

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
проф. Олександр ЦИЛЮРИК _____
« _____ » _____ 2023 р.

**«Вплив біопрепаратів і мікродобрив на урожайність і якість
зерна ячменю ярого в умовах товариства з обмеженою
відповідальністю «Присамар'є» Новомосковського району
Дніпропетровської області»**

Здобувач вищої освіти _____ Кристина ЛІТОШКО

Керівник кваліфікаційної роботи
_____ доц. Владислав ГОРЩАР

Консультанти:

з безпеки праці _____ доц. Олексій ДЕРКАЧ

з економіки _____ проф. Ігор ПРИХОДЬКО

м. Дніпро 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агронічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агронімія»
Освітньо-професійна програма «Агронімія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва

_____ проф. Олександр ЦИЛЮРИК

(підпис)

« _____ » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти

ЛІТОШКО Крестині Олексіївні

1. Тема роботи: Вплив біопрепаратів і мікродобрих на урожайність і якість зерна ячменю ярого в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Присамар'є» Новомосковського району Дніпропетровської області
2. Термін подачі завершеної роботи на кафедру 10.02.2023
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 їй належить розробити)
 - врожайність ячменю ярого сорту Еней
 - фенологія зразків протягом періоду вегетації
 - структурний аналіз врожайності
 - якість зерна ячменю ярого від факторів, що вивчались
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Відсутній

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: 01.06.2022

Керівник _____ доц. Владислав ГОРЦАР
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання
_____ Кристина ЛІТОШКО
(група, П.І.Б., підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури – робота над темою	червень	виконано
2	Умови проведення досліджень	липень	виконано
3	Експериментальна частина	серпень-листопад	виконано
4	Економічна частина	грудень	виконано
5	Охорона праці	січень	виконано
6	Завершення роботи, висновки та рекомендації виробництву	лютий	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Кристина ЛІТОШКО
(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи _____ доц. Владислав ГОРЦАР
(посада, П.І.Б., підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1. Об’єкт та предмет досліджень	27
2.2 Умови проведення досліджень	28
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	31
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	34
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	57
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	60
6.1. Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Присамар’є»	60
6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення	61
6.3 Загальні вимоги до безпечних умов праці	62
6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві	64
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	67

РЕФЕРАТ

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

Викладена у вигляді друкованого тексту обсягом 69 сторінки, робота складається з шести розділів: огляду літератури, умови проведення дослідів, експериментальна та дослідна частини, загальна економічна оцінка кінцевих результатів наукових досліджень, охорона праці, а також висновки та рекомендації виробництву. Усі розділи викладені відповідно до існуючих методичних рекомендацій. Робота містить 30 таблиці. Список використаної літератури налічує 23 джерел.

В результаті проведеної роботи встановлений позитивний вплив мікродобрив Авангард кремній Біо та Вуксал Грейн і біопрепаратів Амінопрім та Грейнмакс на ріст розвиток та урожайність ячменю ярого сорту Еней. Найкращий економічний ефект забезпечив варіант з внесенням мікродобрива Вуксал Грен з наступним обприскуванням вегетуючих рослин біопрепаратом Грейнмакс.

Проведений економічний аналіз результатів досліджень, відзначено варіанти, що забезпечили найвищі рівні умовно-чистого прибутку, рентабельності та окупності витрат.

Об'єктом дослідження є урожайність та якість зерна ячменю ярого сорту Еней.

Ключові терміни: ячмінь ярий, сорт, агротехніка, мікродобриво, пестицид, регулятор росту, якість зерна, врожайність.

ВСТУП

Забезпечення потреб харчової та переробної промисловості, тваринництва та птахівництва в кормовому зерні було і залишається найважливішим завданням агропромислового комплексу України. Зерно ячменю використовується, переважно, в комбікормовій промисловості та задля пивоваріння. Одержання необхідної кількості та якості зерна може бути досягнуто лише за освоєння сільгосптоваровиробниками ефективних агротехнологій вирощування зернових культур.

В агротехнологіях різної інтенсифікації найважливішою умовою отримання врожаю зерна є прийоми регулювання живлення рослин, які здійснюються переважно за рахунок використання добрив. У сучасних умовах використання мінеральних добрив у цілому по країні не перевищує 10-15% від норми. Виходом із цього глухого кута є всіляка підтримка вітчизняного виробника шляхом дотацій з одного боку і - введенням у практику там, де це можливо, альтернативних або додаткових способів забезпечення рослин необхідними елементами живлення. '

Це може бути здійснено за рахунок використання мікробіологічних препаратів, здатних значно знизити дози мінеральних добрив, підвищити коефіцієнт їх використання. Актуальність цієї проблеми не зникне навіть за достатнього споживання та доступності товаровиробникам агрохімікатів. Більше того, оптимальне використання хімічних засобів можливе лише при їх раціональному поєднанні з комплексом біологічних препаратів та технологій.

Зростання цін на добрива та пестициди, а також небезпека забруднення навколишнього середовища змушує сільських товаровиробників шукати екологічно безпечні прийоми збільшення врожаю та підвищення якості зерна.

У сучасних технологіях виробництва сільськогосподарської продукції особливе значення надається новим прийомам передпосівної обробки насіння, що сприяють поліпшенню їх посівних якостей, підвищенню врожайності культур та якості зерна. Одним із прийомів може стати застосування стимуляторів росту та мікродобрив, що сприяють кращому росту та розвитку рослин.

