

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»

Завідувач кафедри рослинництва

д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦІЛЮРИК

«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**«УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ПРИСАМАР'Є» НОВОМОСКОВСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Сергій ДЕНИЧЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи

к.с.-г.н., доцент _____ Владислав ГОРЦАР

Дніпро 2024

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
« _____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу

другого (магістерського) рівня вищої освіти

Дениченко Сергію Олександровичу

1. Тема роботи: «Удосконалення елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Присамар'є» Новомосковського району Дніпропетровської області»

2. Термін подачі завершеної роботи на кафедру 13.12.2024

3. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Присамар'є»
Новомосковського району Дніпропетровської області

- сільськогосподарська культура – пшениця озима

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

-врожайність пшениці озимої сорту Житниця одеська залежно від використання пом'якшувача води Квантум Пом'якшувач та стимулятора росту, мікро- та макродобрих (Стімакс, Нутривант, Карбамід) одноособово та у бакових сумішах

-фенологічні показники впродовж вегетації

-аналіз показників структури урожаю картоплі

-якість зерна пшениці за варіантами дослідів

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

- таблиці, що демонструють характеристики ґрунту із ключовими показниками його родючості та структуру посівних площ ТОВ «Присамар'є»;
- таблиці з результатами проведених досліджень;
- аналіз даних про стан охорони праці і виробничий травматизм у господарстві;
- таблиця, що відображає економічну ефективність вирощування пшениці озимої за результатами дослідів.

6. Дата видачі завдання: 01.05.2024

Керівник кваліфікаційної роботи _____ доц. Владислав ГОРЩАР

Завдання прийняв

до виконання _____ Сергій ДЕНИЧЕНКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд	травень-червень	виконано
2	Характеристика умов проведення дослідів	червень	виконано
3	Експериментально-дослідна частина	липень-вересень	виконано
4	Економічна ефективність результатів	жовтень	виконано
5	Аналіз безпеки праці в господарстві	листопад	виконано
6	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	листопад-грудень	виконано

Здобувач _____ Сергій ДЕНИЧЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Владислав ГОРЩАР

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Об'єкт та предмет досліджень	26
2.2 Умови проведення досліджень	27
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	30
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	56
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	58
6.1. Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Присамар'є»	58
6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення	59
6.3 Загальні вимоги до безпечних умов праці	61
6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві	63
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Удосконалення елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Присамар'є» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Кваліфікаційна робота представлена на 69 сторінках і структурно складається з шести розділів: Огляду літератури (узагальнення теоретичних і практичних досліджень за темою), Умови проведення досліджень (опис природно-кліматичних, організаційних та інших особливостей місця досліджень), Експериментальна частина (викладення методики, результатів експериментів і їх аналіз), Оцінка економічної ефективності (аналіз рентабельності впроваджених рішень), Безпека праці (висвітлення питань охорони праці під час виконання досліджень і виробничих процесів), Висновки та рекомендації (підсумок роботи з пропозиціями щодо практичного застосування).

У роботі подано 20 таблиць, що характеризують результати досліджень, і використано 33 джерела наукової літератури.

Проведені дослідження із використання при вирощуванні сорту пшениці озимої Житниця одеська пом'якшувача води Квантум, стимулятора росту Стімакс, мікродобрива Нутривант та макродобрива Карбамід та їх бакових багатокомпонентних сумішей, які мали позитивний вплив на ріст, розвиток та формування урожаю зерна з показниками якості, що відповідають чинним стандартам.

Ключові терміни: пшениця озима, сорт, мікродобриво, стимулятор росту, урожайність, якість зерна, рентабельність.

ВСТУП

В отриманні високих та запрограмованих урожаїв пшениці озимої з високими показниками якості зерна, поряд з макродобривами, більшої актуальності набуває використання біологічних препаратів, біологічно активних речовин та мікроелементів. Невеликі дози споживання рослинами мікроелементів вчені рекомендують компенсувати листовими підживленнями з одночасним використанням біопрепаратів та стимуляторів росту. Ефективність їх зростає при використанні багатоконпонентних бакових сумішей при застосуванні яких можна побудувати повноцінну систему захисту рослин та знизити витрати на виробництво зерна. Однак при вирощуванні озимої пшениці цей агроприйом широко не використовується [1].

У зв'язку з цим визначення оптимальних схем догляду за рослинами пшениці озимої залишається актуальною проблемою сучасного агробізнесу, як в Україні, так і зокрема в Дніпропетровській області. Ця задача охоплює широкий спектр питань, включаючи адаптацію технологій вирощування до регіональних кліматичних умов, ефективне використання мінеральних добрив, вибір оптимальних строків сівби та збору врожаю, а також інтегроване застосування засобів захисту рослин.

Особливо важливо враховувати зміну кліматичних умов, що призводить до підвищення частоти посух, різких перепадів температур і нестабільності погодних умов у вегетаційний період. У цьому контексті вирішення проблеми передбачає впровадження інноваційних технологій, таких як використання сучасних багатоконпонентних бакових сумішей, моніторинг стану посівів за допомогою дронів і супутників, а також застосування стресостійких сортів пшениці.

Для Дніпропетровської області, яка характеризується посушливим кліматом і нерівномірним розподілом опадів, актуальними є системи точного

землеробства, які дозволяють мінімізувати витрати на ресурси та підвищити ефективність виробництва. Впровадження таких підходів сприяє не тільки підвищенню врожайності, але й забезпеченню продовольчої безпеки в умовах економічної нестабільності та кліматичних викликів.

Численні дослідження вчених підтверджують високу ефективність використання макро- та мікродобрих, біопестицидів і біопрепаратів у вирощуванні сільськогосподарських культур. Внесення макродобрих, таких як азотні, фосфорні та калійні сполуки, сприяє активному росту рослин, підвищує їх стійкість до несприятливих умов і забезпечує значне збільшення врожайності. Особливо ефективним є їх використання у поєднанні з мікродобривами, збагаченими цинком, бором, молібденом та іншими мікроелементами, які стимулюють ферментативну активність і підвищують якість продукції [2].

Інтеграція таких підходів у системи землеробства дає змогу досягати стабільних результатів навіть за умов змін клімату. Дослідження в Україні й за кордоном демонструють, що такі технології не лише підвищують врожайність, але й значно покращують економічні показники господарств, забезпечуючи зменшення витрат на хімічні препарати та мінімізуючи їхній вплив на екосистему.

Водночас, питання комплексного впливу різних схем застосування макро-, мікродобрих та стимуляторів росту на врожайність та якість зерна сучасних сортів пшениці озимої вивчені недостатньо та потребують додаткових досліджень.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Озима пшениця серед зернових культур вимогливіша до чинників довкілля.

При попаданні у ґрунт її зерно проростає при 1-2 °С, а процеси асиміляції починаються при 3-4 °С. Поява сходів краще протікає за температури 12-20 °С. За цієї температури сходи з'являються через 7-9 днів. За міжфазний період посів-сходи сума активних температур зазвичай становить 116-139 °С. Оптимальна температура для куціння –12-15°С.

Озима пшениця куциться як восени, так і навесні. При гарному загартуванні в осінній період вона взимку на глибині вузла куціння витримує температури до мінус 16-18°С, а морозостійкі сорти – до мінус 20°С. Більш високу морозостійкість мають тільки ті рослини, які восени мають 2-4 пагони і накопичили у вузлах куціння до 30-35% цукрів. Однак у зимовий період за відсутності снігу вона вимерзає за мінус 17-19°С, а при його наявності витримує до мінус 25°С [3].

Навесні, коли відновлюється вегетація, сприятливою є температура 12-15 °С, а фазу виходу в трубку 15-16 °С. У міжфазний період «колосіння-цвітіння» необхідно 18-20 °С і при дозріванні зерна - 22-25 °С. Від сівби до повної стиглості загальна сума позитивних температур становить 1850-2200 °С, тривалість вегетаційного періоду коливається від 275 до 350 днів.

Культура вибаглива до світла і відноситься до рослин довгого дня. За наявності сонячного світла відбуваються процеси фотосинтезу, завдяки чому в рослинному організмі накопичуються вуглеводи, білки та жири. При достатній кількості сонячного світла відбувається хороше куціння, листя набуває зеленого забарвлення. Якщо у фазі сходів стоїть сонячна та тепла погода вузол куціння закладається глибше, а при дощовій погоді та зниженій температурі він розташовується ближче до поверхні ґрунту.

Озима пшениця на протязі всієї вегетації вимоглива до вологи. На відміну від ярої пшениці, вона краще використовує як осінні, так і зимові опади. Щоб отримати дружні сходи в шарі ґрунту 0-10 см, необхідно мати більше 10 мм продуктивної вологи. Для нормального протікання фази кушіння та утворення добре розвиненої кореневої системи у шарі ґрунту 0-20 см повинно міститися не менше 20 мм продуктивної вологи.

Коефіцієнт транспірації пшениці озимої в середньому дорівнює - 400-500. У сприятливі за вологістю роки він знижується до 300, а несприятливі збільшується до 600-700. Гарний розвиток культури відбувається при вологості ґрунту -70-80%.

До 70% усієї вологи, що споживається за вегетацію, вона витрачає в період «весняне відростання-колосіння». Критичний період у пшениці озимої відзначається від фази виходу рослин у трубку до колосіння. Дефіцит вологи під час колосіння та цвітіння різко знижує кількість зерен у колосі. Оптимальний запас продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-100 см має становити 100-200 мм.

У період від молочної стиглості до початку воскової стиглості в шарі ґрунту 0-100 см повинно бути не менше 80 мм продуктивної вологи. Коефіцієнт водоспоживання цієї культури становить 400...500 [4].

Озима пшениця дуже вимоглива до ґрунтів. Вона добре розвивається і дає більш високу врожайність на ґрунтах з високим вмістом гумусу та елементів мінерального живлення.

Високі вимоги озимої пшениці до елементів живлення обумовлені слабким розвитком у неї кореневої системи та меншою, ніж у жита здатністю їх засвоювати.

Цим вимогам більше задовольняють чорноземи з нейтральною (рН 6-7,5) реакцією, оскільки її коренева система чутлива до реакції ґрунтового розчину.

За даними вчених пшениця віддає перевагу родючим чорноземам з нейтральною реакцією. Погано росте вона на торфовищах, супіщаних, заболочених і засолених ґрунтах [5].

Озима пшениця на утворення 1 ц зерна витрачає азоту 3,7, фосфору – 1,3 та калію – 2,5 кг, а також використовуює інші макро- та мікроелементи. Загальна кількість спожитих речовин залежить від рівня врожайності.

Поживні речовини у процесі росту надходять нерівномірно, рослини сильніше поглинають в молодому віці. Незважаючи на те, що вони з осені створюють не більше 3-4% сухої речовини врожаю, все ж таки встигають сприймати 12-20% фосфору та 20-25% азоту та калію. Особливо важлива велика кількість засвоюваного фосфору в ґрунті в момент проростання насіння. Хороше фосфорне живлення проростків забезпечує їх швидке вкорінення. Цим пояснюється висока ефективність внесення до рядків при сівбі озимих складних добрив.

Надалі фосфор надходить у рослини більш менш рівномірно, а азот і калій особливо інтенсивно засвоюються протягом короткого часу після весняного пробудження. Тому для отримання високих урожаїв вкрай важливо заправити ґрунт органічними добривами під попередник або в пару, забезпечити внесення потрібної кількості добрив перед посівом, в рядки при сівбі, а також проводити підживлення макро- та мікроелементами у весняний та літній час [6].

В отриманні високих та запрограмованих урожаїв озимої пшениці з високими показниками якості зерна належить мінеральним добривам.

У сучасних умовах необхідно використовувати таку систему добрив, яка дозволила б отримати максимальний урожай певної якості в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах за найменших витрат.

Усі розрахунки норм добрив під озиму пшеницю повинні базуватися на обліку:

- місцевих ґрунтово-кліматичних умов;

- даних аналізу ґрунту, його властивостей та складу;
- застосовуваних технологій;
- планованої врожайності;
- генетичних особливостей сортів, що вирощуються;

Оперативна інформація про стан рослин та ґрунту на кожному конкретному полі дозволяє обґрунтовано розподіляти ресурси добрив, виключати використання надлишкових доз та в результаті підвищувати їхню агрономічну та економічну ефективність, не допускати забруднення навколишнього середовища.

Застосування добрив має ґрунтуватися на знанні ролі окремих елементів живлення у житті рослин та оптимальному своєчасному забезпеченні ними протягом вегетації. Серед елементів живлення найбільше значення мають азот, фосфор, калій, сірка, магній та кальцій – один із найважливіших елементів живлення [7].

Азот. У теорію та практику азотного живлення рослин внесено останніми роками великі зміни. Встановлено, що використання азоту особливо на ключових етапах росту рослин призводить до значного підвищення врожайності та якості зернових культур, оскільки азот:

- Регулює зростання надземної маси;
- Визначає рівень врожайності;
- Підвищує вміст білка в зерні.

Крім того, він значно підвищує фотосинтетичну діяльність рослин, впливає на зростання та тривалість роботи асиміляційної поверхні, що сприяє підвищенню врожайності зерна. Він входить до складу білків, ферментів, хлорофілу. Його надходження до рослин починається з перших днів вегетації і продовжується до повної стиглості.

Озима пшениця дуже чутлива на внесення азотних добрив. Оскільки вони сприяють кращому розвитку вегетативних і репродуктивних органів, підвищують енергію кушіння, збільшують урожай зерна і вміст білка в

ньому. Чуйність озимої пшениці на азотні добрива також залежить від її сортових особливостей, ґрунтових умов і попередника [8].

При нестачі азоту сповільнюється ріст рослин, вони гірше кушаться, коротшає вегетаційний період, знижується врожайність та вміст білка в зерні.

Ознаками азотного голодування є блідо-зелене забарвлення листя, тонкі пагони стебел і слабке кушіння,

Його нестача у рослин може відчуватися в окремі періоди росту на всіх типах ґрунтів, особливо напровесні. У цей час нітрати можуть бути вимиті в глибокі шари, а мікробіологічні процеси в ущільненому та холодному ґрунті протікають ще слабо. У літню пору на піщаних і супіщаних ґрунтах також може не вистачати азоту.

