

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 ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**«ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ І МІКРОДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА
ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ПРИСАМАР'Є» НОВОМОСКОВСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Сергій РІЗНИЧЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи

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

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

Рівниченко Сергію Анатолійовичу

1. Тема роботи: «Вплив норми висіву і мікродобрих на урожайність зерна ячменю ярого 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 – ячмінь ярий

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

- врожайність та якість зерна ячменю ярого сорту Аватар залежно від норм висіву насіння і використання мікродобрих лінійки Біохелат для передпосівної обробки насіння і обприскування вегетуючих рослин

- фенологічні показники впродовж вегетації

- аналіз показників структури урожаю ячменю

- якість зерна ячменю ярого 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 ячменю ярого за результатами дослідів.

6. Дата видачі завдання: 01.05.2024

Керівник кваліфікаційної роботи _____ доц. Владислав ГОРІЩАР

Завдання прийняв
до виконання

_____ Сергій РІЗНИЧЕНКО

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 РІЗНИЧЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Владислав ГОРІЩАР

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1. Об'єкт та предмет досліджень	25
2.2 Умови проведення досліджень	26
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	29
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	54
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	56
6.1. Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Присамар'є»	56
6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення	57
6.3 Загальні вимоги до безпечних умов праці	59
6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві	61
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	64

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Вплив норми висіву і мікродобрив на урожайність зерна ячменю ярого в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Присамар'є» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Кваліфікаційна робота представлена на 67 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 18 таблиць, що характеризують результати досліджень, і використано 33 джерела наукової літератури.

Проведені дослідження із використання при вирощуванні сорту ячменю ярого Аватар рідких мікродобрив лінійки Біохелат (Посівмат, Зернові, Екстра) для передпосівної обробки насіння і обприскування вегетуючих рослин за різних норм висіву насіння, які мали позитивний вплив на ріст, розвиток та формування урожаю зерна з показниками якості, що відповідають чинним стандартам.

Ключові терміни: ячмінь ярий, сорт, мікродобриво, норма висіву, урожайність, якість зерна, рентабельність.

ВСТУП

Ячмінь, як і пшениця, належать до найдавніших культурних рослин, які мають важливе значення у сільському господарстві багатьох країн, зокрема України. Ці зернові культури вирощуються протягом тисячоліть і займають ключове місце у структурі сільськогосподарського виробництва завдяки високій врожайності, універсальності використання та важливій ролі у забезпеченні продовольчої безпеки [1].

Озимі та ярі форми ячменю і пшениці вирощуються в усіх кліматичних зонах України, включаючи Дніпропетровську область. Цей регіон характеризується сприятливими умовами для їх вирощування завдяки родючим ґрунтам, тривалому періоду вегетації та клімату, що дозволяє отримувати стабільно високі врожаї. Ячмінь особливо цінується за короткий вегетаційний період і стійкість до посушливих умов, що робить його оптимальним вибором для умов степової зони України.

У Дніпропетровській області, як і в інших областях, розвиток зернового господарства має стратегічне значення для економіки. Використання адаптивних технологій вирощування, врахування місцевих кліматичних умов і впровадження інноваційних агротехнічних рішень сприяють підвищенню продуктивності та ефективності господарської діяльності.

Одна з основних причин недостатнього збільшення посівних площ зернових культур, особливо ярих форм – нестабільність кількості та якості продукції, що є основою рентабельності виробництва. Головна роль у вирішенні задачі підвищення продуктивності зернових культур належить удосконаленню технології вирощування, на основі впровадження технологічних операцій, що дозволяють з мінімальними фінансовими вкладеннями підвищити кількість та якість продукції.

Інтенсифікація процесів у рослинництві вимагає постійного пошуку нових ефективних методів для підвищення врожайності зернових культур.

Одним із таких методів є впровадження сучасних препаратів, які стимулюють ріст та розвиток рослин, забезпечують оптимізацію фізіологічних процесів, а також сприяють кращому використанню поживних речовин з ґрунту та добрив. Такі препарати можуть включати регулятори росту, біостимулятори, інокулянти та хелатні форми мікроелементів.

Ефективність цих заходів посилюється при оптимізації агротехнічних прийомів, зокрема коригуванні норми висіву залежно від зональних особливостей, потенціалу сорту та забезпеченості елементами живлення. Рівень мінерального живлення, своєю чергою, виступає ключовим фактором для реалізації продукційного потенціалу зернових культур. Баланс макро- та мікроелементів, зокрема азоту, фосфору, калію та сірки, а також важливих мікроелементів (цинк, мідь, бор), дозволяє досягати не тільки підвищення врожайності, але й поліпшення якісних показників продукції.

Крім того, інтегроване використання сучасних препаратів зі зміною технологічних параметрів вирощування дозволяє мінімізувати ризики, пов'язані з абіотичними стресами, такими як посуха, перезволоження чи перепади температур. Це особливо важливо в умовах глобальних змін клімату, які впливають на стабільність виробництва зернових культур [2].

Таким чином, впровадження інноваційних препаратів у поєднанні зі зміною норми висіву та рівня мінерального живлення є одним із найперспективніших напрямів розвитку сучасного зернового господарства, що сприяє підвищенню рентабельності та конкурентоспроможності аграрного виробництва.

У зв'язку з цим актуальним є проведення досліджень щодо розробки прийомів підвищення продуктивності ярого ячменю при застосуванні сучасних рідких мінеральних добрив, що містять у своєму складі мікро- та макроелементи у доступній для рослин формі залежно від рівня мінерального живлення та норм висіву.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Однією з головних галузей, які визначають благополуччя стану сільського господарства України, є рослинництво. Першорядне місце серед усіх польових культур займають зернові. До них належать озима та яра пшениця, ячмінь та ін. Рівень виробництва цих культур забезпечує продовольчу безпеку держави та сприяє формуванню сировинної бази, необхідної для функціонування, а також розвитку харчової та переробної промисловості держави.

Зернові культури мають важливе харчове, а також технічне та кормове значення.

Ячмінь, так само, як і пшениця, належить до найдавніших рослин, які приносять незаперечну користь людству. Це важлива продовольча, кормова та технічна культура. Україна є одним із основних виробників ячменю на світовому рівні. Незважаючи на скорочення тваринницької галузі, що зменшує потребу в кормових культурах, Україна продовжує утримувати провідні позиції у світі з виробництва ячменю. Ця культура залишається важливою для національної економіки завдяки своїй багатофункціональності та значному експорту. Український ячмінь є затребуваним на міжнародному ринку, де він використовується як сировина для виробництва кормів, у пивоварній галузі, а також для виготовлення харчових продуктів [3].

Ячмінь вирощується майже у всіх регіонах країни, зокрема в степовій зоні, де він демонструє високу адаптивність до посушливих умов і нестабільності клімату. Завдяки короткому вегетаційному періоду ячмінь часто використовується як страхова культура, що дозволяє знизити ризики неврожаю в умовах екстремальних погодних явищ.

Крім того, значна частина українського ячменю експортується до країн Близького Сходу, Північної Африки та Європи, де він високо цінується за свої якісні характеристики. Успішна інтеграція України в світовий аграрний

ринок значною мірою базується на високих обсягах виробництва цієї культури. Водночас, впровадження сучасних технологій вирощування, ефективних систем живлення та адаптивних сортів дозволяє підтримувати конкурентоспроможність українського ячменю на світовій арені.

У зерні ячменю міститься від 8 до 16% білка, 5-6% клітковини, золи – 2,8, а також близько 65% безазотистих екстрактивних речовин. Білкова складова зерна ячменю відрізняється вмістом усіх незамінних амінокислот, серед п'яти, які найбільш дефіцитні - лізин і триптофан [4].

На відміну від пшениці, ячмінь малопридатний для хлібопечення, але при необхідності може використовуватися як наповнювач і додаватися до пшеничного та житнього борошна. Ця культура також використовується при виготовленні заміни кави та екстракту солоду. При певних технологічних якостях отримане зерно може використовуватися в пивоварній промисловості.

Ячмінь, як і пшениця, під час проходження вегетації зазнає наступні стадії росту і розвитку: сходи, куціння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, дозрівання (молочна стиглість, воскова стиглість і повна стиглість) зерна.

Ячмінь є самозапилювачем, тому в посушливих умовах рослини цієї культури часто починають цвісти ще до появи колосу. Цвітіння та запліднення часто проходить до виколування. Продуктивна куцистість вища, ніж у пшениці. Ярий ячмінь відноситься до культур помірних температур. Ранні та дружні сходи цієї культури здатні з'являтися вже за температури повітря 5-7°C. Оптимальним інтервалом температури проростання насіння є 15-20°C.

Початком стадії куціння ярого ячменю прийнято вважати появу третього листка. Після цього починається формування вузла куціння, з якого розвивається листя і вторинна коренева система. Вона розгалужується і проникає в глибші шари ґрунту. Період сходи – куціння може тривати 12-14 днів. За час куціння на рослинах ячменю формується до 4-5 стебел,

найчастіше 2-3 стебла – продуктивні. На формування рослин ячменю цей період потрібно 140-150°C [5].

Ця культура має велику посухостійкість та солевитривалість порівняно з пшеницею. Стадія вихід у трубку та колосіння є критичними по відношенню до нестачі вологи. Тривалість цього періоду становить 14-15 днів. Для його проходження потрібно 250-270 ° С активних температур. Одночасно з цим про ячмінь можна сказати, що ця культура стійка до підвищених температур та запалів. Параліч продихів листя при температурі 38-40 ° С починається тільки через 25-35 годин. Тоді як у пшениці це відбувається вже за 10-17 годин.

Для повного розвитку ячменю потрібна сума активних температур 1000-1500 ° С для скоростиглих сортів і 1800-2000 ° С для пізньостиглих [6].

У період колосіння – повна стиглість зерна сума середньодобових температур має бути в межах 280-300°C. Тривалість цього періоду становить 15-17 днів.

Ячмінь висуває порівняно високі вимоги до фізичного стану ґрунту. Підготовка ґрунту перед посівом проводиться таким чином, щоб повною мірою забезпечити накопичення вологи, очистити поле від залишків попередньої культури та бур'янів, здійснити переведення поживних речовин у доступні для рослин форми за допомогою мікроорганізмів, що знаходяться в орному шарі. Тому обробітку ґрунту приділяється особливий вплив.

Види і норми добрив, що вносяться під ярий ячмінь, розраховуються в залежності від наявності поживних речовин, що є в ґрунті, і запланованої врожайності, розрахованої на основі сортових особливостей і погодних умов.

Фосфорні та калійні, а також 50% від запланованої норми азотних добрив рекомендується вносити восени під основний обробіток ґрунту. Інші 50% добрив вноситься навесні під культивуацію [7].

Значні збільшення врожаю зерна забезпечуються за рахунок передпосівного внесення фосфорних і складних добрив.

Для обробки насіннєвого матеріалу та посівів застосовуються мінеральні добрива, що мають у своєму складі борну кислоту, сульфат марганцю, міді та цинку.

У слід за збиранням попередньої культури проводиться лушення стерні дисковими знаряддями на глибину 6-8 см.

Через 2-3 тижні після лушення стерні, коли більшість бур'янів проросла, проводиться оранка з оборотом пласта на глибину 20-22 см [8].

Ранньою весною при настанні фізичної стиглості проводиться обробіток важкою зубовою бороною. Цей прийом здійснюється з метою закриття вологи. Паралельно відбувається вирівнювання поверхні поля, розпушування ґрунту, часткове перемішування верхнього шару ґрунту.

При досягненні ґрунтом стану біологічної зрілості проводиться передпосівна культивація з одночасним боронуванням.

Перед посівом проводиться протруювання насіння рекомендованим препаратом залежно від фітосанітарного стану посівного матеріалу та ґрунту на ділянці. Для сівби повинен використовуватися тільки посівний матеріал високої якості, високої репродукції. Посів проводиться на глибину 4-5 см. У слід за посівом потрібно проведення прикочування. У разі виключення з технології вирощування післяпосівного прикочування сходи з'являються на 4-5 днів пізніше.

У подальшому в технологію вирощування ячменю входить догляд за посівами у вигляді обробки пестицидами проти бур'янів, шкідливих комах та хвороб.

