 3 БЗ	57	18	19
Куяльник	Вода, контроль	59	18	20
	ГКС	57	17	19
	ГКС + 1 БЗ	56	16	19
	ГКС + 2 БЗ	56	16	18
	ГКС + 3 БЗ	56	16	18
Богемія	Вода, контроль	59	17	20
	ГКС	58	16	20
	ГКС + 1 БЗ	56	16	20
	ГКС + 2 БЗ	56	16	19
	ГКС + 3 БЗ	56	15	18

4.2. Густота посівів сортів пшениці озимої залежно від схеми застосування біопрепаратів

Схожість або повнота сходів є ставленням (в %) числа насіння, що дали сходи до висіяного господарсько придатного насіння. Визначення схожості насіння є суттєвим показником умов сівби, тобто стану ґрунту, якості посівних робіт, якості насіння. У нашому досліді нас цікавило питання про вплив біопрепаратів на схожість насіння у польових умовах та густоту стояння рослин різних сортів озимої пшениці, та отримані результати наведено у таблиці 5.

Розглядаючи осінній вегетаційний період сортів пшениці озимої, можна зазначити, що обробка насіння перед посівом стимулятором росту Гумат калію Суфлер, сприяла прискоренню появи сходів озимої пшениці. У розрізі сортів, що вивчаються, передпосівна інкрустація насіння Гуматом калію Суфлер сприяла підвищенню схожості на 3,9 – 4,8%, а в середньому за сортами – 4,2 % при найбільшій польовій схожості у сорту Куяльник – 93,0 %. В інших варіантах з фоліарним підживленням БЗ схожість практично була однаковою.

За осінньо-зимовий період густота рослин знизилася в середньому до 83,50 %, але якщо між сортами різниця була несуттєвою і коливалася в межах 82,40 – 84,60 %, то застосування кортикостероїдів та осіння фоліарна обробка БЗ відображалася на густоті посівів. На посівах сортів, де насіння озимої пшениці було оброблено водою, густота посівів склала в середньому 403 шт./м² або 80,60 % від кількості висіяного насіння. Післядія агрохімікату позначилася на стійкості рослин до умов осінньо-зимового періоду вегетації. Незалежно від сорту пшениці м'якої озимої, густота посівів в фазу весняного кушіння зросла з 403 (обробка водою, контроль) до 418 – 423 шт./м². До збирання загальна густота посівів зменшилась до 77,70 % за рахунок дії

несприятливих факторів під час весняно-літнього періоду вегетації, але між сортами різниця несуттєва.

Таблиця 5. Польова схожість насіння та густина стояння рослин озимої пшениці залежно від обробки біопрепаратами.

Сорти	Схеми застосування біопрепаратів	Схожість, %	Густина стояння навесні, шт./м ²	Густина стояння перед збиранням, шт./м ²	Продуктивна кущистість
Богдана, контроль	Вода, контроль	88,30	401	373	1,18
	ГКС	92,70	419	388	1,18
	ГКС + 1 БЗ	91,90	423	390	1,21
	ГКС + 2 БЗ	92,51	426	394	1,21
	ГКС + 3 БЗ	93,11	423	395	1,20
Смуглянка	Вода, контроль	89,21	406	377	1,20
	ГКС	93,10	424	391	1,19
	ГКС + 1 БЗ	92,90	427	397	1,21
	ГКС + 2 БЗ	93,40	427	399	1,23
	ГКС + 3 БЗ	93,01	431	405	1,21
Подольянка	Вода, контроль	87,40	397	368	1,23
	ГКС	91,50	414	381	1,21
	ГКС + 1 БЗ	92,11	413	384	1,23
	ГКС + 2 БЗ	91,80	419	389	1,23
	ГКС + 3 БЗ	91,70	417	391	1,23
Куяльник	Вода, контроль	89,70	408	380	1,24
	ГКС	93,90	420	392	1,22
	ГКС + 1 БЗ	94,00	422	393	1,23
	ГКС + 2 БЗ	93,80	425	394	1,24
	ГКС + 3 БЗ	93,61	424	394	1,24
Богемія	Вода, контроль	88,70	403	376	1,16
	ГКС	93,50	411	387	1,16
	ГКС + 1 БЗ	93,10	415	391	1,18
	ГКС + 2 БЗ	92,80	416	393	1,18
	ГКС + 3 БЗ	92,90	419	396	1,19

Застосування фоліарних підживлень позначилося на густоті посівів пшениці озимої і якщо при передпосівній обробці насіння оброблене Гуматом

калію Суфлер густота в середньому склала 387,8 шт./м², то зі збільшенням кратності обробок Біостимом зерновим, густота посівів склала 396,2 шт./м². Кількість продуктивних стебел під впливом біопрепаратів також збільшилася з 450 шт/м² на контролі (обробка водою) до 479 шт/м² на варіанті ГКС + 3 БЗ. Що стосується порівнюваних сортів, то найбільша кількість продуктивних стебел відмічена у сорту Куяльник – 482,2 шт./м² а найменша у сорту Богемія – 451,6 шт./ м².

Розрахунок продуктивної кущистості показав, що вона під впливом біопрепаратів практично не змінюється, а по сортах коливається в межах 1,17 – 1,23, при цьому мінімальна продуктивна кущистість відзначена у сорту Богемія – 1,17, а максимальна сортів Куяльник і Подолянка – 1,23.

Таким чином, застосування передпосівної обробки насіння Гуматом калію Суфлер сприяло підвищенню схожості на 3,9 – 4,8 %, а в середньому за сортами – 4,2 % при найбільшій польовій схожості у сорту Куяльник – 93,00 %. Фоліарне підживлення БЗ збільшило густоту стояння до збирання на 4,3–5,7 %, але це не вплинуло на продуктивну кущистість сортів.