Однак, при надлишку азотного живлення збільшується вегетативна маса, порушується співвідношення між наземною масою та кореневою системою, що знижує стійкість рослин до вилягання.

Фосфор. З основних макроелементів фосфор, як і азот, є одним з найважливіших елементів живлення рослин. Він міститься в кожній клітині, входить до складу ферментів та вітамінів, бере участь у перетвореннях вуглеводів та азотистих речовин, знаходиться в нуклеїнових кислотах, нуклеопротейдах, фосфатидах, цукрофосфатах, фітіні, крохмалі. Без фосфору неспроможне відбуватись нормальне утворення білка. Він підвищує зимостійкість пшениці озимої, прискорює її дозрівання, збільшує врожай і підвищує його якість. Рослини вже на початку вегетації відчувають підвищену потребу у фосфорі, так як він сприяє більш швидкому зростанню та розвитку кореневої системи та самих рослин, внаслідок чого вони краще використовують вологу та поживні речовини ґрунту та добрива. Найбільше його споживання (до 0,5 кг/га на добу) спостерігається у фазі виходу в трубку та колосіння. При нестачі фосфору затримуються ріст та розвиток рослин, вони червоніють та поступово відмирають. Фосфорне голодування на ранній

стадії розвитку не може бути компенсовано наступним внесенням їх у ґрунт [9].

Калій. Він знаходиться у всіх органах та тканинах рослин. Калій сприяє нормальному перебігу фотосинтезу, посилює відтік вуглеводів із пластинки листа в інші органи, а також синтезу та накопичення в рослинах вітамінів (рибофлавіну, тіаміну). При оптимальному живленні калієм рослинна клітка краще утримує воду, завдяки чому підвищується посухостійкість рослини. Під впливом калію стебло рослини стає більш міцним і менш схильним до вилягання. Калійні добрива підвищують зимостійкість рослин та стійкість їх до грибних та бактеріальних захворювань [10].

При калійному голодуванні у рослин посилюється розпад білків, що сприяє розвитку різних патогенних грибів і бактерій.

Сірка. Як азот, фосфор і калій сірка необхідна рослинам. Вона відіграє велику роль в обміні речовин та в окисно-відновних процесах, посилює розвиток кореневої системи рослин та позитивно впливає на утворення хлорофілу. При нестачі сірки в ґрунті знижується не тільки врожай, але й погіршується якість, оскільки вона входить до складу багатьох білків і є неодмінним учасником їх синтезу.

Ознаки сірчаного голодування: листя дрібне, стебла жорсткі, зростання рослин ослаблене. Забарвлення листя рівномірно блідо-зелене. Найчастіше ці ознаки виявляються в основному на молодому листі [11].

Магній. Входить до складу хлорофілу і бере участь безпосередньо у фотосинтезі. З ним також пов'язане утворення в рослинах каротину. Він активізує діяльність ферментів при утворенні вуглеводів, білків та жирів, посилює морозостійкість озимої пшениці, підвищує стійкість рослин до різних захворювань, впливає на якість насіння та прискорює їх дозрівання, сприяє підвищенню якості врожаю.

Ознаки магнезійного голодування: посвітлення листя, зміна забарвлення їх із зеленого на жовте, червоне, фіолетове біля країв і між жилками [12].

Чим більша кислотність ґрунту, тим сильніше проявляється нестача магнію у рослин, тому що на кислих ґрунтах магній вимивається і важче надходить у рослини.

Кальцій. Є важливим елементом для розвитку меристеми, для нормального росту і функціонування кінчиків коренів. Кальцій накопичується в рослинах у формі пектату кальцію, який є складовою середнього шару клітинних стінок соломини та листя. При його нестачі у рослин проявляється недорозвиненість кореневої системи, листя стає викривленим з бурими плямами по краях. У тканинах накопичуються речовини, що знижують енергію росту і здатні завдати шкоди рослині [13].

Ефективність застосування добрив визначається, насамперед, вапнуванням кислих ґрунтів. На ґрунтах, де проведено вапнування, у 2 рази підвищується ефективність мінеральних добрив. Так, окупність 1 кг NPK при рН <4,5 майже вдвічі нижча, ніж при рН = 5,6-6,0 (відповідно 1,6 та 3,9 кг зерна). Тому вапнування кислих ґрунтів необхідно розглядати як один із основних елементів у технології обробітку озимої.

Однак, з підвищенням урожайності, зростає потреба у мікроелементах, оскільки вони входять до складу рослинних ферментів.

За допомогою їх можна підвищити поряд з урожайністю та якістю продукції та рівень родючості ґрунту [14].

За даними А.П. Федосєєва та Д.М. Хомякова, ефективність внесення добрив залежить на 25-60% погодних умов. У дослідях Г.П. Полоуса та ін. без застосування добрив отримано 4,8 т/га зерна пшениці. Внесення добрив підвищило врожайність на 0,65-1,44 т/га (або 13,5-30,0 %).

За результатами дослідів, проведеного Є.В. Кузіною, при внесенні добрив у дозі N30P30K30 збільшення зерна порівняно з контролем склало 0,36 т/га, а при внесенні N60P60K60 – 0,70 т/га.

Внесення мінеральних добрив, на думку багатьох авторів, збільшує не лише врожайність, а й показники якості зерна (білок та клейковина).

Крім того, правильно підібрана система добрив підвищує стійкість рослин до хвороб та шкідників [15].

Вважається оптимальним з фітосанітарної точки зору співвідношення азоту та калію 1,7:1,0, що дозволяє утримувати ураження рослин кореневою гниллю в межах економічного порога шкідливості ЕПШ = 10-15%.

Крім того, внесення мінеральних добрив надає пролонгуючу дію не тільки в рік внесення, а й у наступні кілька років.

У зв'язку з тим, що вміст азоту, фосфору та калію в областях України різний, дія азотних, фосфорних та калійних добрив проявляється по-різному.

Поряд із мінеральними добривами пшениця також добре відгукується і на внесення органічних добрив.

Для отримання планованого врожаю норми внесення добрив (кг/га) розраховують з урахуванням вмісту елементів живлення у ґрунті, винесення одиницею врожаю, коефіцієнтів використання поживних речовин із ґрунту та добрив [16].

У формуванні врожаю озимої пшениці з макроелементів лімітуючим є азот, оскільки він поряд з урожайністю впливає і на якість зерна.

Від забезпеченості елементами живлення у різні періоди залежить величина та якість урожаю. Щоб отримати запланований урожай з високою якістю зерна, вміст загального азоту в листі має становити: у фазі куціння – 5-5,5%, у фазі виходу у трубку – 4,5-5%, та у фазі колосіння – 3-4% на абсолютно суху речовину. Висока забезпеченість азотом в осінній період сприяє посиленню інтенсивності проходження біохімічних процесів, а також позитивно позначається на осінньому куцінні.

При розміщенні озимої пшениці по чистих парах, багаторічних бобових травах, бобових культур з осені азотні добрива зазвичай не вносять, а застосовують їх навесні при підживленні. На мало родючих ґрунтах і по непарових попередниках азотні добрива під озиму пшеницю вносять під основний обробіток ґрунту або під передпосівну культивуацію до 20-30% від

загальної розрахункової норми, а решту кількість - навесні і у вигляді підживлення протягом вегетації [17].

При низькому вмісті азоту в ґрунті, при посіві в рядки, вносять складні добрива (нітрофоску, нітроамофоску або амофос). При внесенні добрив у рядки доза азоту має перевищувати – 10 кг/га. Після сходу снігового покриву і припинення стоку води навесні по рослинам, що вегетують, проводять підживлення виходячи зі стану озимих. На посівах озимих культур, які добре перезимували наприкінці кущіння – на початку виходу в трубку вносять – 40-50% азоту від розрахункової норми (зазвичай 50-60 кг д.р./га).

Весняне підживлення проводиться з урахуванням густоти посіву. Якщо на 1 м² налічується менше 300 рослин – дозу азоту збільшують на 10-20 кг/га, більше – 400 шт/м² – зменшують на 10-20 кг/га.

У фазі виходу в трубку проводять друге підживлення, доза якого становить - 30-50% загальної норми. Коригування доз азотних добрив проводять з урахуванням ґрунтової, тканинної та листової діагностик.

Для покращення якості зерна на посівах озимої пшениці в період колосіння-цвітіння застосовують некореневе підживлення сечовиною – 10 кг д.р./га.

Тому азотне підживлення нині ефективніше проти інших прийомів внесення добрив.

Здійснюючи тривалу дію на фотосинтетичний апарат, воно позитивно впливає не лише на врожайність, а й збільшує кількість сирої клейковини [18].

При високому вмісті фосфору у ґрунті рослини добре засвоюють азот, і в них краще відбувається синтез білків. Під впливом цього елемента прискорюється розвиток кореневої системи, покращується формування генеративних органів, підвищується морозостійкість та прискорюється дозрівання.

Рослинам калій також потрібний, як азот і фосфор. Він сприяє нормальному ходу фотосинтезу, накопиченню жирів, підвищує стійкість рослин до вилягання та до захворювань, а також морозостійкість та посухостійкість [19].

Крім того, згідно з даними В.Д. Паннікова та В.Г. Мінеєва, нестача калію затримує синтез білка та сприяє накопиченню небілкового азоту.

Якщо рослини зазнають калійного голодування у фазі виходу в трубку, урожай зерна знижується.

Поруч із макроелементами озима пшениця чутлива до мікроелементів (марганець, бор, цинк, кобальт, молібден).

Марганець сприяє підвищенню зимостійкості та морозостійкості озимої пшениці, знижує зріджування рослин у весняно-літній період. Найбільше нестача марганцю спостерігається на кислих ґрунтах [20].

Мідь стимулює утворення хлорофілу у листі. За її нестачі припиняється ріст листя, з'являються світлі плями, відмирають верхівки пагонів. Середні дози міді під пшеницю становлять 1-1,5 кг/га д.р.

При дефіциті цинку порушується процес утворення хлорофілу, з'являється плямистий хлороз – жовтяниця, після цього листя набуває червонувато-бронзового забарвлення. Цинковмісні мікродобрива найбільш ефективні на чорноземних ґрунтах, в яких відзначається нестача рухомого цинку більш ніж на 80% площ. Рекомендується вносити в ґрунт 1-2,5 кг/га д.р.[21]

Бор бере участь у вуглеводних процесах рослин. При його нестачі відмирають точки росту рослин, що пов'язано насамперед із порушенням у пересуванні вуглеводів. При борному голодуванні так само зменшується опірність рослин до хвороб. Найбільше нестача бору спостерігається на карбонатних ґрунтах із лужною реакцією, а також при внесенні високих доз вапна на дерново-підзолистих, піщаних та супіщаних ґрунтах. Бор використовують під пшеницю в дозі 0,2 кг/га д.р.

При його нестачі порушується вуглецевий та азотний обмін, знижується стійкість до посухи та різних захворювань.

Застосовують мікроелементи в залежності від вмісту їх у ґрунті. Мідь вносять найчастіше на дерново-підзолистих та сірих лісових ґрунтах, а цинк та марганець на чорноземних та каштанових ґрунтах.

Невеликі дози споживання рослинами мікроелементів можуть бути усунені листовими підживленнями з використанням водорозчинних елементів.

Крім того, використання мікроелементних добрив у жодному разі не виключає застосування азотних підживлень, а навпаки зменшує норми їх внесення до 50 %, не знижуючи врожайність та якість зерна [22].

За даними дослідів Котвицького, Б.Б., Гвоздецького та В.А. Трембицького, проведених у Житомирській та Волинській областях України, при спільному використанні для листових підживлень пшениці Акваріна 5 (4 кг/га) та сечовини (5 кг/га) збільшило ефективність мікроелементного добрива у 2,5-2,7 рази.

Аналогічні результати одержано Р.С. Шакіровим. За даними досліджень Р.М. Сабірової, Р.С. Шакірова та З.М. Бікмухаметова, осіннє підживлення озимої пшениці добривом Біоплант Флора, проведене у фазу сходів із розрахунку 2л/га, підвищувало врожайність культури на 0,40...0,53 т/га.

Тому, в сучасних умовах поряд з мінеральними добривами, що містять макроелементи, необхідне застосування і мікродобрив, оскільки більшість ґрунтів відчуває їхній дефіцит.

Система добрив під озиму пшеницю у всіх зонах включає основне, припосівне (рядкове) добрива і підживлення азотом після перезимівлі.

Головна вимога до внесення – це висока рівномірність розподілу їх по полю. По ширині захвату розкидача нерівномірність не повинна перевищувати ± 15 %, а перекриття суміжних проходів повинні бути не

більше ніж 6 % ширини захвату агрегату. Відхилення дози внесення добрив від заданої не повинно перевищувати $\pm 10\%$.

Для успішного розвитку агропромислового комплексу особливого значення набувають питання біологізації землеробства. Зростаюче антропогенне навантаження, у поєднанні із збільшенням агрокліматичних та виробничих ризиків, диктують необхідність пошуку нових напрямів підвищення продуктивності та поліпшення якісних характеристик сільськогосподарської продукції. Вирішення цієї проблеми неможливе без оптимізації мікробіологічної активності ґрунту. Використання для цього ефективних і доступних біологічних препаратів на основі адаптивних до умов штамів різних мікроорганізмів стає одним з найбільш важливих напрямків у підвищення стійкості рослин до посухи та інших стресів, поліпшення мінерального живлення рослин [23].

Активізація мікробно-рослинної взаємодії є найпотужнішим фактором підвищення продуктивності агрофітоценозу. За допомогою мікроорганізмів рослина забезпечує свої потреби в елементах живлення, гормонах, фізіологічно активних речовинах.

Основними постачальниками поживних речовин для рослин у ґрунті є аеробні мікроорганізми, яким для здійснення процесів життєдіяльності потрібен кисень. Тому покращення структури ґрунту, підвищення його водопроникності, аерації при оптимальній вологості та температурі ґрунту гарантує найбільше надходження поживних речовин до рослин, що й обумовлює їх бурхливе зростання та збільшення врожайності.