Поява стимуляторів росту нового покоління та хелатних форм добрив дозволяє керувати формуванням урожаю та якістю польових культур. В умовах

Степу України дослідження щодо впливу стимуляторів росту та сучасних мікродобрив на ячмені вже проводились. Виявлення їхнього впливу на посівні якості насіння, формування врожаю, пивоварні якості зерна ячменю — важливе та актуальне завдання.

Для збільшення врожайності ячменю велике значення надається новим прийомам передпосівної обробки насіння та рослин екологічно безпечними препаратами. Вони сприяють поліпшенню посівних і пивоварних якостей, стимулюють зростання та підвищують продуктивність рослин.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Ячмінь особливий тим, що за своєю суттю його можна вважати універсальною культурою, що має велике кормове, продовольче і технічне значення. Зерно ячменю має високі кормові якості і широко застосовується як концентрований корм для всіх видів сільськогосподарських тварин. У зерні ячменю у середньому міститься: 13 % води, 13,4 % білка, 54 % крохмалю, 2,1 % жиру, 5,7 % клітковини, 2,8 % золи. На додаток, можна вказати ще один якісний показник: 1 кг ячмінного зерна містить 100 г перетравного білка і 1,28 кормових одиниці. Крім того, білок ячменю включає майже весь набір незамінних амінокислот, враховуючи особливо дефіцитні лізин і триптофан. Слід взяти до уваги те, що в соломі ячменю вищий набір поживних речовин, на відміну від соломи озимого жита, вівса і пшениці. Ячмінна солома - хороший грубий корм, охоче поїдається худобою в запареному вигляді. У південних районах ячмінь іноді використовують на зелений корм і сіно у сумішах з вікою, чиною, горохом та іншими культурами [1].

У харчовій промисловості зі склоподібного та крупнозерного ячменю виготовляють перлову та ячну крупу. Борошно в чистому вигляді, внаслідок невисоких якостей клейковини, малоприслатне для випікання хліба. Ячмінне борошно додають при випіканні житнього та пшеничного хліба (10 - 15%). Зерно використовують також для виготовлення заміників кави, солодових екстрактів.

Велике значення воно має у пивоварному виробництві. Особливо цінною сировиною для приготування пивного солоду є дворядні ячмені, що володіють великим і вирівняним зерном з низьким вмістом білка (9 - 12,5%), зі зниженою плівчастістю (8 - 10%) і високою енергією проростання (не менше 95% на 4-й день пророщування).

Ячмінь, на відміну інших хлібних злаків, найбільш ранньостигла і пластична культура. Тривалість вегетаційного періоду у ячменю коливається в широких межах залежно від сорту та умов вирощування. У ранньостиглих сортів тривалість вегетаційного періоду становить 55 -60 діб, у пізньостиглих 100 - 120 діб. Маючи короткий вегетаційний період, культура ячменю служить хорошим попередником для озимих та ярих культур, а також є найкращою покривною культурою для багаторічних бобових та бобово-злакових трав.

Ця культура має слаборозвинену кореневу систему, виявляє високу потребу в поживних речовинах на ранніх етапах онтогенезу. Через три тижні після сходів рослини ячменю споживають 1/2 фосфору та 2/3 калію від загальної його кількості, тоді як органічної маси накопичується менше однієї п'ятої частини [2].

Ячмінь є холодостійкою рослиною, сума температур близько 1350 - 1450 °С достатня для нормального росту та розвитку рослин. Температурний оптимум для культури неоднаковий на різних етапах онтогенезу. Найбільш відповідальним періодом розвитку рослин щодо температури є початковий етап зростання - від сходів до кущіння. Хоча насіння може проростати при температурі +1-2 °С, проте при нестачі тепла насіння проростає дуже повільно. Оптимальна температура для появи дружніх сходів - 15 - 20 °С. У фазу кущіння оптимальна температура +10 - 12 °С. В останній період (до фази колосіння) оптимальною температурою для росту та розвитку ячменю вважається температура +15 - 17 °С. У період наливу та дозрівання зерна найбільш сприятлива температура повітря +23 - 24 °С. Знижені температури (менше +13 - 14 °С) затримують налив та дозрівання зерна.

Ячмінь вважається найбільш посухостійкою зерновою культурою. Насіння ячменю проростає при набуханні до 48 - 65% від маси, що істотно менше, ніж у насіння інших злакових культур. Внаслідок слаборозвиненої кореневої системи після появи сходів, потреба рослин у воді підвищується, особливо багато вологи потрібно рослинам у період кущіння - трубкування.

Нестача вологи в цей період призводить до зростання числа безплідних колосків. Для ефективного використання елементів мінерального живлення та формування оптимальної продуктивності культури сприятлива температура повітря становить +6-12 °С, для формування вегетативних органів - +12 - 16 °С, нормального розвитку вегетативних органів та цвітіння +16 - 20 °С і для наливу насіння +16 - 22 °С [3].

У перший період вегетації ячменю, як правило, спостерігається нестача вологи, а також нестійка температура повітря. Можливе підвищення температури повітря до +20 °С, так і її зниження - до 3 °С за середньодобової температури +12 °С і абсолютного максимуму +25 -27 °С. Найбільшу небезпеку для рослин та засвоєння ними елементів мінерального живлення є зниження температури повітря

у весняний період. Це призводить до зниження кількості колосків і зерен у колосі, змінюється співвідношення зерна і соломи.

Ця культура вимоглива до родючості ґрунту, кращими для ячменю вважаються добре- і середньокультурені середньо- і тяжкосуглинисті ґрунти з реакцією середовища, близького до нейтрального (рН 6,0 - 6,5), менш підходящі - ґрунти легкого гранулометричного складу, оскільки вони бідні - доступними формами елементів мінерального живлення.