4.3. Ростові процеси сортів озимої пшениці при використанні біопрепаратів

Загальновідомо, що поняття «росту» будь-яких сільськогосподарських і не тільки рослин є відображенням кількісних змін, що супроводжують розвиток окремих частин і рослини в цілому. Це також стосується і досліджуваних нами сортів пшениці м'якої озимої. Про процеси росту, що відбуваються в рослинах, свідчить ріст окремих ознак, до яких відносяться збільшення лінійних розмірів (довжина, висота, діаметр та ін.) та збільшення маси рослин і її окремих частин. На дані ознаки можуть впливати багато факторів як наприклад ґрунтово-кліматичних, що забезпечують рослини

факторами життя, так й агротехнічні умови життя рослин, що змінюються в той чи інший бік.

Таблиця 6 Динаміка росту рослин пшениці м'якої озимої залежно від схем застосування біопрепаратів, см

Сорти	Схеми застосування біопрепаратів	Фази вегетації			
		кущіння (навесні)	вихід в трубку	початок колосіння	початок молочної стиглості
Богдана, контроль	Вода, контроль	20,40	38,71	62,01	66,70
	ГКС	21,60	40,40	64,30	69,11
	ГКС + 1 БЗ	22,70	41,30	65,50	70,40
	ГКС + 2 БЗ	23,10	43,30	66,20	72,71
	ГКС + 3 БЗ	22,80	43,10	66,01	73,10
Смуглянка	Вода, контроль	21,90	40,20	64,80	69,31
	ГКС	23,60	42,50	67,50	72,00
	ГКС + 1 БЗ	24,60	43,40	68,91	73,6
	ГКС + 2 БЗ	24,30	44,90	69,10	75,41
	ГКС + 3 БЗ	24,80	45,10	68,90	75,90
Подолянка	Вода, контроль	23,20	44,10	70,11	76,10
	ГКС	24,80	46,00	72,40	78,71
	ГКС + 1 БЗ	25,70	47,40	74,01	80,4
	ГКС + 2 БЗ	25,70	49,80	76,10	83,20
	ГКС + 3 БЗ	26,30	49,50	76,30	83,91
Куяльник	Вода, контроль	23,60	45,90	72,20	78,90
	ГКС	24,60	47,50	74,60	81,51
	ГКС + 1 БЗ	25,90	48,70	75,70	83,20
	ГКС + 2 БЗ	26,40	51,60	77,80	86,41
	ГКС + 3 БЗ	26,50	51,70	78,20	87,60
Богемія	Вода, контроль	22,50	40,80	65,70	70,61
	ГКС	24,40	42,70	68,10	73,20
	ГКС + 1 БЗ	24,70	43,90	69,60	74,91
	ГКС + 2 БЗ	25,30	45,60	70,80	76,80
	ГКС + 3 БЗ	25,20	46,10	70,40	77,50

Ростові процеси рослин та їх динаміка є одним із основних показників стану дослідних рослин, оскільки від даного процесу залежить накопичення

біомаси, а у зернових культур ще і визначає коефіцієнт господарської ефективності, особливо якщо продукція йде на кормові цілі. У зв'язку з цим нас цікавило питання впливу біопрепаратів на порівнювані сорти особливо на їх ростові процеси (таблиця 6).

Аналіз динаміки росту рослин пшениці озимої показує про те, що у незалежності від досліджуваних варіантів у польовому досліді, у фазу весняного кушіння формується в середньому 31,70 % від загальної висоти рослин, у фазі виходу в трубку динаміка росту посилюється і в середньому висота становить 44,90 см чи 58,8 % від загальної висоти рослин. До початку колосіння росту рослин практично закінчується, оскільки формується 90,3 % загальної висоти рослин, а максимуму висота рослин формується на початок молочної стиглості зерна. До фази воскової стиглості зерна висота загалом знижується на 2,7 %.

Вивчення висоти рослин порівнюваних сортів озимої пшениці показав, що мінімальна висота рослин відзначена у сорту Богдана – 70,40 см, середні позиції припадають на сорти Смуглянка та Богемія – 73,20 та 74,60 см відповідно, а найвищі рослини були у сортів Куяльник та Подолянка – 83,50 та 80,50 см відповідно. У рослин цих сортів у фазі виходу трубку висота перевищувала контроль на 6,0 – 7,7 см, а до початку колосіння – 9,1 – 10,9 см, хоча у фазі весняного кушіння різниця між сортами не перевищувала 3,0 – 3,3 см. Що стосується динаміки росту рослин озимої пшениці порівнюваних сортів за фазами вегетації, то суттєвих відмінностей не відзначено, проте у сортів Куяльник і Подолянка відмічено зниження інтенсивності наростання росту рослин по відношенню до загальної висоти рослин.

Таким чином, вивчення динаміки росту рослин озимої пшениці показало, що біопрепарати істотно впливають на росту рослин у фазі виходу в трубку і початок колосіння, забезпечуючи максимальний приріст (6,0 – 10,9 см) по відношенню до загальної висоти рослин, а у відношенні до контролю

перевищення в середньому за сортами становить 9,1 – 10,1 % при проведенні 2-3 фоліарних обробок посівів Біостимом зерновим.

4.4. Структура врожаю та врожайність сортів ашениці озимої в залежності від досліджуваних факторів

Оцінка структурних показників урожаю є одним із ключових критеріїв ефективності агротехнічних та інших методів у сільськогосподарському виробництві. Біологічна продуктивність зернових культур, зокрема озимої пшениці, залежить від кількості продуктивних стебел і маси зерна з одного колосу. Число продуктивних стебел обумовлене щільністю рослин перед збором урожаю та їхньою здатністю до кушіння, тоді як маса зерна з колосу визначається вагою 1000 зерен і кількістю зерен у колосі. Основні елементи структури врожаю формуються в процесі росту рослин і значною мірою залежать від умов вирощування.