Враховуючи особливості структури та мікрофлори ґрунту, кліматичні фактори, сорти сільськогосподарських культур для підвищення ефективності мікроорганізмів ґрунту необхідно додатково використовувати біологічні препарати – виборчі штами (специфічні, активні, вірулентні) [24].

Тому останнім часом застосування біопрепаратів, біологічно активних речовин та мікроелементів знайшло широке застосування, що підтверджується даними багатьох авторів.

На думку Р.П. Ібатулін, біопрепарати в сучасному землеробстві мають велику значимість:

- вони сприяють найповнішому розкриттю генетичного потенціалу сортів;
- мають антистресовий ефект і роблять рослини більш стійкими до хімічних і сонячних опіків, механічних пошкоджень тканин;
- на відміну від мінеральних добрив, вони забезпечують додаткову фіксацію доступного молекулярного азоту;
- мобілізують запаси поживних елементів, таких як: калій, фосфор та інших мікроелементів.

Більшість з них, як стверджує низка авторів, мають фосфат мобілізуючими та азотофіксуючими властивостями, і сприяють кращому засвоєнню мінеральних добрив.

На ефективність використання біопрепаратів впливають ряд факторів: сорт, клімат, регіон, сівозміна, кислотність ґрунту.

Для підвищення ефективності біопрепаратів необхідно:

1. При використанні біопрепаратів у формі СК перед вживанням необхідно для забезпечення однорідної суспензії перемішувати протягом 3 хвилин.
2. При приготуванні робочого розчину водопровідну воду відстоюють протягом доби, оскільки вона містить хлор, який є згубним для живих мікроорганізмів. Тому краще застосовувати артезіанську чи дощову воду.
3. Для підвищення ефективності біопрепаратів краще підбирати ґрунти з нейтральною реакцією середовища (рН 6,8-7,2), а при приготуванні розчину краще брати теплу (+17-25°C) та м'яку воду.

4. Після приготування робочі розчини необхідно використовувати відразу, тому що через 5-6 годин після обробки кількість мікроорганізмів зменшується вдвічі.

5. Перед передпосівною обробкою насіння, яке має тверду плодову оболонку, необхідно провести їх скарифікацію.

Однак, в Україні асортимент зареєстрованих біопрепаратів не достатній. За даними В.А. Захаренко, питома вага біологічних фунгіцидів із загального обсягу становить 68,4%, а інсектицидів – 31,6%.

Поряд із біопрепаратами, останнім часом отримали широке використання регулятори росту та розвитку рослин. При використанні стимуляторів росту посилюється ріст та розвиток рослин, підвищується стійкість до абіотичних факторів середовища, захворювань, а також покращується мінеральне живлення рослин сільськогосподарських культур [25].

Крім того, вони поряд зі збільшенням урожайності, покращують якість урожаю сільськогосподарських культур та знижують втрати як при збиранні, так і зберіганні продукції [26].

У дослідях з озимою пшеницею, проведених на чорноземах, застосування регуляторів росту підвищувало збереження та виживання рослин, коефіцієнт використання ФАР та продуктивність рослин озимої пшениці.

Крім того, вони підвищують стійкість рослин до високих і низьких температур, надлишку та нестачі води, заморозків та посухи, завдяки їх антистресовим властивостям.

На підвищення врожайності у посівах зернових культур від застосування стимулятора зростання Циркон вказує у своїх дослідях та В.В. Вакуленко.

Якщо сто років тому, урожай міг зникнути через несподівані заморозки або посушливе літо, то сьогодні, агрономам приходять на виручку різні стимулятори росту.

Крім того, використання стимуляторів росту та бактеріальних препаратів у посівах озимої пшениці зменшує ураження рослин кореневими гнилями у 3,2 раза, борошнистою росою у 2,2 та септоріозом листя у 2,0 раза.

Для підвищення ефективності добрив і стимуляторів росту велике значення має якість води. Оскільки багато солі кальцію, заліза, магнію та деяких інших металів, розчинені у воді, що використовується для приготування робочих розчинів, можуть значно знижувати ефективність низки пестицидів. Ці солі, розчинені у воді, можуть утворювати малорозчинні сполуки, що призводить у більшості випадків до значного зниження надходження їх у рослини [27].

Поступаючи з різних джерел, вода має різні фізико-хімічні властивості, що визначають її якість. У сучасних технологіях вирощування культур вона виступає як носій та розчинник засобів захисту рослин і добрив.

Тому у виробничих умовах часто стикаються з проблемою неякісної води, яку зазвичай вирішують шляхом збільшення дози діючої речовини. Однак це рішення не завжди є економічно ефективним та екологічно безпечним, оскільки частково впливає на результат обробки.

Вода у різних районах країни та джерелах відрізняється за складом. У більшості випадків рН води є нейтральною (рН 7,0) або злегка лужною. За наявності в воді певних солей кальцію або натрію підвищує її лужність [28].

З агрономічної точки зору виділяють такі параметри води: жорсткість (вапняність), чистота і рН.

Загальна жорсткість визначається сумарною концентрацією іонів кальцію і магнію у воді і є сумою карбонатної (тимчасової) і некарбонатної (постійної) жорсткості.

Тимчасова (карбонатна) жорсткість (при $\text{pH} > 8,3$) обумовлена наявністю у воді гідрокарбонатів ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ та $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) та карбонатів (CaCO_3) кальцію та магнію. Цей тип жорсткості майже повністю можна усунути шляхом кип'ятіння води і тому називається тимчасовим. В результаті нагрівання води гідрокарбонати розпадаються з утворенням вугільної кислоти та випаданням осаду карбонату кальцію та гідроксиду магнію. Цю жорсткість можна також усунути шляхом додавання гашеного вапна. При цьому гідрокарбонати переходять у карбонати і вода стає м'якшою [29].

Крім того, солі кальцію та магнію значною мірою впливають на життєві процеси мікроорганізмів, у тому числі на проникність клітинних оболонок. Чим вища тимчасова (карбонатна) жорсткість, тим вода характеризується більшою стабільністю реакції, але тим складніше знизити її pH .

Постійна (некарбонатна) жорсткість визначається присутністю кальцієвих та магнієвих солей сильних кислот (сірчаної, азотної, соляної) та при кип'ятінні не усувається. Тому з цією жорсткістю боротися важче. Для її усунення застосовуються методи виморожування льоду, перегонки (випаровування води з її конденсацією). Останніми роками усунення жорсткості води широко використовують іонообмінники.

Найкраща вода для рослин – це дощова з великою кількістю розчиненого кисню. Постійна жорсткість води добре впливає на обмінні процеси в рослині, а ось тимчасова жорсткість, з якою потрібно боротися, порушує кислотно-лужний баланс у рослинах.

Якщо водневий показник води pH менше 7,0, вона вважається кислотою, якщо вище 7,0 – то лужною [30].

Жорсткою вважається будь-яка вода, яка у своєму складі має розчинені солі кальцію та магнію. За нормами їхньої концентрації вода поділяється на м'яку (до 2 мг-екв/л), середню (2-10 мг-екв/л) і жорстку (понад 10 мг-екв/л).

У світовій практиці використовують кілька одиниць виміру жорсткості, які певним чином співвідносяться один з одним. У країнах широко використовуються такі одиниці жорсткості, як німецький градус (do, dH), французький градус (fo), американський градус (ppm).

Жорстка вода при розбризкуванні збільшує силу удару і тому не затримується на рослині. М'яка вода сприяє приклеюванню препарату до рослини.

В одного і того ж вододжерела жорсткість води може змінюватися протягом року. Навесні, у період паводку, жорсткість води зменшується. А в роки зі спекотним літом у зв'язку з підвищеним випаром води з поверхні водойми жорсткість води збільшується [31].

У підземних джерелах жорсткість води мало змінюється протягом року, і, зазвичай, дуже висока (до 80-100 мг-екв/л).

Стратегія використання води змінюється в залежності від рН:

- рН 4,0-6,0 – вода добре підходить для хімічної обробки посівів та 12-24-годинного зберігання робочого розчину в ємності;
- рН 6,1-7,0 – вода підходить для хімічної обробки більшістю пестицидів, але не рекомендується знаходження розчину в обприскувачі понад 2 години;
- рН вище 7,0 – вода потребує використання кондиціонера для збереження ефективності обробки.

В даний час для пом'якшення води створено спеціальні добавки – кондиціонери, що регулюють жорсткість води та рН. Вони мають комплексну дію по відношенню до іонів важких металів і призначені для поліпшення якості води. Добавки здатні ефективно дезактивувати антагоністичну дію кальцію, магнію та заліза у твердій воді, внаслідок чого вони вже не здатні зв'язувати діючі речовини та утворювати з ними осад. Крім того, кондиціонери знижують рН води, що дає сільгоспвиробнику гарантію правильного розведення пестициду та шанс ефективної обробки.

Внаслідок їх застосування ми захищаємо навколишнє середовище від негативних наслідків неправильного використання засобів захисту рослин.

Одним із таких препаратів є Квантум Пом'якшувач. Це препарат для профілактики від засмічення та очищення систем фертигації (краплинного зрошення), а також засіб стабілізації рН ґрунту та його сольового складу. Так як він, по-перше, розчиняє наліт солей жорсткості без упорскування протонів: у його складі «заготівлі» середньої сили кислоти та їдкого луґу. По-друге, створює у ґрунті надлишок п'ятивалентного фосфору, т.к. оксиду калію у складі препарату недостатньо для повної нейтралізації п'ятиокису фосфору. Просто кажучи, Квантум у лужному ґрунті відновлює та фіксує активні форми фосфору та калію.

Крім того, він у бакових сумішах сумісний із багатьма мінеральними добривами, у т.ч. хелатними, металоорганічними, а також містять кальцій та магній.

Проведений огляд використання біопрепаратів дозволяє стверджувати:

- що за допомогою біопрепаратів може бути побудована повноцінна система захисту рослин;
- біопрепарати можуть бути використані спільно із хімічними засобами захисту рослин;
- вони більш екологічні, дозволяють зберегти здоров'я людей та оздоровити ґрунт;
- спільне застосування з пестицидами в бакових сумішах дозволяє знизити норму витрати останніх на 25-30%.

В Україні самозабезпеченість зерновими культурами є ключовим елементом забезпечення продовольчої безпеки, а стан зернового господарства має визначальний вплив на економіку держави. Розвиток цього сектору тісно пов'язаний із впровадженням сучасних технологій, що дозволяють ефективно вирощувати зернові культури в різних природно-кліматичних умовах країни [32, 33].

Особливу увагу слід приділяти раціональним системам догляду за рослинами, які включають використання багатокомпонентних бакових сумішей. Вони сприяють одночасному розв'язанню кількох агротехнічних задач: боротьбі з бур'янами, хворобами та шкідниками, а також забезпеченню рослин необхідними поживними елементами.

Проте через значну кількість доступних препаратів із різними механізмами дії виникає потреба в подальших дослідженнях. Вивчення ефективності цих сумішей повинно враховувати різні типи ґрунтів, кліматичні умови та специфіку вирощуваних культур. Такий підхід дозволить оптимізувати витрати на засоби захисту рослин і добрива, підвищити врожайність та покращити якість зерна, зберігаючи родючість ґрунтів і мінімізуючи негативний вплив на навколишнє середовище.

Стабільний розвиток зернового господарства потребує інтеграції сучасних наукових досягнень та активної підтримки державних програм, спрямованих на підвищення ефективності використання агротехнологій. Це дозволить забезпечити довгострокову продовольчу безпеку України та зміцнити її позиції на світовому аграрному ринку.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Мета та завдання досліджень. Мета досліджень – удосконалення прийомів підвищення врожайності та покращення показників якості зерна озимої пшениці за рахунок застосування біостимуляторів росту, макро- та мікродобрив в однокомпонентних та багатокомпонентних бакових сумішах в умовах Степу України.

Для досягнення мети досліджень поставлено такі завдання:

- вивчити вплив мінеральних добрив, біостимулятора росту, мікродобрив та пом'якшувача води на ріст, розвиток рослин, засміченість посівів та на динаміку розвитку листостеблової інфекції;
- визначити вплив досліджуваних агроприйомів на водоспоживання та фотосинтетичну діяльність рослин озимої пшениці;
- встановити ступінь впливу макро- та мікродобрив, регуляторів росту на продуктивність, структуру врожаю та якість зерна озимої пшениці;
- визначити економічну ефективність досліджуваних агроприйомів;

Методологія та методи досліджень. Методологією досліджень стали наукові та прикладні розробки вітчизняних та зарубіжних учених. У процесі роботи було використано: методику проведення польових дослідів, виробничих випробувань, лабораторні, аналітичні та біохімічні методи досліджень, математичну обробку отриманих даних за допомогою комп'ютерної програми@AGROS-2/09 для статистичного аналізу в рослинництві.

2.2 Умови проведення досліджень

ТОВ «Присамар'є» розташоване в селищі Піщанка Новомосковського району Дніпропетровської області. Відстань до районного центру, міста Самар, становить 12 км, а до обласного центру, міста Дніпро, – 45 км.

Загальна площа земельного фонду господарства становить 943 гектари, з яких 906 гектарів використовується під рілля. У структурі посівів основними культурами є озима пшениця, ярий ячмінь, кукурудза на зерно, ріпак, картопля та соняшник.

У районі діяльності господарства основними ґрунтоутворюючими породами є буро-палеві леси, які характеризуються відносною пухкістю та карбонатністю.

1. Агрохімічна характеристика основних типів ґрунтів господарства

Ґрунт гранулометричний склад	Площа, га	Глибина орного шару, см	рН соляної витяжки	Вміст гумусу, %	Вміст мг/100 г ґрунту		
					N	P	K
Чорнозем звичайний глинистий	720	32	7,41	3,81	2,0	8,1	13
Чорнозем звичайний легкосуглинистий	75	32	6,92	2,75	1,7	7,1	12
Чорнозем звичайний важкосуглинистий	120	32	6,74	2,92	2,2	6,9	14

Переважну частину ґрунтів становлять звичайні малогумусні чорноземи з неглибоким профілем, які займають близько 70% території. Приблизно 25% площі представлено слабкоеродованими чорноземами. Решта (приблизно 5%) включає середньо- та сильноеродовані чорноземи, намиті ґрунти, а також лучно-чорноземні ґрунти.