За узагальненням проф. Т.І. Іванової, ячмінь добре відгукується внесення добрив. Використання мінеральних добрив забезпечує зростання збору врожаю на 6,3 - 19,2 ц/га, з допомогою мінеральних добрив може формуватися від 18,5 до 55,6 % отриманого врожаю. Рівень врожайності у переважній кількості дослідів становив 30 - 40 ц/га, тоді як без внесення добрив - 15 - 20 ц/га. У більшості дослідів, збільшення врожайності зерна ячменю від внесення мінеральних добрив досягали від 5 до 10 ц/га. У низці дослідів збільшення урожайності ячменю від використання мінеральних добрив досягало 15 - 20 ц/га [4].

Неоднозначна дія мінеральних добрив на врожайність ячменю пояснюється впливом на їх ефективність багатьох факторів, зокрема погодних умов вегетаційного періоду, вмісту поживних речовин у ґрунті, біологічних особливостей сорту ячменю. Особливе значення належить забезпеченості ґрунту елементами мінерального живлення. У чорноземних ґрунтах, як правило, у першому мінімумі знаходиться фосфор, а потім азот, тому значна роль у формуванні врожайності ячменю тут належить фосфорним і азотним добривам, надбавки від цього елемента досягають 5,1 - 17,0 ц/га, тоді як від фосфорно-калійних добрив врожайність зростала лише з 1,0 - 4,7 ц/га. При комплексному використанні засобів хімізації, з підвищенням продуктивності ячменю зростає потреба культури у фосфорі та калії, оскільки відзначається позитивна взаємодія азоту з фосфором та азоту - фосфору та калію.

Значний вплив на формування врожайності зернових культур та ефективність добрив надають метеорологічні умови вегетаційного періоду. Залежно від погодних умов під час вегетації ячменю, рівень врожайності та збільшення добрив можуть змінюватися в 1,5 - 2,0 рази. Показано, що у нормальні за погодними умовами роки внесення під ячмінь азоту дозах 60 - 90 кг/га

підвищувало врожайність зерна ячменя на 17 - 22 ц/га, а надмірно вологі і сухі роки збільшення були в межах 6-11 ц/га.

Дія азотних добрив пов'язана з наявністю у ґрунті достатньої кількості вологи в періоди інтенсивного росту та розвитку рослин. За даними А.Д.Хлистовського та Є.Ф.Корнієнко між урожайністю та кількістю опадів у період кущіння - стеблуння існує тісний кореляційний зв'язок, коефіцієнт кореляції становить 0,78 - 0,82.

Дози азотних добрив впливають на врожай залежно від погодних умов періоду вегетації. При достатньому зволоженні в літній період ефективність азотних добрив зростає з підвищенням доз. При надлишку вологи, хоча б в один із літніх місяців, ефективність азотних добрив знижується через вилягання рослин, що призводить до формування дрібного і щуплого зерна. Внесення мінеральних добрив підвищує стійкість рослин до несприятливого впливу метеорологічних факторів [5].

У сучасних умовах сорт стає ефективним фактором інтенсифікації землеробства. Для підвищення ефективності дії мінеральних добрив і факторів навколишнього середовища необхідне знання особливостей живлення рослин певного сорту, причому роль сорту у підвищенні врожайності культур дедалі більше зростає. За даними дослідників, частка участі нового сорту в загальному підвищенні продуктивності зернових культур за останні 20 - 30 років склала 31 - 58%. Вчені зазначали, нові сорти з поліпшеними біологічними властивостями найчастіше повніше й ефективніше використовують елементи живлення добрив, ніж місцеві сорти, і, навпаки, за поганої забезпеченості ними, місцеві генотипи здатні формувати вищі врожаї [6].

Існують сорти ячменю з потенційною врожайністю 70 - 90 ц/га і більше. Однак реалізація такого потенціалу врожайності можлива лише за комплексного використання агротехнічних прийомів. Про це свідчать дані провідних науково - дослідницьких установ світу, а також практика вирощування сільськогосподарських культур у високорозвинених країнах.

Дослідженнями низки авторів нашої країні показано, що високопродуктивні сорти ячменю більш вимогливі до умов вирощування. Вони вимагають підвищеного агротехнічного фону та більш високих доз добрив.

Характерною особливістю сортів ячменю є їх неоднакова чуйність на дози азотних добрив. При цьому, чуйність сортів на низькі дози добрив найчастіше буває однаковою, а застосування високих доз чітко диференціює сорти за здатністю до формування високого врожаю. Важливою ознакою інтенсивності сорту є його здатність засвоювати високі дози азотних добрив і відзиватись на них великим додатком врожаю. Ця здатність інтенсивних високопродуктивних сортів обумовлена низкою морфофізіологічних ознак: міцна вкорочена соломину, висока продуктивна кущисть, висока фізіологічна активність коренів та ін.

Інтенсивні сорти більш вимогливі не тільки до умов мінерального живлення, але й до інших умов росту. Існують дослідні дані, які показують, що значення сорту, як фактора підвищення врожайності, зростає за сприятливих погодних умов, проте, зокрема при посусі, відмінності між сортами згладжуються. Так, Е.Д.Неттевич повідомляє, що коливання врожайності за роками у більш інтенсивного сорту склали 25% з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Ще М.І. Вавілов в 1932 р., досліджуючи факти сортової специфічності культур до засвоєння внесених у ґрунт елементів живлення, писав про необхідність переходу від загального вчення про агротехніку та добриво до розробки сортової агротехніки та встановлення взаємодії між сортом та добривом. Актуальність цього завдання обґрунтовується в роботах М.М.Романенковій та В.С.Луб'яко, Н.Р.Нікуліна, Н.Ф.Чернишової, Е.Д. Неттевича.