У таблиці 7 представлено основні структурні показники врожаю для порівнюваних сортів озимої м'якої пшениці та схем використання біопрепаратів. Одним із важливих елементів структури врожаю, який суттєво впливає на загальну продуктивність, є показники кількості продуктивних стебел у рослин перед початком збирання. Проведений аналіз показав, що за середньою кількістю продуктивних стебел на 1 м² сорти практично не відрізняються, за винятком сорту Куяльник, який демонструє значення, що виходить за межі статистично значимих показників.

Досліджувані сорти істотно вплинули на формування таких елементів структури врожайності, як маса зерна в колосі та його озерненість. В результаті досліджень встановлено, що маса зерна з 1 колосу істотно відрізняється у порівнюваних сортів пшениці озимої, обумовлене їх генетичними особливостями.

Таблиця 7. Структура врожаю озимої м'якої пшениці залежно від біопрепаратів, що застосовуються

Сорти	Схеми застосування біопрепаратів	Кількість продуктивних стебел, шт./ м ²	Маса зерна у колосі, г	Число зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г
Богдана	Вода, контроль	439	1,20	32,90	36,41
	ГКС	457	1,19	32,50	36,63
	ГКС + 1 БЗ	471	1,18	31,90	37,05
	ГКС + 2 БЗ	476	1,21	32,40	37,38
	ГКС + 3 БЗ	476	1,22	32,40	37,67
Смуглянка	Вода, контроль	454	1,26	34,20	36,79
	ГКС	465	1,27	34,10	37,19
	ГКС + 1 БЗ	480	1,27	33,70	37,73
	ГКС + 2 БЗ	492	1,28	33,60	38,05
	ГКС + 3 БЗ	490	1,31	34,30	38,24
Подільянка	Вода, контроль	452	1,13	27,80	40,71
	ГКС	460	1,15	28,00	41,03
	ГКС + 1 БЗ	471	1,16	28,00	41,64
	ГКС + 2 БЗ	478	1,19	28,40	42,01
	ГКС + 3 БЗ	480	1,20	28,50	42,12
Куяльник	Вода, контроль	471	1,28	32,90	38,91
	ГКС	478	1,31	33,40	39,23
	ГКС + 1 БЗ	483	1,33	33,40	39,82
	ГКС + 2 БЗ	489	1,37	34,10	40,18
	ГКС + 3 БЗ	488	1,38	34,20	40,33
Богемія	Вода, контроль	436	1,13	28,70	39,42
	ГКС	449	1,14	28,70	39,75
	ГКС + 1 БЗ	461	1,14	28,20	40,37
	ГКС + 2 БЗ	464	1,18	29,00	40,71
	ГКС + 3 БЗ	471	1,17	28,70	40,83
НІР ₀₀₅		23	0,05	1,60	1,96

Найменший вихід зерна з 1 колосу відзначений у сортів Богемія та Подільянка – 1,15 та 1,17 г відповідно, а найбільший у сортів Куяльник та Смуглянка – 1,33 та 1,28 г/колос.

Таблиця 8. Урожайність сортів пшениці озимої залежно від схем застосування біопрепаратів, т/га

Сорти	Схеми застосування біопрепаратів	Роки			Середня за 3 роки
		2022	2023	2024	
Богдана	Вода, контроль	4,94	5,16	5,69	5,26
	ГКС	5,10	5,28	5,95	5,44
	ГКС + 1 БЗ	5,15	5,41	6,14	5,57
	ГКС + 2 БЗ	5,37	5,64	6,27	5,76
	ГКС + 3 БЗ	5,44	5,76	6,29	5,83
Смуглянка	Вода, контроль	5,33	5,56	6,31	5,73
	ГКС	5,52	5,67	6,56	5,92
	ГКС + 1 БЗ	5,61	5,95	6,75	6,11
	ГКС + 2 БЗ	5,86	6,10	6,94	6,30
	ГКС + 3 БЗ	5,94	6,19	7,10	6,41
Подольянка	Вода, контроль	4,82	5,07	5,47	5,12
	ГКС	4,99	5,22	5,74	5,31
	ГКС + 1 БЗ	5,17	5,29	5,96	5,47
	ГКС + 2 БЗ	5,40	5,61	6,11	5,70
	ГКС + 3 БЗ	5,42	5,67	6,13	5,74
Куяльник	Вода, контроль	5,63	5,89	6,65	6,05
	ГКС	5,84	6,09	6,93	6,29
	ГКС + 1 БЗ	5,96	6,15	7,15	6,42
	ГКС + 2 БЗ	6,18	6,53	7,36	6,69
	ГКС + 3 БЗ	6,24	6,59	7,47	6,76
Богемія	Вода, контроль	4,56	4,83	5,43	4,94
	ГКС	4,75	4,96	5,68	5,13
	ГКС + 1 БЗ	4,84	5,06	5,83	5,24
	ГКС + 2 БЗ	5,07	5,32	6,03	5,47
	ГКС + 3 БЗ	5,03	5,39	6,14	5,52
НІР ₀₀₅		0,27	0,28	0,32	

Передпосівна інкрустація насіння Гуматом калію Суфлер та фоліарні підживлення посівів БЗ не мали істотного впливу на масу зерна з 1 колосу, про що свідчать усереднені дані варіантів досліду. Так, на контролі

(передпосівна інкрустація насіння водою) маса зерна з 1 колосу склала 1,20 г, але зі збільшенням доз застосовуваних препаратів, маса зерна з 1 колосу зростає і на варіанті Гуматом калію Суфлер + 3 БЗ склала 1,26 г.

Серед досліджуваних сортів схеми застосування біопрепаратів вплинули на масу 1 колосу тільки у двох сортів – Подолянка і Куяльник на варіантах, де застосовували дво- та триразове фоліарне підживлення посівів БЗ на фоні замочування насіння Гуматом калію Суфлер, що підтверджено статистичною обробкою отриманих результатів.