Такий ґрунтовий склад забезпечує сприятливі умови для вирощування основних сільськогосподарських культур, але вимагає впровадження заходів для захисту ґрунтів від ерозії та збереження їх родючості.

Геологічна будова території землекористування господарства має характерні особливості. У підґрунті знаходяться граніти та граніто-гнейси, що формують основу Українського кристалічного щита. Ці породи покриті шарами мілкозернистих кварцових пісків, товщина яких варіюється від 5 до 25 метрів. Над ними розташовуються червоно-бурі глини, багаті на гіпс, що створюють важливий водоутримувальний шар.

На глинах залягає шар пористого бурувато-палевого карбонатного лесу, який містить значну кількість карбонатів. Цей лес вирізняється відсутністю шкідливих для рослин солей і має оптимальні фізико-хімічні властивості для розвитку агроecosystem.

Ґрунтові води залягають на глибинах 11–18 метрів на вододілах і схилах. Основним джерелом зволоження ґрунтів є атмосферні опади, які забезпечують водний баланс для сільськогосподарських культур.

Ґрунтоутворюючі породи в господарстві представлені пухкими карбонатними лесами, які створюють сприятливі умови для формування родючих ґрунтів. Така будова сприяє вирощуванню різноманітних культур за умови дотримання заходів щодо збереження ґрунтового покриву та його родючості.

Клімат району характеризується помірно-теплим типом із нестійким і недостатнім зволоженням. За багаторічними спостереженнями середньорічна температура повітря становить $8,1^{\circ}\text{C}$, а середня річна кількість опадів досягає 472 мм. Основна частина опадів (близько 68% річної норми) випадає в теплий період року, який триває з квітня по жовтень.

Особливістю теплого сезону є зливовий характер дощів, що значно знижує їх корисність для сільськогосподарських культур через нерівномірний розподіл вологи. Крім того, висока температура повітря в цей

період і низька відносна вологість сприяють значним втратам води через випаровування. Це створює певні виклики для збереження продуктивної вологи в ґрунті, вимагаючи раціонального використання ресурсів і впровадження заходів з оптимізації водного режиму.

2. Сума атмосферних опадів та розподіл їх по місяцях

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
2022 рік	33	22	45	39	21	60	58	17	32	50	32	37	446
2023 рік	34	32	38	45	22	50	17	45	27	48	70	28	456
Середня багаторічна	26	29	32	42	41	59	59	44	31	31	31	37	472

Для досягнення високої врожайності культур важливо забезпечити достатню кількість вологи в ґрунті протягом ключових фаз їх розвитку. Оптимальний рівень зволоження в ці етапи є критичним для забезпечення повноцінного росту рослин і формування якісного врожаю.

Дані про середньорічні температури повітря наведені в таблиці 3, що дозволяє оцінити кліматичні умови та їхній вплив на вирощування культури.

3. Середньомісячні і середньорічні температури повітря

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2022 рік	0,3	-6,5	6,6	13,5	13,7	17,6	25,7	22,3	16,3	8,5	1,4	-2,9
2023 рік	-8,6	-1,6	1,8	16,6	14,6	18,5	22	22	14	8,1	2	0,8
Середня багаторіч.	-6,3	-5,9	-0,6	7,8	15,3	18,6	21,4	20,4	14,7	8,3	1,5	-3,9

Згідно з даними таблиці, середньорічна температура повітря становить 7,4°C, з сезонними коливаннями від -6,5°C у січні до +21,2°C у липні. Абсолютний мінімум температури досягає -35°C, а максимум +39°C, що свідчить про можливість вимерзання озимих культур у безсніжні зими та

ризик підгорання рослин у посушливі літні періоди. У лютому на глибині кушіння озимих фіксується мінімальна температура $-16,3^{\circ}\text{C}$.

Промерзання ґрунту зазвичай розпочинається наприкінці листопада або на початку грудня, середня глибина промерзання складає 59 см. Весняні заморозки зазвичай закінчуються в першій декаді травня, а осінні починаються в першій декаді жовтня.

Вегетаційний період триває близько 207 днів — з квітня до листопада. Відносна вологість повітря помітно варіюється: влітку вона становить 44–50%, а в окремі дні знижується до 30%, що сприяє інтенсивному випаровуванню вологи та формуванню суховіїв.

Переважаючими напрямками вітрів є східні та південно-східні, які часто приносять сухе й тепле повітря, сприяючи посухам.

Середня дата початку польових робіт — 29 березня, з можливими відхиленнями: найраніший початок зафіксований 14 березня, найпізніший — 12 квітня. Завершення робіт відбувається в середньому 22 жовтня, але можливі строки варіюються від 30 вересня до 12 листопада.

Кліматичні умови загалом сприятливі для вирощування основних сільськогосподарських культур, хоча вимагають адаптації технологій для зменшення ризиків, пов'язаних із заморозками, посухами та суховіями.

2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

Земельний фонд господарства охоплює загальну площу в 943 га, з яких 906 га займає рілля, 20 га відведено під лісосмуги, а 12 га — під пасовища.

Деталізована структура посівних площ відображена в таблиці 4, що дозволяє оцінити розподіл земель за сільськогосподарськими культурами. Такий розподіл забезпечує ефективне використання земельних ресурсів і підтримання екологічного балансу.

4. Структура посівних площ в ТОВ «Присамар'є»

Культура	2024 рік	
	Площа, га	% до ріллі
Озимі:	250	27,6
Пшениця	250	27,6
Ярі:	360	39,7
Ячмінь	150	16,6
Горох	120	13,2
Кукурудза на зерно	90	9,9
Технічні:	296	32,7
Соняшник	250	26,6
Картопля	46	6,1
Всього	906	100

Аналіз структури посівних площ свідчить, що основну частину займають озимі та ярі зернові культури, що забезпечує стабільне отримання зернової продукції. Близько 30% площ виділено під технічні культури, що відповідає агрокліматичним умовам регіону та потребам господарства. Така структура посівів є оптимальною для ефективного використання земель у даній зоні вирощування сільськогосподарських культур.

У господарстві реалізується одна польова сівозміна, яка забезпечує раціональний розподіл культур у сівозмінному циклі, сприяє збереженню родючості ґрунту та стабільній врожайності.

Польова сівозміна:

1. Горох
2. Пшениця озима
3. Кукурудза на зерно
4. Соя
5. Пшениця озима
6. Картопля
7. Ячмінь ярий

8. Ріпак озимий

9. Соняшник

Дані щодо ефективності господарської діяльності підприємства відображені в таблиці 5.

5. Порівняльна економічна ефективність виробництва продукції
рослинництва в ТОВ «Присамар'є» за 2024 р.

Показники	Культури				
	Озима пшениця	Кукурудза на зерно	Соняшник	Соя	Ячмінь
Посівна площа, га.	250	90	250	120	150
Врожайність, ц/га.	27,4	35,8	26,6	17,1	21,4
Валовий збір, ц.	6850	3222	3990	2052	3210
Вироблено валової продукції, тис. грн.	5480	2577,6	7980	2462,4	1926
Виробничі витрати, тис. грн.	4200	1500	1800	1300	1774
Витрати праці, тис. чол. -год.	14	8	9	5	13
Отримано валової продукції, грн.: - на 1 га.	21920	28640	53200	20520	12840
-на 1 грн. виробничих витрат	16,8	16,7	12,0	10,8	11,8
-на 1 чол. -год	391,4	322,2	886,7	492,5	148,2
Чистий прибуток, усього, тис. грн.	1280	1077,6	6180	1162,4	152
-на 1 га, грн.	5,12	11,97333333	41,2	9,6867	1,0133
Рівень рентабельності, %	30,5	71,8	343,3	89,4	8,6

Як видно з таблиці, найбільш рентабельними культурами в умовах господарства є соняшник та соя.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польовий дослід з сортом пшениці озимої Житниця одеська проводився на полях ТОВ «Присамар'є» Новомосковського району Дніпропетровської області.

Схема досліджу:

Фактор А – Пом'якшувач води

1. Без пом'якшувача води (контроль);
2. Пом'якшувач води (Квантум Пом'якшувач).

Фактор В - Добрива та стимулятори росту: 1. Контроль; 2. Стімакс; 3. Нутривант; 4. Карбамід; 5. Стімакс+Нутривант; 6. Стімакс + Карбамід; 7. Нутривант + Карбамід; 8. Стімакс+Нутривант+Карбамід.

Дослід закладено на фоні мінерального живлення NPK_{90} .

Складні добрива (діамофоска) та карбамід вносили під передпосівну культивуацію, частину діамофоски при сівбі. Навесні після відновлення вегетації проводили кореневе підживлення аміачною селітрою з розрахунку 100 кг/га у фізичній масі сівалкою СЗ-3,6.

Агротехніка – загальноприйнята для зони. Повторність досліджу – триразова. Норма висіву – 5 млн. схожого насіння на 1 га. Попередник – чорний пар. У фазі кущення озимої пшениці згідно зі схемою досліджу, було проведено обробку посівів макро- та мікродобривами, стимуляторами росту. Загальна площа ділянки – 108 кв. м., облікова – 90 кв. м.

За виконання наукових досліджень використовували такі наукові методи: лабораторно- польові методи, метод наукового програмування, статистичні. Польові дослідження проводили за методикою польового досліджу.

Закладали досліджу за загальноприйнятою методикою вивчення регуляторів росту рослин у посівах зернових культур.

Під час проведення досвіду проводилися передбачені методикою спостереження, обліки та аналізи:

1. Фенологічні фази визначали за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

2. Аналіз посівного матеріалу: чистоту, енергію проростання та схожість.

3. Облік густоти стояння рослин визначали шляхом підрахунку на трьох постійних майданчиках по 0,33 м² у триразовій повторності.

4. Облік динаміки наростання листової поверхні рослин проводили методом висікання та розрахунок листового фотосинтетичного потенціалу.

6. Облік динаміки накопичення сухої біомаси враховували висушуванням рослинних проб у сушильній шафі при температурі 105°C до постійної ваги.

7. Облік засміченості посівів шляхом підрахунку бур'янів на майданчиках по 0,33 м² у трьох місцях ділянки у фазу кушіння та перед збиранням урожаю.

8. Облік ураженості рослин озимої пшениці бурюю листовою іржею, септоріозом і борошнистою росю проводили у фазі кушіння і перед збиранням.

9. Урожайність зерна озимої пшениці враховували шляхом ділянкового обмолоту та перераховували на 14 % - ну вологість та 100 % - ну чистоту.

10. Структуру врожаю визначали за пробними снопами, взятими з постійних майданчиків кожної ділянки у трьох місцях по 0,33 м².

11. Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали методом дисперсійного аналізу за допомогою комп'ютерної програми@AGROS-2/09 для статистичного аналізу у рослинництві.

12. Економічну ефективність розраховували на основі розроблених технологічних карт і ринкових цін на продукцію та основні засоби виробництва за варіантами агротехнологій, що вивчаються.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Серед чинників довкілля, які впливають розвиток озимої пшениці, важливу роль відіграють тепло і волога, які часто лімітують продуктивність культури.

Вода є одним із основних факторів життя рослин і необхідна для протікання мікробіологічних та фізіологічних процесів. Вона стабілізує температуру ґрунту та рослин, є складовою всіх тканин рослинного організму, пов'язує рослину з ґрунтом та атмосферою, обумовлюючи єдність організму з умовами середовища.

Озима пшениця – культура, яка дуже вимоглива до вологи. Гарне кущіння восени спостерігається при вологості ґрунту, не менше 30 мм доступної вологи в орному шарі ґрунту. Критичними періодами у пшениці озимої щодо вологи є фази виходу в трубку - колосіння. Важливу роль у формуванні та одержанні врожаю озимої пшениці відіграють і весняно-літні опади.

За результатами проведених досліджень встановлено, що чим вища врожайність, тим менші запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-100 см. У варіантах, де використовувалися бакові суміші, що складаються з двох і трьох компонентів, відбувається збільшення врожайності в порівнянні з контролем, що призводить до зменшення запасів продуктивної вологи в ґрунті.

У досліджах встановлено, що при використанні стимуляторів росту, мікродобрив коефіцієнт водоспоживання нижчий і рослини економніше використовують вологу. Якщо на контролі коефіцієнт водоспоживання становив – 561 м³/т, то у варіанті (Стімакс+ Нутривант+Карбамід) – 491 м³/га, а при використанні пом'якшувача води відповідно – 561 та 486 м³/т. Внесення кожного препарату окремо підвищувало коефіцієнт водоспоживання

порівняно з трикомпонентною (Стимакс+Нутривант+Карбамід) баковою сумішшю. Подвійні суміші займали середнє становище.

Основним завданням у міжфазний період «сівба-сходи» є отримання дружних і вирівняних сходів з оптимальною густотою стояння. Велика увага надається вирівняності посівів, тому що від цього залежить синхронність їх росту та розвитку. У таких посівах рослини близькі одна до одної за габітусом і фазами розвитку, тому вони знаходяться в рівному становищі в конкурентній боротьбі за світло, вологу та джерела живлення. Це перешкоджає самовирідженню посівів за рахунок випадання слабких рослин, що в кінцевому підсумку призводить до підвищення врожаю. Вирівняність посіву досягається завдяки високій агротехніці та використанню якісного посівного матеріалу.

Дружність появи сходів надає позитивний вплив підвищення врожайності, оскільки проростання насіння залежить від вмісту тепла, вологи і кисню у ґрунті. Чим коротше проміжок часу між сівбою та появою сходів, ніж краще. Оптимальним вважається, коли озимі йдуть у зиму у фазі трьох листків. Тоді утворюється добре розвинений вузол кущіння, а знижені температури повітря сприяють більшому накопиченню цукрів і створюються кращі умови для перезимівлі.

У наших дослідях польова схожість була досить високою. Найбільшою вона була в 2023 р.