При збиранні зерна ячменю застосовують однофазний та двофазний способи.

Двофазний спосіб збирання ґрунтується на скошуванні посівів наприкінці воскової стиглості культури (при вологості зерна 22-27%), після чого при підсиханні валків, через 2-3 дні, проводиться обмолот. У разі невчасного підбору валків відбувається зниження якості зерна.

В даний час накопичений багатий експериментальний матеріал, отриманий в результаті досліджень у різних наукових установах з питання впливу норми висіву на врожайність зернових культур. Однак у зв'язку з труднощами обліку величезної кількості чинників, яких залежить оптимальна для зростання та розвитку рослин норма висіву, це питання залишається відкритим. Залежно від зміни того чи іншого фактора норма висіву також змінюватиметься. Це з тим, що враховується дуже багато чинників: біологічні особливості оброблюваної культури та сорти, ґрунтово-кліматичні умови регіону загалом й у період проведення посіву, рівень агротехніки підприємства тощо [9, 10].

Під час розробки агротехніки вирощування зернових культур це питання займає одне з основних місць. Разом із нормою висіву змінюється і площа живлення кожної рослини, а згодом її продуктивність загалом. Правильно підібрана кількість рослин на одиницю площі дає можливість створення сприятливих умов для формування продуктивного стеблестою.

Ряд дослідників, які працюють над питанням оптимізації густоти стояння, стверджують, що величина врожаю більшою мірою залежить від густоти створеного стеблестою, адже при зменшенні норми висіву рослини кущаться більш інтенсивно. Але до зниження врожайності зернових культур може призвести як зріджування посівів, так і підвищена густота. При підвищеній, крім конкуренції культурних рослин із бур'янами, відбувається ще й боротьба рослин між собою, що зрештою призводить до зниження врожайності.

Зернові культури з відповідною густотою стояння висівають залежно від ґрунтово-кліматичних умов. При достатньому зволоженні та оптимальному температурному режимі в період вегетації рослин доречними будуть вважатися густіші посіви, а в районах, що відносяться до посушливих – рідші. У посушливих, до яких належить зона проведення досліджень,

лімітуючим фактором є волога. З цього випливає, що чим посушливіші умови, тим менше повинна встановлюватися норма висіву [11].

В умовах Степу України для зернових культур, залежно від агрокліматичного регіону, наявності поживних речовин в орному шарі, сортових особливостей, строків сівби та інших факторів, рекомендується встановлювати норму висіву в межах 4,0-5,0 млн. сх. насіння/га.

При підборі оптимальної норми висіву для того чи іншого місця вирощування потрібно брати до уваги потенціал кущіння сорту та культури загалом. При збільшенні густини посіву рослини з низьким потенціалом кущистості мають більш високий вплив на масу колосу та кінцеву врожайність [12].

Дослідниками, які ведуть роботи на тему впливу зміни норми висіву на структурні показники зернових культур, відзначаються закономірності збільшення маси 1000 насінин, числа зерен у колосі, кількості продуктивних стебел при зменшенні кількості насіння, що висівається.

Так, у дослідженнях Войтової В. Н. у посівах озимої пшениці з трьома нормами висіву (3,0; 3,5, та 4,0 млн. сх. нас. /га) показано, що при її зменшенні збільшувалася кількість зерен у колосі (на 12%). Така ж тенденція відзначалася за показником маси 1000 зерен (на 9,3%) та за кількістю продуктивних стебел на одиниці площі (на 15,4%). Ці показники були вищими при зниженні кількості висіяного насіння з 4,0 до 3,5 млн. шт. /га.

Відомо, що врожайність складається з таких параметрів, як кількість зерен у колосі, маса зерна з одного колосу та кількість продуктивних стебел на одиницю площі [13].

За даними ІЗГ УААН при вивченні п'яти норм висіву (1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0) при сівбі озимої пшениці максимальна врожайність була досягнута при сівбі 4,0 млн. сх. нас. /га, а найменша відзначалася при 1,0 млн. сх. нас. /га. При збільшенні норми висіву відповідно збільшується і густина стояння, яка

не тільки нівелює підвищену продуктивну кущистість, що сформувалася при низькій нормі висіву, але і підвищує її за рахунок кількості рослин.

В іншій роботі також зазначається, що створення посіву з підвищеною густотою стояння сприяє зниженню продуктивності колосу, але при цьому зростання кількості продуктивних стебел, шляхом збільшення норми висіву, відбувається збільшення врожайності.

У ході розгляду питання щодо впливу кількості висівного насіння на одиницю площі на продуктивність посівів виявлено, що встановлення тієї чи іншої норми висіву впливає на такий показник, як вміст клейковини у зерні [14].

Так, найбільша кількість клейковини в зерні незалежно від існуючих погодних умов накопичують посіви із встановленою нормою висіву 3,5 млн. сх. нас. /га. У разі збільшення норми до 4,0 млн. сх. сім. /га та вище значення цього показника знижуються.

За даними Сатарової Р. М. збільшення норми висіву (2,5; 5,0; 7,5 млн. сх. нас./га) в умовах південної степової зони призводить до зниження врожайності ярої пшениці. Максимальна врожайність культури отримана при посіві 2,5 млн. сх. нас. /га, перевищивши контрольний варіант більш як 16%. В публікації своїх досліджень автор пояснює це тим, що зрідженість посівів сприяє запобіганню вилягання та виникнення конкуренції між рослинами, а також збільшенню продуктивної кущистості та поліпшенню загального стану рослин у ході розвитку.

Автор зазначає значний вплив норми висіву на якість отриманого зерна. Зокрема, зниження норми висіву позитивно позначається на натурі. У дослідженнях цей ефект відмічено при посіві 2,5 млн. сх. нас. /га. Це говорить про те, що при підвищенні густоти стояння у рослин скорочується площа живлення, у результаті формується щупле зерно. Однак стосовно таких показників якості зерна, як вміст білка, клейковини та ін, проглядається зворотна тенденція.

Володимиров С. П та ін. у своїх дослідженнях, спрямованих на вивчення впливу розрахункових доз добрив та норми висіву (4,0; 4,5; 5,0; 5,5 млн. шт./га) на якість та продуктивність ярого ячменю в умовах лісостепу зазначають, що висока польова схожість насіння (88,0%) та виживання (збереження) рослин (90,9%) досягається при встановленні норми 4,0 млн. сх. нас./га. На підвищення показників фотосинтетичної діяльності рослин ячменю зміна норми висіву не впливає. Проте зменшення до 4,0-4,5 млн. сх. нас. /га сприяє збільшенню маси 1000 зерен. Така ж реакція посівів на зменшення кількості насіння на одиницю площі відзначена при розгляді результатів з вивчення показників якості зерна. Найбільший вміст білка в зерні ячменю відзначено на варіантах досліду при сівбі 4,0 млн. сх. нас. /га і за внесення добрив у розрахунку 5,0 т/га врожаю зерна – 12,5%.

Дослідження, проведені Кешиним С. А., показують, що на величину норми висіву так само впливає зміна кількості добрив, що вносяться в залежності від типу ґрунтового покриття. Автором зазначено, що при вирощуванні зернових культур на вилуженому чорноземі необхідно диференціювати норму висіву залежно від забезпеченості ґрунту поживними речовинами та запланованої врожайності. При вирощуванні зернових на удобреному фоні висівається менша кількість насіння порівняно з помірно добрим фоном або за відсутності внесення добрив.

Дані Кузікеєва Ж. С. показують, що норма висіву впливає на продуктивну куцистість і виживання рослин ячменю на момент збирання. Виживання рослин ячменю при посіві з нормою 3,0 млн. сх. нас. /га у дослідях була вищою, ніж у посівах, де висівалося 5,0 млн. сх. нас. /га на 21,9%. Продуктивна куцистість при низькій нормі (3,0 млн. сх. нас. /га) дорівнює 2,5, що у 0,4 вище продуктивності загущених посівів.

В умовах Кіровоградської області при проведенні досліджень на тему впливу зміни норми висіву (4,0; 5,0; 6,0; 7,0 млн. сх. нас./га) та кількості внесених добрив на фотосинтетичну діяльність посівів ярої пшениці було

відзначено підвищення накопичення сухої речовини рослинами при сівбі 4,0 млн. сх. нас. /га, але збирання сухої речовини з гектара зростало у міру збільшення числа рослин. Площа листя однієї рослини зі зменшенням кількості висіяного насіння збільшувалася. Однак сумарна площа листової поверхні з одиниці площі збільшувалася в міру підвищення загущеності посівів незалежно від рівня живлення.

Таким чином, проведений огляд джерел літератури з питання, що вивчається, показав, що тема встановлення різних норм висіву для різних зернових культур досить широко вивчена. Норму висіву для зернових (озима та яра м'яка пшениця, ячмінь) необхідно встановлювати з урахуванням кліматичних особливостей зони вирощування, сортових особливостей, з урахуванням рівня мінерального живлення та переважного типу ґрунтового покриття, а також з урахуванням технологічних особливостей вирощування [15, 16].

Поряд із добривами, які у переважній кількості мають у своєму складі такі макроелементи як азот, фосфор та калій велике значення мають мікродобрива.

Відомо, що рідкі мінеральні добрива, що мають у своєму складі мікроелементи, що знаходяться в доступній для рослин формі – це необхідна умова для отримання високого врожаю зернових культур підвищеної якості. Вони є важливим джерелом надходження поживних елементів у рослини та сприяють підвищенню імунітету, а також згладжують наслідки стресу, створеного внаслідок впливу погодних умов та застосування засобів захисту рослин.

У складі рідких мінеральних добрив хелати відіграють важливу роль як джерело мікроелементів, необхідних для оптимального розвитку рослин. Завдяки хелатній формі мікроелементи, такі як залізо, мідь, марганець, цинк, бор, і молібден, стають більш доступними для рослин, оскільки вони

захищені від утворення нерозчинних сполук у ґрунті. Це особливо важливо для підвищення ефективності некореневого підживлення [17].

При обприскуванні листової поверхні культур хелатовані мікроелементи швидко абсорбуються рослиною завдяки їхній високій біологічній активності та здатності проникати через кутикулу листя. Такий метод забезпечує максимальне засвоєння поживних речовин у короткі строки, що є критично важливим у фазах інтенсивного росту або за умов дефіциту мікроелементів у ґрунті.

Крім того, використання хелатів у рідких добривах сприяє підвищенню стійкості рослин до стресових факторів, таких як посуха, заморозки чи хвороби. Це обумовлено тим, що вони сприяють оптимізації фотосинтезу, посиленню синтезу білків та поліпшенню фізіологічного стану рослин. Завдяки цьому рослини демонструють підвищену врожайність та поліпшену якість продукції.

Таким чином, хелати в рідких мінеральних добривах забезпечують не лише доступність і ефективність мікроелементів, але й дозволяють знизити витрати на підживлення, роблячи агротехнології більш економічними та екологічно безпечними.

За рахунок того, що мікроелементи знаходяться в доступній формі, забезпечується максимальна ефективність застосування препаратів без ризику фітотоксичності та забруднення навколишнього середовища. Велика кількість рідких мінеральних добрив, що мають у своєму складі мікроелементи у вигляді іонів цинку та міді, мають фунгіцидні властивості. Це дозволяє скоротити норму фунгіцидного протруйника на 30 відсотків, не вплинувши при цьому на кінцевий ефект. Хелатні сполуки мають інертну форму, у результаті виключено вступ у реакцію з компонентами, використовуваними при приготуванні бакових сумішей. У цьому випадку мікроелементи знаходяться в незмінному стані і в 5-10 разів легше проникають через мембрани клітин та засвоюються рослиною. Цінність

мікродобрив, у складі яких велика кількість мікроелементів, що знаходяться в доступній формі, у тому, що при їх застосуванні відбувається потужний розвиток кореневої системи та площі листя, посилюється водоутримуюча здатність, підвищується стійкість рослин до посухи та низьких температур [18].

Залежно від ґрунтово-кліматичних особливостей регіону вирощування, культури та сорту, норми та способи внесення будуть різними.