Таким чином, проведені дослідження показали, що використання при вирощуванні пшениці біопрепаратів істотно впливає на кількісні показники продуктивних стебел у рослин культури, також на масу зерна з 1 колосу у сортів Куяльник і Подолянка, сприяє тенденції росту маси 1000 зернин, але не впливає на озерненість колосу. Серед сортів найкращими показниками за структурою врожаю є сорти Куяльник та Смуглянка.

Завершальним і найголовнішим етапом польового експерименту є облік врожайності та його якості, від результату якого залежить висновок про доцільність вирощування сортів, що вивчаються, та ефективність застосовуваних біопрепаратів у передпосівній інкрустації насіння та обробки посівів. Отримані результати подано у таблиці 8.

Порівняльний аналіз даних щодо врожайності сортів пшениці м'якої озимої свідчить про те, що сорти Куяльник та Смуглянка перевищують сорт Богдана (умовний контроль) на 15,6 та 9,3 %, забезпечуючи вихід зерна понад 6,4 та 6,1 т/га відповідно. Сорт Подолянка (5,47 т/га) практично не поступався сорту Богдана (5,57 т/га) за врожайністю, а сорт Богемія показав найнижчу врожайність (5,26 т/га), що підтвердила статистична обробка даних.

Але якщо відмінності між сортами пояснюються їх біологічними особливостями та адаптаційними можливостями у конкретних ґрунтовокліматичних умовах обробітку, то зміни в урожайності при

застосуванні біопрепаратів залежать про ефективність їх впливу на росту та розвиток рослин озимої пшениці (таблиця 9.).

Усереднені по варіантам застосування біопрепаратів, наведені в таблиці 9 свідчать про те, що передпосівна обробка насіння Гуматом калію Суфлер забезпечила врожайності на 3,7 %, але подальші обробки посівів БЗ у фазу осіннього кущіння, виходу в трубку та колосіння сприяли суттєвому збільшенню врожайності порівняно з контролем на 6,33, 10,31 та 11,60 % відповідно. Суттєвої різниці в урожайності між дворазовим та триразовим фоліарним підживленням посівів пшениці м'якої озимої не відзначено.

Таблиця 9. Вплив інкрустації насіння і посівів біопрепаратами на показники врожайності пшениці м'якої озимої, т/га

Сорти	Схема застосування біопрепаратів				
	Вода, контроль	Обробка насіння ГКС	Обробка насіння ГКС+1 БЗ	Обробка насіння ГКС+2 БЗ	Обробка насіння ГКС+3 БЗ
Богдана	5,26	5,44	5,57	5,76	5,83
Смуглянка	5,73	5,91	6,11	6,30	6,41
Подольянка	5,12	5,31	5,47	5,70	5,74
Куяльник	6,05	6,29	6,42	6,69	6,76
Богемія	4,94	5,13	5,24	5,47	5,52
Середня	5,43	5,62	5,76	5,98	6,05
НІР ₀₀₅					0,34

Найбільша надбавка при допосівному замочуванні насіння Гуматом калію Суфлер (0,3 л/т) – 0,24 т/га отримана у сорту Куяльник, а найменша – 0,18 т/га у сорту Богдана. Фоліарне підживлення восени вегетуючих рослин озимої пшениці у фазі 2-3-х листків біостимулятором БЗ дозою 1,3 л/га сприяло подальшому зростанню врожайності пшениці озимої, але на відміну від передпосівної обробки насіння, де приріст урожайності в середньому склав 3,7 + 1 БЗ збільшило врожайність у середньому на 6,3%. Найбільша надбавка відзначена у сорту Смуглянка - 0,38 т/га, а найменша у сорту Богемія

- 0,3 т/га. При обробці вегетуючих рослин у фазі виходу в трубку (ГКС + 2 БЗ) було відзначено найбільше збільшення врожайності, яка в середньому склала 0,56 т/га. Фоліарне підживлення листової поверхні рослин озимої пшениці у фазу колосіння дало найменшу надбавку в урожайності, в середньому за сортами – всього 0,07 т/га.

У всіх сортів пшениці м'якої озимої найбільш висока врожайність відзначена при дворазовому і триразовому фоліарному підживленні посівів Біостимом зерновим, а максимальна врожайність сформувалася у сорту Куяльник – 6,69 – 6,76 т/га, що на 16,10 % більше у порівнянні з контролем. У найбільш сприятливому комплексі факторів на посівах цього сорту було отримано врожайність зерна 7,36 – 7,47 т/га.

Таким чином, результати експерименту свідчать про те, що сорт Куяльник та Смуглянка забезпечили кращу врожайність зерна в конкретних умовах вирощування порівняно з сортом Богдана на 15,6 та 9,3 % відповідно. Що стосується схеми застосування біопрепаратів, то найбільш ефективно двократне і триразове фоліарне підживлення посівів Біостимом зерновим, що збільшує врожай на 10,31 – 11,60% порівняно з контролем.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Важлива умова продовольчої безпеки країни – задоволення основної потреби у продуктах харчування за рахунок вітчизняного виробництва та пріоритетне значення в цьому належить зерну, яке є одним із головних продуктів харчування. Основним завданням сільськогосподарського виробництва є впровадження у виробництво сучасних технологій, що дозволить забезпечити найменші витрати ресурсів. У умовах, коли дедалі більше погіршується екологічна обстановка, посилюється диспаритет цін, зростає вартість виробничих ресурсів, необхідно шукати шляхи їх зниження з допомогою вдосконалення технології вирощування пшениці м'якої озимої, запровадження перспективних високоврожайних сортів, які володіють високою адаптивною здатністю змінюваних умов вирощування. Одним із завдань наших досліджень було оцінити економічну доцільність використання біопрепаратів на перспективних сортах озимої м'якої пшениці з метою їх подальшого впровадження.