На показники збереження рослин до збирання стимулятори росту, мікродобрива та кондиціонер води зробили позитивний вплив. У середньому за два роки на контролі без Квантуму збереження рослин до збирання становило 68,2%, то при використанні Квантуму – 68,4%. При використанні потрібної бакової суміші (Стимакс+Нутривант+Карбамід) вона збільшилася і склала відповідно 70,4 та 70,6 %, що на 2,2 % вище, ніж на контролі. Інші варіанти займали проміжне положення.

Результати наших дослідів показали, що значна (29,4-31,8 %) частина висіяного насіння пшениці не бере участі у формуванні врожаю, а 17-20 % від рослин, що зійшли, гине до збирання.

7. Динаміка густоти стояння рослин пшениці озимої в досліді, 2023-2024 рр

№	Варіант	Кількість сходів, шт/м ²	Польова схожість, %	Кількість рослин до збирання, шт/м ²	Збереженість, %	
					від сходів	від кількості висіяного насіння
Без пом'якшувача води (контроль)						
1	Контроль	423	84,6	341	80,6	68,2
2	Стімакс	425	85,0	342	80,5	68,4
3	Нутривант	428	85,6	345	80,0	69,0
4	Карбамід	426	85,2	341	80,0	68,2
5	Стімакс+Нутривант	424	84,8	347	81,8	69,4
6	Карбамід+Стімакс	423	84,6	349	82,5	69,8
7	Нутривант+Карбамід	426	85,2	351	82,4	70,2
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	425	85,0	352	82,8	70,4
Квантум Пом'якшувач						
1	Контроль	423	84,6	342	80,8	68,4
2	Стімакс	425	85,0	344	80,4	68,8
3	Нутривант	426	85,2	345	81,0	69,0
4	Карбамід	423	84,6	342	80,9	68,4
5	Стімакс+Нутривант	425	85,0	348	81,9	69,6
6	Карбамід+Стімакс	424	84,8	349	82,3	69,9
7	Нутривант+Карбамід	423	84,6	351	83,0	70,2
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	425	85,0	353	83,0	70,6

На терміни фенологічних фаз та тривалість міжфазних періодів більший вплив мали метеорологічні умови (Таблиця 8).

8. Фенологічні фази і тривалість міжфазних періодів

Фенофази	2022-2023 рр		2023-2024 рр	
	дати	тривалість, днів	дати	тривалість, днів
Сівба – Сходи	10.09.2022 – 18.09.2022	9	12.09.2023 – 20.09.2023	9
Сходи – Кущіння	19.09.2022 – 15.10.2022	27	21.09.2023 – 10.10.2023	20
Кущіння – Зимовий спокій	16.10.2022 – 10.11.2022	25	11.10.2023 – 05.11.2023	26
Зимовий спокій	11.11.2022 – 20.02.2023	101	06.11.2023 – 15.02.2024	101
Відновлення вегетації	21.02.2023 – 28.02.2023	8	16.02.2024 – 23.02.2024	8
Вихід у трубку	01.03.2023 – 25.03.2023	25	24.02.2024 – 20.03.2024	25
Колосіння	30.04.2023 – 08.05.2023	9	25.04.2024 – 03.05.2024	9
Цвітіння	09.05.2023 – 15.05.2023	7	04.05.2024 – 10.05.2024	7
Формування зерна	16.05.2023 – 31.05.2023	16	11.05.2024 – 26.05.2024	16
Достигання зерна	01.06.2023 – 28.06.2023	28	27.05.2024 – 20.06.2024	25
Вегетаційний період, днів		255		246

У 2023 році посів проведено 12 вересня, а сходи з'явилися 21 вересня. Осіння вегетація завершилася 05.11.2023, а весняна розпочалася 28.02.2024. Від сівби до сходів минуло 9 днів. Тривалість міжфазного періоду «сходи-кущіння» склала 20 днів, а кущіння – кінець осінньої вегетації – 26 днів. Від кінця осінньої вегетації до початку весняної вегетації минуло 108 днів. Тривалість періоду від початку весняної вегетації до виходу рослин у трубку дорівнювала 25 днів.

Тривалість міжфазного періоду від виходу рослин у трубку до колосіння становив 35 днів. Від колосіння до молочної стиглості минуло 35 днів, від молочної до воскової стиглості – 15 днів та від воскової до повної стиглості – 13 днів. Збирання проведено 20 червня, що близько до середньбагаторічних значень. Весь період вегетації тривав 246 днів.

Отримання запланованих урожаїв зернових культур за максимальної ефективності матеріально-технічних засобів можливе лише за умови забезпечення високих фотометричних параметрів посіву.

На формування листової поверхні серед багатьох чинників велике значення мають метеорологічні умови, рівень харчування та комплекс заходів захисту рослин.

У дослідях величина листової поверхні переважно залежала від метеорологічних умов, меншою мірою – від схем догляду за рослинами (Таблиці 9, 10).

У середньому за два роки досліджень листова поверхня рослин озимої пшениці до фази кущіння коливалася від 21,7-26,5 тис. м²/га. При використанні стимуляторів росту мікродобрив та кондиціонера води вона зростала. Якщо на контролі без кондиціонера води вона становила 21,7, то за його використання – 22,1 тис. м²/га. При використанні бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід) вона становила відповідно – 25,3-26,5 тис. м²/га, або на 16,6 та 19,9 % вище.

9. Площа листкової поверхні рослин пшениці озимої в досліді,
тис.м²/га. 2023 рік

№	Варіант	Кущення	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість
Без пом'якшувача води (контроль)					
1	Контроль	26,7	42,3	45,4	21,8
2	Стімакс	27,2	46,5	49,4	23,0
3	Нутривант	28,2	48,0	49,8	24,1
4	Карбамід	28,3	48,2	50,3	24,7
5	Стімакс+Нутривант	28,0	48,7	51,4	26,4
6	Карбамід+Стімакс	28,7	49,1	52,0	27,2
7	Нутривант+Карбамід	29,1	49,4	52,3	27,6
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	29,4	49,5	53,1	27,8
Квантум Пом'якшувач					
1	Контроль	27,0	43,5	46,7	22,9
2	Стімакс	27,2	47,7	50,9	24,4
3	Нутривант	29,3	49,2	51,3	26,3
4	Карбамід	29,5	52,5	52,5	26,7
5	Стімакс+Нутривант	29,1	53,6	53,5	28,1
6	Карбамід+Стімакс	29,8	53,8	54,6	29,8
7	Нутривант+Карбамід	30,2	54,1	54,9	30,7
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	30,6	54,7	55,4	31,0

На варіантах, де використовувалися окремо Карбамід, Нутривант і Стімакс (2,3,4 варіанти), листова поверхня була вищою, ніж на контролі. Використання подвійних бакових сумішей (Стімакс+Нутривант; Карбамід+Стімакс; Нутривант+Карбамід) підвищувало листову поверхню порівняно з контролем на 3,1-3,2 %; 7,8-10,4 та 8,3-12,2 %.

У варіантах, де використовували кондиціонер води, поверхня листя була вищою, ніж без кондиціонера.

До фази виходу рослин у трубку листова поверхня зростала. І склала на контролі без Квантуму – 41,3 та з Квантумом 42,5 тис. м²/га (або збільшилася на 19,6 та 20,4 тис. м²/га).

10. Площа листової поверхні рослин пшениці озимої в досліді,
тис.м²/га. 2024 рік

№	Варіант	Кущення	Вихід у трубку	Колосіння	Молочна стиглість
Без пом'якшувача води (контроль)					
1	Контроль	16,3	39,2	40,1	21,0
2	Стімакс	17,0	39,8	40,9	22,4
3	Нутривант	18,2	40,1	41,1	23,5
4	Карбамід	18,4	40,6	41,7	24,2
5	Стімакс+Нутривант	19,1	41,0	42,1	26,1
6	Карбамід+Стімакс	19,5	42,2	43,4	26,4
7	Нутривант+Карбамід	20,1	44,0	45,2	26,8
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	20,4	44,8	45,9	27,0
Квантум Пом'якшувач					
1	Контроль	16,7	40,4	41,3	21,7
2	Стімакс	17,5	41,0	42,5	23,6
3	Нутривант	19,0	41,3	42,8	24,7
4	Карбамід	19,2	44,9	43,0	25,8
5	Стімакс+Нутривант	20,0	45,3	44,1	26,4
6	Карбамід+Стімакс	21,0	46,1	46,2	26,8
7	Нутривант+Карбамід	21,6	47,3	48,1	27,7
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	21,9	47,9	48,5	29,1

При внесенні карбаміду листова поверхня збільшилася і становила відповідно 43,8 та 48,6 тис. м²/га. Найбільшою вона була при використанні потрійної бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід), де вона склала без Квантуму – 47,3 та 52,2 тис. м²/га. Інші варіанти займали проміжне положення.

Найбільша листова поверхня озимої пшениці формувалася у фазу колосіння, де вона на аналогічному варіанті в середньому за два роки досягла – 50,8 та 53,3 тис. м²/га.

До фази молочної стиглості через засихання та опадання нижнього листя площа листової поверхні знижувалася, проте закономірність залишилася та ж.

Використання карбаміду, стимуляторів росту, мікродобрих особливо у подвійних та потрійних сумішах сприяло збільшення листової поверхні у всі роки досліджень.

З двох років досліджень найнижча листова поверхня у всі фази вегетації формувалася у несприятливому 2024 році. У фазі куціння вона коливалася від 16,3 до 16,7 тис. м²/га без застосування Квантуму та при його використанні у потрійній баковій суміші 20,4 та 21,9 тис. м²/га. У фазі виходу рослин озимої пшениці у трубку вона дорівнювала 39,2 і 40,4 і 44,8 і 47,9 тис. м²/га відповідно. У фазі колосіння приріст листової поверхні був невеликий у всіх варіантах досліду, а до фази молочної стиглості вона зменшилася в порівнянні з фазою колосіння в 1,7-1,9 рази через засихання та опадання нижнього листя та несприятливих погодних умов протягом вегетації.

Інтегральним показником розвитку листової поверхні є фотосинтетичний потенціал, який безпосередньо пов'язаний з урожайністю.

Результати наших досліджень показали, що динаміка листового фотосинтетичного потенціалу була аналогічною до листової поверхні (Таблиця 11).

11. Фотосинтетичний потенціал листя рослин пшениці озимої в досліді,
м²/га.*діб 2023-2024 рр

№	Варіант	кущання- вихід у трубку	вихід у трубку- колосіння	колосіння- молочна стиглість	Сумарний ФП, м ² /га* діб
Без пом'якшувача води (контроль)					
1	Контроль	540,8	1224,2	1088,9	2853,8
2	Стімакс	560,8	1271,5	1133,2	2965,5
3	Нутривант	576,5	1291,0	1155,1	3022,6
4	Карбамід	580,7	1302,7	1174,1	3057,5
5	Стімакс+Нутривант	588,4	1321,6	1205,0	3115,0
6	Карбамід+Стімакс	599,1	1342,7	1223,2	3165,0
7	Нутривант+Карбамід	615,4	1381,9	1250,0	3247,3
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	622,2	1403,6	1269,9	3295,7
Квантум Пом'якшувач					
1	Контроль	554,9	1271,2	1120,4	2946,5
2	Стімакс	574,9	1310,4	1174,8	3059,7
3	Нутривант	595,4	1321,6	1233,2	3150,2
4	Карбамід	631,1	1405,4	1236,6	3273,1
5	Стімакс+Нутривант	644,2	1436,8	1268,6	3349,6
6	Карбамід+Стімакс	654,8	1462,5	1302,8	3420,1
7	Нутривант+Карбамід	665,7	1489,1	1330,0	3484,7
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	675,7	1509,4	1351,2	3536,3

У середньому за два роки досліджень листовий фотосинтетичний потенціал (ЛФП) рослин озимої пшениці був найменшим у міжфазний період кушіння-вихід у трубку і склав на варіантах без пом'якшувача води 540,8-622,2, а при його використанні 554,9-675, 7 тис. м²/га на добу.

Найбільші значення ЛФП у рослин пшениці озимої відзначалися в період «виходу трубку – колосіння» при використанні пом'якшувача води (Квантум) і склали за варіантами дослідів 1271,2-1509,4 тис. м²/га на добу.

Використання Квантуму на всіх варіантах дослідів підвищило ЛФП у всі міжфазні періоди. Якщо на контролі в період кушіння-виходу трубку без використання пом'якшувача води він становив 540,8, то при його використанні - 554,9 тис. м²/га на добу.

При використанні стимуляторів росту та мікродобрив він зростає, особливо в подвійних та потрійних сумішах. Так, при використанні потрійної бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід) він становив відповідно – 622,2-675,7 тис. м²/га на добу, або на 15,1 та 21,7 % вище.

На варіантах, де використовувалися окремо Карбамід, Нутривант та Стімакс (2,3,4 варіанти), листовий фотосинтетичний потенціал був вищим, ніж на контролі. Використання подвійних бакових сумішей (Стімакс+Нутривант; Карбамід+Стімакс; Нутривант+Карбамід) підвищувало ЛФП порівняно з контролем на 8,8-16,1 %; 10,8-18,0%; 13,8-20,0%.

До фази колосіння ЛФП підвищувався. І становив на контролі без Квантуму – 1224,2 та з Квантумом 1271,2 тис. м²/га на добу.

При внесенні карбаміду він збільшився і становив відповідно 1302,7 та 1405,4 тис. м²/га на добу. Найбільшим він був при використанні потрійної бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід) і склав без використання пом'якшувача води – 1403,6, а за його використання 1509,4 тис. м²/га на добу. Інші варіанти займали проміжне положення.

До фази молочної стиглості через засихання та опадання нижнього листя він знижувався, проте закономірність залишилася та ж.

Використання карбаміду, стимуляторів росту, мікродобрив особливо у подвійних та потрійних сумішах сприяло збільшенню листового фотосинтетичного потенціалу у всі роки досліджень.