Зерно ячменю використовується на кормові цілі та для пивоваріння, найважливішим показником його якості є вміст білка. Для кормових цілей вміст сирого білка має бути високим, а пивоварної промисловості воно має становити 9 - 12%.

Хімічний склад зерна ячменю залежить від погодно – кліматичних умов вегетаційного періоду, особливостей генотипу рослини, прийомів агротехніки. Вміст білка в зерні ячменю є мінливою ознакою і, залежно від умов вирощування, може змінюватись від 8 до 20 %. Особливе значення у накопиченні білка у зерні ячменю належить забезпеченості рослин азотом. При цьому слід пам'ятати, що це зовнішні чинники (попередник, строки і густота висіву, забезпеченість ґрунту елементами мінерального живлення, фізіологічно активні речовини, біопрепарати)

впливають безпосередньо на зерно, але в і ряд фізіологічних властивостей рослинного організму [7].

Удобрення рослин - фактор, легко керований людиною і який чинить значний вплив як на врожайність, а й у вміст у зерні білка. При поліпшенні азотного живлення рослин підвищується концентрація азоту у вегетативних органах та кількість азоту, що припадає на одиницю маси зерна, що веде до підвищення білковості зерна. За рахунок внесення азотних добрив, особливо на ґрунтах з низьким вмістом рухомих форм елемента, білковість зерна можна збільшитися у півтора рази. При низькій забезпеченості рослин азотом внесення малих доз азотного добрива збільшує врожайність зерна, не змінюючи у ньому вміст білка. При вищих дозах внесення азотного добрива зростають як урожайність зерна, так і його білковість. При ще більш високих дозах азотного добрива врожайність зерна, як правило, не збільшується, але зростає вміст у ньому сирого білка. Це відбувається за рахунок гальмування росту рослин та підвищення концентрації азоту у вегетуючих частинах рослин [8].

На чорноземах Степу України при вирощуванні ячменю без внесення азотного добрива вміст сирого білка в зерні змінюється в межах від 8,1 до 12,3%, залежно від рівня родючості ґрунту і погодних умов. Внесення азотних добрив підвищує вміст білка у зерні ячменю до 9,5 - 14,2 %. При цьому низькі дози азотних добрив, в основному, збільшують зернову продуктивність ячменю, високі ж, поряд зі зростанням урожайності, підвищували накопичення в зерні сирого білка.

При сухій та спекотній погоді, в період наливу зерна, білка утворюється більше, ніж у роки з підвищеним зволоженням у цей період. При надмірному зволоженні, у період дозрівання зерна, його білковість зростає у зв'язку з низькою виповненістю зерна.

Умови вирощування суттєво впливають на процес наливу зерна, що зрештою визначає величину маси 1000 зерен. Івановою Т.І. виявлена тісна негативна кореляція між вмістом білка в зерні та масою 1000 зерен. Вона змінюється, залежно від умов вирощування від 23 до 54 г. Значний вплив на масу 1000 зерен надають погодні умови в період вегетації ячменю, головним чином, кількість атмосферних опадів під час формування та наливу зерна. При

надмірному зволоженні, у червні - липні, формується дрібне, погано виповнене зерно. Пов'язано це з тим, що в умовах зволоження, в період наливу зерна, затримується синтез вуглеводів у листі, внаслідок чого зменшується їх вміст у зернівках. Поряд з цим, при підвищеній вологості рослини уражаються різними грибковими захворюваннями, через що збільшується непродуктивна витрата вуглеводів, що також негативно позначається на виповненості зерна. При нестачі атмосферних опадів у період формування та наливу зерна, внаслідок гальмування синтезу та транспорту вуглеводів, формується низька маса 1000 зерен [9].

Дія мінеральних добрив на масу 1000 зерен неоднозначна і залежить від форм, доз та умов їх застосування. Як правило, при високих дозах азотних добрив маса 1000 зерен знижується. Негативна дія високих доз азотних добрив зростає в роки з великою кількістю опадів у період наливу зерна. У цих умовах калійні добрива у деяких випадках можуть згладжувати негативну дію азоту. Є також дані, що середні дози азотного добрива (дещо більше 60 кг/га) сприяють підвищенню маси 1000 зерен.

Умови мінерального живлення істотно впливають на хімічний склад рослин. Максимальна концентрація азоту, фосфору і калію в рослинах відзначається у фазу кущіння, у наступні фази вегетації вміст елементів живлення закономірно знижується. До фази повної стиглості в зерні ячменю може бути від 1,2 до 2,6% азоту, близько 1% фосфору і 0,5 - 1,0% калію. У соломі ячменю міститься азоту в 2 - 3 рази, фосфору в 3 - 5 разів менше, ніж у зерні, а калію - в 2 - 4 рази більше [10].

Внесення мінеральних добрив значно впливає на вміст елементів живлення у рослинах. З підвищенням доз азотного добрива у зерні та соломі зростає концентрація азоту. Внесення фосфорних добрив слабо впливає на концентрацію цього елемента в рослинах ячменю. Використання калійних і азотних добрив слабо змінює накопичення калію в зерні, і збільшують вміст цього елемента в соломі.

Хімічний склад рослин визначається також погодними умовами вегетаційного періоду, найбільш значним коливанням, в залежності від метеорологічних умов, схильний вміст азоту і калію в зерні та соломі. При нестачі атмосферних опадів у зерні ячменю накопичується більша кількість азоту. Через низькі температури повітря в період наливу зерна гальмується відтік азоту в

репродуктивні органи, в результаті чого збільшується вміст цього елемента в соломі [11].