Незважаючи на те, що мікроелементи необхідні у порівняно малих кількостях, їх нестача призводить до ослабленості та захворювань. Причому негативні наслідки призводить як їх нестача так, і надлишок.

Наприклад, надмірне надходження заліза до рослин може стати серйозним стресовим фактором, впливаючи на їхній розвиток. При надлишку цього мікроелемента коренева система зупиняє ріст, а рослина в цілому демонструє симптоми токсичності. Спостерігається потемніння або навіть почорніння листя, що свідчить про окислювальні процеси, викликані високою концентрацією заліза [19].

Крім того, у випадках надзвичайно високого вмісту заліза, що перевищує допустимі норми, може статися відмирання листя, навіть без прояву явних ознак пошкодження чи некрозу. Це зумовлено тим, що залізо у надмірній кількості може блокувати поглинання інших важливих мікроелементів, таких як марганець, мідь і цинк, порушуючи баланс живлення рослини.

Такий дисбаланс не тільки впливає на метаболізм і знижує фотосинтетичну активність, а й може спричинити накопичення токсичних сполук у тканинах рослини. Подібні явища особливо часто виникають на ґрунтах із низьким рН, де доступність заліза зростає через його високу розчинність. Це підкреслює важливість дотримання оптимальних концентрацій мікроелементів у системах удобрення для підтримання здорового стану рослин і стабільності їхнього розвитку [20].

За даними Мінеєва В. Г. винесення мікроелементів ярою пшеницею при врожайності зерна 27 ц/га становить: 20 г/га міді, 161 г марганцю, молібдену 0,1 г і 148 г/га цинку.

Тому доцільним є застосування препаратів, що мають у своєму складі оптимальну кількість мікроелементів. Велике значення при створенні системи мінерального живлення приділяється застосуванню суміші мікроелементів, що містять у своєму складі цинк, мідь, молібден та ін., що істотно впливають на протікання біохімічних процесів. Підживлення цими сумішами прискорює розвиток рослин, сприяє формуванню потужнішого листового апарату, який відіграє у житті рослин важливе значення.

Мікроудобрювальні суміші сприяють розвитку стійкості рослин до несприятливих погодних умов у вигляді суховіїв та високих температур, під їх впливом відбувається зменшення водоспоживання, також виробляється стійкість до вилягання та засолення. Багато мікродобривних сумішей надають антистресовий вплив і сприяють більш продуктивному надходженню та використанню рухливих форм мінеральних речовин, підвищують стійкість рослин до хвороб та шкідників. Внесення стимулюючих препаратів та засобів захисту рослин при обробці насінневого матеріалу, а також обробці посівів дозволяють забезпечити проростки насіння необхідними поживними речовинами, захистити рослини від різних хвороб та підвищити врожайність до 15% [21].

Так, застосування стимулюючих препаратів у посівах озимої пшениці в умовах лісостепу сприяли збільшенню продуктивної куцистості, висоти рослин та фотосинтетичної діяльності порівняно з контрольними варіантами незалежно від норми внесення добрив. Дворазова обробка посівів у фазу куціння та колосіння сприяла підвищенню врожайності більш ніж на 9% порівняно з контрольними варіантами без обробки.

В умовах Дніпропетровської області збільшення при застосуванні стимулюючих препаратів на посівах озимої пшениці становило 10,6%.

Мікроелементи мають вирішальне значення у формуванні елементів урожаю, оскільки вони беруть участь у критичних фізіологічних і біохімічних процесах у рослинах. Ці елементи сприяють активізації ферментативних реакцій, синтезу білків, вуглеводів і жирів, а також регулюють обмін речовин.

Наприклад, бор сприяє формуванню пилку та забезпечує правильне запліднення, що впливає на кількість зерен у колосі. Цинк стимулює ріст клітин і сприяє утворенню гормонів росту, таких як ауксини, які забезпечують розвиток пагонів і кореневої системи. Мідь бере участь у фотосинтезі та зміцнює клітинні стінки, що покращує стійкість рослин до стресів і захворювань [22].

Нестача або надлишок мікроелементів може значно змінювати структуру врожаю. Наприклад, дефіцит заліза або марганцю знижує активність фотосинтезу, що призводить до зменшення маси зерна чи плодів. Натомість оптимальний баланс мікроелементів у ґрунті та листових підживленнях забезпечує високі якісні й кількісні показники врожаю, зокрема збільшення маси 1000 зерен, підвищення рівня білка та клейковини у зернових, а також поліпшення товарних властивостей плодів і овочів.

Таким чином, мікроелементи є ключовим фактором у забезпеченні високої врожайності та якості продукції, особливо за умов інтенсивного землеробства, де підвищення ефективності живлення рослин стає необхідною умовою сталого виробництва.

Це пов'язано в першу чергу з тим, що вони знаходяться у всіх тканинах та органах, а також беруть участь у перебігу ферментативних реакцій, синтезу та пересування вуглеводів, білкового обміну та інших важливих процесів. У присутності оптимальної доступної кількості мікроелементів рослина більш повною мірою використовує основні елементи живлення [23, 24].

Так, на посівах пшениці озимої застосування стимулюючих препаратів сприяло більш інтенсивній фотосинтетичній діяльності в порівнянні з контрольним варіантом. Максимальна врожайність у цьому варіанті склала 56 ц/га, що на 43,6 % вище за контроль.

Застосування рідких мінеральних добрив у дослідному полі ПДАУ забезпечувала істотне збільшення врожаю. У досліді з ярою пшеницею, де застосовувався препарат ЖУСС для обробки насіння перед посівом та для некореневого підживлення, забезпечили врожайність 4,15 т/га, що на 18 % вище, ніж на контрольному варіанті.

В умовах польового досліді щодо застосування різних комбінацій хелатних мікродобрив на параметри м'якої ярої пшениці, що проводився на базі Полтавського ДАУ, авторами було встановлено позитивний вплив стимулюючих препаратів, що застосовуються для обробки насіння. У досліді зазначалося підвищення енергії проростання насіння, польової схожості, а також урожайності ярої пшениці при застосуванні рідких мінеральних добрив. Збільшення врожаю в досліді щодо контрольного варіанту становило 15%.

Ще більшу надбавку забезпечували посіви ярої пшениці у польовому досліді, закладеному в Миколаївській області. У дослідженнях показаний високий ефект від застосування препарату із вмістом у своєму складі великої кількості мікро- та макроелементів при обробці насіння. Цей прийом дозволив отримати до 25% збільшення врожаю зерна.

Окремі мікро- та макроелементи здатні впливати на культурну рослину шляхом регулювання розвитку та швидкості дозрівання насіння. Так, дослідження, проведені Жизневською Г. Я., показали можливість прискорення розвитку рослин кукурудзи шляхом застосування препаратів, що містять мідь. У дослідженнях, проведених в умовах лісостепової зони, вивчено вплив агромінеральних препаратів на врожайність та масу 1000 зерен різних сортів ярої пшениці. У досліді проводилася обробка насіння

препаратами, що вивчаються, і обробка рослин у період вегетації (стадія кушіння, стадія колосіння). В результаті вдалося встановити, що застосування ростостимулюючих препаратів не на всіх сортах м'якої ярої пшениці показує себе однаково.

У дослідженнях Варламова Є. М. встановила позитивний вплив обробок посівів ярої пшениці мікродобривами. В результаті за показником урожайності яскравіше виражений варіант із застосуванням препарату «Тенсо коктейль». Урожайність на цьому варіанті становила 5,31 т/га, тоді як у контрольному варіанті без обробки – 4,57 т/га. Високі результати показані за показниками натури зерна, вмісту клейковини, ІДК та склоподібності на варіантах з обробкою насіння та рослин препаратом «Тенсо коктейль».

Мідь та цинк є важкими металами та вважаються токсичними. Ці елементи мають високу біологічну активність. Однак у невеликій кількості вони сприяють прискоренню росту та розвитку сільськогосподарських рослин. Цей факт підтверджується законом Арндта-Шульца, який говорить - малі дози стимулюють, високі - пригнічують.

У своїх дослідженнях Пахомова У. М. показує результати проведених випробувань застосування мікродобрив, що містять у своєму складі мідь, цинк, бор та ЖУСС на показники фотосинтетичної діяльності, якість зерна, врожайність та стійкість рослин до вилягання.

В результаті проведених досліджень автору вдалося з'ясувати, що найбільша площа листя формується у фазу виходу в трубку і становить 58,2 см² при обробці рослин міддю, цинком та препаратом ЖУСС дворазово у стадії кушіння та трубкування, що на 7 см² більше, ніж на варіанті без обробки.

Підвищений вміст клейковини у зерні було зазначено на варіантах, де проводилася триразова обробка мікроелементами мідь, цинк та препаратом ЖУСС. В цілому автор зазначає, що застосування мікродобрив позитивно впливає на посіви ярої пшениці.

Марганець бере безпосередню участь у фотосинтетичній діяльності, беручи участь у виділенні кисню, у відновлювальних реакціях, у синтезі аскорбінової кислоти та цукрів, покращуючи їх відтік із листя до запасних органів. Зовні брак цього елемента проявляється у вигляді міжжилкового хлорозу [25-27].

Бор покращує синтез білків, нуклеїнових кислот та вуглеводів. Цей елемент також бере участь у перетворенні та пересуванні вуглеводів, у формуванні репродуктивних органів, цвітінні, заплідненні та плодоношенні. При нестачі цього елемента накопичуються феноли, внаслідок чого порушується структура клітинних стінок та поділ клітин – цвітіння не відбувається [28].

Так, Симоновою О. А. у дослідженнях щодо впливу надлишку іонів заліза (II) на рослини ячменю вивчався вплив різних доз заліза на вміст у листі хлорофілу, а та в. У досліді вирощувалося шість різних сортів ячменю та досліджувався вплив трьох доз внесення заліза (II) (2,6; 13,0; та 65,0 г/л). В результаті було зазначено, що іони заліза (II) мають різноспрямований вплив на вміст зелених пігментів у листі ячменю. В одних сортів фіксується підвищення їхньої кількості, в інших, навпаки, спостерігається зменшення.

Іншим автором у дослідженнях питання впливу заліза на розвиток ячменю встановлено, що низькі дозування окисного заліза (до 100 мг/100 г ґрунту) не надають негативного впливу на ріст та розвиток рослин ячменю. При внесенні оптимальної кількості окисного заліза в дозі 20-40 мг/100 г ґрунту розвиток рослин ячменю проходить інтенсивніше, при цьому надземна маса рослин збільшується в 1,5 рази.

Багатьма дослідниками відзначається позитивний вплив передпосівної обробки та обробки у період вегетації на показники фотосинтетичної діяльності зернових культур [29-31].

Так, у досліді щодо вивчення впливу рідких мінеральних добрив на продуктивність посівів ячменю максимальна площа листя спостерігалася на

варіантах при спільному застосуванні стимулюючих препаратів та мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$. На тих же варіантах дослідів відзначені високі значення показників фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу, а згодом і врожайності.

Схожа тенденція впливу застосування рідких мінеральних добрив, що мають у своєму складі мікроелементи, є і в інших дослідженнях.

Загалом, в результаті застосування препаратів, що містять у своєму складі мікроелементи в оптимальних концентраціях та при застосуванні цих препаратів на піку потреби рослин у цих речовинах, відмічено підвищення врожайності та якості одержуваної продукції.

В даний час в результаті інтенсифікації рослинництва і для виключення факту порушення екологічної обстановки все більша перевага надається новим прийомам, у тому числі у вигляді обробки посівів мікродобривними препаратами, що не завдають шкоди навколишньому середовищу.

Ще у шістдесятих роках минулого століття було розпочато роботи з вивчення впливу мікроелементів у вигляді органічних сполук, що мають у своєму складі іони різних металів, на зростання та розвиток сільськогосподарських рослин.

Увага сільгосптоваровиробників привертають стимулюючі препарати у вигляді рідких мінеральних добрив, під час виробництва яких використовуються синтетичні та природні органічні кислоти.