З двох років досліджень найнижчий ЛФП у всі фази вегетації формувався у несприятливому 2024 році. У фазі кущіння він коливався від 388,5 до 456,4 тис. м²/га на добу без застосування Квантуму та за його використання від 399,7 до 488,6 тис. м²/га на добу. У фазі колосіння був значний приріст листового фотосинтетичного потенціалу на всіх варіантах досліджу, а до фази молочної стиглості він зменшився порівняно з фазою колосіння на контролі без використання пом'якшувача води на 11,1%, а при його використанні на 11,9%. При використанні потрійної (Стімакс+Нутривант+Карбамід) бакової суміші він знизився відповідно на 9,5 та 10,5 %, що сталося через засихання та обпадання нижнього листя та несприятливих погодних умов протягом вегетації.

Використання двох та трикомпонентних сумішей порівняно з контролем сприяло підвищенню показників продуктивності посівів озимої пшениці (Таблиця 12).

Найбільший середньодобовий приріст сухої біомаси та коефіцієнт використання ФАР був на варіанті, де використовувалася трикомпонентна (Стімакс+Нутривант+Карбамід) бакова суміш і склали відповідно при використанні пом'якшувача води – 77 кг та 2,24 %, що вище, ніж на контролі на 12,0 та 0,34 %.

В аналогічному варіанті, але без використання пом'якшувача води ці показники склали відповідно 76 кг та 2,21 %, що вище ніж на контролі на 11,3 та 0,33 %.

Застосування подвійних бакових сумішей (Стімакс+Нутривант; Карбамід+Стімакс; Нутривант+Карбамід) підвищувало ці показники в порівнянні з контролем.

Дещо нижче (73,2 кг та 2,12 %) вони отримані при використанні подвійної бакової суміші Стімакс + Карбамід, що нижче порівняно з контролем на 8,2 кг та 0,22 %. На аналогічному варіанті, але без використання пом'якшувача води вони склали відповідно 71,5 кг та 2,08 %.

12. Основні показники продуктивності пшениці озимої, 2023-2024 рр

№	Варіант	Урожайність , т/га	Середньо- добовий приріст сухої біомаси, кг/га	Продуктивність в 1 тис. од. ЛПФ, кг	Коефіцієнт використання ФАР
Без пом'якшувача води (контроль)					
1	Контроль	4,35	64,7	1,52	1,88
2	Стімакс	4,55	67,2	1,53	1,96
3	Нутривант	4,67	69,0	1,55	2,00
4	Карбамід	4,61	68,5	1,51	1,99
5	Стімакс+Нутривант	4,80	71,0	1,54	2,06
6	Карбамід+Стімакс	4,84	71,5	1,53	2,08
7	Нутривант+Карбамід	5,03	74,5	1,55	2,14
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	5,15	76,0	1,56	2,21
Квантум Пом'якшувач					
1	Контроль	4,41	65,0	1,50	1,90
2	Стімакс	4,64	68,5	1,52	1,97
3	Нутривант	4,74	70,0	1,50	2,04
4	Карбамід	4,68	69,5	1,43	2,02
5	Стімакс+Нутривант	4,88	72,0	1,46	2,09
6	Карбамід+Стімакс	4,94	73,2	1,44	2,12
7	Нутривант+Карбамід	5,13	75,5	1,47	2,16
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	5,26	77,0	1,49	2,24

Найнижчими вони були на контролі без застосування пом'якшувача води, де середньодобовий приріст сухої біомаси склав 64,7 кг і коефіцієнт використання ФАР – 1,88 %. При використанні препаратів у чистому вигляді, найкращі результати отримані при застосуванні Нутриванту спільно з пом'якшувачем води, де вони склали відповідно 70 кг та 2,04 %.

Процес накопичення сухої речовини за даними науково-дослідних установ залежить від фенологічних фаз розвитку, рівня живлення та кліматичних умов. Він зазвичай продовжується до завершення вегетації.

Найбільший приріст сухої біомаси зазвичай спостерігається від кушіння до виходу рослин у трубку. Вплив різних схем застосування позакореневих підживлень, стимуляторів росту та мікродобрив на накопичення сухої біомаси від кушіння до повної стиглості наведено у таблицях 13 та 14.

13. Динаміка сухої біомаси пшениці озимої, т/га (2023 р.)

№	Варіант	Кущення	Вихід у трубку	Колосіння	Достигання
Без пом'якшувача води (контроль)					
1	Контроль	0,269	2,167	8,840	9,680
2	Стімакс	0,273	2,238	9,073	10,151
3	Нутривант	0,274	2,259	9,157	10,536
4	Карбамід	0,277	2,253	9,149	10,245
5	Стімакс+Нутривант	0,287	2,304	9,493	10,828
6	Карбамід+Стімакс	0,284	2,292	9,429	10,974
7	Нутривант+Карбамід	0,301	2,326	9,529	11,364
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	0,315	2,473	9,938	11,542
Квантум Пом'якшувач					
1	Контроль	0,270	2,205	8,883	9,752
2	Стімакс	0,274	2,286	9,106	10,458
3	Нутривант	0,275	2,290	9,205	10,759
4	Карбамід	0,273	2,272	9,189	10,328
5	Стімакс+Нутривант	0,284	2,326	9,503	10,872
6	Карбамід+Стімакс	0,285	2,330	9,473	11,229
7	Нутривант+Карбамід	0,302	2,351	9,560	11,603
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	0,318	2,487	9,986	11,722

Наростання сухої біомаси протягом усієї вегетації озимої пшениці відбувалося у всіх випадках досвіду. Найбільший (9,752-11,722 т/га) приріст сухої біомаси був у 2023 при використанні пом'якшувача води. На варіантах, де пом'якшувач води (Квантум) не застосовувався, ці показники були

нижчими у всі роки досліджень і склали відповідно: 2023 р. - 9,680-11,542 т/га; 2024 р. - 6,936-7,775 т/га.

Найвище накопичення сухої речовини спостерігалось при використанні бакової (Стімакс+Нутривант+Карбамід) суміші, де приріст був вищим порівняно з контролем у 2023 р. - на 1,86-1,97 т / га; 2024р. - на 0,84-0,94 т / га.

Дещо нижче темпи накопичення сухої речовини були при використанні подвійних (5,6,7 варіанти) бакових сумішей.

14. Динаміка сухої біомаси пшениці озимої, т/га (2024 р.)

№	Варіант	Кушення	Вихід у трубку	Колосіння	Достигання
Без пом'якшувача води (контроль)					
1	Контроль	0,261	1,137	5,118	6,936
2	Стімакс	0,263	1,189	5,247	7,344
3	Нутривант	0,263	1,204	5,256	7,445
4	Карбамід	0,263	1,188	5,197	7,369
5	Стімакс+Нутривант	0,272	1,279	5,371	7,495
6	Карбамід+Стімакс	0,276	1,286	5,391	7,553
7	Нутривант+Карбамід	0,279	1,293	5,423	7,671
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	0,283	1,364	5,526	7,775
Квантум Пом'якшувач					
1	Контроль	0,261	1,183	5,134	7,034
2	Стімакс	0,264	1,221	5,283	7,451
3	Нутривант	0,264	1,243	5,304	7,580
4	Карбамід	0,264	1,213	5,216	7,515
5	Стімакс+Нутривант	0,273	1,305	5,407	7,672
6	Карбамід+Стімакс	0,284	1,314	5,467	7,718
7	Нутривант+Карбамід	0,287	1,325	5,459	7,803
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	0,314	1,391	5,673	7,972

Забур'яненість посівів один із чинників, які стримують зростання врожайності озимих культур.

При великій забур'яненості посівів необхідно збільшення кількості механічних обробітків ґрунту, збільшується тяговий опір ґрунтообробної техніки, що веде до додаткових витрат та знижує продуктивність сільськогосподарських машин. Сильно засмічене зерно мало придатне для продуктів харчування, а виробництві насінневого матеріалу дуже різко знижує його якість. Самі ж бур'яни можуть бути збудниками хвороб, резерваторами шкідників і сприяють накопиченню та поширенню багатьох видів фітопатогенів і фітофагів. Так, на листі багаторічних бур'янів (бодяк польовий, берізка польовий і осот) відкладає яйця озима совка, гусениці якої пошкоджують сходи озимих. Просовидні бур'яни, такі як щетинники є переносниками збудників кореневих гнилей зернових культу.

За даними вчених в Україні у посівах сільськогосподарських культур зустрічається до 2 тис. видів бур'янів, а небезпеку становлять близько 120 видів, з яких 11-18 видів завдають шкоди щорічно.

У тому числі найбільшого поширення мають коренепаросткові і кореневищні багаторічні, однодольні (злакові) і дводольні багаторічні бур'яни.

Основними причинами високої забур'яненості посівів є недотримання сівозмін, відхилення від оптимальних термінів посіву, наявність великого запасу бур'янів у ґрунті та перехід на поверхневий обробіток ґрунту.

Облік бур'янів проводився у фазу куціння та перед збиранням (таблиця 15).

У наших посівах найчастіше зустрічалися однорічні бур'яни, рідше багаторічні. Проведений підрахунок бур'янів за всі роки досліджень показав, що на початку вегетації (фаза куціння) кількість бур'янів була високою і знаходилася в межах 22-24 шт./м². За варіантами дослідження закономірності виявлено не було.

15. Засміченість посівів пшениці озимої, шт/м² (2023-2024 рр.)

№	Варіант	Кушення	Збирання	Повітряно-суха маса бур'янів перед збиранням, г/м ²
Без пом'якшувача води (контроль)				
1	Контроль	23	19	21,8
2	Стімакс	23	18	20,6
3	Нутривант	22	18	20,8
4	Карбамід	23	18	20,9
5	Стімакс+Нутривант	24	18	20,6
6	Карбамід+Стімакс	23	18	20,1
7	Нутривант+Карбамід	24	18	20,3
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	24	16	18,3
Квантум Пом'якшувач				
1	Контроль	24	18	20,8
2	Стімакс	23	16	18,4
3	Нутривант	22	17	19,5
4	Карбамід	24	17	19,4
5	Стімакс+Нутривант	24	17	19,4
6	Карбамід+Стімакс	23	16	17,9
7	Нутривант+Карбамід	24	17	19,2
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	24	14	16,0

До збирання кількість бур'янів дещо знизилася та знаходилася в межах 16-19 шт./м². При використанні подвійних та потрійних бакових сумішей кількість бур'янів знижувалась порівняно з контролем. Якщо на контролі без пом'якшувача води налічувалося 19 шт./м², то на аналогічному варіанті при використанні потрійної (Стімакс+Нутривант+Карбамід) бакової суміші їх налічувалося 16 шт./м². В аналогічних випадках при використанні пом'якшувача води їх налічувалося відповідно – 18-14 шт./м². Повітряно-суха

біомаса бур'янів мала ту ж саму закономірність і склала відповідно 21,8 та 18,3 г/м² та 20,8 і 16,0 шт./м². При використанні подвійних і потрійних бакових сумішей перед збиранням вона була дещо нижчою, ніж на контролі. Менш забур'яненіми посіви були у посушливому 2024 р., хоча закономірність залишилася та ж.

Заключною оцінкою будь-якого агротехнічного прийому є вплив на врожайність сільськогосподарських культур. Врожайність озимої пшениці залежала, як від агротехнічних прийомів, що вивчаються, так і від погодних умов, що склались в період вегетації (таблиця 16).

16. Урожайність пшениці озимої в досліді, т/га

№	Варіант	2023	2024	середнє
Без пом'якшувача води (контроль)				
1	Контроль	4,82	3,47	4,15
2	Стімакс	4,96	3,67	4,32
3	Нутривант	5,16	3,70	4,43
4	Карбамід	5,18	3,65	4,42
5	Стімакс+Нутривант	5,34	3,73	4,54
6	Карбамід+Стімакс	5,43	3,74	4,59
7	Нутривант+Карбамід	5,79	3,78	4,79
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	5,93	3,83	4,88
Квантум Пом'якшувач				
1	Контроль	4,95	3,52	4,24
2	Стімакс	5,11	3,72	4,42
3	Нутривант	5,24	3,77	4,51
4	Карбамід	5,32	3,70	4,51
5	Стімакс+Нутривант	5,49	3,80	4,65
6	Карбамід+Стімакс	5,53	3,80	4,67
7	Нутривант+Карбамід	5,89	3,84	4,87
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	6,08	3,91	5,00
	НІР ₀₅ Фактор А	0,22	0,12	
	Фактор В	0,17	0,09	
	АВ	0,07	0,06	

Облік врожаю озимої пшениці показав, що використання трикомпонентної бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід) з одночасним застосуванням пом'якшувача води дозволило одержати в середньому за два роки 5,00 т/га, що вище порівняно з аналогічним варіантом на контролі на 19,3 %. Надбавка від препаратів на даному варіанті склала 850 кг/га і від застосування пом'якшувача води 120 кг/га. На другому місці був варіант Нутривант+Карбамід, де з 1 га отримано при використанні Квантуму 4,87 т/га, на третьому – (Стімакс+Карбамід), де з 1 га зібрано 4,67 т/га, що вище, ніж на контролю відповідно на 16,3 та 19,3 %. Застосування кожного препарату окремо (2,3,4 варіанти) та використання їх у подвійних (5,6,7, варіанти) сумішах знижувало врожайність порівняно з варіантом, де використовувалася потрійна бакова суміш (Стімакс+Нутривант+Карбамід).

Застосування пом'якшувача води (Квантуму) для позакореневого підживлення сприяло збільшенню врожайності у всіх варіантах дослідження порівняно з варіантами без пом'якшувача води.

Найбільша (6,08 т/га) врожайність пшениці озимої сорту Житниця одеська отримана в 2023 році при використанні трикомпонентної (Стімакс+Нутривант+Карбамід) бакової суміші спільно з пом'якшувачем води, надбавка порівняно з контролем склала 1,12 т/га. Найменшу врожайність у досліді було отримано у 2024 р. - на контролі без пом'якшувача води – 3,47 т/га.