Порівнювані сорти пшениці м'якої озимої та застосовувані біопрепарати суттєво вплинули на економічні показники, що підвищили прибутковість виробництва культури (таблиця 10). Так як технологія вирощування була практично однаковою, то невеликі відмінності у виробничих витратах були пов'язані з відмінностями у витратах на фоліарні підживлення та збирання додаткового врожаю зерна. Основні показники економічної ефективності знаходяться у прямій кореляційній залежності від величини врожаю, у зв'язку з чим найкращі економічні показники (чистий дохід, собівартість та рентабельність) були отримані за сортами Куяльник та Смуглянка.

У сорту Куяльник було отримано найвищий чистий дохід (на 40,6% більше контролю – сорт Богдана), найнижча собівартість виробництва 1 т зерна на 13,5 % нижче за контроль при зростанні рівня рентабельності

виробничих витрат на 24,9%. Другу позицію за економічними показниками займав сорт Смуглянка, який поступився за рентабельністю кращому сорту 14,9 %. Сорт Богдана (контроль) займав проміжне положення, випередивши за економічними показниками сорти Подолянка та Богемія.

Застосування передпосівної обробки насіння Гумату калію Суфлер та фоліарних підживлень вегетуючих посівів озимої пшениці БЗ вплинуло як на ріст виробничих витрат, так і на економічні показники. Максимальне збільшення виробничих витрат відзначено на варіанті з Гуматом калію Суфлер + 3 БЗ на 8,80 % більше контролю (обробка насіння водою), проте найбільша величина чистого доходу отримана на варіанті кортикостероїдів + 2 БЗ, значення чистого доходу на 1,10 % перевищувало варіант Гуматом калію Суфлер + 3 БЗ та контроль на 17,30 %. Варіант із двома фоліарними підживленнями посівів озимої пшениці під час виходу в трубку та початку колосіння показав найкращі значення рівня рентабельності виробничих витрат – у середньому 69,71 %, перевищивши значення контрольного варіанту на 6,70 %.

Однак найкращі економічні показники отримані по сорту Куяльник, де застосування схеми біопрепаратів Гумату калію Суфлер + 2 Біостиму зернового забезпечило рівень рентабельності виробничих витрат 89,4 %, що на 26,1 % вище за аналогічне застосування біопрепаратів на сорті Богдана (контроль) і собівартість знижену на 13,8 % порівняно з контролем.

Таким чином, розрахунки економічної ефективності показали, що серед порівнюваних сортів кращими є сорти Куяльник та Смуглянка, а у поєднанні зі схемою застосування біопрепаратів Гумату калію Суфлер + 2 Біостиму зернового вони забезпечують найкращі економічні показники.

Таблиця 10. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від схем застосування

Сорти	Схеми застосування біопрепаратів	Врожайність, т/га	Вартість валової продукції, тис. грн/га	Виробничі витрати, тис. грн/га	Чистий дохід, тис. грн/га	Собівартість, тис. грн/т	Рівень рентабельності %
Богдана, контроль	Вода, контроль	5,26	63,12	39,89	23,23	7,58	58,20
	ГКС	5,44	65,28	40,03	25,25	7,36	63,10
	ГКС + 1 БЗ	5,57	66,84	41,16	25,68	7,39	62,40
	ГКС + 2 БЗ	5,76	69,12	42,30	26,82	7,34	63,40
	ГКС + 3 БЗ	5,83	69,96	43,42	26,54	7,45	61,10
Смуглянка	Вода, контроль	5,73	68,76	39,94	28,82	6,97	72,20
	ГКС	5,92	71,04	40,08	30,96	6,77	77,20
	ГКС + 1 БЗ	6,11	73,32	41,21	32,11	6,74	77,90
	ГКС + 2 БЗ	6,30	75,60	42,35	33,25	6,72	78,50
	ГКС + 3 БЗ	6,41	76,92	43,47	33,45	6,78	76,90
Подольянка	Вода, контроль	5,12	61,44	39,87	21,57	7,79	54,10
	ГКС	5,31	63,72	40,03	23,69	7,54	59,20
	ГКС + 1 БЗ	5,47	65,64	41,16	24,48	7,52	59,50
	ГКС + 2 БЗ	5,70	68,40	42,30	26,10	7,42	61,70
	ГКС + 3 БЗ	5,74	68,88	43,42	25,46	7,56	58,60
Куяльник	Вода, контроль	6,05	72,60	39,97	32,63	6,61	81,60
	ГКС	6,29	75,48	40,11	35,37	6,38	88,20
	ГКС + 1 БЗ	6,42	77,04	41,24	35,83	6,42	86,90
	ГКС + 2 БЗ	6,69	80,28	42,38	37,90	6,33	89,40
	ГКС + 3 БЗ	6,76	81,12	43,51	37,61	6,44	86,40
Богемія	Вода, контроль	4,94	59,28	39,86	19,42	8,07	48,70
	ГКС	5,13	61,56	39,98	21,58	7,79	54,00
	ГКС + 1 БЗ	5,24	62,88	41,10	21,78	7,84	53,00
	ГКС + 2 БЗ	5,47	65,64	42,28	23,26	7,73	55,00
	ГКС + 3 БЗ	5,52	66,24	43,40	22,84	7,86	52,60

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Зберігання здоров'я працівників є ключовою та невід'ємною складовою організації виробничого процесу. Це включає реалізацію технічних і санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на створення безпечних і комфортних умов праці. Система охорони праці ґрунтується на розробці правил і норм технічної безпеки та промислової гігієни з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

Головною ціллю охорони праці є забезпечення умов, що гарантують повну безпеку працівників і сприяють високій продуктивності праці за мінімальних фізичних навантажень. Такі умови мають захищати від шкідливого впливу виробничих факторів. У сучасному виробництві існує чимало ризиків, які необхідно усувати або зводити до мінімуму, аби зменшити їхній негативний вплив на організм працівників. Особливо це стосується сільського господарства, яке стикається з фізичними, хімічними, біологічними та іншими шкідливими факторами, що виникають у процесі використання техніки, енергії, матеріалів і речовин. Розв'язання цих проблем вимагає комплексного підходу, спрямованого на запобігання шкідливому впливу цих факторів на здоров'я працівників.

