

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 - «Агрономія»
Ступінь вищої освіти - «Магістр»

«Допустити до захисту»
Декан агрономічного факультету
_____ доцент Олександр ДЖБОЛДІН
« _____ » _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**ВПЛИВ КОМПЛЕКСНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА
ПОПЕРЕДНИКІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В
УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
АГРОФІРМА «НАУКОВА» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти: _____ Владислав ТКАЧЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи,
доцент _____ Олександр МИЦІК

Дніпро 2023

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 - «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан агрономічного факультету

_____ доцент Олександр ЖБОЛДІН

«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ

Ткаченко Владислав Сергійович

1. Тема роботи: Вплив комплексних регуляторів росту та попередників на врожайність пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю Агрофірма «Наукова» Дніпровського району Дніпропетровської області

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: _____

3. Вихідні дані до роботи: _____

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

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

6. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____ Олександр МИЦИК
(підпис)

Завдання прийняла до виконання _____ Владислав ТКАЧЕНКО
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Здобувач _____ Владислав ТКАЧЕНКО
(підпис)

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Олександр МИЦИК
(підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)	9
1.1 Урожайні та якісні показники зерна озимої пшениці залежно від застосування різних доз мінеральних добрив	9
1.2 Вплив регуляторів росту рослин на продуктивність пшениці озимої	18
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1 Ґрунтові умови	27
2.2. Кліматичні умови	28
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	30
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	32
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
4.1 Вплив комплексних рістрегулюючих препаратів на збереження надземної маси рослин пшениці озимої	35
4.2 Вплив досліджуваних елементів технології вирощування на структуру врожаю і врожайність пшениці озимої	38
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	43
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	45
ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: Вплив комплексних регуляторів росту та попередників на врожайність пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю Агрофірма «Наукова» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Актуальність теми. Регулятори росту широко використовуються в вирощуванні пшениці озимої для підвищення її врожайності. Однак поява нових препаратів, властивості яких досліджені недостатньо, і впровадження перспективних сортів культури, чий потенціал ще не повністю вивчений, створюють потребу в проведенні досліджень з цих питань. Таким чином, пошук оптимальних методів вирощування озимої пшениці з метою максимальної реалізації її біологічного потенціалу в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах залишається актуальним завданням для сучасної агрономічної науки та практики. Наші дослідження спрямовані на вирішення цієї проблеми.

Мета нашої роботи полягає в оцінці ефективності препаратів, що регулюють ростові процеси рослин (Антистрес, Марс-ELBI і комплекс чотирьох незамінних амінокислот) у вирощуванні пшениці озимої сорту Співанка. Дослідження проводилися у посівах пшениці після чорного пару або після попередньої озимої пшениці. Ми також вивчали їх вплив на ріст, розвиток та формування врожаю зерна.

Кваліфікаційна робота включає в себе вступ, шість розділів, висновки та рекомендації для виробництва, а також перелік використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи складає 55 сторінок тексту, в якому міститься 11 таблиць. Список використаних джерел налічує 57 найменування.

ВСТУП

Отримання стабільно-високих врожаїв пшениці озимої є однією із важливих проблем у аграрному виробництві у Степу України, де пшениця являється провідною продовольчою культурою та займає в структурі зернових посівів половину посівних площ. Одним шляхом із багатьох вирішення цього питання є подальше удосконалення технології вирощування цієї культури, яке повинне бути направлене як на формування високопродуктивних посівів, тобто стійких до стресових погодних явищ, так і гарантування екологічної безпеки навколишнього середовища [1 – 3].

У Степу України чорний пар – єдиний попередник пшениці озимої, який гарантує своєчасні сходи, гарний розвиток рослин протягом усієї вегетації та отримання високого врожаю незалежно від погодних умов [4 – 6].

Проте значне розширення посівів соняшника та кукурудзи з одночасним скороченням площі посівів зернобобових культур, однорічних та багаторічних трав призвело до порушення структури попередників під цю культуру, тому аграрії часто змушені розміщувати її після несприятливих попередників, зокрема, практикувати повторні посіви пшениці озимої. Це викликає необхідність пошуку шляхів зниження негативного впливу такого попередника з метою підвищення та стабілізації її врожайності [7 – 9].

На думку деяких учених, рішенням може бути корекція системи добрива у сівозміні, вдосконалення прийомів обробітку ґрунту, підвищення норми висіву насіння. Іншими пропонується посилення системи захисту рослин із застосуванням сучасних хімічних препаратів [10]. Одним із шляхів впливу на процеси росту, розвитку та формування врожайності рослин є застосування речовин гормональної природи – регуляторів росту [13]. У світовій практиці вони використовуються для боротьби з виляганням зернових та технічних культур, прискорення або уповільнення росту, підвищення стійкості до несприятливих факторів зовнішнього середовища

(морозо-, посухостійкість), підвищення продуктивності, якості врожаю, зміцнення імунітету до захворювань та шкідників [17] .

Найважливіша особливість фітогормонів – висока специфічність, що зумовлює неможливість заміни їхнього впливу на фізіологічні процеси рослин іншими засобами впливу рослини чи зміною умов вирощування.

Відкриття гормональних факторів росту рослин сталося в першій третині ХХ століття. Авторами гормональної теорії росту, які сформулювали основні уявлення про внутрішні чинники цього процесу, були Ф. Вент (який виявив властивість речовини ауксин впливати на регуляцію росту колеоптилю) та Н. Г. Холодний. У 1924 р. Ф. Кюглем із співавторами було показано, що індолілоцтова кислота має ауксиноподібну дію. У 1926 р. Ейчі Куросава виявив у рослинах гібереліни (сьогодні їх відомо більше 150), а в 1938 р. ці речовини були виділені в кристалічному вигляді Тейжиро Ябута. У цей час (1934 р.) А. Кеккеманом було виявлено інгібітори росту рослин.

У наступні роки вчення про речовини, що мають високу фізіологічну активність, динамічно розвивалося. Було отримано десятки синтетичних регуляторів росту, частина з яких знайшла застосування у сільському господарстві. Регулятори росту застосовують у аграрному виробництві вже понад 70 років. У світі синтезовано понад 8 тис. різних фізіологічно активних сполук, але практично застосовується трохи більше 4%.

На даному етапі розвитку науки та практики перспективним є застосування комплексних напівсинтетичних препаратів, які, володіючи широким спектром дії, сприяють одержанню високих та стабільних урожаїв зерна. Такі препарати застосовують у невеликих дозах, вони екологічно безпечні і характеризуються синергетичною взаємодією складових, у результаті ефективність засобу загалом посилюється.

Роль регуляторів росту у сільському господарстві зростає, враховуючи обмеженість сільськогосподарських площ, продуктивність яких потрібно

збільшувати, необхідність економії енергоресурсів та вирішення питань екологічної безпеки та збереження родючості ґрунту.

Регулятори росту широко застосовуються в посівах озимої пшениці з метою підвищення її врожайності, однак, поява нових препаратів, особливості застосування яких вивчені недостатньо, та освоєння нових перспективних сортів культури, резерви підвищення продуктивності яких розкриті не повністю, викликають необхідність проведення досліджень цих питань. Таким чином, питання пошуку шляхів оптимізації агротехніки вирощування озимої пшениці з метою максимальної реалізації її біологічного потенціалу в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах і сьогодні залишається актуальним завданням для сучасної агрономічної науки та практики. На вирішення цього і було спрямовано наші дослідження.

Мета роботи – встановлення ефективності препаратів, що регулюють ростові процеси рослин (Антистрес, Марс-ELBI і комплексу чотирьох незамінних амінокислот) у посівах пшениці озимої сорту Співанка, розміщеної у сівозміні після чорного пару або після пшениці озимої, та встановлення їх впливу на ріст, розвиток та формування рослини врожайності зерна.

Програмою досліджень передбачалося вирішення наступних завдань:

- виявити особливості впливу комплексних регуляторів росту на ріст та розвиток рослин пшениці озимої;
- встановити вплив ріст регулюючих препаратів на врожайність рослин пшениці озимої при вирощуванні на різних попередниках;
- дати економічну оцінку ефективності застосування ріст регулюючих препаратів на посівах пшениці озимої при вирощуванні на різних попередниках.

РОЗДІЛ 1.

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

Відповідно до аналізу економічного ринку, виробництво зерна у багатьох країнах світу є основою для розвитку економічної бази сільського господарства в цілому, звідси впливає розуміння того, що рослинництво є визначальною галуззю в аграрному секторі.

Найважливіше завдання вітчизняного сільськогосподарського виробництва та, зокрема, рослинницької галузі – отримання високоякісної продовольчої продукції та насінневого матеріалу. Вирішення завдання такого рівня неможливе без використання сучасних наукоємних ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур. Так, при вирощуванні озимої пшениці особливу увагу слід приділяти системі основного обробітку ґрунту, внесенню добрив та використанню регуляторів росту.

Аналіз зарубіжних та вітчизняних літературних джерел дозволив поглянути на вирішення цієї проблеми з різних точок зору.

1.1 Урожайні та якісні показники зерна озимої пшениці залежно від застосування різних доз мінеральних добрив

Багаторічні дослідження підтверджують, що до умов свого росту пшениця озима пред'являє досить високі вимоги, у тому числі це стосується і поживного режиму ґрунту.

Для повноцінного росту та розвитку озимої пшениці потрібні такі базові елементи ґрунтового живлення, як азот, фосфор та калій. Азот входить до складу білкових сполук, амінокислот, хлорофілу і навіть деяких вітамінів і ферментів, тому він необхідний рослині для вибудовування нових клітин [2]. Нестача азоту призводить до гальмування ростових процесів, що

протікають у рослині, у тому числі і зниження маси сухої речовини у дослідженнях, виявили ефективність азотних добрив. Азот – важливий елемент у харчуванні рослин озимої пшениці, і грамотне його застосування сприяє підвищенню врожайності та якості продукції. Погодні умови щороку нестабільні, як і визначає динаміку мінерального азоту у ґрунті під час вегетації рослин. Одноразове внесення добрив у дозі N₆₀₋₁₂₀ не створить оптимального вмісту азоту у ґрунті, особливо у вологі роки, коли відбувається їх вимивання у глибші шари. Після внесення добрив необхідна їх загортання з метою підвищення ефективності та зменшення втрат. Дослідження, проведені на різних сортах пшениці озимої, показали ефективність азотного підживлення в дозах N₆₀ і N₁₂₀. Про ефективність таких підживлень свідчить підвищення врожайності до 7,6 та 7,9 т/га або 70 та 92% порівняно з варіантом без внесення добрив. Зазначається і підвищення якості зерна до 13,6 та 16,7%, збільшення добрив становило 2,0%.

Фосфор бере участь у процесах фотосинтезу та відповідає за перенесення енергії при диханні рослин. Поглинання фосфору пшеницею відбувається у вигляді ортофосфату, при нестачі якого уповільнюється засвоєння азоту, знижується синтез білків.

У процесі життєдіяльності рослин у їхніх клітинах протікають процеси вуглецевого та білкового обміну, фотосинтезу, за які відповідає такий макроелемент як калій Фосфор бере участь у процесах фотосинтезу [6].