У посушливі роки, а також у роки з підвищеним зволоженням, зерно ячменю може містити вдвічі більше калію, ніж у нормальні за погодними умовами роки. Вміст фосфору в рослинах ячменю під впливом погодних умов змінюється незначно.

Накопичення елементів живлення в рослинах визначає їх використання з добрив, тому підвищення коефіцієнта їх використання є найважливішим завданням агрохімії. Зазвичай коефіцієнт використання азоту з мінеральних добрив, в середньому, коливається від 40 до 60%, фосфору 15 - 20%, калію - 50 - 65%. Зміни коефіцієнта використання азоту з добрив може становити 30 - 85%. Пов'язано це з типом ґрунту та його агрохімічними показниками, видом та сортом культури, рівнем врожайності, погодними умовами вегетаційного періоду, дозами, формами та термінами внесення добрива [12].

Насіння - носії потенційних біологічних і господарських властивостей рослин, тому від їх якості більшою мірою залежить величина одержуваного від них врожаю. Загальновизнано, що використанням на посів хорошого насіння можна без додаткових витрат одержати збільшення врожаю, тоді як погане насіння знижує окупність витрат на обробіток ґрунту, добрива, догляд за посівами [13].

Дані наукових досліджень та практичний досвід показують, що нехтування профілактичним знезараженням насіння може призвести до поширення сажкових захворювань, корневих гнилей різної етіології, снігової плісняви, гельмінтоспориозу, а також плямистостей, що викликає такі серйозні наслідки, як погіршення фітосанітарної обстановки, рентабельності зерновиробництва.

Новий етап у створенні та практичному застосуванні способів та засобів захисту насіння пов'язаний з розвитком органічної хімії та інших наук.

Засоби захисту насіння за характером їхнього впливу прийнято ділити на 4 основні групи: хімічні, фізичні, біологічні та мікробіологічні [14].

Можливість використання хімічних засобів захисту насіння набула глобальності, коли В. Ті Едейл і Д. Вільяме в 1934 році повідомили про існування алкіл-і дитіокарбанатних хімічних речовин, які можна застосовувати для боротьби з хвороботворними грибами. Відкрилася можливість створення сполук з вуглецю,

водню, азоту, кисню, сірки та інших елементів, безпечних для рослин та людини, але смертоносних для грибів.

Вчені встановили, що органічні сполуки на додачу до їхньої фунгітоксичності можна забезпечити такими корисними властивостями, як хімічна стабільність, розчинність, леткість, безпека для тварин. Це величезна перевага перед старими препаратами, що містять іони міді або сірки, тобто молекули, які важко видалити.

У нашій країні та в усьому світі створюються та широко впроваджуються різні хімічні препарати для передпосівного знезараження насіння. Так, до 1990 р. асортимент протруйників насіння зернових культур був створений на основі вивчення 30 сполук з чотирьох хімічних груп, а до 2005 р. було досліджено вже 90 препаратів із восьми хімічних класів [15].

За різними літературними джерелами збільшення врожайності від передпосівного протруювання насіння різних сільськогосподарських культур становлять від 5 до 30%.

У досліджах, проведених у Канаді в 1984-1989 рр., завдяки протруєнню насіння пшениці вітаваксом, врожайність пшениці збільшувалася в середньому на 7,9%, ячменю - на 10,8%. Аналогічні дані отримані 1983-1991 гг. у країнах Західної Європи.

Багато препаратів окрім знезаражувальної дії надають стимулюючий вплив на насіння, яке проростає, і на вегетуючі рослини.

Відомо, що ефективність протруйників насіння залежить від багатьох чинників: попередника, культури, сорту, норми витрати препарату, ступеня травмованості, зараженості насіння та інших умов. На думку деяких авторів, це слід враховувати при виборі марки та дози препарату, оцінці очікуваної віддачі від протруювання.

У Норвегії з 1999 р. протруювання насіння проводиться лише з урахуванням даних фітоекспертизи. Такий підхід у 1999-2004 роках дозволив скоротити витрату протруйників в країні на 35 %, у 2005 р. було рекомендовано протруювати лише 20 % насіння зернових.

При слабкому та середньому ступені зараженості насіння, коли зовнішня інфекція збудників кореневої гнилі не перевищує 30 %, запорошеної сажки - 0,3 % і

твердої сажки - до 100 спор на зернівку, рекомендується хімічне протруювання замінити на передпосівну обробку біопрепаратами. Однак, щоб уникнути поширення сажкових хвороб, рекомендується обробку біопрепаратами чергувати з хімічним протруюванням, ґрунтуючись на даних фітоекспертизи [16].

У літературі є вказівки на те, що насіння продовольчих і фуражних посівів можна обробляти не хімічним способом, а ефективними біологічними. З біологічних препаратів для знезараження насіння пивоварного ячменю рекомендується застосовувати циркон, новосил, епін-екстра, біосил, фітоспорин, нарцис, альбіт та ін.

У сучасних умовах вчені відзначають значне загострення екологічних проблем, і серед них виділяється шкідливість пестицидів, що застосовуються в сільськогосподарському виробництві. З хімічних протруйників насіння пивоварного ячменю рекомендується застосовувати вінцит форте, кінто дуо, раксон, скарб, раксил, фундазол, колфуго супер, преміс, сфінкс, дивіденд стар та ін.

На даний час екологізація сільськогосподарського виробництва має все більше значення у зв'язку з глобальними порушеннями процесів кругообігу основних біогенних елементів у штучних агроценозах. При цьому не тільки посилюється забруднення навколишнього середовища, а й зростає енергоємність виробленої продукції в результаті нераціонального застосування агрохімікатів [17].