Аналіз охорони праці на фермах показує тенденцію до впровадження автоматизованих систем на управлінському та технологічному рівнях. Збір врожаю, однак, часто здійснюється вручну. Для покращення умов праці та підвищення безпеки активно використовується сучасна сільськогосподарська техніка іноземного виробництва: трактори, зернозбиральні комбайни, підмітально-навантажувальна техніка тощо.

Дослідження стану промислової безпеки в цій сфері дозволяє узагальнити та оцінити кількісні показники нещасних випадків на виробництві, що допомагає ефективніше розробляти заходи для їх запобігання.

Коефіцієнт частоти травматизму, $K_{\text{ч}}$

$$K_q = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{30} \cdot 1000 = 33,3$$

де T – кількість нещасних випадків;

P – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму K_v :

$$K_v = \frac{D}{T} = \frac{11}{1} = 11$$

де D – кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу, $K_{вт}$:

$$K_{вт} = \frac{D}{P} \cdot 1000 = \frac{11}{30} \cdot 1000 = 333,33$$

Таблиця 11. Основні показники травматизму господарства

Показники	Роки		
	2022	2023	2024
Кількість працюючих, чоловік	40	40	30
Кількість нещасних випадків, одиниць	-	-	1
Кількість днів непрацездатності:			
- від травматизму	-	-	11
- від захворювань	-	-	-
Втрати, тисяч гривень:			
- виробничий травматизм	-	-	2,10
- профзахворювання	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	-	-	33,2
Коефіцієнт важкості травматизму	-	-	11
Коефіцієнт втрат робочого часу	-	-	333,33

Аналізуючи дані, представлені в таблиці, можна зробити висновок, що витрати, пов'язані з нещасним випадком у фермерському господарстві, є незначними як у фінансовому, так і у часовому вимірі. Зокрема, на профілактику професійних захворювань було витрачено 2150,00 гривень, що дозволило заощадити 333,33 робочих години.

Надходження коштів для усіх заходів з охорони праці здійснюється за рахунок фінансування із сторони господарства, без залучення фінансових ресурсів працівників. Водночас, у цьому напрямку є певні недоліки:

- Недостатній рівень знань із питань охорони праці серед деяких працівників підприємства.
- Недостатнє освітлення території підприємства в нічний час.

Під час проведення посівних та збиральних робіт необхідно забезпечити сучасний рівень організації умов праці, застосовуючи новітні технології вирощування. Використання ефективної техніки, мінеральних добрив та засобів для фітосанітарного догляду сприяє отриманню високих врожаїв, але водночас створює додаткові ризики для безпеки працівників та їх захисту від потенційно шкідливих впливів.

Для покращення ситуації та підвищення рівня охорони праці пропонуються такі заходи:

1. Запровадження карток безпеки для механізаторів.
2. Надання додаткових виплат (преміювання) механізаторам, які дотримуються вимог охорони праці.
3. Встановлення оптимального режиму праці та відпочинку серед працівників, залучених до таких технологічних процесів як сівба та збирання врожаю.

Дані рекомендації направлені на підвищення безпеки і поліпшення трудових умов у господарстві. Звісно важливим елементом є регулярні перевірки рівня знань з охорони праці персоналу та вдосконалити систему освітлення території господарства в нічний час.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Результати спостережень за фазами розвитку показали, що відмінності у тривалості вегетаційного періоду між сортами обумовлені біологічними особливостями сортів. Біопрепарати, що застосовуються, сприяють скороченню вегетаційного періоду досліджуваних сортів пшениці озимої в середньому на 2-3 дні, в основному за рахунок весняно-літнього періоду вегетації.

2. Застосування передпосівної обробки насіння Гуматом калію Суфлер сприяло підвищенню схожості на 3,9 – 4,8 %, а в середньому за сортами – 4,2 % при найбільшій польовій схожості у сорту Куяльник – 93,0 %. Фоліарне підживлення Біостимом зерновим збільшило густоту стояння до збирання на 4,3 – 5,7 %, але не вплинуло на продуктивну куцистість сортів.

3. Біопрепарати істотно впливають на ростові процеси, фази виходу в трубку і початок колошіння, забезпечуючи максимальний приріст (6,0 – 10,9 см) по відношенню до загальної висоти рослин, а по відношенню до контролю перевищення в середньому по сортах становить від 9,1 до 10,1% при проведенні 2 – 3 фоліарних підживлень посівів Біостимом зерновим.

4. Застосування біопрепаратів істотно впливає на кількість продуктивних стебел у рослин пшениці озимої, на масу зерна з 1 колосу у сортів Куяльник і Подолянка, сприяє тенденції росту маси 1000 зерен, але не впливає на озерненість колосу. Серед сортів найкращими показниками за структурою врожаю є сорти Куяльник та Смоглянка, які забезпечили кращу врожайність зерна за конкретних умов вирощування порівняно з сортом Богдана на 15,6 та 9,3 % відповідно.