Недолік фосфорного та калійного живлення веде до уповільнення процесів накопичення цукрів у клітинах рослин, зменшення концентрації клітинного соку та відповідно зниження стійкості озимої пшениці до низьких температур, а всі ці фактори в сукупності – до вимерзання посівів [12].

Проведена велика робота щодо визначення обсягів поглинання основних елементів живлення при формуванні 1 ц зерна озимої пшениці, яка

проводилася на трьох сортах та двох фонах мінерального живлення. У роботі наголосили, що у зоні нестійкого зволоження при внесенні добрив на один центнер зерна зростають витрати азоту – від 4 до 10 %, фосфору – від 9,1 до 46,7 %. Ці показники варіюють залежно від генетичних особливостей рослин, їх мінерального живлення та погодних умов. Застосування добрив у посушливі періоди зменшує ефективність їх використання, а вологі – збільшує. У ході проведених досліджень також встановлено, що оптимальна кількість азоту в рослинах у фазу виходу в трубку має бути в середньому 4,23 %, фосфору – 0,83 %, а калію – 2,8 %. До фази колосіння кількість азоту, фосфору та калію зростає до 3,92, 0,76 та 2,9 % відповідно. Автори визначили, що оптимальне співвідношення зазначених мінеральних елементів у рослині має бути від 4,7:1:0,8 до 5,6:1:0,8. Велика розбіжність свідчить про недостатню кількість елементів живлення рослин озимої пшениці [8-11].

Розуміючи значущість макроелементів у життєдіяльності рослин озимої пшениці, необхідно враховувати і винесення їх із ґрунту. За даними різних джерел врожайність пшениці озимої в середньому склала 51,8 ц/га. А це означає, що разом із зерном, сталевою та соломою винесено з ґрунту близько 195 кг азоту, 60 кг фосфору та близько 140 кг калію. Зрозуміло, такої кількості елементів живлення у доступній та засвоюваній для рослин формі у ґрунті немає. Відповідно при обробітку озимої пшениці для отримання рекордних урожаїв доцільно застосування добрив, доза яких може змінюватись – залежно від родючості ґрунтів.

У ході багаторічних досліджень, проведених у різних регіонах нашої країни та близького зарубіжжя, визначено оптимальне поєднання азоту, фосфору та калію – 1:1,5:0,5. Такий вміст елементів мінерального живлення підвищує врожайність та сприяє покращенню якості зерна. Внесення добрив має бути збалансованим і в певні терміни, щоб отримати належний ефект [15].

На чорноземних ґрунтах вивчали дію гірських порід: лесоподібний суглинок, вапняк-черепашник, апатит, фосфогіпс як ґрунтополіпшувач. Особливу увагу автори приділили застосуванню апатиту, який збільшував вміст фосфору від 2,6 до 4,3 мг/кг ґрунту, а при внесенні у максимальній дозі – до 7 мг/кг ґрунту. Закономірностей зміни вмісту рухомого калію під час цих досліджень не виявлено. Застосування фосфогіпсу як окремо, так і в комплексі з іншими ґрунто-покращувачами, підвищує вміст рухомої сірки в ґрунті – на 3-4 мг/кг ґрунту порівняно з контролем. Така зміна переводить цей тип ґрунту з розряду малозабезпечених у розряд середньо забезпечених.

При внесенні добрив необхідне розуміння, що макро- і мікроелементи, поглинання яких відбувається протягом вегетації рослин, йде нерівномірно. Під озиму пшеницю добрива слід вносити поетапно або дрібно, провели роботу, яка дозволила виявити, що внесення азотних добрив при вирощуванні пшениці озимої дає неоднаковий ефект. У більш вологі роки дробове внесення азотних добрив у дозі N_{120} сприяло підвищенню врожайності на 16,5 ц/га, що становило 45,3 ц/га, тоді як внесення повної дози цих добрив під основний обробіток ґрунту знизило врожайність на 8,9 ц/га. /га проти дробовим внесенням. У проведених дослідженнях простежується також ефективність посушливих років наступних доз добрив, що вносяться дробово, - $N_{90}P_{90}K_{40}$ і $N_{120}P_{90}K_{40}$.

Дослід, закладений для вивчення впливу різних термінів внесення доз азотних добрив на зміну біометричних показників та величину врожайності озимої пшениці з урахуванням культури-попередника, виявив, що з дозами внесених добрив велика і роль попередника, від якого залежить врожайність цієї культури. Встановлено, що обробіток озимої пшениці є більш ефективним за таким попередником, як конюшина. При цьому вносити азотне добриво необхідно дробово, N_{30} - восени по рослинах, що вегетують, і N_{30} - навесні у фазу весняного куціння. Цей агроприйом сприяє отриманню врожаю пшениці озимої величиною 5,7 т/га [16].

Норми і дози добрив, що вносяться, визначаються за результатами агрохімічних аналізів ґрунту, а також по листовій діагностиці. Подальші розрахунки ведуться на заплановану врожайність з урахуванням поправок на погодні умови та забезпеченість запасами продуктивної вологи у ґрунті. Ці розрахунки мають як позитивні, так і негативні сторони, тому необхідне ретельне проведення всіх аналізів висококваліфікованими фахівцями [17].

Пшениця має унікальну здатність реутилізувати азотисті речовини, які містяться в її вегетативних органах. Але отриманої кількості азоту замало формування високоякісного зерна. Рослинам озимої пшениці необхідне азотне підживлення не тільки в осінньо-весняний період, а й у пізніші фази розвитку, коли йде формування зерна та накопичення в ньому поживних речовин.

Вивчено вплив некореневих підживлень карбамідом у різний час доби на процеси фотосинтезу та, зрештою, на врожайність та якість кінцевої продукції. У своїх дослідженнях вони виявили, що ранкові обробки посівів пшениці озимої сечовиною в дозі N_{30} сприяли підвищенню врожайності культури на 20,6 % при збереженні її якості, а нічні - істотно не позначилися на врожайності, але підвищили якість зерна. Це пояснюється тим, що підживлення пшениці озимої карбамідом у фазу колошення збільшує асиміляційну активність та функціонування її листя, яке залежить від сонячної активності.

Вченими у ході їх досліджень отримано дані щодо ефективності некореневих обробок озимої пшениці у фазі кушіння, виходу в трубку та колосіння, коли рослини формують достатню кількість продуктивних органів, що сприяють отриманню якісного врожаю. На контролі врожайність склала 27,1 ц/га, внесення добрив $N_{200} P_{140} K_{90}$ (Фон) збільшило цей показник до 49,2 ц/га, при некореневих підживленнях врожайність склала 67,2 (Фон +3 суспензія (N)) - 74,7 (Фон+3 суспензія (NPK)) ц/га. Таким чином, внесення некореневих підживлень найефективніше. У ході

досліджень відзначено низькі показники щодо врожаю, сформованого за рахунок 1 кг добрив. Високу ефективність добрив відзначено – Фон + 3 суспензія (N), де за рахунок 1 кг азоту отримано 36 кг зерна. Отримане зерно має високу якість: вміст білка – 13,8-14,1%, клейковини – 29,5–30,1% [19-21].

Ефективність обробок карбамідом у фазу молочної стиглості для збільшення вмісту білка в зерні пшениці ярої обґрунтована у роботі В. М. Буштевича та І. Є. Дробудько із РУП «Науково-практичний центр НАН» Білорусі із землеробства. Авторами досліджено ефективність некореневих підживлень у різні фази вегетації на сорті Любава. В ході експерименту виявлено, що обробка карбамідом по рослинам, що вегетують, призвела до збільшення кількості білка в зерні пшениці. Найкращим виявився варіант при внесенні N₁₅ і N₂₀ у фазу початку формування зерна: вміст білка в зерні - 14,4 і 15,0%, що вище контролю на 3,6 і 7,0% відповідно.

Ці дослідження підтверджуються і іншими вітчизняними вченими, і вченими ближнього зарубіжжя.

Згідно з багатьма науковими дослідженнями та аграрною практикою, під основну обробку ґрунту необхідне внесення повної дози фосфорних та калійних добрив, оскільки це малорухливі елементи. Азот же схильний до вимивання в нижні шари ґрунту, тому вносять лише 25% від загальної дози під основну обробку ґрунту, решта 75% вносяться протягом вегетації озимої пшениці, а саме – такі фази, як весняний кушіння, вихід у трубку, колосіння [23].

Питанням застосування мінеральних добрив у технології вирощування пшениці озимої присвячено й низку інших робіт. У ході численних досліджень у різних ґрунтово-кліматичних умовах доведено економічну ефективність та агрономічну цінність застосування мінеральних добрив.

Врожайність озимої пшениці багато в чому визначається погодними умовами, які найчастіше несприятливо відбиваються на зростанні та

розвитку рослин. Щоб знизити негативний ефект та збалансувати ростові процеси, що протікають у рослинах, необхідний відповідний агротехнологічний підхід. Одним із таких є внесення добрив. Обґрунтоване застосування даного агроприйому дозволить підвищити продуктивність культури сівозміни та відновити ґрунтову родючість.

Ефективна родючість ґрунту визначається обсягом доступних для рослин елементів живлення, що знаходяться в ньому. Даний показник залежить, в першу чергу, від типів ґрунтів та їх властивостей, від системи основної обробки та кількості внесених добрив, як під культуру, що вирощується, так і під попередник, від самого попередника і ряду інших показників. Виходячи з вище сказаного, слід зазначити, що в ґрунтовому середовищі окрема кількість елементів живлення може перебувати як у надлишку, так і в нестачі, і не завжди відповідати необхідної для рослин кількості [25].

Щороку аграрії нашої країни «б'ють» нові рекорди з валового збирання зерна основних сільськогосподарських культур, проте внаслідок таких досягнень збільшується й винесення поживних елементів із ґрунту. Наприклад, аналіз середніх даних протягом останніх 10 років виявив, що з урожаєм із ґрунту щорічно виносяться порядку 12 млн. тонн елементів живлення. У ґрунт повертаються разом із поживними залишками близько 11,5 % і трохи більше 18 % – разом із внесеними добривами. Аналіз цих даних показує, що одержуваний нами врожай формується за рахунок природної родючості ґрунту, і свідчить про доцільність застосування добрив [26].

У дослідженнях проведених на 15 сортах пшениці озимої, виявлено тісний зв'язок із внесенням добрив та поглинанням основних елементів живлення. Так, винесення основних елементів живлення безпосередньо залежить від застосування добрив, що містять їх у доступній формі. Коефіцієнт нормативного винесення варіантів неоднаковий і змінюється

залежно від сорту. Так, азот варіює від 7,9 до 15,4 %, калій – від 10,6 до 15,1 % та фосфор від 9,7 до 13,7 %. У ході проведених досліджень також визначено витрати добрив на формування 1 т зерна пшениці, які переважно залежали від застосування добрив, ніж від сорту. Так, при вирощуванні культури за базовою технологією внесено 210 кг/га добрив, що дозволило сформувати 47 кг/т зерна, інтенсивною – 330 кг/га добрив – 52 кг/т зерна. За високоінтенсивної технології вносилося 450 кг/га добрив, що у перерахунку на врожай становило 61 кг/т зерна. У ході дослідження визначено, що при збільшенні інтенсивності вирощування пшениці озимої, незалежно від сорту, прямо пропорційно збільшується і винесення елементів живлення. При цьому варто зазначити, що окупність добрив знижується. Це судження підтверджується у низці інших робіт. [27-31]

В Україні практично у кожному регіоні закладено багаторічні стаціонари, де вчені ведуть моніторингові спостереження зміною родючості ґрунту з допомогою різних чинників, зокрема і з допомогою внесення добрив. Ці дослідження показали, що внесення добрив підвищує вміст органічної речовини у ґрунті, а закладення поживних залишків у ґрунт разом із мінеральними добривами підвищує запаси елементів живлення та вміст гумусу в орному горизонті.