У зв'язку з цим все більшої актуальності набувають дослідження, спрямовані на пошук нових, ефективних, екологічно безпечних та економічно вигідних способів передпосівної обробки насіння.

Останнім часом запропоновано близько 30 різних прийомів обробки насіння фізичної природи, які, за твердженням авторів-розробників, дають дуже високий ефект. Серед них найбільш важливі, добре апробовані (понад 20 років): обробка насіння в електричному полі постійного струму, обробка насіння в електричних полях змінного та постійного струму, обробка насіння в електромагнітному полі низької частоти, воднево-плазмова обробка, НВЧ - опромінення та ін.

Увагу дослідників в останні десятиліття привертають магнітні поля (МП), які в природі в магнітному полі Землі є обов'язковим елементом довкілля будь-якого організму.

Ще А.Л. Чижевський наголошував, що вивчення впливу штучних та природних електромагнітних полів (ЕМП) на біологічні об'єкти, що проводяться на молекулярному, клітинному рівнях, дозволяють вважати ЕМП важливим екологічним фактором.

Дослідження, що проводяться у світі останнім часом, показують, що поряд з біохімічними процесами, що відбуваються в клітині і в усьому організмі, також йдуть електромагнітні процеси, що грають дуже істотну роль у клітинному метаболізмі. Крім внутрішніх впливів існують впливи та взаємодії між окремими частинами організму і цілими рослинами.

Найбільш виражену фізіологічну активність мають інфранизькочастотні і низькочастотні імпульсні і магнітні (ІМП) і електромагнітні поля (ЕМП) при дії на органи і цілий організм.

Найбільша чутливість до впливів електромагнітного поля виявлена на ранніх стадіях життя: у процесі диференціації зиготи і зародка, при утворенні вегетативних органів, на стадії проростання.

За даними А.Ф. Путінцева, Н.А. Платонова та інших авторів, обробка насіння різних культур перед посівом ЕМП стимулювала зростання та розвиток проростків, підвищувала енергію проростання насіння, лабораторну схожість, врожайність та якість зерна різних культур. У досліджах М.Т. Серьогіною та Н.А. Павлової встановлено, що з обробці насіння ячменю енергія проростання і схожість збільшувалися на 10-15 %, загальна кустистость - на 37 %, кількість зерен у колосі залежно від культури та сорту - на 3-15 %, маса 1000 зерен зростала від 2 до 8%, врожайність за рахунок збільшення рослин, що вижили, до збирання — на 28%. Середнє збільшення врожайності склала - 2,3%.

Обробка насіння МП меншою мірою сприяє підвищенню польової схожості насіння в умовах недостатньої вологозабезпеченості, а у насіння з мікротравмами підвищує лабораторну і польову схожість (до 15%). У той же час при обробці насіння МП вони вимагають для свого набухання більше вологи, тому в посушливих умовах така обробка може бути малоефективною.

Є в літературі і дані, що не підтверджують позитивного ефекту від передпосівної обробки насіння ЕМП. Так, у статті Джіббельса з Канади повідомляється, що за 4 роки дослідів із насінням різних культур не відзначено

жодного впливу таких обробок на врожайність. На наш погляд, це пов'язано з вихідною якістю посівного матеріалу.

Механізм прийомів впливу на насіння, в основі якого лежить електрична енергія, полягає в активації електронного комплексу молекул, іонізації їх, утворенні вільних радикалів. Все це призводить до активації біохімічних реакцій та стимулює проростання. Всі названі способи діють на врожайність нестабільно - у деяких випадках спостерігається висока ефективність (дodatки врожаю становлять від 10 до 20%), в інших - ефекту немає. Це можна пояснити тим, що фізичні впливи нічим не збагачують насіння, а лише сприяють кращому використанню вже наявних у них речовин. Вплив фізичних факторів, як правило, короткочасно, поступово послаблюючись, він, нарешті, повний ністю припиняється. У польових умовах діє складний комплекс фізичних, біологічних та інших факторів, які можуть нівелювати короткочасні дії одного фактора.

Це підтверджується даними наукових установ, які протягом 3-5 років проводили порівняльне вивчення різних фізичних прийомів передпосівної обробки насіння. Було узагальнено 200 польових дослідів із обробкою насіння пшениці, ячменю, кукурудзи, проса, гороху, соняшнику тощо. Позитивні та негативні результати від електрофізичних впливів розділилися приблизно по 50% (1:1) [18].

Передпосівна обробка цими речовинами з метою захисту насіння від шкідників і хвороб, а також стимуляції проростання є найперспективнішою, оскільки вона відрізняється високою ефективністю і виключає забруднення навколишнього середовища.

Одним з можливих джерел таких речовин можуть бути насіння, що проростає. Так, передпосівне збагачення насіння різних польових культур фізіологічно активним екстрактом з проростків озимої пшениці показало, що така обробка забезпечує поліпшення їх посівних якостей, кращий ріст та розвиток рослин, підвищення врожайності та покращення якості продукції. Свого часу Ф.П. Кривих запропонував використати екстракт хвої для знезараження насіння.

Один із напрямів розвитку біологічних методів захисту – використання мікроорганізмів: бактерій, грибів, вірусів, найпростіших. Найбільш досконала форма використання мікроорганізмів - біопрепарати. В останні роки посилюється

інтерес до використання мікробіологічних препаратів для боротьби з хворобами колосових культур.