5. В умовах господарства рекомендується посів сортів Куяльник та Смоглянка, які забезпечують врожайність понад 6 т/га, і мають найбільш значущі параметрами адаптивності, представляючи практичний інтерес у плані сортозміни районованих сортів пшениці м'якої озимої

6. Найбільш ефективною схемою застосування біопрепаратів є поєднання передпосівного замочування насіння Гуматом калію Суфлер у дозі 0,3 л/т і фоліарне підживлення вегетуючих рослин озимої пшениці у фазі осіннього куціння і виходу в трубку Біостимом зерновим дозою 1,3 л/ ,7 т/га зерна найкращої якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алабушев, А. В. Адаптивний потенціал сортів зернових культур / А. В. Алабушев // Зернобобові та круп'яні культури. - 2013. - №2 (6). - С. 47-51.
2. Алієв, А. М. Урожайність та якість зерна озимої пшениці при комплексному застосуванні засобу хімізації / А. М. Алієв, Г. І. Вауліна, Л. Н. Самойлов [та ін.] // Родючість. - 2018. - №3. - С. 12-14.
3. Амінокислотні стимулятори. [Електронний ресурс]. URL: https://studbooks.net/76234/agropromyshleNNost/amiNokislotNye_stimulatory
4. Безуглова, О. С. Адаптогенна дія гумінового препарату при вирощуванні озимої пшениці / О. С. Безуглова, В. А. Лихман, А. В. Горовцов [та ін.] // Досягнення науки і техніки АПК. - 2018. - Т.32. - №11. - С. 53-56.
5. Березін, К. К. Осіння обробка посівів озимої пшениці різними препаратами / К. К. Березін, В. А. Колесар, Р. І. Сафін // Досягнення науки і техніки. - 2019. - Т.33. - №10-С. 31-33.
6. Більдієва, Є. А. Агрохімічні прийоми, що підвищують якість зерна пшениці озимої / Є. А. Більдієва, І. В. Нешин // Агрохімічний вісник - 2008. - №3. – С. 28-30.
7. Бондарєв, Ю. П. Регулятор росту Симбионта як чинник підвищення продуктивності сільськогосподарських рослин / Ю. П. Бондарєв, Т. А. Зубкова // Агрохімічний вісник. - 2018. - №3. - С. 61-65.
8. Борова, В. П. Біовайс на посівах озимої пшениці / В. П. Борова // Захист та карантин рослин. - 2013. - №4. - С. 30.
9. Вознесенська, Т. Ю. Вплив обробки насіння комплексом амінокислот з мікроелементами на схожість, енергію та інтенсивність проростання / Т. Ю. Вознесенська // Родючість. - 2020. - №5. - С. 33-35.
10. Волкова, Л. В. Порівняльна оцінка методів розрахунку адаптивних реакцій зернових культур / Л. В. Волкова, І. М. Щеннікова // Теоретична та прикладна екологія. - 2020. - №3. - С. 140-146.

11. Галушко, Н. А. Екологічна пластичність сортів озимої пшениці селекції Північно-Кавказького ФНАЦ/Н. А. Галушко, В. І. Корнєєва // Таврійський вісник аграрної науки. - 2020. - №3 (23). - С. 70-78.
12. Гамаюнова, В. В. Основні елементи структури врожаю озимої пшениці в залежності від сорту і фону живлення / В. В. Гамаюнова, І. В. Смирнова // Шляхи підвищення ефективності зрошувального землеробства: сільськогосподарське виробництво. - 2017. - №3 (67). - С. 145-149.
13. Грязнов, А. А. Селекція ячменю в північному Казахстані / А. А. Грязнов // Селекція та насінництво. - 2000. - №4. - С. 2-8.
14. Денисов, А. Д. Спеціальні добрива / А. Д. Денисов, А. С. Петровський // За ред. С. Д. Каракотова. АТ «Агрохім», 2018. – 132 с.
15. Дорохов, Б. А. Пластичність та стабільність сортів озимої пшениці за врожайністю та якістю зерна / Б. А. Дорохов, Н. М. Васильєва // Досягнення науки і техніки АПК. – 2017. – Т.31. - № 11. - С. 39-42.
16. Доспехов, Б. О. Методика польового дослідження (з основами статистичної обробки результатів досліджень) / Б. О. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
17. Дрепа, Е. Б. Роль стимулятора росту та мікродобрив у формуванні продуктивності озимої пшениці в посушливих умовах / Е. . Б. Дрепа, Р. Н. Пшеничний, М. В. Пономаренко [та ін] // Землеробство. - 2021. - №3. - С. 23-26.
18. Животков, Л. А. Методика виявлення потенційної продуктивності та адаптивності сортів та селекційних форм озимої пшениці за показником «врожайність» / Л. А. Животков, З. А. Морозова, Л. І. Секактусєва // Селекція та насінництво. - 1994. - №2. - С. 3-6.
19. Жученко, А. А. Екологічна генетика культурних рослин (Адаптація, рекомбіногенез, агробіоценоз). – Кишинів: Штіінця, 1980. – 587 с.
20. Жученко, О.О. Адаптивний потенціал культурних рослин. - Кишинів: Штіінця, 1988. - 766 с.