Вчені у ході багаторічних досліджень з вивчення тривалого застосування добрив на чорноземі вилуженому виявили, що вони не впливають на фізичні та хімічні властивості цих ґрунтів. Це обґрунтовується, насамперед, високою буферністю чорнозему вилуженого. Таким чином, система добрив, що застосовується, дозволяє значно підвищити врожайність оброблюваних культур і не ініціює процес руйнування ґрунтів, за умови їх обґрунтованого та раціонального застосування [33]

На дослідному полі сільськогосподарської академії імені К. А. Тимірязєва проведені дослідження, присвячені вивченню різних систем

добрив на фоні сидеральної культури. Вносили 200 кг/га азотновапняних добрив, 200 кг/га аміачної селітри. У випадках з цими підживленнями вивчали регулятори росту Агрінос і Екстрасол у комплексі із засобами захисту рослин. В результаті проведених досліджень доведена ефективність підгодівлі, що вносяться. Внесення добрив збільшило врожайність сидеральної культури на 47 %, а застосування регуляторів росту підвищило врожайність додатково на 8-12 %.

Динаміка агрохімічних та мікробіологічних показників родючості лучно-дернового ґрунту при використанні систем добрив різного ступеня інтенсивності та меліоратора вивчалася протягом 27 років на моніторинговому полі. Аналіз отриманих даних показав, що добрива, що вносяться, забезпечують рослини достатньою кількістю елементів живлення, проте призводять до підкислення ґрунту, що говорить про доцільність внесення вапна разом з органікою.

Мікробіологічні спостереження дозволили виявити, що для збереження та підвищення вмісту гумусу доцільно внесення вапна 200 т/га + N₁₀₀ P₈₀ K₈₀. Це забезпечить ріст педотрофної мікрофлори, що свідчить про збільшення лабільних форм органічної речовини, що бере участь у освіті гумусу.

Вченими науково-дослідного інституту агрохімії імені Д. М. Прянішнікова проведено багаторічні дослідження з вивчення тривалого застосування добрив на дерновопідзлистому легкосуглинному ґрунті. У ході цих випробувань вивчено широкий діапазон доз добрив. Встановлено ефективність наступної системи добрив – N₇₆ P₇₆ K₇₆ + гній великої рогатої худоби у загальному обсязі 9,6 т/га. Цей агроприйом забезпечив високу продуктивність культур сівозміни, що перевищила контроль на 37 %. Отриманий результат обумовлений підтримкою бездефіцитного балансу гумусу у ґрунті, покращенням фосфорно-калійного режиму. При

використанні добрив за даною технологією необхідно додаткове внесення вапна, що позначиться на кислотності ґрунту, суттєво знизивши його.

Аналогічні дослідження ведуться у багатьох НДІ, та отримано великий обсяг емпіричних даних.

Таким чином, при вирощуванні пшениці озимої для одержання стабільно високих урожаїв з високою якістю зерна доцільно внесення добрив. Це дозволить збільшити вміст біогенних елементів у ґрунтовому середовищі, що, у свою чергу, забезпечить достатню їх кількість для поглинання пшеницею озимої. Слід враховувати той факт, що дози добрив, що вносяться, повинні заповнювати відсутні елементи живлення в ґрунті, і їх кількість не повинна перевищувати допустимі значення. Необхідно розуміння, що надлишок елементів живлення рівнозначний їх недоліку і негативно впливає рослина загалом, відбиваючись з його врожайності. Знаючи потребу в поживних речовинах озимої пшениці та рівень родючості ґрунту, можна точно розрахувати кількість добрив, які потрібні для отримання високого врожаю відповідної якості.

1.2 Вплив регуляторів росту рослин на продуктивність пшениці озимої

Технологія вирощування пшениці озимої включає низку агротехнологічних прийомів, спрямованих на отримання великої кількості високоякісного зерна з урахуванням поправок на ґрунтово-кліматичні умови. Підготовка ґрунту сприяє раціональному використанню елементів живлення та створенню оптимальних умов для росту пшениці озимої. Внесенням мінеральних та органічних добрив заповнюють дефіцит макро- і мікроелементів елементів у ґрунті, сприяють поліпшенню ґрунтової родючості та живленню рослин. Засоби захисту дозволяють контролювати чисельність бур'янів, шкідників та хвороб, здатних негативно вплинути на продуктивність культури. Не можна забувати і про такий технологічний

прийом, як використання регуляторів росту рослин – в останнє десятиліття їх застосування набирає обертів. Регулятори росту мають спрямовану дію на рослинний організм, що дозволяє йому впоратися зі стресами, що виникають внаслідок застосування засобів захисту рослин або спричиненими кліматичними змінами (заморозки, посуха, високі температури тощо). Багато хто з них здатний запобігати розвитку збудників хвороб і захищати рослину від шкідників.

У процесі своєї життєдіяльності рослини виробляють низькомолекулярні органічні речовини, що мають спрямовану регуляторну функцію, їх називають фітогормонами. У свою чергу, фітогормони поділяються на декілька основних груп. У першу групу входять ауксин, гіберелін, цитокінін, що спрямовано впливають на збільшення рослинних органів, а в другу, що надають інгібуючу дію на них - етилен, абсцизова кислота.

Перші фітогормони були отримані із рослинних клітин ще у ХХ столітті минулого тисячоліття. В даний час зареєстровано величезну кількість препаратів, що мають спрямовану дію на рослинний організм Kumar V., Jha P., Van Staden J., 2020; Mishra S., 2020.

Застосування регуляторів росту сільському господарстві закордоном і у нашій країні істотно відрізняється. Зарубіжні країни орієнтовані рішення певних завдань, що виникають у виробництві, саме – отримання високих урожаїв відповідної якості. І внесення стимулюючих препаратів стало обов'язковим агроприйомом. У таких країнах практично до 85 % посівів сільськогосподарських культур обробляються препаратами, що регулюють ріст. В Україні сільгосптоваровиробники застосовують регулятори зростання у малих кількостях і більше дотримуються старих відпрацьованих роками технологій. Однак останніми роками намітилася тенденція підвищення масштабів застосування регуляторів зростання на посівах сільгосптоваровиробників Nebytov V. G.; Vahter T.

Фітогормони - органічні речовини, які виробляються в невеликій кількості в рослинах за рахунок природних процесів, що протікають у них, контролюють ростові процеси та інші функції незалежно від місця утворення. Фітогормони схожі з хімічними речовинами, які утворюються в самих рослинах, але також можуть утворюватися і грибами, і бактеріями. Дослідники зазначають, що гормони, що виробляються рослинами, не є поживними речовинами і лише за рахунок своїх хімічних сполук вони впливають на ростові процеси, що протікають у рослинах, у тому числі і на процеси реалізації генетично обумовлених ознак.

Утворення гормонів у клітинах рослин не завжди локалізовано і не завжди постійне. Вони можуть утворюватися в одних клітинах і впливати на функції інших клітин за рахунок своєї простої хімічної будови, легко проходити через стінки рослинних тканин і спрямовано впливати на ті чи інші процеси, що протікають у рослинному організмі. Їхня концентрація дуже мала і змінюється від 10^{-6} до 10^{-5} моль/л, внаслідок чого їх було важко ідентифікувати і в цілому вивчити Antala M., Sytar O., Rastogi A., Brestic M.

Таким чином, фітогормони або регулятори росту рослин є органічними сполуками, що мають натуральну (отримані з рослинних клітин або тваринних організмів, бактерій, грибів) або синтетичну (отримані людиною за допомогою синтезу хімічних сполук) природу походження. За допомогою транслокації вони здатні контролювати або змінювати як один, так і кілька процесів, що протікають у рослинах. Різні за природою походження препарати однаково ефективно впливають рослини.

Сучасні технології динамічно розвиваються, зокрема й у агропромисловому комплексі. Як приклад, фітогормони, виведені з молекул диму, що утворюється при спалюванні рослинних залишків - Каррікіна (KAR), однією з основних властивостей якого є поліпшення широкого спектра посівних якостей насінневого матеріалу за рахунок зміни біологічних процесів, що протікають у них. Каррікіни мають просту геномну структуру,

що дозволяє їм вбудовуватися в молекулу клітин рослинного організму. Діючи спільно з молекулою клітини, вони допомагають їй ефективніше розвиватися.

Регулятори росту рослин отримують з екстракту морських водоростей, які також застосовуються в сільському господарстві. У роботі зарубіжних учених описано ефективність такого препарату, отриманого з водоростей *Padina durvillaei* та *Ulva lactuca*, який застосовують як біодобрива. За рахунок того, що в отриманому препараті є сполуки абсцизової кислоти, ауксину, цитокініну, гібереліліну, жасмонату та саліцилату, він діє як стимулятор. Але, крім стимулювання ростових процесів, у ньому були відзначені й антиоксидантні властивості, зумовлені високим вмістом сульфатів, флавоноїдів та фенольних сполук, що робить цей регулятор зростання досить перспективним.

У роботі описував ефективність впливу регулятора росту на фізіологічну активність нуту. Дослід проводили на піщаних ґрунтах. Застосовувалися наступні штами бактерій *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis* та *Bacillus megaterium* та два сорти нуту Punjab Noor-2009 та Punjab Noor-93127, що мають різну посухостійкість. Протягом вегетації рослин застосовували дворазове обприскування посівів регуляторами росту, що вивчаються, в дозі 150 мг/га. Внаслідок застосування цих препаратів відзначено підвищену посухостійкість рослин. Також наголошувалося, що у оброблених рослин кількість хлорофілу в листі значно вища, ніж у контрольних, підвищується вміст цукрів та білків. Ближче до збирання було визначено, що внаслідок застосування регуляторів росту рослин на основі штамів бактерій *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis* та *Bacillus megaterium* збільшилася висота рослин на 61 %, маса зерна – на 41 % та кількість стручків – на 53 % порівняно з контролем. У ході проведених досліджень доведено, що застосування стимулюючих препаратів на основі цих штамів бактерій є перспективним напрямом при вирощуванні культур за екологічно

чистими технологіями в зонах нестійкого зволоження та на піщаних ґрунтах [36].

Способи застосування таких препаратів не однакові і можуть залежати від культури, що вирощується, від ґрунтово-кліматичних умов, а також від виробленого ними ефекту.

Регулятори росту застосовують і для обробки посівного матеріалу. Вивчалася обробка насіння озимої пшениці пектином як у чистому вигляді, так і в комплексі з мікроелементами. У ході досліджень виявлено, що обробка посівного матеріалу збільшує врожай та покращує якість зерна пшениці озимої. Високі показники врожайності (21,7 ц/га) отримані під час обробки насіння пектином – вище контролю на 2,5 ц/га. Пояснюється це активацією фізикобіохімічних процесів, що протікають у рослинах, покращенням засвоюваності елементів живлення у найбільш критичні періоди росту та розвитку рослин [38].