В даний час представлений досить широкий асортимент мікродобривних сумішей вітчизняного та зарубіжного виробництва, система застосування яких ґрунтується в залежності від способу застосування (коренева, некоренева, обробка насіння), особливостей складу ґрунту та типу рослин. До таких препаратів належать рідкі мінеральні добрива марки Біохелат.

Для обробки посівів зернових культур з лінійки препаратів марки Біохелат підходять Біохелат Зернові (1,0-3,0 л/га), Біохелат Цинк (1,0-3,0

л/га), Біохелат Сірка (1,0 -3,0 л/га), Біохелат Екстра (1,0-3,0 л/га), Біохелат Бор та Біохелат Калій (1,0-3,0 л/га).

На посівах зернових культур важливо проводити некореневі підживлення даними препаратами наприкінці стадії кушіння, у фазу прапорового листка, колосіння та наливу зерна.

Доведено позитивний вплив застосування препаратів Біохелат при обробці посівів різних культур. Систематичне проведення обробок рідкими мінеральними добривами даної марки призводить до збільшення тривалості вегетації посівів, а також розвитку більш потужного листового апарату і рослини в цілому, що в свою чергу призводить до збільшення маси 1000 зерен, показників якості і в результаті забезпечує збільшення врожаю більш ніж на 15 %.

Для визначення ефективності застосування стимулюючих препаратів марки Біохелат дослідження проводились на посівах м'якої ярої пшениці. Дія препаратів вивчалася також на фоні внесення мінеральних добрив.

На варіантах із застосуванням рідких мінеральних добрив марки Біохелат відзначається збільшення інтенсивності фотосинтезу, що, мабуть, пов'язано зі спільним стимулюючим ефектом мікроелементів, що містяться в добривах Біохелат і мінеральними добривами, в результаті застосування яких створюються більш сприятливі умови для росту і розвитку. Внаслідок обприскування посівів препаратами лінійки Біохелат відмічено збільшення кількості продуктивних стебел більш ніж на 10%, а також підвищення озерненості колосу.

Проведені випробування дозволяють зробити висновок, що систематичне застосування рідких мінеральних добрив Біохелат при обробці насіння та рослин у період вегетації незалежно від погодних умов, що склалися, підвищує врожайність і якість зерна в порівнянні з контрольними варіантами без обробки.

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

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Мета досліджень - удосконалення прийомів вирощування ячменю ярого при застосуванні рідких мінеральних добрив Біохелат у передпосівній підготовці насіння та обробці посівів.

Завдання досліджень.

- дати оцінку особливостям росту, розвитку та фотосинтетичної діяльності посівів ячменю при застосуванні мікродобрив Біохелат;
- визначити потенціал продуктивності посівів ярого ячменю;
- дати оцінку величини та якості врожаю ячменю ярого при різних нормах висіву та прийомах застосування рідких мінеральних добрив;
- виявити найкращі варіанти застосування рідких мінеральних добрив Біохелат у передпосівній обробці насіння та обробці по вегетації;
- визначити економічну ефективність вивчених агроприйомів.

Об'єкт та предмет досліджень. Об'єктом проведених досліджень є посіви ячменю ярого сорту Аватар. Предметом досліджень є оцінка продуктивності ярого ячменю в польовому досліді при обробці насіння і рослин по вегетації в посівах з різною нормою висіву.

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 агроєкосистем.

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°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.

Переважними 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. Ячмінь ярий
5. Соя
6. Соняшник
7. Ріпак озимий

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

В умовах господарства впродовж 2023-2024 рр проводили дослідження з сортом ячменю ярого Аватар.

У проведених дослідженнях використовували рідкі хелатні мікродобрива, розроблені науково-виробничим підприємством «Біолабтехнологія» (м. Одеса), зокрема продукти лінійки «Біохелат»: Біохелат Посівмат, Біохелат Зернові та Біохелат Екстра.

Компанія спеціалізується на створенні та реалізації поліхелатних мікродобрив серії Біохелат™, що виробляються за екологічно чистою технологією. Ці добрива містять широкий спектр мікроелементів, необхідних для повноцінного позакореневого та кореневого живлення сільськогосподарських культур, а також для передпосівної обробки насіння. Продукти лінійки оптимально збалансовані відповідно до потреб конкретних груп рослин, що сприяє їх здоровому розвитку, захисту від хвороб і отриманню високих екологічно чистих урожаїв.

Агротехніка в досліді включає лущення стерні, полицеву оранку, раннє весняне боронування і передпосівну культивуацію на глибину 4-6 см. Перед культивацією вносили фонове добриво дозою NPK₃₆. Посів проводився сівалкою AMAZONE D9-25 звичайним рядковим способом з нормою висіву, передбаченою схемою досліді. У слід за посівом – коткування. Для обробки насіння та посівів застосовувалися рідкі мінеральні добрива Біохелат згідно зі схемою досліді. Збирання проводилося роздільно у фазу повної стиглості зерна.

Трифакторний польовий дослід складається з наступних факторів:

Фактор А – норма висіву насіння

1. 4.0 млн. шт. /га;
2. 4.5 млн. шт. /га;
3. 5.0 млн. шт. /га;

Фактор В – передпосівна обробка насіння

1. Контроль (обробка водою);
2. Біохелат Посівмат (БП) 2 л/т;
3. Біохелат Зернові (БЗ) 2 л/т;

Фактор С – обробка посівів по вегетації

1. Контроль (обробка водою);
2. Біохелат Зернові (БЗ) у фазу кущіння (29 ВВСН) 1,5 л/га;
3. Біохелат Зернові у фазу кущіння (29 ВВСН) 1,5 л/га + Біохелат Екстра (БЕ) у фазу прапорцевого листа (39 ВВСН) 1,5 л/га.

Облікова площа ділянки – 42 м². Попередник – кукурудза.

Польові досліді супроводжувалися лабораторно-польовими спостереженнями та дослідженнями.

Дослідження у досліді проводилися за загальноприйнятою методикою. Експериментальна робота виконувалася з урахуванням методики польового дослідіду.

Опис методики дослідження:

1. Посівні якості насіння: визначалися показники чистоти, схожості та маси 1000 насінин.

2. Густота стояння рослин: відрахунок рослин проводився на стадії сходів і перед збиранням у чотириразовому повторенні. Використовували пробні майданчики площею 0,5 м² (рейка 100 см, чотири рядки). Крайні рядки ділянки виключалися з підрахунку. Розраховували повноту сходів (відсоток лабораторно-схожого насіння) і збереження рослин до стадії повної стиглості.

3. Фенологічні спостереження: фіксували стадії розвитку: сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, молочна, воскова та повна

стиглість зерна. Обліки проводили у фазах 39 (прапорцевий лист), 59 (колосіння) та 83 ВВСН (рання воскова стиглість).

4. Динаміка лінійного росту: заміряли параметри у двох несуміжних повторностях згідно зі схемою досліджу.

5. Приріст надземної маси та сухої речовини: зразки збирали з пробних майданчиків площею 0,5 м², зважували та висушували при 105–110°C протягом 5–6 годин для визначення сухої речовини.

6. Структура врожаю: аналіз свіжозрізаної маси дозволяв визначити частки листя, суцвіть і стебел у загальній масі.

7. Асиміляційна поверхня листя: оцінювалася площа листкової поверхні рослин.

8. Фотосинтетичний потенціал (ФП) і чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ): розраховувалися показники інтенсивності асиміляції.

9. Урожайність: збирання облікової ділянки виконували у фазі повної стиглості, зважували врожай і приводили до стандартної вологості (14%). Проводили структурний аналіз: кількість рослин на 1 м², маса насіння та 1000 зерен.

10. Зоотехнічний аналіз зерна: відібрані проби (2 кг) піддавалися дослідженню для оцінки їхніх кормових властивостей.

11. Економічна ефективність: розрахунки здійснювали відповідно до методики економічного аналізу.

12. Математична обробка даних: урожайність і супутні дані обробляли дисперсійним методом. Використовували кореляційний і регресійний аналіз для окремих параметрів.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Показник повноти сходів у більшості випадків залежить від оптимальної кількості вологи в посівному шарі ґрунту, адаптивності сортів до умов вирощування та від агротехнічних прийомів.

Під час проведення досліджень показники густоти стояння та повноти сходів перебували на досить високому рівні. НасаБЗеред це пов'язано з відносно сприятливими погодними умовами, що склалися в роки досліджень на момент проведення посівних робіт та своєчасним виконанням усіх необхідних заходів.

В результаті проведених досліджень 2023-2024 років відмічено позитивний вплив застосування препаратів БІОХЕЛАТ при передпосівній обробці насіння. У всі роки досліджень найбільша густина стояння формувалася на варіантах, де застосовувався препарат Біохелат Посівмат 2 л/т при обробці насіння.

Найбільше значення густоти стояння рослин ячменю ярого в 2023 відзначено на варіантах польового дослід з нормою висіву 5,0 млн. шт. /га, при обробці насіння препаратом Біохелат Посівмат 2 л/т.

У 2024 році густина стояння на високому рівні формувалася на варіантах з нормою висіву 4,5 млн. шт. /га при обробці насіння препаратом Біохелат Посівмат – 443 шт. /м².

Згідно з даними, отриманими за роки досліджень (2023-2024 рр.) на посівах ярого ячменю найвище значення повноти сходів відзначалося при нормі висіву рослин рівної 4,5 млн. шт. /га, при обробці насіння препаратом Біохелат Посівмат – 94,9% (табл. 6).

Загалом слід відзначити позитивний вплив застосування препаратів Біохелат Посівмат та Біохелат Зернові при обробці насіння на показник повноти сходів ярого ячменю з кращими показниками при нормі висіву 4,5 млн. шт. /га за всіма варіантами дослід.

6. Густота стояння рослин і повнота сходів ячменю ярого в досліді,
2023-2024 рр

Варіант		Густота стояння рослин, шт./м ²		Повнота сходів, %	
норма висіву, млн. шт./га	обробка насіння	середнє по обробці	середнє по НВ	середнє по обробці	середнє по НВ
4,0	контроль	320	338	80,1	84,6
	Біохелат Посівмат	359		89,7	
	Біохелат Зернові	336		84,1	
4,5	контроль	374	396	83,3	88,2
	Біохелат Посівмат	426		94,9	
	Біохелат Зернові	388		86,3	
5,0	контроль	416	432	83,3	86,5
	Біохелат Посівмат	457		91,5	
	Біохелат Зернові	423		84,6	

Таким чином, незалежно від норми висіву в посівах з насінням, обробленим препаратами БІОХЕЛАТ, повнота сходів знаходилася на високому рівні порівняно з варіантами, де обробка насіння не проводилася.

Відомо, що у процесі вегетації зернові культури втрачають до 30% рослин. Втрати пов'язані з конкуренцією рослин усередині ценозу, метеорологічними умовами, що склалися в період вегетації, фітосанітарною обстановкою, рівнем живлення та іншими причинами, за яких створюються різні умови проростання культурних рослин.

Встановлено, що максимальна кількість рослин до моменту збирання зберігається при обробці насіння препаратом Біохелат Посівмат 2 л/т та дворазовій обробці посівів у фазу кущення та прапорцевого листа препаратами Біохелат Зернові 1,5 л/га та Біохелат Екстра 1,5 л/га відповідно при всіх нормах висіву.

Дослідженнями на посівах ячменю виявлено, що максимальна кількість рослин до моменту збирання у всі роки досліджень відзначалася на варіантах, де проводилася обробка насіння препаратом Біохелат Посівмат 2 л/т та дворазова обробка посівів препаратами Біохелат Зернові (стадія кушіння 29 BBCH)+ Біохелат Екстра 1,5 л/га (стадія прапорцевого листа 39 BBCH).

7. Кількість і збереженість рослин ячменю ярого в досліді, 2023-2024 рр.