21. Жученко, А. А. Еколого-генетичні основи адаптивної системи селекції рослин / О. О. Жученко // Сільськогосподарська біологія. - 2000. - №3. - С. 55-60.
22. Завалін, А. А. Ефективність застосування біопрепаратів у посіві озимої пшениці на світло-сірому лісовому ґрунті / А. А. Завалін, А. М. Накаряков // Землеробство. - 2021. - №1. - С. 27-30.
23. Зеленська, Г. М. Дія біопрепаратів на врожайність пшениці озимої / Г. М. Зеленська, В. О. Шашлов // Землеробство, рослинництво. - 2022. - №2 (117). – С. 44-49.
24. Зольнікова, Є. В. Особливості внутрішньогосподарського насінництва кормового буряка та брукви при використанні регуляторів росту / О. В. Зольнікова, А. Н. Постніков // Землеробство. - 2017. - №2. - С. 29-31.
25. Кільчевський, А. В. Екологічна селекція рослин / А. В. Кільчевський, Л. В. Хотильова. - Мінськ: Технологія, 1997. - 397 с.
26. Кінчаров, А. І. Оцінка адаптивного потенціалу перспективних сортів ярої м'якої пшениці / А. І. Кінчаров, Є. А. Дьоміна, Т. Ю. Таранова [та ін.] // Міжнародний журнал суспільних та природничих наук. - 2019. - №10-1 (37). - С. 145-149.
27. Костін, О. В. Продукційний процес озимої пшениці під дією росторегуляторів та мінеральних добрив / О. В. Костін, О. М. Церковнова // Родючість. - 2009. - №2. - С. 12-13.
28. Кубраков, В. Г. Застосування добрив та біопрепарату Флор Гумата при вирощуванні озимої пшениці / В. Г. Кубраков, Ф. А. Серебряков // Родючість. - 2007. - №6. - С. 24.
29. Позняк В. В. Ефективність застосування регулятора росту рослин хлормекватхлорид в посівах пшениці озимої, вирощуваної на різних фонах живлення. Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук. зб. Спец. випуск до ХІ з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України «Ґрунтові ресурси: вчора, сьогодні, завтра», Харків 2018, С. 209–211.

30. Лук'янчук, Л.М. Вплив різних концентрацій біологічно активного препарату ДВ 47-50 на сорти сої приморської селекції / Л.М. Лук'янчук, Є. С. Бутовець, Є. Л. Чайкіна // Землеробство. - 2019. - №2. - С. 24-27.
31. Магомедов, Н. Р. Особливості формування врожаю зерна озимої пшениці в залежності від внесення мінеральних та органомінеральних добрив у рівнинній зоні Дагестану / Н. Р. Магомедов, Ж. Н. Абдуллаєв, А. А. Абдуллаєв // Родючість. - 2022. - №4. - С. 27-29.
32. Мамонтова, В. Н. Селекція та насінництво ярої пшениці. Вибрані праці. - М.: Колос, 1980. - 287 с.
33. Мартинов, З. П. Оцінка екологічної пластичності сортів сільськогосподарських культур / З. П. Мартинов // Сільськогосподарська біологія. - 1989. - №3. - С. 124-128.
34. Ярчук І. І., Позняк В. В., Кобос І. О. Ефективність застосування ретарданту Хлормекватхлорид в посівах пшениці озимої різної густоти стояння. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. №2. С. 306–313.
35. Медінець, В. Д. Структура врожаю з погляду його формування в різних фазах росту / В. Д. Медінець // Селекція та насінництво. - 1952. - №10. - С. 22-27.
36. Мнатсаканян, А. А. Дія мікродобрив та регуляторів росту на зміну мікробіологічної активності чорнозему вилуженого на посівах озимої пшениці / А. А. Мнатсаканян // Родючість. 2017. – №1. - С. 35-37.
37. Некрасов, Є. І. Оцінка адаптивного потенціалу сортів озимої м'якої пшениці за врожайністю та якістю зерна / Є. І. Некрасов, Д. М. Марченков, М. М. Іванісов [та ін] // Таврійський вісник аграрної науки. – 2022. – №2(30). - С. 86-93.
38. Позняк В. В. Ефективність застосування регулятора росту рослин хлормекватхлорид в посівах пшениці озимої, вирощуваної на різних фонах живлення. *Агрохімія і ґрунтознавство*: міжвід. темат. наук. зб. Спец. випуск до XI з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України «Ґрунтові ресурси: вчора, сьогодні, завтра», Харків 2018, С. 209–211.

39. Неттевич, Е. Д. Підвищення ефективності відбору ярої пшениці на стабільність врожайності та якість зерна / Е. Д. Неттевич, А. І. Моргунов, М. І. Максименко // Вісник сільськогосподарської науки. - 1985. - № 1 (340). - С. 66-73.
40. Нічипорович, А. А. Фотосинтетична діяльність рослин на посівах/А. А. Нічипорович, А. В. Строганова, С. Н. Чмора С.М. [та ін.]. - М.: АН СРСР, 1961. - 136 с.
41. Островерхов, В. О. Порівняльна оцінка екологічної пластичності сортів сільськогосподарських рослин/В. О. Островерхов// Генетика кількісних ознак сільськогосподарських рослин. - М: Наука, 1978. - С. 128-141.
42. Панкеев, С. В. Вплив агроекологічних факторів на хлібопекарські якості зерна сортів пшениці озимої в умовах південного степу України / С. В. Панкеев, Г. В. Каращук // Шляхи підвищення ефективності зрошувального землеробства. - 2016. - №1 (61). - С. 97-102.
43. Шаповал, О. А. Формування врожаю озимої пшениці при обробці регуляторами росту / О. А. Шаповал // Родючість. 2004. №3. З. 16-17.
44. Шаповал, О. А. Регулятори росту рослин в агротехнологіях / О. А. Шаповал, І. П. Можарова, А. А. Коршунов // Захист та карантин рослин. - 2014. - №6. - С. 16-20.
45. Шаповал, О. А. Вплив нових інноваційних добрив на врожайність та якість зерна озимої пшениці на чорноземі вилуженому / О. А. Шаповал // Родючість. - 2020. - №6. - С. 6-10.
46. Eberhart S.A. and Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties. Crop. Sci., vol. 6, 1966, №1, p. 36-40.
47. Finlay K.W., Wilkinson C.N. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. Austr. J. Agric., 1963, vol.14, p. 742-754.
48. Hedden P. Modern methods for quantitative analysis of plant hormones // Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 1993. V.44. P. 107-129.

49. Lewis D. Gene-environment interaction: A relationship between dominance, heterosis, phenotypic stability and variability // *Heredity*, 1954, vol.8, p.333-356.

50. Rossielle A.A., Hamblin J. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crop. Sci.*, 1981, vol. 21(6): p. 943-946.