Набряклі насіння не тільки поглинають воду і розчинні в ній елементи, в тому числі продукти життєдіяльності ґрунтової мікрофлори, але і виділяють шляхом екзомосу поживні речовини: амінокислоти, цукри та ін. розмножуються мікроорганізми як епіфітні, які були присутні раніше на сухому насінні, так і потрапили на них з ґрунту.

Рясна мікрофлора, що концентрується навколо насіння, що проростає, і коренів проростків, надає на них різнобічну дію. Деякі представники цієї мікрофлори проникають на насіння і пригнічують проростання, інші – виділяють антибіотики та стримують розмноження фітопатогенних видів, треті – стимулюють проростання насіння. Багато продуктів життєдіяльності мікрофлори є фізіологічно активними речовинами, наприклад вітаміни, ауксини, антибіотики, гібереліноподібні речовини та ін. Вони можуть істотно впливати на зростання проростків. Близько 40 % всіх мікроорганізмів, що розмножуються на проростаючих насіннях і на коренях проростків, тією чи іншою мірою є регуляторами росту.

В останні роки у світі широко ведуться дослідження з використання бактерій - антагоністів у боротьбі з ґрунтовою інфекцією на різних культурах. Встановлено, що антагоністичною активністю до фітопатогенних грибів володіють багато сапрофітні або ризосферні бактерії та актиноміцети, переважно представники родин *Pseudomonas*, *Bacillus* та *Streptomyces*.

На основі цих та інших видів мікроорганізмів створені та створюються біопрепарати, які можуть використовуватися в сільськогосподарському виробництві для передпосівної обробки насіння.

В Італії зареєстрований та рекомендований для застосування проти корневих гнилей на зернових культурах біопрепарат триконіл, створений на основі гриба роду *Trichoderma*. Захисний ефект препарату обумовлений здатністю грибів цього роду швидко колонізувати кореневу систему та змінювати рН середовища в несприятливу для патогенів сторону.

В Україні гриби роду *Trichoderma* успішно використовують у боротьбі з хворобами рослин, особливо широко – з корневими гнилями огірка у захищеному

грунті, чорною ніжкою томату. Останніми роками досить перспективно проводяться розробки з використання триходерміну (Т. Lignogum) проти корневих гнилей на зернових культурах [19].

На основі вітчизняної сировини розроблено основи озонної технології отримання стимуляторів росту рослин та активаторів біохімічних процесів.

Щодо використання для передпосівної і некореневої обробки пивоварного ячменю допустимі такі стимулятори росту: імуноцитофіт, лариксин, новосил, крезацин, циркон, карвітол, мивал-агро, триер-універсал та інші.

Стимулятор росту рослин емістим призначений для передпосівної обробки насіння ярого ячменю, озимої пшениці, кукурудзи, соняшника, проса, гороху, буряків, баштанних та овочевих культур, а також для обробки рослин у період вегетації з метою збільшення врожайності сільськогосподарських культур [20].

Проведені дослідження у фермерських господарствах Харківської області показали такі результати: ячмінь – приріст 3-6 ц/га, озима пшениця – 2,5-4,5 ц/га, соняшник – 1,5-4,0 ц /га, цукрові буряки - 33 ц/га.

Отримано цікаві дані щодо випробувань, на ячмені стимулятора росту емістим для визначення впливу на накопичення радіонуклідів у товарній продукції рослинництва. Передпосівна обробка насіння та вегетуючих рослин ячменю цим стимулятором росту сприяла зниженню коефіцієнтів накопичення ^{137}Cs у зерні ячменю та зменшенню ураженості рослин фітопатогенами.

Більшість дослідів, проведених починаючи з 1997 р., вказують, що стимулятор росту Альбіт підвищував ефективність інших препаратів. За загальними даними польових дослідів, додавання Альбіту до гербіцидів забезпечує врожайність у середньому на 16,6% вище, ніж за використання чистих гербіцидів, до інсектицидів - на 36,1%, до хімічних фунгіцидів - на 12,0%.

У досліді на озимій пшениці додавання Альбіту при вегетативній обробці до всіх випробуваних різновидів гуматів (гумат калію, лігногумати калію та натрію, гідрогумат, оксидат торфу) забезпечило збільшення врожаю чистих гуматів на 0,9 2,5 ц/га (при рівні контролю 30 ц/га). Найбільш виражена стимулююча дія Альбіта зазначена в досліді при поєднанні з лігногуматами.

Дослід з вивчення спільного застосування лігногуматів та Альбіта був проведений в ДДАУ (2007 р.). Вивчали вплив спільного застосування лігногумату

та Альбіту на врожайність ячменю ярого сорту Галактик. Рослини обробляли препаратами відповідно до рекомендованих регламентів застосування на стадії кущіння, виходу в трубку і колосіння, в результаті чого урожайність збільшилася в середньому на 1,8 ц/га.

У тому ж році в ТОВ «Агросфера» (Юріївський район Дніпропетровської області) врожайність озимого ячменю при обробці лігногуматом калію (12%) склала 49 ц/га, а лігногуматом + Альбітом – 54 ц/га .

В даний час встановлено, що для нормального росту та розвитку рослин потрібні бор, марганець, молібден, цинк та ін. за нестачі будь-якого їх розвиток рослин погіршується [21].