Регулятори росту ефективні і при некореневих підживленнях, без обробки насіння. Дослідниками одержано результати багаторічних досліджень щодо ефективності некорневих обробок регуляторами росту під час вирощування пшениці озимої залежно від фази розвитку рослин. Так, при обробці посівів у фазу колосіння різниця з контролем становить від 2,5 (Емістим) до 4,7 ц/га (Емістим + Гумі 30), у фазу молочної стиглості – різниця з контролем становила від 0,9 (Емістим) до 1,9 ц/га (Гумі 30).

Ефективність регуляторів росту доведена і при одноразовій обробці по рослинам, що вегетують, спільно з азотним підживленням. У дослідженнях на різних сортах пшениці озимої, спрямовані на вивчення впливу препарату Сілк. Обробку проводили у фазу колосіння спільно з карбамідом. В результаті трирічних досліджень виявлено, що застосування препарату Сілк + карбамід збільшує вміст хлорофілу в листі до 31 %, відзначено також підвищення водоутримуючої здатності листової пластини. Однак, застосування регулятора росту виявилось ефективним тільки на одному сорті

– Подолянка, де порівняно з контролем отримано збільшення врожаю на 3,7 ц/га та підвищення клейковини 1,3% тоді як на контролі вона склала 40,7 ц/га та 23,4% відповідно. Спільне внесення регуляторів росту, рідких мінеральних підживлень та ЗЗР досліджувалося і в інших роботах [39].

Таким чином, при вирощуванні пшениці озимої регулятори росту застосовують при обробці посівного матеріалу, а також по рослинам, що вегетують, у фази кушіння, виходу в трубку, колосіння. Пріоритетом цих препаратів є те, що не потрібні додаткові витрати на їх внесення або придбання спеціалізованої техніки. У більшості випадків їх можна змішувати із засобами захисту рослин або рідкими мінеральними добривами та вносити в одній баковій суміші.

У каталозі пестицидів та агрохімікатів регулятори росту рослин поділені на групи залежно від їх складу та продуктів метаболізму. Ось деякі з них, що впливають на ріст і розвиток рослин озимої пшениці: 24-епібрасіноліди, асcremonium lichenicola, амоній диметилфосфорнокислі, архідонові кислоти, гіберелінові кислоти, гумінові кислоти, дитерпенові спирти та вуглеводні, дамінозиди, дімінозиди, тринексапак-етили, тритерпенові кислоти, етефони і на цьому список не закінчується.

Рослинництво ХХІ століття неможливе без застосування регуляторів росту рослин. Значимість кожного їх визначається культурою, де вони застосовуватимуться, умовами росту цієї культури, певними завданнями. Такі препарати можуть посилити або навпаки послабити генотипічні ознаки та властивості рослин.

Важливим напрямом розвитку сільськогосподарської науки є дослідження з вивчення живлення рослин та процесів обміну речовин, що протікають у них, які регулюються за рахунок добрив та регуляторів росту. На думку багатьох учених, без втручання агрономічної хімії безпосередньо у ґрунтове середовище та рослинний організм отримання високих урожаїв та якісного зерна буде неможливим. Науково обґрунтоване застосування

добрив, регуляторів росту збільшує вміст доступних поживних речовин у ґрунтовому середовищі, змінює фізичні властивості та поглинальну здатність, збільшує біологічну активність. Таким чином, у рослин покращуються умови росту і як наслідок підвищуються врожаї та якість зерна.

Важливим фактором у застосуванні регуляторів росту є також економічна ефективність, від якої залежатиме їх подальше застосування у виробництві. Можлива ситуація, коли з агрономічної точки зору виявлено високу ефективність, а розрахунок усіх технологічних заходів, проведених у результаті досліджень, вказує на їхню економічну невігідність. Підвищення собівартості продукції при внесенні регуляторів росту обумовлено вартістю самих препаратів, що складається з витрат на їх виробництво, податків, зборів, вартості транспортування та ін. може бути не вигідним, і доцільно застосування менш дорогого препарату, який також значно впливає на врожайність культур [40].

Виходячи із вище сказаного, можна зробити висновок, що регулятори росту не виявляють якихось невластивих для рослин ознак, навпаки, вони розкривають генетичний потенціал, закладений у рослині, який внаслідок погодних умов або будь-яких прийомів вирощування не виявився повною мірою або був пригнічений. У ряді наукових праць зазначається, що при вирощуванні сільськогосподарських культур у сприятливих погодних умовах і за достатньої забезпеченості ґрунту доступними елементами живлення регулятори росту не показують суттєвого збільшення по врожайності, тому що рослини вже мають повну можливість реалізації свого генетичного потенціалу. Однак, якщо можливо створити більш менш сприятливий фон живлення, забезпечити ґрунт доступними макроелементами, то погодні умови при вирощуванні сільськогосподарських культур контролювати неможливо. Це актуалізує застосування стимулюючих зростання препаратів

у сучасних умовах вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі пшениці озимої [41].

Аналіз літературних джерел дозволяє зробити висновок у тому, що застосування регуляторів росту під час ведення сільського господарства як у території нашої країни, і у всьому світі є важливим агротехнічним прийомом. Вчені та сільгосптоваровиробники шукають різні шляхи реалізації цього напрямку – як за допомогою впровадження нових прийомів обробітку, так і вдосконалення раніше відомих. Ця тенденція набуває характеру нового, перспективного напрямку розвитку рослинницької галузі, передбаченого державної політикою. З огляду на це у практичній діяльності сільгосптоваровиробники широко застосовують стимулюючі ріст препарати, створені з урахуванням рослинних речовин.

Регулятори росту на основі тритерпенових кислот знайшли широке застосування на практиці при вирощуванні сільськогосподарських культур. Була доведена ефективність регулятора росту на основі тритерпенової кислоти чорноземі південному при вирощуванні ярої пшениці. По завершенню досліджень виявлено, що для підвищення врожайності та вмісту клейковини у зерні на 2,2 ц/га та 3,9 % відповідно ярої пшениці, доцільне застосування некореневих обробок у фазу колосіння у баковій суміші із 33Р препарату Біосил. Цей агроприйом дозволив отримати врожайність 13,6 ц/га з високим вмістом клейковини – 37,1% за ІДК 72-87. Дослідження щодо вивчення дії регуляторів росту на основі тритерпенових кислот, проведені в різних ґрунтово-кліматичних умовах на багатьох сільськогосподарських культурах, підтверджують ефективність їх застосування [45].

Зі збільшенням чисельності населення зростає і попит продукції сільськогосподарських культур. Інтерес вчених та сільгосптоваровиробників спрямований безпосередньо на обґрунтоване використання ґрунтових ресурсів для отримання більшої кількості продукції високої якості. Однак, існують лімітуючі фактори, які перешкоджають цьому процесу, наприклад,

сильний вітер перед збиранням озимих культур або відсутність вологи в ґрунті у найважливіші для формування органів рослин періоди тощо. У таких ситуаціях найчастіше допомагають фітогормони, здатні потовщувати стебло рослин пшениці озимої. Знаючи природу їх походження, можна знизити ризики, що виникають, або ж повністю їх виключити.

Аналіз зарубіжної та вітчизняної наукової літератури дозволяє зробити висновок про те, що застосування регуляторів росту рослин для покращення елементів технології вирощування пшениці озимої є затребуваним агроприйомом. Щорічно на ринку реєструються нові препарати, що вимагають повноцінних досліджень їхнього впливу на продуктивність озимої пшениці з урахуванням сорту, умов росту, мінерального живлення, систем основного обробітку ґрунту, попередника та інших факторів. Потрібні визначення ефективності та достовірності отриманих результатів, розробка рекомендацій щодо їх застосування у конкретних умовах, програмування врожайності та якості зерна внаслідок включення цих препаратів до технології вирощування пшениці озимої. Все це дозволить удосконалити прийоми вирощування пшениці озимої, виявити найбільш ефективний як з агрономічної, так і з економічної точки зору препарат з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов вирощування культури [45-48].

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтові умови

Господарство розташоване у зоні недостатнього вологозабезпечення, що вказує на основні риси цієї території - дефіцит вологості та потенційна небезпека вітрової та водної ерозії ґрунту при неправильному його використанні. Загалом господарство має сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування основних сільськогосподарських культур.

На території бригади найпоширеніші такі типи ґрунтів:

Чорнозем звичайний малоглинистий важкосуглинковий.

Чорноземно-лугові ґрунти легкосуглинкові на лесовидних суглинках.

Чорноземно-лугові ґрунти легкоглинисті.

Лугові ґрунти у комплексі із солонцями кірковими солончаковими.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	рН
		N ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний малоглинистий важко суглинковий 0 – 35	4,7	2,1	12,5	11,0	1,2	7,1
Чорноземно – лугові ґрунти легкосуглинкові 0 – 32	4,1	1,9	8,2	10,5	1,2	7,1
Лугові ґрунти у комплексі з солонцями кірковими солончаковими 0 – 30	3,1	1,8	11,8	11,2	1,2	7,4

На основі вивчення ґрунтів, визначення їхнього типу, механічного складу, рН та вмісту гумусу проводиться агрохімічна характеристика ґрунтів господарства. (табл. 1)

Основними формуючими ґрунтовими породами є ліси та лісоподібні суглинки різної механічної структури, від легких до важких суглинків. Характерною особливістю ґрунтових утворень у Степовій зоні є їх висока карбонатність.

Оскільки чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові покривають найбільшу частину території, розглянемо основні водно-фізичні показники цих ґрунтів на прикладі лісів:

максимальна гігроскопічність, МГ – 7,4%;

вологість стійкого в'янення, ВСВ – 99%;

запас продуктивної вологи до початку посіву ярих культур – 30 мм;

структурність ґрунту – макроагрегатна;

рівноважна величина об'ємної маси орного шару ґрунту – 1,2 г/см³;

ґрунтові води залягають на глибині 0,5 – 6 м.

Узагальнено, ґрунти цього регіону мають задовільне забезпечення поживними речовинами. Проте, для підвищення родючості та поліпшення умов для росту культурних рослин вводять органічні та мінеральні добрива, а також проводять боротьбу з бур'янами, переважно за допомогою хімічних засобів.

2.2. Кліматичні умови

Територія господарства розташована на перетині двох геоморфологічних районів, частина з яких належить Придніпровській височині, а інша — Придніпровській низині. Клімат характеризується спекотним літом і відносно холодною зимою. За довготривалими даними середньомісячна температура повітря протягом року складає 8,8 °С (таблиця

2.1). Сума температур протягом періоду з температурою вище 10 °С становить 2900-3000 °С, а тривалість цього періоду — 165-170 днів.

Таблиця 2.

Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °С (дані метеостанції господарства)

Рік	Місяці												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня багаторічна	-6,1	-5,2	-0,3	8,2	15,6	19,0	21,6	20,8	15,2	8,4	1,7	-3,6	8,8
2022р.	-6,4	-6,4	-1,6	7,8	12,8	18,2	26,1	22,3	16,0	12,4	3,1	-4,1	8,4
2023р.	-5,6	-6,0	-1,6	5,2	14,6	17,9	23,8	20,6	14,7	10,1	1,4	-	7,7

Максимальні температури повітря в липні-серпні час від часу сягають 38-40°С. Протягом літа часто виникають тривалі посушливі періоди. Останні весняні заморозки завершуються у третій декаді квітня, а перші осінні починаються в першій декаді жовтня. Тривалість безморозного періоду становить у середньому 150-185 днів. Зима на території господарства характеризується невеликою кількістю снігу. Середня висота снігового покриву в десятиденках коливається від 10 до 14 см. У деякі зими під час теплових періодів температура повітря може підніматися до 12-15 °С. Водночас, хоча рідко, трапляються дуже холодні зими, коли температура повітря опускається до 34-37°С. Середньомісячна температура ґрунту на глибині кореневища в січні становить 13,7°С, у лютому – 16,3°С, у березні – 5,4°С. Середня річна кількість опадів складає 477 мм, а за вегетаційний період – 270 мм. (табл. 3).

Переважають вітри південно-східних напрямків. Вони приносять пересушені маси повітря, які ведуть до виникнення посух.

Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм (дані метеостанції господарства)

Рік	Місяці												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня багаторічна	35	29	31	35	46	65	53	40	30	37	37	39	477
2022р.	32	32	34	30	42	59	56	34	30	34	42	43	468
2023р.	34	30	31	32	42	62	51	42	34	32	39	-	470

2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

ТОВ Агрофірма «Наукова» знаходиться в південно-західній частині Дніпроського району Дніпропетровської області з центром в смт Таромське. До територіально-виробничого складу агрофірми входять шість селищ: смт. Таромське, с. Краснопілля, с. Горького, с. Шевченкове, с. Долінське, с. Пашена Балка.

Склад земельних угідь усього складає 22458га, Але до уваги будемо брати площу угідь, що входять до складу смт. Таромське – 6474га. Декілька шосейних доріг перетинають територію угідь.

Основною діяльністю агрофірми є:

- забезпечення постійного підвищення врожайності всіх сільськогосподарських культур, продуктивності худоби, покращення якості продукції;
- вирощування та реалізація племінного молодняку великої рогатої худоби та свиней на рівні високих вимог до якості племінної продукції;
- зразкове ведення приватного господарства та впровадження заходів по ефективному використанню землі та худоби, трудових ресурсів, основних та оборотних фондів;
- підвищення продуктивності праці та економічної ефективності виробництва, зниження витрат на одиницю виробленої продукції, підвищення прибутку та рівня рентабельності виробництва.

Великої уваги заслуговує характеристика розміру підприємства та використання його основних ресурсів. Оцінку цих умов можна дати за допомогою таких показників (табл. 4).

Таблиця 4.

Основні показники виробничо-економічної діяльності підприємства

Показники	2021р.	2022р.	2023р.	2023р. в % до 2021р.
Загальна земельна площа, га	25670	25670	25670	100
з неї сільськогосподарські угіддя	23910	23910	23910	100
в т.ч.: рілля	21032	20773	20773	98,8
сінокоси (пасовища)	15	13	13	86,7
Розораність сільгоспугідь, %	87,9	86,8	86,8	98,7
Середньорічна чисельність працівників, осіб, в тому числі зайнятих у сільгоспвиробництві	751	671	668	88,9
Основні виробничі фонди, тис.грн.	104400	106674	105227	100,8
В т.ч.: на 100 га сільгоспугідь	436,6	446,1	440,1	100,8
Валова продукція сільського господарства (у порівняльних цінах 2000р.) тис.грн.	12837	21201	18927	147,4
Те ж на 100 га сільгоспугідь, тис.грн.	53,6	88,7	79,2	147,8
Валовий прибуток, тис.грн.	12837	21201	18927	147,8
Надходження від реалізації продукції, тис.грн.				
В т.ч. від рослинництва	8510	13273	11700	137,5
Річний фонд оплати праці, тис.грн.	365,1	383,1	409,2	112,1
Середньорічна оплата праці одного працівника, грн..	486,2	570,9	612,5	126
Балансовий прибуток, грн..	4327	7928	7227	166,8
збиток	-	-	-	
Рівень рентабельності, %	55	83,5	70,5	15,5
В т.ч. галузі рослинництва	76,8	80,3	81,7	106,4

Дані таблиці свідчать, що виробництво валової продукції моркви в 2005 році у співставних цінах у порівнянні з 2003 роком збільшилося на 47,4 %. За останні три роки розмір сільськогосподарських угідь не змінився, але розмір ріллі зменшився на 2 % за рахунок використання цих земель під пасовища. Динаміка розвитку агрофірми не стабільна. На це мають вплив цілий ряд чинників.

РОЗДІЛ 3.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили на території полів товариства з обмеженою відповідальністю Агрофірма «Наукова» Дніпровського району Дніпропетровської області у польовому досліді (під час вегетації 2020/2021, 2021/2022 та 2022/2023 рр.). Ґрунт ділянки – чорнозем звичайний малогумусний легкосуглинистий з низьким вмістом легкогідролізованого азоту, високим – рухомого фосфору та середнім – обмінного калію. Схема досліду включала такі фактори: А – розміщення посівів пшениці озимої по різних попередникам (чорний пар та пшениця озима); В – використання комплексних ріст-регулюючих препаратів, якими були оброблені посіви пшениці озимої восени на початку фази куціння (контроль – без обробки препаратами; препарат Антистрес (1,70 кг/га); препарат Марс-ELBI (0,5 л/га); препарати Антистрес + Марс-ELBI (1,7 кг/га + 0,50 л/га) одночасно; препарат Антистрес+Марс-ELBI+комплекс амінокислот одночасно (1,70 кг/га + 0,50 л/га + 20,0 мл/га відповідно).

Антистрес – плівкоутворюючий регулятор росту рослин з підвищеною кріопротекторною та адаптогенною дією. Містить макроелементи (в 1 кг препарату) – фосфор (P_2O_5 – 31,7 %), калій (K_2O – 20 %) – та комплекс фізіологічно активних речовин. Виробництво – ПП ВКФ «Імпторгсервіс» (Дніпро, Україна), вартість препарату – 954 грн./5 кг.

Марс-ELBI – напівсинтетичний плівкоутворюючий регулятор росту рослин, що має антиоксидантну дію, також властивості прилипача, кріопротектору, адаптогену. Містить 3 % гумата калію та гумата натрію, ауксини, цитокініни, гібериліни та інші фізіологічно активні речовини, а також понад 10 природних хімічних сполук та 30 мікроелементів (Zn, Mn, Cu, Ti, Mo, Al, Ni та ін. Виробництво ПП «ВКФ «Імпторгсервіс» (Дніпро, Україна), вартість препарату – 252 грн/л. Комплекс амінокислот (АМ)

складається з чотирьох амінокислот (треоніну, триптофану, лізину та гліцину), які стимулюють живлення та підвищують опір рослин до несприятливих умов середовища. Виробництво - ПП «ВКФ «Імпторгсервіс» (Дніпро, Україна).

Технологія вирощування пшениці озимої – загальноприйнята для зони Степу України. Посіви вирощувалися на фоні мінерального живлення $N_{30+30}P_{60}K_{30}$. Норма висіву – 4,5 млн. схожого насіння на гектар. Облікова площа ділянки – 33 м², повторність – триразова, розміщення варіантів – систематичне.

Погодні умови в роки проведення досліджень здебільшого були характерними для зони Степу України. Аномально тепла осінь 2020 р. (температура вища за норму на 2 – 4 °С) та з великою кількістю опадів (у 3 рази більша за норму) забезпечила гарний розвиток пшениці озимої, але на час припинення вегетації рослини дещо перерослими. Зима була теплою і з достатнім сніговим покривом, тому посіви добре перезимували і на початку квітня відновили вегетацію. Квітень і травень характеризувалися недостатнім зволоженням та високою температурою повітря (на 5 – 6 °С вище за норму), що негативно впливало на ріст, розвиток та формування врожаю, час проходження фаз розвитку скоротився приблизно на два тижні. Дозрівання врожаю відбувалося у таких складних умовах, що зумовило значний недобір урожаю зерна у 2021 р.

У літній період (з 20 липня по 20 серпня 2021 р.) випало лише 9,5 мм опадів, на фоні високої температури повітря (вдень до +35 – 37 °С), та низької відносної вологості повітря. Наприкінці серпня встановилася волога та прохолодна погода. У вересні випало 74,1 мм опадів за норми – 38 мм, що дозволило провести посів пшениці вчасно та у вологий ґрунт. Листопад та грудень відрізнялися підвищеним температурним режимом. Повне припинення вегетації рослин відмічено лише у середині січня. Зима 2021/2022 рр. була теплою. Невеликий сніговий покрив та відсутність

екстремальних морозів зумовили гарну перезимівлю пшениці. Березень був сухим та теплим. Відновлення вегетації озимої пшениці сталося 19 березня. За березень-травень випало 175,6 мм опадів (дві норми). На початку червня пройшли сильні зливи (106 мм). Помірна температура та висока відносна вологість повітря створили сприятливі умови для росту, розвитку та формування високого врожаю зерна озимої пшениці у 2022 р.

Вересень 2022 р. був вологим та вдалим для посіву пшениці (випало 48 мм опадів). В осінній період агрометеорологічні умови для росту та розвитку пшениці озимої склалися сприятливо. На початку листопада максимальна температура повітря піднімалася до 17 – 21 °С, і пшениця ще продовжувала повільно вегетувати. У грудні погода стояла тепла та суха. Температурний режим січня 2023 р. був неоднорідним: на 5 – 7 °С вище за норму в I та II декадах та на 4 – 5 °С нижче за норму у третій декаді. Перша декада лютого була досить холодною, II та III декади – помірно теплими. Пшениця перезимувала добре, поновлення вегетації відмічено 6 – 10 березня (на тиждень раніше за норму). Березень та квітень характеризувалися відсутністю ефективних опадів, високою температурою повітря. Ріст та розвитку рослин були прискореними. У травні випало 53 мм опадів. На фоні сприятливого температурного режиму та вологозабезпеченості вже в середині травня пшениця почала колоситися і сформувала досить високий урожай зерна 2023 року.

Отже, сприятливими для ростових процесів, розвитку і формування врожайності озимої пшениці були умови вегетації 2020/2021 та 2021/2022 рр., менш сприятливими – 2022/2023 рр.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Вплив комплексних рістрегулюючих препаратів на збереження надземної маси рослин пшениці озимої

Ріст та розвиток рослин пшениці озимої осені визначається рівнем вологозабезпеченості, температурним режимом та тривалістю осінньої вегетації. У цей час вплив застосовуваних препаратів на рослини було дуже помітним, у своїй добре проявилася різниця у дії попередників. Рослини, розміщені в полі по чорному пару, були в середньому на 22,5 % вищими і мали масу на 48,5 % більшу, ніж рослини в повторному посіві пшениці.

При розміщенні пшениці по чорному пару застосування препаратів Антистрес та Марс-ELBI, а також сумісно Антистрес, Марс-ELBI та амінокислоти зумовило збільшення висоти та маси рослин у середньому на 3,5 – 3,8 %. Застосування лише препарату Антистрес або Марс-ELBI не призводило до значних змін цих показників. Усі досліджувані варіанти обробки пшениці стимуляторами росту зумовили збільшення кількості стебел на одній рослині – на 8,3 – 12,5 %, кількості вузлових коренів – на 6 – 12 %; вузол кущіння розташовувався глибше на 0,1 – 0,5 см.