Біологічна врожайність озимої пшениці сорту Житниця одеська за варіантами дослідження мала ту саму динаміку, що й фактична. Максимальна біологічна (5,40 т/га) врожайність у середньому у нашому досліді отримана при використанні трикомпонентної бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід) з одночасним застосуванням пом'якшувача води, що вище порівняно з аналогічним варіантом на контролі на 18,9%. Надбавка від препаратів на даному варіанті склала 860 кг/га і від застосування пом'якшувача води 100 кг/га.

На другому місці був варіант Нутривант+Карбамід, де з 1 га отримано при використанні пом'якшувача води 5,26 т/га та на третьому – (Стімакс+Карбамід), де з 1 га зібрано 5,11 т/га, що вище, ніж на контролі відповідно на 15,8 та 12,5 %.

Використання препаратів у подвійних (5,6,7, варіанти) сумішах знижувало врожайність порівняно з варіантом, де використовувалася потрійна бакова суміш (Стімакс+Нутривант+Карбамід).

Найменша біологічна врожайність у досліді була отримана у 2024р. та склала на контролі без пом'якшувача води – 3,59 т/га.

На елементи структури врожаю справили позитивний вплив як мікродобрива, і стимулятори росту (таблиця 17).

17. Структура урожаю пшениці озимої в досліді, 2023-2024 рр

№	Варіант	Кі-ть рослин, шт/м ²	Кі-ть продуктивних стебел, шт/м ²	Кі-ть зерен в колосі, шт.	Вага зерна з 1 колосу, г	Маса 1000 зерен, г
Без пом'якшувача води (контроль)						
1	Контроль	368	536	22,08	0,839	37,88
2	Стімакс	367	543	22,40	0,861	38,40
3	Нутривант	370	552	22,55	0,873	38,61
4	Карбамід	366	550	22,32	0,867	38,77
5	Стімакс+Нутривант	373	555	22,92	0,894	38,91
6	Карбамід+Стімакс	374	555	23,10	0,907	39,12
7	Нутривант+Карбамід	376	563	23,17	0,919	39,50
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	377	565	23,37	0,935	39,87
Квантум Пом'якшувач						
1	Контроль	367	539	22,11	0,845	38,12
2	Стімакс	369	543	22,52	0,874	38,93
3	Нутривант	370	553	22,75	0,886	38,83
4	Карбамід	367	553	22,47	0,868	38,84
5	Стімакс+Нутривант	375	556	23,02	0,907	39,28
6	Карбамід+Стімакс	374	559	23,10	0,914	39,45
7	Нутривант+Карбамід	375	565	23,26	0,929	39,83
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	377	568	23,48	0,947	40,19

Найбільша (377) кількість рослин перед збиранням, продуктивних стебел (568 шт./м²) та продуктивна кущистість – 1,54 у середньому були на варіанті Стімакс+Нутривант+Карбамід. Найнижчі (367, 539 шт./м² та 1,51) величини елементів структури врожаю відзначені на контролі без застосування пом'якшувача води.

Максимальна маса зерна з 1 колоса (0,947 г) та маса 1000 зерен (40,19 г) відзначені при використанні потрійної бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід) з використанням пом'якшувача води, де вони перевищували контроль на 12,2 та 5,4 % відповідно.

Дещо нижче ці показники отримані на варіанті Нутривант + Карбамід, де вони при використанні пом'якшувача води склали відповідно 0,929 і 39,83 г і без його застосування 0,919 і 39,50 г. Найнижчими вони були на контролі та склали без застосування Квантуму відповідно – 0,839 та 37,88 г.

Застосування макро- та мікроелементів, стимуляторів росту та пом'якшувача надали позитивний вплив і на якість зерна озимої пшениці (таблиця 18).

Наведені середні експериментальні дані показують, що у пшениці озимої сорту Житниця одеська від препарату максимальна надбавка клейковини отримана на варіанті (Стімакс+Нутривант+Карбамід) при використанні пом'якшувача води. Якщо на контролі без Квантуму вміст клейковини було 22,4 під час використання Квантуму він збільшилося на 0,6 % і становило 23,0%.

При використанні Стімаксу він склав відповідно 23,6 та 24,3%, Нутриванта – 24,1 та 25,1%, Карбаміду – 24,2 та 25,1% Максимальний (26,7%) вміст клейковини при використанні бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід) та застосування пом'якшувача води.

Добавка клейковини на варіантах з пом'якшувачем води в порівнянні з контролем при використанні Стімаксу склала 0,7%, Нутриванта - 2,0, Карбаміду - 2,1%. На варіантах бакових сумішей (5,6,7 та 8 варіанти) вона

була вищою і склала відповідно 2,3%, 2,9, 3,1 та 3,7%. Максимальна (3,7%) прибавка клейковини була при використанні бакової суміші (Стімакс + Нутривант + Карбамід) і використанні пом'якшувача води. Наймаксимальнішим (31,7 %) вміст клейковини був у спекотному 2024 році при використанні трикомпонентної бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід) сумісно з пом'якшувачем води.

18. Якість зерна пшениці озимої в досліді, 2023-2024 рр

№	Варіант	Скловидність, %	Білок, %	Натура, г/л
Без пом'якшувача води (контроль)				
1	Контроль	61,5	13,6	761
2	Стімакс	62,5	13,6	765
3	Нутривант	62,7	13,8	765
4	Карбамід	63,2	14,0	766
5	Стімакс+Нутривант	64,5	14,0	767
6	Карбамід+Стімакс	64,5	14,1	770
7	Нутривант+Карбамід	64,7	14,2	769
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	66,0	14,4	772
Квантум Пом'якшувач				
1	Контроль	62,5	13,6	763
2	Стімакс	63,2	13,8	765
3	Нутривант	63,2	13,9	767
4	Карбамід	64,2	14,2	768
5	Стімакс+Нутривант	64,7	14,1	769
6	Карбамід+Стімакс	65,5	14,3	772
7	Нутривант+Карбамід	66,0	14,3	773
8	Стімакс+Нутривант+Карбамід	67,5	14,6	776

Аналогічна закономірність 2024 року збереглася і за вмістом білка. Найбільший показник (15,6%) був при використанні трьох (Стімакс+Нутривант+Карбамід) компонентної бакової суміші. Надбавка порівняно з контролем склала 0,9%.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Стійке нарощування виробництва зерна є ключовим завданням у сільському господарстві. Об'єктивна необхідність нарощування виробництва збіжжя пояснюється тим, що воно є основним продуктом харчування, а зернове господарство має надзвичайно важливе стратегічне значення. Зерно є найважливішим продуктом, визначальним міжгалузеві пропорції у агропромисловому виробництві, а й у народному господарстві країни загалом. Нарощування валового виробництва зерна має бути досягнуто не за рахунок розширення посівних площ зернових культур, а за рахунок підвищення їх урожайності шляхом інтенсифікації вирощування.

У сучасних умовах ринкової економіки інноваційні підходи у сільськогосподарському виробництві стають ключовими для підвищення його ефективності. Використання фінансових та матеріальних ресурсів має бути максимально раціональним, забезпечуючи окупність вкладень через підвищення врожайності та зниження собівартості продукції. Це не лише мінімізує ризики виробництва, але й сприяє його економічній стабільності, що підкреслює важливість проведення відповідних досліджень.

Сучасні агротехнології розглядаються як цілісні системи управління продукційними процесами в агроценозах. Вони включають інтеграцію технологічних операцій, спрямованих на досягнення запланованого рівня врожайності та якості продукції при збереженні економічної доцільності. Серед важливих аспектів застосування таких технологій — використання інноваційних рішень у сфері добрив, засобів захисту рослин, агротехнічних прийомів та впровадження точного землеробства.

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої, як одного з основних об'єктів досліджень, дозволяє оцінити, наскільки впроваджені

технології відповідають вимогам сучасного агробізнесу. Результати таких обчислень, представлені в таблиці 19.

Ці дані стають основою для прийняття управлінських рішень, які сприяють удосконаленню виробничих процесів, підвищенню ефективності аграрного сектора та підтримці сталого розвитку галузі.

19. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої сорту
Житниця одеська, середнє 2023-2024 рр (за цінами 2024 року)

Варіант на фоні пом'якшувача води	Показники економічної ефективності							
	Урожайність, т/га	Ціна 1 т, грн	Вартість валової продукції з 1 га, грн	Виробничі витрати на 1 га, грн	Собівартість 1 т, грн	Умовно-чистий рибуток, грн	Рентабельність, %	Окупність витрат, грн
Контроль	4,24	8000	33920	20000	4717	13920	69,6	1,70
Стімакс	4,42	8000	35360	20350	4604	15010	73,8	1,74
Нутривант	4,51	8000	36080	20400	4523	15680	76,9	1,77
Карбамід	4,51	8000	36080	20700	4590	15380	74,3	1,74
Стімакс+Нутривант	4,65	8000	37200	20750	4462	16450	79,3	1,79
Карбамід+Стімакс	4,67	8000	37360	20750	4443	16610	80,0	1,80
Нутривант+Карбамід	4,87	8000	38960	20800	4271	18160	87,3	1,87
Стімакс+Нутривант+Карбамід	5,00	8000	40000	21100	4220	18900	89,6	1,90

Як видно з даних таблиці 19 вирощування пшениці озимої було прибутковим, а найвищі показники економічної ефективності отримано на варіанті вирощування сорту Житниця одеська з обробкою потрійною баковою сумішшю і використанням пом'якшувача води, що забезпечило отримання 18900 грн умовно-чистого прибутку з 1 га за рівня рентабельності 89,6 % і, відповідно, окупності витрат 1,90 грн.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Присамар'є»

Сільське господарство є однією з найризикованіших галузей для працівників, що обумовлює особливу важливість ефективного управління охороною праці. Проте досягнення необхідного рівня безпеки в цій сфері можливе лише за умови відповідального виконання правил як роботодавцями, так і працівниками. Спільні зусилля дозволяють знизити ризики травматизму та профзахворювань, однак ігнорування правил охорони праці з боку будь-якої зі сторін може призвести до серйозних наслідків.

Основні фактори ризику

Працівники сільського господарства стикаються з багатьма небезпечними чинниками, які можна згрупувати наступним чином:

1. Ризики, пов'язані з використанням техніки та механізмів. Контакт з рухомими частинами обладнання або падіння предметів через неправильну експлуатацію машин можуть призводити до травм. Ці ризики зростають при використанні несправної техніки, що нерідко трапляється через обмежені фінансові ресурси аграрних підприємств.

2. Негативний вплив природно-кліматичних умов. Виконання робіт на відкритому повітрі створює додаткові загрози, такі як висока температура, вологість чи інші несприятливі погодні умови.

3. Контакт з небезпечними хімічними речовинами. Використання добрив, пестицидів та інших хімікатів становить значний ризик для здоров'я працівників у разі порушення правил їхнього використання або недостатнього забезпечення засобами індивідуального захисту.

4. Фізична тяжкість і напруженість праці. Інтенсивність сільськогосподарських робіт, їх сезонність та високе фізичне навантаження значно впливають на стан здоров'я працівників.

5. Антропогенні фактори. Порушення правил охорони праці з боку працівників або роботодавців також є важливим джерелом небезпеки. Нехтування інструкціями, недостатнє навчання або відсутність захисних засобів значно посилюють ризики.

6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення.

Виробничий травматизм у рослинництві виникає через низку факторів, які можна розділити на кілька основних категорій:

1. Робоче обладнання та інструменти. Неправильне використання сільськогосподарської техніки, недотримання правил технічного обслуговування, або експлуатація несправного обладнання підвищують ризик травмування. Часті випадки включають контакт з рухомими частинами машин, падіння обладнання або його поломки в процесі роботи.

2. Робоче середовище. Умови праці мають значний вплив на безпеку персоналу. Недостатнє освітлення на робочих місцях може призводити до травм через обмежену видимість. Погана вентиляція чи надмірна вологість створюють додаткові ризики, наприклад, ковзання або утруднення дихання, особливо при роботі з хімікатами.

3. Небезпечна поведінка та необережність персоналу

Відсутність відповідного навчання або нехтування правилами безпеки стають головними причинами травматизму. Використання інструментів неналежним чином, недбалість чи поспіх під час виконання завдань часто призводять до нещасних випадків.

4. Недостатній контроль за дотриманням норм безпеки

Відсутність регулярних інструктажів, перевірки стану техніки та обладнання, або недостатня кількість засобів індивідуального захисту збільшує ризики травматизму.

Превентивні заходи:

- Забезпечення якісного технічного обслуговування обладнання.
- Регулярне навчання працівників правилам безпеки та роботі з технікою.
- Поліпшення умов праці: якісне освітлення, вентиляція, та доступність засобів індивідуального захисту.
- Систематичний контроль за дотриманням норм охорони праці на підприємстві.

Ефективна організація робочого процесу в рослинництві та впровадження сучасних технологій безпеки дозволяють значно знизити ризик травматизму та забезпечити належний захист працівників.

Розрахунки показників виробничого травматизму та їх наслідків в ТОВ «Присамар'є» за 2022-2024 рр наведено в таблиці 20.

20. Аналіз показників виробничого травматизму в ТОВ «Присамар'є»

Показники	Роки (останні 3 роки)		
	2022	2023	2024
Кількість працівників	41	37	21
Кількість нещасних випадків	1	2	2
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	24	48	62
- від захворювань	20	10	21
Витрати, тис. грн.:			
- виробничий травматизм	65	22	44
- профзахворювання	2	4	7
Коефіцієнт частоти травматизму	46,11	64,08	60,11
Коефіцієнт важкості травматизму	0	0	0
Коефіцієнт втрат робочого часу	49,4	73,8	82,1

З огляду на ці фактори, необхідно забезпечити відповідні заходи безпеки на робочому місці. Це включає регулярне навчання персоналу щодо

правильного використання сільськогосподарської техніки та інструментів, а також дотримання встановлених правил охорони праці. Такі заходи сприятимуть зниженню ризиків виробничого травматизму та створенню безпечного робочого середовища.