Варіант			Кі-ть рослин, шт/м ²	Збереженість рослин, %		
НВ, млн/га	Обробка насіння	Обробка посівів		Середнє по ОП	Середнє по ОН	Середнє по НВ
4,0	Контроль	К	291	77,7	80,6	82,3
		БЗ	304	81,9		
		БЗ+БЕ	305	82,3		
	Біохелат Посівмат	К	307	79,6	81,4	
		БЗ	309	80,2		
		БЗ+БЕ	320	84,4		
	Біохелат Зернові	К	314	82,9	84,7	
		БЗ	320	84,9		
		БЗ+БЕ	319	86,3		
4,5	Контроль	К	345	79,1	81,9	83,4
		БЗ	355	81,8		
		БЗ+БЕ	372	84,9		
	Біохелат Посівмат	К	377	82,8	84,5	
		БЗ	383	84,3		
		БЗ+БЕ	391	86,4		
	Біохелат Зернові	К	367	81,7	83,6	
		БЗ	373	83,3		
		БЗ+БЕ	375	85,7		
5,0	Контроль	К	384	79,1	80,7	82,0
		БЗ	385	80,6		
		БЗ+БЕ	396	82,5		
	Біохелат Посівмат	К	392	76,7	80,7	
		БЗ	410	81,4		
		БЗ+БЕ	420	84,0		
	Біохелат Зернові	К	405	82,2	84,2	
		БЗ	405	84,4		
		БЗ+БЕ	419	86,1		

Однак у 2024 році не вдалося простежити чіткої закономірності впливу застосування мікродобрих сумішей на кількість рослин ячменю до збирання.

Встановлено, що за період проведення досліджень щодо вивчення впливу препаратів БІОХЕЛАТ на посіви ячменю з різною нормою висіву всі варіанти із застосуванням мікродобрих сумішей забезпечують високу схоронність рослин до моменту збирання (табл. 7).

Максимальні значення за показником, що розглядається, простежуються на варіантах, де застосовувався препарат Біохелат Зернові 2,0 л/га при нормі висіву 4,0 млн. шт. /га - 84,7%. Проте, зі збільшенням норми висіву до 4,5 млн. шт. /га максимальне значення відзначається при обробці насіння препаратом Біохелат Посівмат 2,0 л/га – 84,5%. На цьому варіанті при спільній дворазовій обробці препаратами Біохелат Зернові на стадії кущіння (29 ВВСН) + Біохелат Екстра 1,5 л/га на стадії прапорцевого листа (39 ВВСН) простежується збільшення збереження рослин до 86,4%.

Таким чином, на підставі даних, отриманих за два роки досліджень, встановлено, що на варіантах, де проводилася обробка насіння перед посівом препаратами БІОХЕЛАТ, показники збереження рослин були значно вищими порівняно з контрольними варіантами.

Тривалість вегетації та тривалість міжфазних періодів насамперед залежить від температури повітря та кількості опадів, що випали в період росту та розвитку зернових культур.

Фенологічні стадії характеризуються появою нових органів, і навіть зміною різних морфологічних ознак у життєвому циклі культурних рослин.

Встановлено, що застосування мікродобрих сумішей у системі вирощування ярого ячменю у роки проведення досліджень не впливало на тривалість вегетації.

Погодні умови, що склалися, дозволили посівам ярого ячменю в 2023 році пройти період від посіву до повної стиглості зерна за 75 днів (табл. 8).

Погодні умови у 2024 році загалом вплинули на тривалість вегетаційного періоду. Поєднання аномально високих температур із недостатньою кількістю опадів, сприяло прискореному проходженню фенологічних фаз, у результаті вегетаційний період рослин ячменю істотно скоротився проти минулорічного – 67 днів.

8. Фенологічні фази ячменя ярого сорту Аватар, 2023 та 2024 рр.

Фаза розвитку	2023 рік (дата)	2024 рік (дата)	Тривалість (днів) у 2023	Тривалість (днів) у 2024
Сівба – сходи	10.04.2023 – 18.04.2023	12.04.2024 – 19.04.2024	8	7
Сходи – кущіння	18.04.2023 – 29.04.2023	19.04.2024 – 28.04.2024	11	9
Кущіння – вихід у трубку	29.04.2023 – 10.05.2023	28.04.2024 – 08.05.2024	11	10
Вихід у трубку – колосіння	10.05.2023 – 20.05.2023	08.05.2024 – 17.05.2024	10	9
Колосіння – цвітіння	20.05.2023 – 26.05.2023	17.05.2024 – 23.05.2024	6	6
Цвітіння – молочна стиглість	26.05.2023 – 05.06.2023	23.05.2024 – 01.06.2024	10	9
Молочна – воскова стиглість	05.06.2023 – 15.06.2023	01.06.2024 – 10.06.2024	10	9

Проведені дослідження показали, що збільшення висоти рослин ярого ячменю відбувається поступово протягом усього періоду вегетації,

досягаючи максимальної величини на стадії ранньої стиглості воскової зерна (83 BBCH) (табл. 9).

Встановлено вплив застосування стимулюючих препаратів БІОХЕЛАТ на висоту рослин ярого ячменю.

9. Динаміка лінійного росту рослин ячменю ярого сорту Аватар в досліді, 2023-2024 рр.

Варіант			Стадія прапорцевого листка (39BBCH)	Стадія колосіння (59BBCH)	Стадія ранньої воскової стиглості (83BBCH)
НВ, млн/га	Обробка насіння	Обробка посівів			
4,0	Контроль	К	38,0	59,1	66,6
		БЗ	41,8	60,4	68,7
		БЗ+БЕ	42,4	62,3	70,4
	Біохелат Посівмат	К	39,5	62,5	70,9
		БЗ	42,6	66,2	72,9
		БЗ+БЕ	43,4	69,5	77,4
	Біохелат Зернові	К	39,5	61,3	69,1
		БЗ	42,2	63,7	69,6
		БЗ+БЕ	44,9	64,7	73,5
4,5	Контроль	К	35,2	61,4	67,7
		БЗ	40,4	64,0	72,5
		БЗ+БЕ	39,8	64,7	70,6
	Біохелат Посівмат	К	39,6	59,0	68,3
		БЗ	41,5	66,6	73,7
		БЗ+БЕ	44,9	67,8	74,0
	Біохелат Зернові	К	39,6	60,1	72,8
		БЗ	40,2	63,9	72,1
		БЗ+БЕ	43,6	66,1	74,6
5,0	Контроль	К	34,6	57,9	68,4
		БЗ	37,5	60,3	72,9
		БЗ+БЕ	41,5	65,1	75,4
	Біохелат Посівмат	К	37,4	58,9	71,9
		БЗ	39,6	63,2	71,9
		БЗ+БЕ	42,6	69,1	77,7
	Біохелат Зернові	К	38,7	57,7	73,0
		БЗ	40,9	64,3	72,9
		БЗ+БЕ	43,4	66,4	73,6

Так, у 2023 році на посівах ячменю ярого висота рослин на стадії прапорцевого листка (39 BBCH) знаходилася в межах 38,3-47,4 см. На стадії колосіння (59 BBCH) 43,6-58,5 см, а на стадії ранньої воскової стиглості (83BBCH) висота рослин коливалася в межах 46,4-77,3 см.

У 2024 році також проглядається чітка залежність збільшення висоти рослин на посівах із нормою висіву 4,5 млн. шт. /га, де проводилися обробки насіння препаратом Біохелат Посівмат та дворазова обробка посівів по вегетації препаратами Біохелат Зернові на стадії кушіння (29 BBCH) + Біохелат Екстра 1,5 л/га на стадії прапорцевого листа (39 BBCH).

Норма висіву не впливає на ростові процеси з показниками 69,5 см при висіві 4,0 млн. шт. /га та 69,1 см при 5,0 млн. шт./га на стадії колосіння (59 BBCH) і далі.

У цілому обробка насіння сприяє збільшенню довжини стебла проти контрольними варіантами, де обробка не проводилася. Так, при висіві 4,0 млн. шт /га на стадії 83 BBCH на контролі - 68,6 см (в середньому по препаратах обробки по вегетації), Біохелат Посівмат - 73,7 см, Біохелат Зернові - 70,7 см, при висіві 4,5 млн. шт./га – 70,3 см, 72,0 см, 73,2 см відповідно на контролі та при обробці препаратами Біохелат Посівмат та Біохелат Зернові.

Таким чином, система застосування препаратів БІОХЕЛАТ позитивно впливає на ріст ячменю ярого. Застосування препаратів Біохелат Посівмат при обробці насіння перед посівом та дворазова обробка в різні стадії розвитку посівів препаратами Біохелат Зернові на стадії кущення (29 BBCH) + Біохелат Екстра 1,5 л/га на стадії прапорцевого листка (39 BBCH) сприяють більш інтенсивному зростанню стебла.

У роки досліджень на посівах ярого ячменю відзначено тенденцію інтенсивного приросту надземної маси рослин аж до стадії колосіння (59 BBCH). При переході рослинами до стадії ранньої воскової стиглості приріст

припиняється і навіть відзначається зменшення надземної маси, що з поступовим відмиранням листя нижнього ярусу.

10. Динаміка приросту надземної маси ячменю ярого в досліді (г/м²)
2023-2024 рр.

Варіант			Стадія прапорцевого листка (39BBCH)	Стадія колосіння (59BBCH)	Стадія ранньої воскової стиглості (83BBCH)
НВ, млн/га	Обробка насіння	Обробка посівів			
4,0	Контроль	К	844,2	1059,1	1213,6
		БЗ	905,5	1178,7	1317,4
		БЗ+БЕ	1074,0	1289,4	1483,4
	Біохелат Посівмат	К	880,6	1135,9	1364,4
		БЗ	923,6	1347,2	1426,6
		БЗ+БЕ	1066,4	1440,2	1586,9
	Біохелат Зернові	К	852,2	1126,7	1291,9
		БЗ	973,8	1245,7	1392,9
		БЗ+БЕ	1121,4	1350,2	1521,8
4,5	Контроль	К	979,8	1115,2	1286,6
		БЗ	1013,0	1257,3	1415,7
		БЗ+БЕ	1082,3	1237,9	1390,2
	Біохелат Посівмат	К	913,1	1077,4	1252,4
		БЗ	1080,7	1191,0	1382,0
		БЗ+БЕ	1253,0	1421,7	1589,4
	Біохелат Зернові	К	955,3	1072,4	1217,2
		БЗ	1105,5	1232,4	1400,4
		БЗ+БЕ	1209,4	1329,9	1482,9
5,0	Контроль	К	827,1	1061,9	1160,7
		БЗ	927,0	1255,7	1287,1
		БЗ+БЕ	1062,1	1392,6	1497,7
	Біохелат Посівмат	К	818,0	1151,2	1304,4
		БЗ	1052,8	1243,2	1354,9
		БЗ+БЕ	1135,9	1352,6	1506,6
	Біохелат Зернові	К	838,4	1107,7	1243,6
		БЗ	868,2	1198,7	1315,4
		БЗ+БЕ	1003,8	1264,1	1408,6

Спостереження в досліді за динамікою приросту надземної маси рослин ячменю показали, що інтенсивність цього процесу багато в чому залежить від створення оптимальної густоти стояння рослин у посівах, а також погодних умов, що склалися в період вегетації. Істотний вплив мають умови живлення, що підтримуються за допомогою обробок насіння перед посівом та застосування рідких мінеральних добрив у вигляді обробок по листку.

У 2023 році на посівах ярого ячменю збільшення надземної маси відзначалося на варіантах з нормою висіву 4,5 млн. шт./га (таблиця 10).

Максимальні значення приросту надземної маси ячменю були відзначені на варіантах, де проводилася обробка насіння препаратом Біохелат Посівмат та дворазова обробка посівів по вегетації препаратами Біохелат Зернові на стадії кущення (29 BBCH) + Біохелат Екстра 1,5 л/га на стадії прапорцевого листка (39 BBCH). Збільшення норми висіву, починаючи зі стадії колосіння (59 BBCH), не сприяло інтенсивному накопиченню надземної маси рослин, а в деяких варіантах навіть знижувало.

При вивченні впливу факторів на накопичення сухої речовини рослинами ярого ячменю в динаміці зазначено, що цей процес протікає поступово протягом усього періоду вегетації та максимальне накопичення сухої речовини в рослинах припадає на стадію воскової ранньої стиглості (83 BBCH).