При вирощуванні пшениці у повторному посіві (пшениця по пшениці) отримано аналогічні результати: спільне застосування препаратів Антистрес та Марс-ELBI, а також Антистрес, Марс-ELBI та комплекс амінокислот стимулювало збільшення висоти рослин на 7 – 12 %, маси – на 11 – 14 %; кількості вузлових коренів – на 12%. Застосування кожного із препаратів окремо виявилось менш ефективним.

Якість перезимівлі посівів демонструє такий показник, як відсоток надземної маси рослин, що збереглася після закінчення зимового періоду на кожній рослині. Як показали наші дослідження, застосування випробуваних

препаратів сприяло збільшенню кількості надземної маси пшениці озимої, що збереглася (табл. 5).

Таблиця 5

Вплив комплексних рістрегулюючих препаратів на збереження надземної маси рослин пшениці озимої після зимівлі, г/м².

Попередник	Варіант дослідю				
	контроль	Антистрес	Марс-ELBI	Антистрес + Марс-ELBI	Антистрес + Марс-ELBI + AM
Чорний пар	69,59	76,14	76,43	78,14	84,34
Пшениця озима	62,54	65,16	67,34	70,88	72,47

У рослин, оброблених препаратами Марс-ELBI або Антистрес, після закінчення зимового періоду збереглася більша наземна маса, ніж у контролі: на 4,2 – 7,7 % (по стерньовому попереднику) та 9,4 – 9,8 % (по чорному парю). Більш ефективним виявилось спільне застосування цих препаратів або варіант з додатковим посиленням їх дії – препаратом із 4 амінокислот: відзначено найкраще збереження біомаси порівняно з контролем – на 13,3 та 15,8 % (за пшеницею озимою) та на 12,3 та 21,2 % (По чорному парю) відповідно. Слід зазначити, що рослини, розміщені у полі по чорному парю краще зберегли надземну біомасу в порівнянні, що розміщувалися по пшениці (на 10,2 – 16,8 % залежно від варіанта застосування стимуляторів росту).

Позитивний вплив застосовуваних препаратів на ростові процеси та розвиток рослин навесні виявився досить чітко (табл. 6). При визначенні висоти рослин наголошувалося на позитивній дії досліджуваних комплексних препаратів на цей показник. У порівнянні з контролем без

обробки ріст регуляторами найбільшою висотою відрізнялися рослини, оброблені одночасно всіма трьома препаратами: на 11,6 % по чорному пару та на 7,8 % по пшениці озимій, або двома препаратами Антистрес і Марс-ELBI – на 9,8 та 5,1 % відповідно.

Таблиця 6

Стан рослин озимої пшениці наприкінці III етапу органогенезу в залежності від попередника та застосованих комплексних препаратів навесні.

Варіант досліджу	Попередник	Показники розвитку рослин				
				Кількість на одній рослині, шт.		
				живих стебел	мертвих стебел	нових вузлових коренів
	Чорний пар	26,60	30,47	3,370	0,220	2,43
	Пшениця озима	21,70	28,35	3,100	0,310	1,65
	Чорний пар	28,40	36,82	4,050	0,161	2,47
	Пшениця озима	22,30	31,47	3,560	0,280	1,65
	Чорний пар	28,50	36,78	4,101	0,131	2,55
	Пшениця озима	22,60	33,73	3,840	0,220	1,76
	Чорний пар	29,20	43,23	4,260	0,100	2,71
	Пшениця озима	22,80	36,73	4,010	0,160	1,84
	Чорний пар	29,70	45,23	4,550	0,080	2,88
	Пшениця озима	23,40	38,48	4,150	0,140	1,81
НІР ₀₀₅		1,10 – 1,30	0,50 – 0,70	0,20 – 0,40	0,05	0,20 – 0,40

Обробка лише одним препаратом – Антистрес чи Марс-ELBI – обумовила деякому збільшенню висоти рослин (на 2,70 – 7,10 %).

Аналогічною закономірністю характеризуються і зміни в масі рослин. Обробіток рослин препаратом Антистрес сприяв збільшенню маси рослин у порівнянні із контрольним варіантом на 20,8 та 11,0 %; препаратом Марс-ELBI – 20,7 та 19,2 %, Антистрес та Марс-ELBI – на 41,8 та 29,6 %; Антистрес + Марс-ELBI + комплекс амінокислот – на 48,4 та 35,7 % по чорному пару та пшеницею озимою відповідно. Рослини озимої пшениці, посіяні на паровому полі, виявилися на 9 – 18 % вищими, ніж рослини, розміщені за зерновим попередником.

Ці ж закономірності виявлено й щодо таких показників, як кількість живих стебел і кількість новоутворених вузлових коренів. Протилежна закономірність характеризує кількість відмерлих коренів на рослині: при використанні різних варіантів комплексних препаратів кількість мертвих стебел у рослин у порівнянні із контролем зменшувалася.

4.2 Вплив досліджуваних елементів технології вирощування на структуру врожайності пшениці озимої

Вплив досліджуваних препаратів на висоту рослин спостерігався й у час весняно-літньої вегетації пшениці озимої (вимір висоти проводився після відновлення вегетації, в фазі виходу у трубку, колосіння і повної стиглості зерна). Найбільш високими у всі фази, коли проводилося визначення, були рослини, які зазнавали спільної дії препаратів Антистрес, Марс-ELBI та комплекс амінокислот. Підвищення висоти рослин порівняно із контрольним варіантом становило: у попередника чорний пар – 8,3 – 12,7 %; в попередника пшениця озима – 9,2 – 13,4 %; одночасна взаємодія препаратів Антистрес та Марс-ELBI зумовила збільшення висоти на 3,6 – 11,0 та 5,6 – 12,2 % відповідно. Інші варіанти обробки посівів сприяли приросту висоти на 1,9 – 6,1 %, порівняно з контролем. Заслуговує на увагу і той факт, що збільшення висоти рослин під дією усіх варіантів застосування ріст стимуляторів не викликало вилягання посівів у всі три роки дослідів.

Перевага рослин парової озимої пшениці над рослинами, які ростуть по непаровому попереднику, по висоті відзначалася протягом усієї вегетації: в середньому за всіма варіантами застосування препаратів у фазу виходу в трубку воно становило 24,4 %; в фазу колосіння – 14,1 %; у фазу повної стиглості – 85 %.

Протягом усіх трьох років дослідів досліджувані чинники активно впливали формування елементів структури врожайності (табл. 7).

Таблиця 8

Елементи структури врожайності пшениці озимої в залежності від попередника та застосування препаратів

Варіант дослідів	Попередник	Елементи структури урожаю					
			Кількість стебел, шт. /м ²			маса зерна, г	
			Всього	Продуктивних		з одного колоса	1000 шт.
	Чорний пар	188,30	592,50	515,20	2,75	1,070	43,70
	Пшениця озима	169,60	457,80	408,60	2,36	1,060	42,70
	Чорний пар	203,00	634,70	564,50	2,79	1,020	45,33
	Пшениця озима	180,3	492,30	458,20	2,44	1,020	42,90
	Чорний пар	201,80	635,11	563,11	2,79	1,051	45,62
	Пшениця озима	181,40	507,40	470,30	2,49	1,030	42,90
	Чорний пар	201,80	635,10	563,10	2,79	1,050	45,62
	Пшениця озима	185,50	529,00	492,30	2,54	1,03	45,00
	Чорний пар	216,10	648,20	583,60	2,71	1,050	47,20
	Пшениця озима	194,20	539,60	513,40	2,51	1,030	46,50
НІР ₀₀₅		8,0-11,0	12,0-15,0	12,0-15,0	—	0,01-0,03	0,20-0,50

Число рослин на одиниці площі збільшувалося порівняно з контрольним варіантом: при сумісному застосуванні всіх трьох препаратів -

на 15 % за обома попередниками; використання інших варіантів досліду призвело до збільшення цього показника на 6,4 – 8,8 %. Аналогічні зміни відзначені і за кількістю загальних та продуктивних стебел. При одночасному застосуванні всіх трьох препаратів ці показники збільшилися на 9,4 та 13,2 % по чорному пару та на 17,9 та 25,7 % по пшениці озимій відповідно. Обробка рослин препаратами Антистрес, Марс-ELBI або їх сумішшю призвела до підвищення кількості стебел на 7,2 – 9,5 % у посівах по чорному пару та на 15,7 – 20,5 % по пшениці озимій. Маса 1000 зерен найбільше збільшувалася у разі одночасного застосування всіх трьох препаратів – на 8,0 – 8,8 % порівняно з контролем. Не відзначено суттєвого впливу досліджуваних факторів на показники продуктивної куцистості рослин та маси зерна з одного колосу.

Головним критерієм оцінки ефективності агротехнічних прийомів, що розробляються, є показник врожайності зерна. Як свідчать дані табл. 4, її рівень у роки проведення дослідів, які дуже відрізнялися за погодними умовами, але загалом були характерними для клімату України, помітно відрізнявся. Так, у 2021 р. у середньому за всіма варіантами досліду врожайність зерна становила 4,2 т/га, у 2022 та 2023 роках. вона була на 33 і 38% вищою.

Перевага чорного пару як попередника проявлялася в усі роки досліджень: незалежно від погодних умов у період вегетації, зерна було отримано (в середньому за всіма варіантами досліду) на 16,5 – 20,2 % більше, ніж при посіві по стерньовому попереднику.

**Врожайність пшениці озимої залежно від попередника та
застосовуваних препаратів, т/га**

Вариант опыта (B)	2021 г.		2022 г.		2023 г.		Середнє	
	Попередник (A)							
	чорний пар	пшениця озима	чорний пар	пшениця озима	чорний пар	пшениця озима	чорний пар	пшениця озима
Контроль	4,250	3,530	6,110	4,880	6,170	4,820	5,510	4,410
Антистрес	4,550	3,640	6,350	5,200	6,430	5,350	5,780	4,730
Марс-ELBI	4,690	3,840	6,510	5,380	6,610	5,510	5,940	4,910
Антистрес + Марс-ELBI	4,690	3,960	6,580	5,650	6,760	5,760	6,010	5,120
Антистрес + Марс-ELBI + AM	4,760	4,020	6,680	5,730	6,860	5,920	6,100	5,220
НІР ₀₀₅ (А)	0,120		0,180		0,210			
НІР ₀₀₅ (В)	0,130		0,210		0,220			
НІР ₀₀₅ (АВ)	0,220		0,300		0,330			

Застосування препарату Антистрес зумовило підвищення врожайності озимої пшениці по чорному пару в середньому на 4,9 %, по пшениці озимої – на 7,2 %. В умовах посушливого 2021 р. більш ефективним виявилось застосування цього препарату в посівах на паровому полі (збільшення врожайності 7,1 %, проти 3,1 % по стерньовому попереднику). У сприятливих за гідротермічним режимом умовах 2022 та 2023 років більше збільшення врожайності зерна на 6,6 – 11,0 % забезпечила обробка препаратом Антистрес при посіві по пшениці, при 3,9 – 4,2 % по чорному пару.