6.3. Загальні вимоги до безпечних умов праці

Для мінімізації такого негативного впливу у законодавстві приділено особливу увагу профілактиці виробничого травматизму та профзахворювань в аграрному секторі. Звичайно, загальні питання організації безпечної праці в галузі, як і в інших галузях, регулюються положеннями Трудового кодексу. Однак для сільського господарства розроблено додаткові нормативні акти, що враховують специфіку аграрної праці. Основним із них стає наказ Мінпраці «Про затвердження Правил з охорони праці у сільському господарстві».

Цей правовий акт встановлює низку нормативів, що забезпечують безпеку роботи персоналу у сільськогосподарському секторі. Охорона праці в сільському господарстві 2024 року включає такі напрямлення:

- вимоги до організації робочого процесу, території та робочих місць, а також вимоги до обладнання. Виконання цих вимог має бути під контролем роботодавця;
- вимоги до працівників;
- додаткові вимоги щодо окремих видів робіт.

Вимоги до організації робочого процесу з боку роботодавця

Для мінімізації можливої шкоди, заподіяної працівникам впливом негативних чинників, роботодавець зобов'язаний докладати всіх зусиль підвищення рівня автоматизації і механізації робочих процесів, і навіть наскільки можна виключити взаємодія працівників з машинами, механізмами, небезпечними хімічними речовинами та інші загрозами.

Допускати до роботи дозволяється лише працівників, які пройшли спеціальну підготовку, за умови наявності документів, що підтверджують. Для проведення робіт із підвищеним рівнем небезпеки необхідно організувати систему видачі нарядів-допусків.

Працівникам, які в силу посадових обов'язків вступають у контакт з машинами, хімічними речовинами та ін., що становлять загрозу їхньому здоров'ю, мають бути надані кошти індивідуального та колективного захисту за рахунок роботодавця. Обладнання, що надається роботодавцем для роботи, має бути справним; важливо, щоб воно своєчасно проходило технічне обслуговування та запобіжний ремонт, передбачений виробником.

Також роботодавець має забезпечити для персоналу раціональне поєднання режимів праці та відпочинку. За своєю ініціативою він може запроваджувати на підприємстві додаткові нормативи у сфері охорони праці персоналу, якщо вони не суперечать вимогам чинного законодавства.

Вимоги до працівників

Працівники зобов'язані виконувати чинні вимоги, які передбачає охорона праці для підприємства сільського господарства. Зокрема, їм обов'язок ставиться:

- своєчасне проходження навчання з безпеки робіт відповідно до графіка, затвердженого роботодавцем;
- виконання посадових інструкцій, у тому числі в частині організації робіт та експлуатації обладнання;
- правильне використання індивідуальних та колективних захисних засобів;
- інформування безпосереднього керівника про будь-які позаштатні ситуації під час роботи.

Дотримання цих вимог суттєво підвищує рівень безпеки працівників сільського господарства.

6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві

Для покращення ситуації рекомендується:

- Забезпечити вчасне проведення всіх видів інструктажів.
- Налагодити забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та справним інструментом.

- Організувати навчання та перенавчання з охорони праці.
- Обладнати кабінет або оновити куточок з охорони праці.
- Виконувати роботи лише технічно справними машинами.

Дотримання цих заходів сприятиме створенню безпечних умов праці, підвищенню продуктивності та зменшенню ризиків травматизму.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. На контролі без Квантуму збереження рослин до збирання становило 68,2%, то при використанні Квантуму Пом'якшувача – 68,4%. При використанні потрійної бакової суміші (Стімекс+Нутривант+Карбамід) вона збільшилася і склала відповідно 70,4 та 70,6 %, що на 2,2 % вище, ніж на контролі. Інші варіанти займали проміжне положення.

2. Найбільша листова поверхня озимої пшениці формувалася у фазу колосіння, де вона на аналогічному варіанті в середньому за два роки досягла – 50,8 та 53,3 тис. м²/га.

3. З двох років досліджень найнижча листова поверхня у всі фази вегетації формувалася у несприятливому 2024 році. У фазі кушіння вона коливалася від 16,3 до 16,7 тис. м²/га без застосування Квантуму та при його використанні у потрійній баковій суміші 20,4 та 21,9 тис. м²/га. У фазі виходу рослин озимої пшениці у трубку вона дорівнювала 39,2 і 40,4 і 44,8 і 47,9 тис. м²/га відповідно. У фазі колосіння приріст листової поверхні був невеликий у всіх варіантах досліду, а до фази молочної стиглості вона зменшилася в порівнянні з фазою колосіння в 1,7-1,9 рази через засихання та опадання нижнього листа та несприятливих погодних умов протягом вегетації.

4. Найбільші значення ЛФП у рослин пшениці озимої відзначалися в період «виходу трубку – колосіння» при використанні пом'якшувача води (Квантум) і склали за варіантами досліду 1271,2-1509,4 тис. м²/га на добу. Використання карбаміду, стимуляторів росту, мікродобрив особливо у подвійних та потрійних сумішах сприяло збільшенню листового фотосинтетичного потенціалу у всі роки досліджень.

5. Найвище накопичення сухої речовини спостерігалось при використанні бакової (Стімекс+Нутривант+Карбамід) суміші, де приріст був вищим порівняно з контролем у 2023 р. - на 1,86-1,97 т / га; 2024р. - на 0,84-0,94 т / га.

6. При використанні подвійних та потрійних бакових сумішей кількість бур'янів знижувалась порівняно з контролем. Якщо на контролі без пом'якшувача води налічувалося 19 шт./м², то на аналогічному варіанті при використанні потрійної (Стімакс+Нутривант+Карбамід) бакової суміші їх налічувалося 16 шт./м². В аналогічних випадках при використанні пом'якшувача води їх налічувалося відповідно – 18-14 шт./м². Повітряно-суха біомаса бур'янів мала ту ж саму закономірність і склала відповідно 21,8 та 18,3 г/м² та 20,8 і 16,0 шт./м².

7. Використання трикомпонентної бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід) з одночасним застосуванням пом'якшувача води дозволило одержати в середньому за два роки 5,00 т/га, що вище порівняно з аналогічним варіантом на контролі на 19,3 %.

8. Застосування пом'якшувача води (Квантуму) для позакореневого підживлення сприяло збільшенню врожайності на всіх варіантах досліду порівняно з варіантами без пом'якшувача води.

9. Максимальна маса зерна з 1 колоса (0,947 г) та маса 1000 зерен (40,19 г) відзначені при використанні потрійної бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід) з використанням пом'якшувача води, де вони перевищували контроль на 12,2 та 5,4 % відповідно.

10. Найбільший вміст білка в зерні (15,6%) був при використанні трьох (Стімакс+Нутривант+Карбамід) компонентної бакової суміші. Надбавка порівняно з контролем склала 0,9%.

11. Найвищі показники економічної ефективності отримано на варіанті вирощування сорту Житниця одеська з обробкою потрійною баковою сумішшю і використанням пом'якшувача води, що забезпечило отримання 18900 грн умовно-чистого прибутку з 1 га за рівня рентабельності 89,6 % і, відповідно, окупності витрат 1,90 грн.

Цей варіант рекомендується для впровадження у виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абаїмов, В.Ф., Щукін В.Б. Продуктивність посіву та якість зерна озимої пшениці при некореневих підживленнях азотом та мікроелементами//Зернові культури. 2007. - № 2. - С. 17-18.
2. Бархатова, О.А, Єрошенко Ф.В., Нешин І.В. Вплив некореневих підживлень на процеси фотосинтезу пшениці озимої /О.А. Бархатова, Ф.В. Єрошенко, І.В. // Агрохімічний вісник. 2007. - № 5. - 16 с.
3. Біловус Г.Я. Розвиток хвороб озимої пшениці в залежності від застосування стимуляторів росту та бактеріальних препаратів в умовах Західного лісостепу України / Г.Я. Біловус, А.П. Волощук, І.С. Волощук// Вісник Вінницького державного аграрного університету. - 2015. - № 4 (37). - С. 13-18.
4. Бодунов К.І. Застосування азотних добрив під пшеницю озиму. - К.: Наукова думка, 1992. - С.5-8.
5. Бондаренко В.І. Біологічні засади вирощування озимої пшениці у степовій зоні України. Рослинництво. - Автореферат дисертації на вч. ступеня доктора с.-г. наук. – Харків, 1973.
6. Вакуленко, В.В. Регулятори росту та мікродобрива – фактори підвищення продуктивності культур / В.В.Вакуленко // Захист та карантин рослин. - №3. - 2015. - С. 43.
7. Галиченко, І.І. Мікродобрива Фертікс на озимій пшениці/І.І. Галиченко // Захист та карантин рослин. - 2015. - № 6. - С. 30.
8. Голуб Н.А. Вплив азотних добрив на динаміку формування урожайності озимих культур // Зернові культури. . – 1996. - №2. – С.17-18.
9. Грабовець А.І. Роль некореневих підживлень при вирощуванні озимих пшениці та тритикале за умов посухи /А.І. Грабовець, К.М. Бірюков // Землеробство. 2018. -№7. - С. 36-38.
10. Жемела, Г.П. Якість пшеничного зерна. Київ: Знання, 1992. -32с.

11. Завалін, А.А. Сучасний стан проблеми азоту у світовому землеробстві/О.О. Завалін, Г.Г. Благовіщенська, Н.Я. Шмирьова, Л.С. Чернова, О.А. Соколов, А.А. Алфьоров, Л.М. Самойлов // Агрохімія. - 2015. № 5. - С.83-95.
12. Захаренко В.А. Біотехнології та захист рослин / В.А. Захаренко// Захист та карантин рослин. - 2015. - №11. - С. 4-6.
13. Кашук, М.В. Вплив добрив на хлібопекарські якості озимої пшениці/М. В. Кашук, І.Б. Кардан// Зернове господарство. 2005. – №1. - 19 с.
14. Ковтун, В.І. Біоенергетична та економічна ефективність нових сортів м'якої озимої пшениці // Землеробство, 2015. №5.– С. 47-48.
15. Костін, О.В. Продукційний процес озимої пшениці під дією росторегуляторів та мінеральних добрив /Костін, О.В., Церковнова О.М // Родючість. 2009. – № 2. – 12 с.
16. Котвицький, Б.Б. Ефективність застосування комплексних органомінеральних та водорозчинних добрив при вирощуванні зернових культур в Україні / Б.Б. Котвицький, А.Я. Гроздецький, В.А. Трембицький // Досвід використання добрив спрямованої дії та мікроелементів для підвищення врожайності та якості продукції рослинництва: Матеріали наукової конференції. - К., 2004. - С.22.
17. Лісовий Н.В. Ефективність мінеральних добрив під озиму пшеницю на ґрунтах України // Агрохімічний вісник. - 1998. - № 4. - С. 10-13.
18. Лукін С.В. Вплив добрив та погодних умов на врожайність пшениці озимої / С.В. Лукін, В.П. Ошков //Зернове господарство. - 2004. - № 3 - С.2-4.
19. Мілащенко Н.З. Агрохімічні та агротехнічні вимоги до систем зональних технологій виробництва продовольчого зерна пшениці / Н.З. Мілащенко, С.І. Шкуркін, Л.С. Чернов, С.В. Трушкін // Родючість. - 2012. - № 4. - С. 3-5.

20. Мовсум З.Р. Врожайність озимої пшениці в залежності від доз мінеральних добрив/З.Р. Мовсум, О.К. Кулієв//Агрохімія. 2003. - № 9. - С.42-46.
21. Нечаєв, В.М. Світове виробництво зерна// Зернові культури. – 1999.-№4. - С.11-15.
22. Нікітін, С.М. Зміна вмісту гумусу у ґрунті за ротацію сівозміни при використанні добрив / С.М. Нікітін // Досягнення науки та техніки АПК. - 2015. Т.29 № 10. - С. 13-15.
23. Ожеред О.Ю. Формування запланованої врожайності озимої пшениці на основі оптимізації мінерального харчування / О.Ю.Ожеред, О.М. Есаулко // Землеробство. – 2019. -№7. - С. 21-23.
24. Петров Н.Ю. Фотосинтетична діяльність та продуктивність сортів озимої пшениці в залежності від застосовуваних біопрепаратів / Н.Ю. Петров, Н.С. Онищенко// Вісник БДАУ. - 2012. - № 10 (96). - С. 23-25.
25. Полоус Г.П. Вплив основного добрива та підживлення на врожайність зерна пшениці озимої / Г.С. Полоус, А.І. Військовий, В.І. Жабін// Агрономія сьогодні. – 2013. – №2(10). - С. 36-40.
26. Прусакова Л.Д. Регулятори росту рослин з антистресовими та імунопротекторними властивостями / Л.Д. Прусакова, Н.М. Мальована, С.Л. Білопухів, В.В. Вакуленко// Агрохімія. - 2005. - №11. - С. 76-86.
27. Сабітов М.М. Вплив добрив та засобів захисту рослин на забур'яненість, врожайність та якість зерна озимої пшениці/М. М. Сабітов// Агрохімічний вісник. - 2011. - № 4. - С. 41-47.
28. Санін Н.С. Ефективність біопестицидів та регуляторів росту рослин у захисті пшениці від хвороб / С.С. Санін, Л.М. Назарова, Н.П. Неклеса, Т.М. Полякова // Захист та карантин рослин. - 2012. - №3. - С. 16-18.
29. Саричев, О.М. Азотні добрива та врожай / О.М. Саричев // Землеробство. - 2007. - №4. - С. 32.

30. Шаповал, О.А. Вплив нових інноваційних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої на чорноземі вилуженому / Шаповал, О.А., Вознесенська Т Ю. // Родючість. 2020. № 6 (117). - С. 6–10.

31. Шеуджен А.Х. Добрива, ґрунти та регулятори росту рослин // А.Х. Шеуджен, Л.М. Онищенко, В.В. Прокопенко. – К.: «Ліра», 2005. – 120 с.

32. Якушкін, Н.М. Підвищення ефективності регіонального зернового підкомплексу/Н.М. Якушкін, С.А. Шаріпо/АПК: економіка, управління. - 2015. - № 11. - С. 57-63.

33. Якименко,В.М. Дія та післядія калійних добрив у польовому досліді на сірому лісовому ґрунті / В.М. Якименко // Агрохімія. 2015. – №4. - С.3-12.