У посівах ячменю також відмічено позитивний вплив системи застосування препаратів БІОХЕЛАТ у передпосівній обробці насіння та подальшій обробці посівів по вегетації. У всі роки досліджень максимальні значення відмічені на варіантах, де для передпосівної обробки насіння застосовувався препарат Біохелат Посівмат та проводилася дворазова обробка посівів препаратами Біохелат Зернові на стадії кущення (29 BBCH) + Біохелат Екстра на стадії прапорцевого листка (39 BBCH).

11. Динаміка накопичення сухої речовини рослинами ячменю ярого
сорту Аватар в досліді (г/м²) 2023-2024 рр.

Варіант			Стадія прапорцевого листка (39BBCH)	Стадія колосіння (59BBCH)	Стадія ранньої воскової стиглості (83BBCH)
НВ, млн/га	Обробка насіння	Обробка посівів			
4,0	Контроль	К	166,3	327,7	408,3
		БЗ	188,7	403,9	474,1
		БЗ+БЕ	228,9	440,5	556,7
	Біохелат Посівмат	К	161,4	371,9	467,7
		БЗ	211,4	425,2	542,0
		БЗ+БЕ	232,8	500,1	623,0
	Біохелат Зернові	К	171,4	321,4	465,8
		БЗ	210,2	398,6	523,3
		БЗ+БЕ	244,5	483,5	615,0
4,5	Контроль	К	174,1	352,6	444,5
		БЗ	206,4	398,6	530,6
		БЗ+БЕ	244,5	455,9	547,9
	Біохелат Посівмат	К	198,0	361,2	470,7
		БЗ	244,2	411,3	500,7
		БЗ+БЕ	262,0	497,8	593,6
	Біохелат Зернові	К	200,6	363,8	488,3
		БЗ	229,8	417,3	515,7
		БЗ+БЕ	252,9	489,9	588,9
5,0	Контроль	К	179,8	322,2	400,1
		БЗ	207,7	379,4	537,7
		БЗ+БЕ	230,7	432,1	588,9
	Біохелат Посівмат	К	202,4	384,3	485,5
		БЗ	238,9	421,4	519,7
		БЗ+БЕ	263,0	464,1	570,8
	Біохелат Зернові	К	178,8	371,0	472,2
		БЗ	220,5	397,4	501,6
		БЗ+БЕ	261,2	427,8	523,6

У середньому за роки досліджень зазначено, що обробка посівів ячменю препаратами БІОХЕЛАТ підвищує інтенсивність накопичення сухої

речовини з максимальним показником при дворазовій обробці посівів Біохелат Зернові на стадії кущення (29 ВВСН) + Біохелат Екстра на стадії прапорцевого листа (39 ВВС нормою висіву 4,0 млн. шт. /га ячменю - 623,0 г/м².

На цьому варіанті накопичення сухої речовини на стадії прапорцевого листа (39 ВВСН) склало 232,8 г/м², при досягненні стадії колосіння (59 ВВСН) – 500,1 г/м² і на стадії ранньої воскової стиглості максимальне значення досліджуваного показника як вже зазначалось, знаходилося на рівні 623,0 г/м².

У разі підвищення норми висіву до 4,5 млн. шт. /га і далі до 5,0 млн. шт./га зростання значень даного показника не відбувається.

Урожайність сільськогосподарських культур багато в чому залежить від фотосинтетичної діяльності агрофітоценозу.

У середньому за роки досліджень у посівах ярого ячменю відзначено закономірність збільшення площі листя у випадках досвіду з нормою висіву 4,5 млн. шт. /га, де проводилася передпосівна обробка насіння препаратом Біохелат Посівмат та подальша дворазова обробка рослин у різні стадії розвитку препаратами Біохелат Зернові на стадії кущіння (29 ВВСН)+ Біохелат Екстра на стадії прапорцевого листа (39 ВВСН) (таблиця 12).

Відзначено збільшення показника площі листя при обробці насіння препаратами Біохелат Посівмат.

Так, на стадії прапорцевого листа (39 ВВСН) ячменю за норми висіву посівів 4,5 млн. шт. /га площа листя контрольного варіанта склала 13,6 тис. м²/га, при обробці препаратом Біохелат Посівмат 2 л/т – 15,5 тис. м²/га. У варіанті, де насіння оброблялося препаратом Біохелат Зернові – 20,5 тис. м²/га.

12. Динаміка площі листя рослин ячменю ярого сорту Аватар в досліді
(тис.м²/га) 2023-2024 рр.

Варіант			Стадія прапорцевого листка (39BBCH)	Стадія колосіння (59BBCH)	Стадія ранньої воскової стиглості (83BBCH)
НВ, млн/га	Обробка насіння	Обробка посівів			
4,0	Контроль	К	14,8	9,9	7,1
		БЗ	16,9	10,5	8,4
		БЗ+БЕ	21,5	13,5	11,2
	Біохелат Посівмат	К	15,1	10,6	8,3
		БЗ	17,7	12,2	10,0
		БЗ+БЕ	23,3	15,6	13,6
	Біохелат Зернові	К	16,7	12,0	8,7
		БЗ	20,4	13,0	10,4
		БЗ+БЕ	23,0	15,2	12,1
4,5	Контроль	К	13,6	11,2	8,8
		БЗ	17,8	13,3	10,1
		БЗ+БЕ	19,1	16,0	13,1
	Біохелат Посівмат	К	15,5	13,2	10,0
		БЗ	21,2	13,9	11,1
		БЗ+БЕ	29,3	19,1	14,3
	Біохелат Зернові	К	20,5	11,2	8,8
		БЗ	24,2	13,6	10,0
		БЗ+БЕ	27,8	16,0	13,1
5,0	Контроль	К	16,4	10,7	7,9
		БЗ	17,2	12,5	9,9
		БЗ+БЕ	21,0	15,1	12,3
	Біохелат Посівмат	К	19,3	11,0	8,7
		БЗ	20,4	14,3	11,7
		БЗ+БЕ	24,7	16,9	13,4
	Біохелат Зернові	К	13,6	10,9	8,0
		БЗ	19,1	13,3	10,4
		БЗ+БЕ	21,6	14,7	12,0

Зазначимо, що норма висіву впливає на інтенсивність фотосинтезу ярого ячменю. Так, на всіх стадіях розвитку відзначалося зменшення площі листя у варіантах обробки насіння препаратом Біохелат Посівмат при

зменшенні норми висіву до 4,0 млн. шт. /га – 17,7 тис. м²/га, зі збільшенням норми до 4,5 млн. шт. /га відбувається збільшення площі листової поверхні до 21,2 тис. м²/га і за подальшого збільшення норми висіву до 5,0 млн. шт. /га відбувається зниження площі до 19,1 тис. м²/га (на стадії прапорцевого листка).

Аналіз показників кореляційної залежності величини врожаю ячменю від площі листя дозволив встановити, що у посівах, незалежно від норми висіву, проглядається сильна кореляційна залежність із показниками коефіцієнта кореляції за норми висіву 4,0 млн. шт. /га - 0,74; 0,83; 0,81 за 4,5 млн. шт. /га 0,78; 0,82; 0,78 та при 5,0 млн. шт. /га 0,78; 0,79 та 0,80, відповідно, по стадіях.

Важливим показником, що характеризує продуктивність посівів, є тривалість роботи листового апарату - фотосинтетичного потенціалу (ФП) посіву.

У ході проведених досліджень було встановлено, що показник ФП залежить від погодних умов, а також від норми висіву та застосування рідких мінеральних добрив.

Так, високі значення фотосинтетичного потенціалу спостерігалися в рік зі сприятливими погодними умовами. Значення цього показника були вищими у 2023 році порівняно з 2024 роком – 0,579 млн. м²/га днів та 0,494 млн. м²/га днів у контрольному варіанті при нормі висіву 4,0 млн. шт. /га.

Дані в середньому за період досліджень наведено в таблиці 13.

При нормі висіву (4,0 млн. шт./га) відбувається підвищення значень (ФП) порівняно з контрольним варіантом – 0,642 млн. м²/га днів (контроль), 0,776 млн. м²/га днів (Біохелат Посівмат) та 0,769 млн. м²/га днів при обробці насіння препаратом Біохелат Зернові.

13. Фотосинтетичний потенціал рослин ячменю ярого сорту Аватар в досліді (млн.м²/га днів) 2023-2024 рр.

Варіант			Стадія прапорцевого листка (39BBCH)	Стадія колосіння (59BBCH)	Стадія ранньої воскової стиглості (83BBCH)	Сума
НВ, млн/га	Обробка насіння	Обробка посівів				
4,0	Контроль	К	0,168	0,213	0,131	0,513
		БЗ	0,196	0,241	0,145	0,584
		БЗ+БЕ	0,236	0,303	0,189	0,729
	Біохелат Посівмат	К	0,170	0,223	0,145	0,539
		БЗ	0,204	0,264	0,170	0,639
		БЗ+БЕ	0,264	0,337	0,223	0,825
	Біохелат Зернові	К	0,188	0,247	0,159	0,595
		БЗ	0,224	0,284	0,179	0,688
		БЗ+БЕ	0,258	0,328	0,208	0,796
4,5	Контроль	К	0,155	0,215	0,154	0,525
		БЗ	0,204	0,269	0,179	0,654
		БЗ+БЕ	0,219	0,305	0,222	0,747
	Біохелат Посівмат	К	0,177	0,249	0,178	0,606
		БЗ	0,241	0,302	0,191	0,736
		БЗ+БЕ	0,322	0,408	0,254	0,985
	Біохелат Зернові	К	0,217	0,269	0,154	0,642
		БЗ	0,264	0,320	0,180	0,766
		БЗ+БЕ	0,304	0,370	0,222	0,898
5,0	Контроль	К	0,179	0,231	0,143	0,555
		БЗ	0,189	0,254	0,171	0,616
		БЗ+БЕ	0,233	0,310	0,209	0,754
	Біохелат Посівмат	К	0,212	0,259	0,152	0,625
		БЗ	0,223	0,297	0,199	0,720
		БЗ+БЕ	0,276	0,356	0,230	0,863
	Біохелат Зернові	К	0,158	0,215	0,145	0,519
		БЗ	0,212	0,278	0,181	0,672
		БЗ+БЕ	0,235	0,313	0,204	0,753

У разі підвищення норми висіву до 5,0 млн. шт. /га відбувається зниження фотосинтетичного потенціалу. Так, за норми висіву 4,0 млн. шт. /га ФП становив 0,656 млн. м²/га днів, за 4,5 млн. шт. /га – 0,729 млн. м²/га днів,

але зі збільшенням норми висіву до 5,0 млн. шт. /га ФП ячменю знижується до – 0,675 млн. м²/га днів.

Величина врожаю залежить не лише від потужності та тривалості функціонування асиміляційного апарату, а й від продуктивності роботи асиміляційного апарату, що оцінюється показником чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ).

Цей показник найменш стабільний як за періодами розвитку рослин, так і за роками спостережень. Він залежить від особливостей культури, погодних умов, а також агрономічних прийомів, які застосовуються під час вирощування.

У середньому протягом двох років спостережень у посівах ячменю ярого під час стадій 09 – 39 ВВСН чиста продуктивність фотосинтезу перебувала не більше 5,07...7,87 г/м² добу, під час стадій 39 - 59 ВВСН від 4,28 до 6,73 г/м² добу, у період стадій 59 - 83 ВВСН від 2,84 до 5,86 г/м² на добу. У середньому за вегетацію показник ЧПФ перебував у межах 4,56...6,31 г/м² добу. Залежності від застосування препаратів не виявлено.

Таким чином, чиста продуктивність фотосинтезу є важливою складовою формування врожаю сільськогосподарських культур. Вона знаходиться в межах від 2,67 до 10,16 г/м² добу і зазнає суттєвої зміни за роками та стадіями розвитку культури. Застосування стимулюючих препаратів БІОХЕЛАТ також позитивно впливає на фотосинтетичну діяльність посівів, підвищує площу листя, фотосинтетичний потенціал, але не впливає на показник чистої продуктивності посівів ярого ячменю.

Основними показниками, з яких складається структура врожаю, що характеризують рівень розвитку агроценозу зернових культур, є кількість колосків із зерном на одному квадратному метрі, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен, які формуються на основі цих показників.

Характер формування показників структури врожаю за роками досліджень був різним (таблиця 14).