Під дією препарату Марс-ELBI також отримано підвищення врожайності озимої пшениці в середньому за три роки досліджень: по чорному пару – на 7,8 %, по пшениці озимій – на 7,2 %. Деяко більша надбавка врожайності в посушливий рік отримана при посіві по чорному

пару – 10,3 %, у разі посіву по пшениці – 8,8 %. У роки з кращим режимом вологозабезпеченості ефективнішим виявилось застосування препарату Марс-ELBI при посіві пшениці по пшениці – збільшення врожайності становило 10,2 – 14,3 %, при посіві по пару 6,5 – 7,1 %. Одночасна обробка посівів препаратами Антистрес та Марс-ELBI сприяла збільшенню врожайності зерна пшениці в середньому на 9,1 % (по чорному пару) та 16,2 % (по пшениці озимій). Даний варіант застосування препаратів був найкращим за всі роки досліджень – порівняно з контролем урожайність пшениці озимої зростала на 12,2 – 19,5 % при посіві по пшениці та на 7,7 – 10,4 % – по чорному пару.

Спільне застосування трьох препаратів – Антистрес, Марс-ELBI та комплекс амінокислот – збільшувало врожайність у середньому на 10,7 – 18,4 %. Найбільше збільшення врожайності в цьому варіанті дослідження отримано в результаті обробки посівів пшениці, яка розміщувалася за зерновим попередником – 13,9 – 22,8 %.

Таким чином, у середньому за три роки досліджень застосування препарату Антистрес дозволило одержати додатково 4,9 % (0,27 т/га) зерна пшениці озимої при посіві по чорному пару та 7,2 % (0,32 т/га) – по пшениці озимій. В результаті обробки посівів препаратом Марс-ELBI збільшення врожайності склало: по чистій парі – 7,8 % (0,43 т/га), по пшениці озимій – 7,2 % (0,5 т/га). Спільна дія препаратів Антистрес та Марс-ELBI збільшувала врожайність зерна пшениці в середньому на 9,1 % (0,5 т/га) по чорному пару та на 16,2 % (0,71 т/га) по пшениці озимій. Спільне застосування – Антистрес+Марс-EL+комплекс чотирьох амінокислот – забезпечило підвищення врожайності на 10,7 % (0,59 т/га) у посівах по чистій парі та на 18,4 % (0,81 т/га) при посіві пшениці з пшениці.

РОЗДІЛ 5.

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ефективне використання органічних та мінеральних мікродобрив є ключовим аспектом збереження ресурсів у сільському господарстві. Для належної оцінки впливу мікродобрив на вирощування озимого ячменю, важливо вивчити їхню економічну ефективність. Результати економічних обчислень є кінцевим висновком наукових досліджень і першим кроком у їхнє впровадження у технологічний процес сільського господарства.

Хімізація в сільському господарстві тісно пов'язана з високим ступенем культури землеробства. Максимальний виход продукції досягається лише за умови інтенсивного застосування комплексу заходів, який включає не лише добрива, а й своєчасну обробку ґрунту, використання сучасних високоврожайних сортів, дотримання сівозміни та застосування рекомендованих засобів захисту рослин. Питання оцінки економічної ефективності використання ріст регулюючих препаратів є важливим аспектом, оскільки їхні витрати складають 2-15 % від собівартості продукції.

При визначенні агрохімічної ефективності добрив важливо не лише враховувати зріст врожаю, але й оцінювати економічну доцільність витрат, пов'язаних із виробництвом та застосуванням добрив. Лише порівнюючи різні системи добрив із природним рівнем родючості, можна з'ясувати економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур, включаючи пшеницю озиму. Економічна оцінка використання регуляторів росту та мікродобрив при вирощуванні пшениці озимої проводилася відповідно до вимог розрахунку економічної ефективності, заснованих на методичних рекомендаціях та наукових дослідженнях (таблиця 10).

Таблиця 10

Економічна ефективність застосування

Варіант	Врожайність, т/га	Ціна 1 т зерна, грн.	Вартість валової продукції, грн.	Умовно чистий прибуток, грн.	Витрати праці на 1 т, люд.-год.	Рівень рентабельності, %	
Контроль	Контроль	5,510	7930	43694,3	21746,9	2,05	78,0
	Антистрес	5,780	7930	45835,0	23592,0	2,09	120,5
	Марс-ELBI	5,940	7930	47104,2	24116,1	2,00	120,4
	Антистрес + Марс-ELBI	6,010	7930	47659,0	24508,0	2,13	121,7
	Антистрес + Марс-ELBI + AM	6,100	7930	48373,0	24896,0	1,87	125,7
Антистрес	Контроль	4,410	7930	34971,3	14023,9	2,56	66,9
	Антистрес	4,730	7930	37509,0	16266,0	2,56	76,6
	Марс-ELBI	4,910	7930	38936,3	16948,2	2,42	77,1
	Антистрес + Марс-ELBI	5,120	7930	40602,0	18451,0	2,5	83,3
	Антистрес + Марс-ELBI + AM	5,220	7930	41395,0	18917,0	2,18	84,2

Проаналізувавши дані економічної ефективності можна прийти висновку що застосування комплексних ріст регулюючих препаратів на пшениці озимі по чорному пару мало найбільші показники рентабельності та прибутку 125,7 % та 48373,0 грн відповідно у варіанту Антистрес + Марс-ELBI + комплекс амінокислот. Після посіву пшениці озимої по стерньовому попереднику показники рентабельності були дещо нижчі, але зберігалась тенденція кращого варіанту Антистрес + Марс-ELBI + комплекс амінокислот з показником рентабельності 84,2 %.

РОЗДІЛ 6.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Збереження здоров'я працівників стоїть як основна та необхідна складова організації виробництва, включаючи технічні та санітарно-гігієнічні заходи. В господарстві все спрямовано на створення безпечних і здорових умов праці Система охорони праці ґрунтується на принципах розробки правил і норм технічної безпеки та виробничої санітарії на високому науковому рівні, з врахуванням останніх досягнень науки і техніки.

Головною метою охорони праці є створення умов, що забезпечують повну безпеку життєдіяльності працівників, де максимальна продуктивність праці відповідає найменшим енерговитратам для організму людини, ідеально сумісним із збереженням від негативного впливу виробничих факторів. У сучасних умовах виробництва існує безліч факторів, які потрібно нейтралізувати або знизити до припустимих норм для мінімізації їх впливу на організм працівників. Сільське господарство, зокрема, стикається з фізичними, хімічними, біологічними та іншими шкідливими виробничими факторами, викликаними використанням техніки, енергії, різноманітних матеріалів та речовин. Вирішення цих питань вимагає комплексного підходу для запобігання негативному впливу цих факторів на організм людини.

Аналіз ситуації з охороною праці в господарстві вказує на впровадження автоматизованих систем на управлінському та технологічному рівні. Ручна праця переважно використовується під час збору врожаю. Сучасна сільськогосподарська техніка від іноземних виробників, така як трактори, комбайни, підмітальні машини та навантажувачі, впроваджується з метою покращення умов праці та безпеки працівників.

Після аналізу інформації про стан безпеки праці на цій ділянці ми підводимо підсумки та визначаємо кількісні показники виробничого травматизму.

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

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{30} \cdot 1000 = 33,3$$

де T – кількість нещасних випадків;

P – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму $K_{\text{в}}$:

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T} = \frac{10}{1} = 10$$

де D – кількість днів непрацездатності.

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

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} \cdot 1000 = \frac{10}{30} \cdot 1000 = 333,3$$

Таблиця 11

Основні показники травматизму господарства

Показники	Роки		
	2021	2022	2023
Кількість працюючих, чол.	30	30	30
Кількість нещасних випадків, од.	-	-	1
Кількість днів непрацездатності: - від травматизму	-	-	10
- від захворювань	-	-	-
	-	-	2,1
	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	-	-	33,3
Коефіцієнт важкості травматизму	-	-	10
Коефіцієнт втрат робочого часу	-	-	333,3

Отже, аналізуючи представлені в таблиці дані, можна визначити, що витрати, які виникли внаслідок нещасного випадку на фермерському

господарстві, є незначними як у грошовому, так і у часовому вираженні. Для попередження професійних захворювань було витрачено 2100 гривень і заощаджено 333,3 робочих годин.

Фінансування всіх заходів з охорони праці надається за кошти, виділені господарством. Працівники не несуть фінансових витрат на впровадження заходів з охорони праці, проте існують певні недоліки у цьому напрямку:

- У працівників підприємства виявлено недостатній рівень знань з питань охорони праці.

- Територія недостатньо освітлена вночі.

Організація умов та заходів з охорони праці під час виконання посівних та збиральних робіт у культурах вимагає використання сучасних технологій вирощування. Використання ефективної техніки, мінеральних добрив та фітосанітарних засобів сприяє високим врожаям, але створює виклики у забезпеченні безпеки та захисту працівників від потенційних виробничих ризиків та шкідливих впливів.

Для вирішення цих питань та підвищення рівня охорони праці пропонуються такі заходи:

1. Впровадження картки безпеки для механізаторів.

2. Розгляд факторів доплати до заробітної плати механізаторів, які дотримуються вимог охорони праці.

3. Встановлення раціонального режиму праці та відпочинку для всіх працівників, що беруть участь у сівбі та збиранні врожаю.

Ці рекомендації спрямовані на забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в господарстві. Також важливо регулярно перевіряти рівень знань з охорони праці та покращувати освітлення території в нічний час.

ВИСНОВОКИ

В умовах господарства вивчено взаємовплив попередників пшениці озимої та трьох комплексних рістрегулюючих препаратів на ріст, розвиток та формування врожайності зерна пшениці озимої. Встановлено, що препарати Антистрес, Марс-ELBI та комплекс чотирьох амінокислот можуть використовуватись у технології вирощування пшениці озимої з метою підвищення її врожайності як при розміщенні її посівів по чорному пару, так і за зерновим попередником. Більший ефект забезпечують препарати при повторному посіві озимої пшениці – зростання врожайності склало 0,32 – 0,81 т/га. Менш значний, але достовірний приріст врожайності 0,27 – 0,59 т/га забезпечують комплексні рістрегулюючі препарати при посіві пшениці.

Використання досліджуваних комплексних препаратів з широкими спектрами дії протягом всього вегетаційного періоду мало позитивний вплив на показники, які характеризують ріст, розвиток та формування урожайності пшениці озимої. Найбільш ефективним виявилось спільне застосування препаратів Антистрес та Марс-ELBI (прибавка становила 0,5 – 0,71 т/га) та всіх трьох препаратів спільно (Антистрес+Марс-EL + комплекс амінокислот), де було отримано додатково 0,59 – 0 81 т/га зерна.