14. Показники структури урожаю ячменю ярого в досліді, 2023-2024 рр

Варіант			Кі-ть рослин, шт/м ²	Кі-ть колосів, шт/м ²	Маса 100 зерен, г	Біологічна урожайність, т/га
НВ, млн/га	Обробка насіння	Обробка посівів				
4,0	Контроль	К	252	366	36,4	2,05
		БЗ	266	395	37,6	2,58
		БЗ+БЕ	267	371	38,0	2,50
	Біохелат Посівмат	К	288	406	38,0	2,49
		БЗ	291	417	37,3	2,71
		БЗ+БЕ	306	431	39,0	2,99
	Біохелат Зернові	К	282	411	35,9	2,49
		БЗ	288	405	39,7	2,64
		БЗ+БЕ	293	418	40,4	2,96
4,5	Контроль	К	300	430	35,3	2,46
		БЗ	311	442	38,7	2,86
		БЗ+БЕ	322	454	38,3	3,13
	Біохелат Посівмат	К	356	472	36,1	2,97
		БЗ	362	493	39,4	3,48
		БЗ+БЕ	371	505	39,7	3,76
	Біохелат Зернові	К	321	441	36,7	2,74
		БЗ	328	457	41,4	3,15
		БЗ+БЕ	337	460	40,3	3,36
5,0	Контроль	К	333	447	37,5	2,42
		БЗ	339	467	38,0	2,99
		БЗ+БЕ	347	468	38,1	3,09
	Біохелат Посівмат	К	354	470	36,9	2,90
		БЗ	376	505	36,9	3,01
		БЗ+БЕ	388	512	39,1	3,67
	Біохелат Зернові	К	352	474	36,0	2,93
		БЗ	361	498	37,6	3,26
		БЗ+БЕ	369	497	39,0	3,56

У середньому за роки проведених досліджень відзначено позитивний вплив препаратів на показники структури врожаю застосування препаратів БІОХЕЛАТ для передпосівної обробки насіння та при обробці посівів ярого ячменю по вегетації. Особливо слід зазначити варіанти, де проводилася передпосівна обробка насіння препаратом Біохелат Посівмат та подальша дворазова обробка посівів препаратами Біохелат Зернові на стадії куціння

(29 ВВСН) + Біохелат Екстра на стадії прапорцевого листа (39 ВВСН). Так, у середньому за роки досліджень на цих варіантах відзначено максимальну кількість рослин, максимальну кількість колосків із зерном, кількість зерен з одного колосу, а також маса 1000 зерен. У результаті на цих варіантах формувалося найвища біологічна врожайність.

Показником, що повною мірою відображає продуктивність культури, що вивчається, є врожайність (таблиця 15).

15. Урожайність зерна ячменю ярого Аватар в досліді, т/га (2023-2024 рр)

Варіант			Отримано, т/га	Середнє по ОН, т/га	Середнє по НВ, т/га
НВ, млн/га	Обробка насіння	Обробка посівів			
4,0	Контроль	К	1,54	1,78	2,01
		БЗ	1,86		
		БЗ+БЕ	1,93		
	Біохелат Посівмат	К	1,95	2,11	
		БЗ	2,12		
		БЗ+БЕ	2,25		
	Біохелат Зернові	К	2,00	2,14	
		БЗ	2,13		
		БЗ+БЕ	2,30		
4,5	Контроль	К	1,97	2,24	2,51
		БЗ	2,29		
		БЗ+БЕ	2,47		
	Біохелат Посівмат	К	2,48	2,80	
		БЗ	2,85		
		БЗ+БЕ	3,06		
	Біохелат Зернові	К	2,21	2,48	
		БЗ	2,53		
		БЗ+БЕ	2,70		
5,0	Контроль	К	1,89	2,22	2,46
		БЗ	2,34		
		БЗ+БЕ	2,44		
	Біохелат Посівмат	К	2,46	2,63	
		БЗ	2,56		
		БЗ+БЕ	2,87		
	Біохелат Зернові	К	2,31	2,52	
		БЗ	2,52		
		БЗ+БЕ	2,72		
2023 НІР ₀₅ A = 0.158; B = 0.178; C = 0.160					
2024 НІР ₀₅ A = 0.140; B = 0.165; C = 0.151					

Дослідженнями у досліді встановлено, що врожайність посівів багато в чому залежить від рівня мінерального живлення, погодних умов, а також від норми висіву та передпосівної обробки насіння стимулюючими препаратами та застосування їх по вегетації.

Позитивний вплив застосування препаратів БІОХЕЛАТ відмічено у посівах ячменю. Так, у всі роки досліджень зазначалося підвищення врожайності ячменю на варіантах із нормою висіву 4,5 млн. шт./га з обробкою насіння препаратом Біохелат Посівмат та дворазовою обробкою посівів препаратами Біохелат Зернові на стадії кущення (29 ВВСН) та Біохелат Екстра на стадії прапорцевого листа (39 ВВСН), що в середньому за роки досліджень забезпечило врожайність сорту Аватар – 3,06 т/га. Що стосується варіантів обробок насіння, то для норм висіву 4,5 та 5,0 млн. шт./га кращим став варіантам з обробкою препаратом Біохелат Посівмат, цей варіант забезпечив отримання врожаю зерна відповідно 2,8 та 2,63 т/га, тоді як за норми висіву 4,0 млн/га кращий показник був при використанні Біохелат Зернові – 2,14 т/га. При порівнянні середніх рівнів урожайності зерна за фактором норми висіву, то найкращим став варіант з нормою 4,5 млн шт/га, який забезпечив отримання 2,51 т/га зерна в середньому за всіма способами обробки насіння і посівів, які вивчались в досліді.

Таким чином, застосування препаратів БІОХЕЛАТ при обробці насіння забезпечує рослини ячменю достатньою кількістю елементів живлення на ранніх етапах розвитку, а подальше використання даних препаратів для обробки рослин у період вегетації при оптимальній густоті стояння сприяють більш повному розвитку та формуванню повноцінного високого врожаю.

Кормові переваги врожаю ячменю ярого характеризуються збиранням сухої речовини, кормових одиниць та кормопротейінових одиниць, перетравного протеїну та обмінної енергії (таблиця 16).

16. Кормові властивості зерна ячменю ярого в досліді, 2023-2024 рр.

Варіант			Сухої речовини, т/га	Перетравного протеїну, т/га	Кормових одиниць, тис/га	КПО, тис/га
НВ, млн/га	Обробка насіння	Обробка посівів				
4,0	Контроль	К	1,73	0,190	2,214	2,064
		БЗ	2,01	0,205	2,581	2,319
		БЗ+БЕ	2,09	0,218	2,662	2,424
	Біохелат Посівмат	К	2,10	0,224	2,716	2,480
		БЗ	2,24	0,222	2,897	2,561
		БЗ+БЕ	2,36	0,233	3,041	2,689
	Біохелат Зернові	К	2,13	0,226	2,743	2,507
		БЗ	2,25	0,225	2,915	2,587
		БЗ+БЕ	2,42	0,238	3,105	2,747
4,5	Контроль	К	2,11	0,227	2,703	2,489
		БЗ	2,40	0,221	3,078	2,646
		БЗ+БЕ	2,57	0,254	3,286	2,917
	Біохелат Посівмат	К	2,57	0,280	3,317	3,060
		БЗ	2,91	0,284	3,766	3,307
		БЗ+БЕ	3,08	0,314	3,944	3,547
	Біохелат Зернові	К	2,33	0,243	3,009	2,723
		БЗ	2,62	0,273	3,379	3,059
		БЗ+БЕ	2,77	0,274	3,546	3,149
5,0	Контроль	К	2,04	0,228	2,597	2,444
		БЗ	2,45	0,232	3,155	2,740
		БЗ+БЕ	2,54	0,247	3,273	2,875
	Біохелат Посівмат	К	2,55	0,272	3,257	2,993
		БЗ	2,64	0,256	3,403	2,986
		БЗ+БЕ	2,93	0,307	3,759	3,420
	Біохелат Зернові	К	2,42	0,263	3,063	2,850
		БЗ	2,61	0,272	3,332	3,027
		БЗ+БЕ	2,78	0,270	3,553	3,128

У середньому роки досліджень оцінка кормових якостей ячменю підтверджує високу кормову цінність зерна при вирощуванні із застосуванням рідких мінеральних добрив при оптимальній густоті стояння. По збору сухої речовини, перетравленого протеїну, виходу обмінної енергії слід зазначити, що значення цих показників зростають у міру застосування добрив та препаратів.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Важливим елементом, що враховується при виробництві продукції рослинництва, є економічна ефективність агроприйомів, що впроваджуються в технологію вирощування.

Для збільшення економічної ефективності потрібно більш раціональне використання грошових, земельних, трудових ресурсів, а також покращення якості продукції та зростання доходу підприємства.

У економічній ефективності відбивається одне з найважливіших сторін виробництва – результативність.

Більш повною мірою показник економічної ефективності показує перевагу застосування того чи іншого прийому, коли порівнюються результати виробництва з витратами матеріально-грошових коштів.

Головним принципом визначення економічного ефекту від впровадження в технологію вирощування агротехнічного прийому є зіставлення таких показників як вартість збільшення врожаю з тими додатковими витратами, які необхідно зробити, щоб одержати цю добавку і на підставі цього можна побачити перевагу якогось із варіантів досліду.

При визначенні економічної ефективності системи застосування препаратів БІОХЕЛАТ при передпосівній обробці насіння та рослин ярого ячменю за вегетацією при різних нормах висіву враховувалися такі показники як вартість продукції, вихід продукції, величина витрат виробництва на 1 гектар, а також зміна собівартості однієї тонни зерна та, головним чином, рівень рентабельності.

Значення показників вартості і собівартості, і навіть прибутків і рівня рентабельності вище варіантах досліду з нормою висіву 4,5 млн. шт. /га при системі застосування рідких мінеральних добрив БІОХЕЛАТ, в яку входить

обробка насіння препаратом Біохелат Посівмат та дворазова обробка посівів Біохелат Зернові на стадії 29 BBCH та Біохелат Екстра на стадії 39 BBCH.

Також відзначено перевагу значень показників, що вивчаються у варіантах, де застосовувалися препарати БІОХЕЛАТ при обробці насіння та посівів по вегетації в порівнянні з контрольними варіантами незалежно від норми висіву (таблиця 17).

17. Економічна ефективність вирощування ячменю ярого сорту

Аватар, середнє 2023-2024 рр (за цінами 2024 року)

Варіант норми висіву 4,5 млн.шт./га		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 прибуток грн	Рентабельність, %	Окупність витрат, грн
Контроль	К	1,97	6000	11820	10000	5076	1820	18,2	1,18
	БЗ	2,29	6000	13740	10350	4520	3390	32,8	1,33
	БЗ+БЕ	2,47	6000	14820	10700	4332	4120	38,5	1,39
Біохелат Посівмат	К	2,48	6000	14880	11000	4435	3880	35,3	1,35
	БЗ	2,85	6000	17100	11350	3982	5750	50,7	1,51
	БЗ+БЕ	3,06	6000	18360	12000	3922	6360	53,0	1,53
Біохелат Зернові	К	2,21	6000	13260	11000	4977	2260	20,5	1,21
	БЗ	2,53	6000	15180	11200	4427	3980	35,5	1,36
	БЗ+БЕ	2,70	6000	16200	11300	4185	4900	43,4	1,43

Як видно з даних таблиці 17, найвищі показники економічної ефективності отримано на варіанті вирощування сорту Аватар з обробкою насіння і посівів мікродобрином Біохелат Посівмат, Зернові та Екстра, що забезпечило отримання 6360 грн умовно-чистого прибутку з 1 га за рівня рентабельності 53,0 % і окупності витрат 1,53 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 18.

18. 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 докласти 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:

1. Забезпечити вчасне проведення всіх видів інструктажів.
2. Налагодити забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та справним інструментом.
3. Організувати навчання та перенавчання з охорони праці.
4. Обладнати кабінет або оновити куточок з охорони праці.
5. Виконувати роботи лише технічно справними машинами.