Таким чином, наші дослідження показали, що застосування нових перспективних рістрегулюючих препаратів у технології вирощування озимої пшениці дозволяє більш ефективно реалізовувати її генетичний потенціал та підвищити врожайність, що, безсумнівно, має значення для аграрних господарств, що спеціалізуються на виробництві зерна цієї культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Нац. акад. аграр. наук України; редкол.: М. В. Зубець [та ін.]. – Київ : Аграр. наука, 2010. – 986 с.
2. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування / А. В. Черенков [та ін.] ; за ред. А. В. Черенкова. – Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2015. – 548 с.
3. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Вісн. аграр. науки. – 2011. – № 1. – С. 5–12.
4. Чорний пар в інтенсивних сівозмінах / Г. Р. Пікуш [та ін.] // Чорний пар / Г. Р. Пікуш [та ін.]. – Київ, 1992. – С. 9–51.
5. Льоринець Ф. А. Продуктивність озимої пшениці при різних погодних умовах залежно від попередників, добрив і систем обробітку ґрунту / Ф. А. Льоринець, Л. М. Десятник, О. О. Шевченко // Бюлетень Інституту зернового господарства. – 1999. – № 11. – С. 54–57.
6. Хорішко А. І. Озима пшениця у сівозмінах Придніпров'я / А. І. Хорішко; ред. Є. М. Лебідь. – Дніпропетровськ : Поліграфіст, 1997. – 134 с.
7. Круть, В. М. До питання про підвищення урожайності пшениці озимої / В. М. Круть // Вісник аграрні науки. – 2002. – № 3. – С. 16–19.
8. Коломієць М. В. Ретроспекція наукового проекту: агротехнологічні аспекти стійкої продуктивності озимої пшениці у повторних посівах [Електронний ресурс] / М. В. Коломієць // Історія науки і біографістика. – 2007. – № 2. – Режим доступу: <http://inb.dnsgb.com.ua/2007-2/07kmvrnp.pdf>. – Дата доступу: 23.08.2018.
9. Нетіс І. Т. Оптимізація умов вирощування озимої пшениці по чорних парах і стерньових попередниках / І. Т. Нетіс, О. О. Макаруч // Таврійський науковий вісник : збірник наукових праць / Міністерство аграрної політики України, Українська академія аграрних наук, Херсон. агроун-т. – Херсон, 2005. – Вип. 38. – С. 7–12.

10. Русанов В. І. Основні агротехнічні фактори підвищення врожайності повторних посівів озимої пшениці / В. І. Русанов // Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшениці ім. В. М. Ремесла. – Київ, 2008. – Вип. 8. – С. 353–362.

11. Шевченко А. О. Регулятори росту в рослинництві – ефективний елемент сільськогосподарських технологій. Стан та перспективи / А. О. Шевченко, В. О. Тарасенко // Регулятори росту рослин у землеробстві : зб. наук. пр. / за ред. А. О. Шевченка. – Київ, 1998. – С. 8–14.

12. Калінін Ф. Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві / Ф. Л. Калінін. – Київ : Урожай, 1989. – 168 с.

13. Nickell L. G. Plant growth regulators: agricultural uses / L. G. Nickell. – Berlin ; New York : Springer-Verlag, 1982. – 173 p.

14. Reicosky D. A. Plant growth regulators in intensive cereal management for Michigan / D. A. Reicosky, B. E. Branham // Proceedings of the Plant Growth Regulator Society of America : twelfth annu. meet., Boulder, Colorado, July 28 – Aug. 1, 1985 / Univ. of Colorado ; ed. A. R. Cooke. – Lake Alfred, 1985. – P. 213.

15. Aspinall D. Role of abscisic acid and other hormones in adaptation to water stress / D. Aspinall // Adaptation of plants to water and high temperature stress / P. J. Kramer, N. C. Turner. – New York, 1980. – P. 155–172.

16. Went F. W. Wuchsstof und Wachstum / F. W. Went // Rec. des Trav. Bot. Néerl. – 1928. – Vol. 25, N 1. – P. 1–116.

17. Kögl F. Über ein neues Auxin (“Hetero-auxin”) aus Harn. 11. Mitteilung über pflanzliche Wachstumsstoffe / F. Kögl, A. J. Haagen-Smit, H. Erxleben // Hoppe-Seyler’s Ztchr. für Physiol. Chemie. – 1934. – Bd. 228, N 1/2. – S. 90–103.

18. Elliott M. C. The Regulation of plant growth / M. C. Elliott // Plant growth regulator potential and practice / Brit. Plant Growth Regulator Group a. the Brit. Crop Protection Council ; ed. T. H. Thomas. – Croydon, 1982. – P. 57–98.

19. Каленська С. М. Регулятори росту в інтенсивних технологіях вирощування зернових культур / С. М. Каленська // Регулятори росту рослин

у рослинництві. – Київ, 1998. – С. 65–69.

20. Лихочвор В. Застосування регуляторів росту рослин на посівах зернових культур / В. Лихочвор // Пропозиція. – 2003. – № 4. – С. 56–57.

21. Nebytov, V.G. Changes in the properties of leached chernozem upon its 140 agricultural use and field - protective afforestation / V.G. Nebytov // Soil Sci. 2005. - № 6. - P. 656–664.

22. Kumar, V. Leafy cotyledons (LECs): master regulators in plant embryo development / V. Kumar, P. Jha, J. Van Staden // Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). - 2020. - Т. 140. - №. 3. - P. 475-487.

23. Antala, M. Potential of karrikins as novel plant growth regulators in agriculture / M. Antala, O. Sytar, A. Rastogi, M. Brestic // Plants. - 2020. - Т. 9. - 139 №. 1. - P. 43.-53.

24. Лебідь Є. М., Десятник Л. М., Кротінов І. В. Продуктивність озимої пшениці залежно від вологозабезпеченості попередників в умовах південно-східних районів Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства НААН*. 1999. N 8. С. 7–11.

25. Льоринець Ф. А. Десятник Л. М., Шевченко О. О. Продуктивність озимої пшениці при різних погодних умовах залежно від попередників, добрив і систем обробітку ґрунту. *Бюлетень Інституту зернового господарства НААН*. 2000. №11. С. 54–57.

26. Десятник Л. М. Продуктивність озимої пшениці в залежності від попередників та добрив при вирощуванні її на звичайному чорноземі північного Степу України: Автореф. .. дис. канд. с.-х. наук. – Дніпропетровськ, 1994. – 16 с.

27. Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М., Ярошенко С. С., Гирка А. Д. Урожайність озимої пшениці при різних технологіях її вирощування в Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства НААН*. 2009. № 36. С. 3–10.

28. Колісник В. І. Ефективність вирощування озимої пшениці по

чистих та сидеральних парах. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва*, сер. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. Харків, 2009. № 1. С. 184–192.

29. Шевченко М. С., Лебідь Є. М., Шевченко О. М. Економічні переміни і перспективні сівозміни. *Хранение и переработка зерна*. 2013. № 1. С. 38–40.

30. Ремесло В. Н., Сайко В. Ф. Сортова агротехніка пшениці. К.: Урожай, 1975. 176 с. 35. Бойко П. І., Коваленко М. П., Дишлевий В. А. Роль сівозміни у зменшенні негативної дії погодних умов на формування врожайності сільськогосподарських культур. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства»*. Спецвипуск. Київ, 2008. С. 78–87.

31. Савранчук В. В. Агробіологічне обґрунтування процесів формування урожайності та якості зерна різних сортів озимої пшениці в північному Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / В. В. Савранчук. Дніпропетровськ, 2004. 21 с.

32. Льоринець Ф. А., Десятник Л. М., Шевченко О. О. Продуктивність озимої пшениці при різних погодних умовах залежно від попередників, добрив і систем обробітку ґрунту. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. – 2000. № 11. С. 54–57.

33. Лебідь Є. М., Десятник Л. М., Кротінов І. В. Продуктивність озимої пшениці залежно від вологозабезпеченості попередників в умовах південно-східних районів Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 1999. N 8. С. 7–11.

34. Лебідь Є. М., Льоринець Ф. А., Десятник Л. М., Ліб І. М. Вплив попередників на урожайність пшениці озимої в сівозмінах Степу. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2012. № 2. С. 51–57.

35. Сорти, попередники та строки сівби як основні фактори оптимізації вирощування озимої пшениці / Бабіч Ю. В., Солодушко М. М., Пихтін М. І., Громов М. І. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*.

Дніпропетровськ, 2001. № 15–16. С. 25–28.

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

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

38. Івушкін І. Ф. Озима пшениця на сході України. К.: Урожай, 1970 96 с.

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

40. Измаильский А. А. Как высохла наша степь. Полтава: тип. Л. Фришберга, 1893. – 68 с.

41. Нестерець В. Г. Агроекологічні та біологічні основи вирощування середньо- та низькорослих сортів озимої пшениці в південно-східному Степу України: Автореф. доктора с-г. наук: 06.01.09 – рослинництво. Дніпропетровськ, 1996. 44 с.

42. Сокрута І. Ф., Явтушенко З. В. Агроекологічна оцінка ефективності попередників і ланок сівозмін з озимою пшеницею. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 1998. №6–7. С. 33–37.

43. Кружилін В. С., Горбань Л. Д. Водний режим ґрунту та урожай озимої пшениці залежно від попередників в умовах півдня Степу України. *Вісник сільськогосподарської науки*. Київ. 1984. № 6. С. 9–15.

44. Дмитренко В. К. Вологозабезпеченість посівів озимої пшениці після різних попередників в південно-західному Степу України. *Степове землеробство*. Київ, 1982. Вип. 16. С. 16–22.

45. Волошин О. С. Чорні і зайняті пари як попередники озимої пшениці в інтенсивних сівозмінах північного Степу правобережної України. *Вісник сільськогосподарської науки*. Київ 1987. № 6. С. 23–27.

46. Лебідь Є. М., Шевченко О. О. Водоспоживання озимої пшениці та її продуктивність залежно від попередників, добрив та систем обробітку ґрунту. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ 2000. № 10. С. 54–59.

47. Лебідь Є. М., Кротінов І. В., Десятник Л. М. Продуктивність озимої пшениці залежно від вологозабезпеченості попередників в умовах південно-східних районів Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 1999. N 8. с.7–12.

48. Бабенко І. О., Таран В. Г., Фалілеєв В. Б. Особливості водного режиму на посівах озимої пшениці в південному Степу України. *Степове землеробство*. Київ, 1983. Вип. 17. С. 16–19.

49. Сайко В. Ф. Технологія вирощування високоякісного зерна пшениці озимої в Лісостепу України / В. Ф. Сайко, І. М. Свидинюк, Л. М. Кононюк // Посібник українського хлібороба 2009. – Київ, 2009. – С. 45–48.

50. Ярчук І. І. Інкрустація ячменю озимого препаратами Антистрес та Марс ELVi / І.І. Ярчук, В.Ю. Божко, В.В. Позняк, К.О. Кравченко Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2015. №4. С.55–58.

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

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

53. Позняк В.В. Ефективність застосування регулятора росту рослин хлормекват-хлорид 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.

54. Ярчук І.І., Позняк В.В. Вплив комплексних ріст-регулювальних препаратів залежно від фону удобрення на формування продуктивності пшениці озимої. Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. 2018. Вип. 103. С. 160–171.

55. В. В. Позняк Економічна ефективність вирощування пшениці озимої з використанням ретарданту хлормекват-хлорид залежно від норм висіву насіння та рівня удобрення ґрунту / В. В. Позняк // Таврійський науковий вісник. – 2019. – Вип. 109. – С. 95–102.

56. Методичні рекомендації оперативного визначення витрат виробництва та формування цін на сільськогосподарську продукцію / С.М. Шпичак, П.Т. Саблук, В.П. Ситник та ін. – К.: Колос, 1997. 26 с.

57. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню по елементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур / А.В. Черенков, В.С. Рибка, А.О. Кулик, В.В. Ісаєнков та ін., за ред. А.В. Черенкова та В.С. Рибки . Дніпропетровськ: ДУ Інститут сільського господарства Степової зони України., 2014. 180 с.