Дотримання зазначених заходів сприятиме створенню безпечних умов праці, підвищенню продуктивності, мінімізації ризиків травматизму та зменшенню втрат часу, пов'язаних з аваріями чи нещасними випадками. Крім того, це допоможе забезпечити дотримання норм трудового законодавства, покращити моральний клімат у колективі та знизити витрати підприємства на усунення наслідків виробничих травм і професійних захворювань. Комплексний підхід до організації безпеки праці сприяє збереженню здоров'я працівників, що є важливим фактором сталого розвитку підприємства.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Найвище значення повноти сходів відзначалося при нормі висіву рослин рівної 4,5 млн. шт. /га, при обробці насіння препаратом Біохелат Посівмат – 94,9%.

2. Найбільша кількість рослин до моменту збирання зберігається при обробці насіння препаратом Біохелат Посівмат 2 л/т та дворазовій обробці посівів у фазу кушення та прапорцевого листа препаратами Біохелат Зернові 1,5 л/га та Біохелат Екстра 1,5 л/га відповідно при всіх нормах висіву.

3. Найвищі значення за показником збереження рослин, простежуються на варіантах, де застосовувався препарат Біохелат Зернові 2,0 л/га при нормі висіву 4,0 млн. шт. /га - 84,7%. Проте, зі збільшенням норми висіву до 4,5 млн. шт. /га максимальне значення відзначається при обробці насіння препаратом Біохелат Посівмат 2,0 л/га – 84,5%. На цьому варіанті при спільній дворазовій обробці препаратами Біохелат Зернові на стадії кушіння (29 ВВСН) + Біохелат Екстра 1,5 л/га на стадії прапорцевого листа (39 ВВСН) простежується збільшення збереження рослин до 86,4%.

4. Погодні умови у 2024 році загалом вплинули на тривалість вегетаційного періоду. Поєднання аномально високих температур із недостатньою кількістю опадів, сприяло прискореному проходженню фенологічних фаз, у результаті вегетаційний період рослин ячменю істотно скоротився проти минулорічного.

5. Обробка насіння мікродобривами сприяє збільшенню довжини стебла проти контрольних варіантів. Так, при висіві 4,0 млн. шт /га на стадії 83 ВВСН на контролі - 68,6 см (в середньому по препаратах обробки по вегетації), Біохелат Посівмат - 73,7 см, Біохелат Зернові - 70,7 см, при висіві 4,5 млн. шт./га – 70,3 см, 72,0 см, 73,2 см відповідно на контролі та при обробці препаратами Біохелат Посівмат та Біохелат Зернові.

6. Найвищі значення приросту надземної маси ячменю були відзначені на варіантах, де проводилася обробка насіння препаратом Біохелат Посівмат та дворазова обробка посівів по вегетації препаратами Біохелат Зернові та Біохелат Екстра. Збільшення норми висіву, починаючи зі стадії, не сприяло інтенсивному накопиченню надземної маси рослин, а в деяких варіантах навіть знижувало її.

7. У середньому за роки проведених досліджень відзначено позитивний вплив препаратів на показники структури врожаю застосування препаратів БІОХЕЛАТ для передпосівної обробки насіння та при обробці посівів ярого ячменю по вегетації.

8. Підвищення врожайності ячменю на варіантах із нормою висіву 4,5 млн. шт /га забезпечила обробка насіння препаратом Біохелат Посівмат та дворазовою обробкою посівів препаратами Біохелат Зернові та Біохелат Екстра, що в середньому за роки досліджень забезпечило врожайність сорту Аватар – 3,06 т/га. При порівнянні середніх рівнів урожайності зерна за фактором норми висіву, найкращим став варіант з нормою 4,5 млн шт/га, який забезпечив отримання 2,51 т/га зерна в середньому за всіма способами обробки насіння і посівів, які вивчались в досліді.

9. Найвищі показники економічної ефективності отримано на варіанті вирощування сорту Аватар з обробкою насіння і посівів мікродобривом Біохелат Посівмат, Зернові та Екстра, що забезпечило отримання 6360 грн умовно-чистого прибутку з 1 га за рівня рентабельності 53,0 % і окупності витрат 1,53 грн.

На підставі наведених висновків, саме цей варіант рекомендується для впровадження у виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артюшенко А. С. Перспективна ресурсозберігаюча технологія виробництва ячменю ярого: Метод. рекомендації. – К.: ДНУ «Інфопрес», 2009. – 60 с.
2. Бойко Л. П. Ячмінь ярий у Східному Лісостепу / Л. П. Бойко, Ю. І. Серебрянко, М. А. Янова - Вінниця: ВДАУ, 2011. - 172 с.
3. Білоус Н. М. Ярі зернові культури: біологія та технології вирощування/Н. М. Білоус, С. П. Торікв, М. З. Шпиль. - К: «Наукова думка», 2010. - 122 с.
4. Білоусова Д. С. Вплив різних форм заліза на ріст ячменю/ Д. С. Білоусова, Р. А. Афанасьєв, Л. П. Родіонова // Пропозиція. - 2013. - № 4 (73). - С. 17-18.
5. Бобренко І. А. Застосування біологічних добрив та стимуляторів росту при вирощуванні ярої пшениці/І. А. Бобренко, С. І. Попова, С. П. Кормін [та ін] // Агрономія сьогодні. - 2011. - № 4 (27).
6. Вакуленко В. В. Регулятори росту рослин у сільськогосподарському виробництві / В. В. Вакуленко, О. А. Шаповал // Родючість - 2001. - № 2. - С. 27-29.
7. Володимиров С. П. Продуктивність та якість зерна ячменю в залежності від норм висіву та розрахункових доз добрив в умовах Лісостепу/ С. П. Володимиров, С. Я. Бізянов// Вісник БДАУ. - 2009. - № 3 (10). - С. 21-26.
8. Гайсін І. А. Хелатні мікродобрива препарати (ЖУСС) на посівах ярої пшениці/І. А. Гайсін, Муртаз М. Р. // Агрохімічний вісник. - 2006. - №4. - С. 2-4.
9. Горщар В. І. Фотосинтетична діяльність та врожайність сортів ячменю при застосуванні добрив та стимуляторів росту/В. І. Горщар

- // Вісник Дніпровського державного агроуніверситету. - 2006. - Т. 1. - № 3. - С. 15-19.
10. Глухівцев С. С. Стимулятори росту в сучасних технологіях вирощування ярої пшениці / С. С. Глухівців, Л. А. Кукушкіна, Е. А. Дьоміна // Успіхи сучасної науки. - 2015. - № 5. - С. 19-21.
 11. Гончаров С. С. Пивоварний ячмінь/С. С. Гончаров, С. О. Матвєєв [та ін]. - К: Сінгента, 2015. - 288 с.
 12. Дьоміна Є. А. Вплив сучасних препаратів для обробки насіння та мікродобрих на продуктивність сортів ярої м'якої пшениці / Є. А. Дьоміна, А. І. Кінчаров, О. С. Муллан [та ін.] // Міжнародний журнал гуманітарних та природничих наук. – 2009. – № 10-1(37). 132-137.
 13. Євдокимова М. А. Вплив регуляторів росту на фотосинтетичну діяльність посівів ячменю ярого / М. А. Євдокимова, О. Г. Мар'їна // Вісник ПДАУ. - 2008. - № 4 (44). - С. 91-97.
 14. Єжов Р. І. Стан та перспективи застосування мікродобрих у землеробстві / Р. І. Єжов [та ін.] // Хімізація в сільському господарстві, 1983. - Т. 23. - № 3. - С. 3-8.
 15. Єрохін О. І. Ефективність позакореневої обробки рослин гороху, пивоварного ячменю та ярої пшениці препаратом Солубор ДФ/О. І. Єрохін, О. А. Єрохіна // Зернобобові та круп'яні культури. - 2013. - №1 (5). - С.55-56.
 16. Кінчаров А. І. Норма висіву насіння - важливий елемент технології первинного насінництва сортів ярої м'якої пшениці / А. І. Кінчаров, Є. А. Дьоміна, С. В. Третьякова, К. Ю. Чекмасова // Міжнародний журнал гуманітарних та природничих наук. – 2013. – № 10-1. 142-149.
 17. Ковальський В. С. Мікроелементи в рослинах та кормах/В. С. Ковальський. - Видавництво «Урожай». - Київ, 1991. - 236 с.

18. Костін С. І. Динаміка ростових процесів озимої пшениці в залежності від обробки насіння пектином та мікроелементами / С. І. Костін, С. А. Ісачов // *Зернове господарство*. - 2003 - № 4. - С. 13-14.
19. Костильов П. І. Урожайність сортів м'якої озимої пшениці напівінтенсивного типу після обробки стимуляторами / П. І. Костильов, Д. С. Старішко // *Аграрний вісник*. - 2004. - № 5 (123). - С. 10-12.
20. Кузнєцов Д. А. Вплив мінеральних добрив та норм висіву на врожайність та якість зерна ярої пшениці та ячменю/ Д. А. Кузнєцов // *Аграрний науковий журнал*. - 2010. - № 11. - С. 25-29.
21. Кузьмініх А. М. Стимулятори росту та врожайність ярої пшениці / А. М. Кузьмініх, А. В. Росляк // *Актуальні питання вдосконалення технології виробництва та переробки продукції сільського господарства*. 2011 – № 23. – С. 73- 75.
22. Лазарєв В. І. Вплив попередників, добрив та метеорологічних умов на якість зерна ячменю ярого // *Зернові культури* – 1996. – № 1. – С. 7-10.
23. Мамонов С. К. Вплив норм висіву на продуктивність сортів ярої пшениці/С. К. Мамонов // *Землеробство*. - 2012. - № 8. - С. 45-47.
24. Наумко М. П. Вміст мікроелементів та важких металів у зерні ячменю ярого залежно від технологій вирощування / М. П. Наумко // *Зернове господарство*. - 2006. - №5. - С. 32-33.
25. Орлов А. М. Урожайність та якість зерна ярої пшениці в залежності від елементів технології вирощування / А. М. Орлов, О. А. Ткачук, О. С. Павлік // *Досягнення науки та техніки АПК*. - 2009. - № 7. - С. 28-30.
26. Пахомова С. М., Даміно А. І., Гайсин І. А.// Нітратредуктазна активність клітин коренів ярої пшениці при некореневій обробці рослин Си, що містить хелатне мікродобриво // *Сучасний стан,*

- проблеми та перспективи розвитку аграрної науки : Матеріали III Міжнародної наукової конференції, Харків, 4 вересня 2012 року. Харків, 2012. С. 75-76.
27. Прохоренко К. С. Використання методів контрастних термінів посіву щодо норми висіву ярої пшениці і ячменю / К. С. Прохоренко, Д. Ю. Горяєв, В. Є. Дмитрієв // Агроном. - 2007. - № 3. - С. 84-87.
 28. Сатарова Р. М. Вплив норм посіву на формування густоти стояння рослин та врожайність сортів ярої м'якої пшениці / Р. М. Сатарова // Пропозиція. - 2013. - № 2 (26). - С. 18-21.
 29. Симонова В. А. Вплив надлишку іонів заліза (II) на процеси фотосинтезу у рослин ячменю / В. А. Симонова, Є. В. Товстик // Хімія рослинної сировини. - 2002. - № 2. - С. 203-209.
 30. Соколов О. А. Теорія та практика раціонального застосування азотних добрив / О. А. Соколов, Ст. М. Семенов // К.: «Наукова думка», 1992. - 207 с.
 31. Цибко Б. Б. Вплив біостимулятора Біосил на врожайність та якість зерна ярої пшениці / Б. Б. Цибко, М. Д. Дабас // Агрономія сьогодні. - 2010. - № 1 (18). - С. 84-89.
 32. Чорненька Н. А. Ефективність застосування мікродобрив при виробництві насіння ячменю ярого / Н. А. Чорненька // Зернобобові та круп'яні культури. - 2011. - № 1 (37). - С. 112-119.
 33. Ягодін Б. А. Мікроелементи у збалансованому живленні рослин, тварин та людини / Б. А. Ягодін, О. А. Єрмолаєв // Хімія у сільському господарстві. - 1995. - № 2-3. - С. 18-20.