Мікроелементи беруть найактивнішу участь у багатьох життєвих процесах, що відбуваються в рослинах. Діючи через ферментативну систему або безпосередньо зв'язуючись з біополімерами рослин, вони стимулюють або інгібують процеси росту, розвитку та репродуктивну функцію рослин. До найбільш значимих у життєдіяльності рослинного організму можна віднести так звані переходні метали: залізо, магній, марганець, цинк, мідь і такі елементи, як кальцій, сірка, бор, молібден. Вони входять до складу найважливіших ферментів, вітамінів, гормонів та інших фізіологічно активних сполук, беруть участь у процесах синтезу білків, вуглеводів, жирів, вітамінів. Винятково важливу роль відіграють мікроелементи у підвищенні стійкості рослин до несприятливих умов, ураження хворобами, шкідниками та ін. Недолік мікроелементів є причиною зниження швидкості та узгодженості перебігу процесів розвитку організму. Так, останнім часом точно з'ясовано, що мікроелементи (молібден, мідь, бір, ванадій) беруть безпосередню участь у азотному обміні. Мідь, молібден, бор, марганець, кобальт позитивно діють на синтез хлорофілу в листі рослин і зменшують його розпад у темряві. Доведено, що позитивний вплив мікроелементів на обмін речовин краще проявляється за стресових умов (недолік вологи, знижені або високі температури) і спрямоване на підвищення стійкості рослин до цих несприятливих факторів, що свідчить про необхідність додаткового постачання рослин мікроелементами. Бор, мідь, молібден, кобальт збільшують холодостійкість, жаростійкість, стійкість до поляга, грибкових і бактеріальних хвороб.

За даними М.М. Кострициної, цинк дає збільшення врожайності, порівняні з надбавками від макроудобрив. Збільшення врожайності ярої пшениці від цинку варіювала від 1,1 до 2,9 ц/га, а найбільшою вона була на варіанті нітрофоска + Zn (11,8%).

Обробка насіння сільськогосподарських культур мікродобривами, за даними більшості дослідників, сприяє підвищенню врожайності зернових культур від 0,15 до 1,8 т/га [20].

Ефект від передпосівної обробки насіння мікроелементами значною мірою залежить від складу суміші, що використовується. Так, для зернових культур дуже важливими є марганець, мідь, цинк і магній. Дослідження останніх років свідчать, що найефективнішою формою мікроелементів для рослин є комплексні з'єднання металів типу хелатів.

Хелати - це сполуки, у яких іони металів (Fe, Mn, Zn, Si, S) стабілізовані з допомогою органічних молекул. Саме тому хелати мікроелементів сумісні з протруйниками і не дають осаду в бакових сумішах. Ефективність хелатів у 10-15 разів вища, ніж у відповідних сульфатів мікроелементів [21].

За даними В.М. Пахомової, Є.К. Бунтукової та А.І. Дамінова, дво- і триразове некореневе застосування хелатних форм мікродобрив на зернових культурах знижувало депресію ростових процесів проростків, позитивно впливало на жаро-, посухостійкість і холодостійкість ярої пшениці.

У дослідях з обробками зернових культур на вилужених чорноземах встановлено гарну сумісність комплексонатів з пестицидами. Некореневе підживлення сої у фазу цвітіння молібденовокислим амонієм у дозах 100, 200 та 300 г/га забезпечувало підвищення врожаю на 5,8, 11,2 та 14,3 %, а еквівалентна за елементом кількість комплексонату – на 10,8, 7 та 16,6%.

Некореневі підживлення дозволяють посилювати живлення рослин мікроелементами в певні періоди вегетації. Ці підживлення сільськогосподарських культур можуть мати істотне значення з появою у рослин візуальних ознак нестачі окремих мікроелементів. Однак часто некореневе підживлення нездатне повною мірою задовольнити потребу рослини в мікроелементах. Це часто проявляється при гострому дефіциті цих елементів у ґрунті. Тому найбільш оптимальним вважається

застосування передпосівної обробки мікроелементами та використання їх для некореневого підживлення [22].

У досліджах БДАУ використання мікродобрих на зернових покращувало всі фізичні показники зерна, врожайність збільшувалася в середньому на 8-30%, кількість клейковини – на 1-1,5 %.

За даними В.К. Бугаєвського, В.М. Кільдюшкіна, А.А. Салтанова, некореневі підживлення водорозчинними добривами з макро- і мікроелементами є найважливішою частиною інтенсивних технологій у сільському господарстві. Некореневі підживлення вдається ефективніше вирішити проблему нестачі дефіцитних мікроелементів у певні фази розвитку рослин. Усунення цього дефіциту мікроелементів сприяє значному поліпшенню азотного та вуглецевого обміну, синтезу білка, стійкості рослин до хвороб та шкідників.

У досліджах інституту зернового господарства УААН встановлено, що приріст урожаю від обробки насіння зернових культур мікродобривами становив 4,7 ц/га, від некореневого підживлення - 6,4 ц/га, а спільне застосування цих прийомів дозволило підвищити врожайність на 11 ц/га га.

Крім мікроелементів широке поширення у сільськогосподарському виробництві знаходять речовини органічної природи - гумінові кислоти, фульвокислоти, тритерпенові кислоти, а також продукти життєдіяльності бактерій [22].

У підвищенні врожайності зернових культур велике значення мають регулятори росту рослин, до яких належать гумати, витягнуті з торфу, біогумусу.

Водорозчинні солі гумінових кислот надають позитивний вплив на розвиток кореневої системи та надземної маси рослин. Застосування гумінових стимуляторів зростання покращує перебіг фізіологічних процесів у рослинах, посилює надходження поживних речовин, дихання та обмін речовин, захищає рослини від стресів, що призводить до збільшення врожайності сільськогосподарських рослин, зокрема зернових культур [23].

Спостереження показали, що у ділянці, де застосовували гумат калію рослини ячменю розвивалися краще, ніж у контрольному (необробленому) варіанті, попри екстремальні умови. Це відбувалося за рахунок поліпшення обміну

речовин у рослин, підвищення поглинання поживних елементів мінеральних добрив, збільшення опірності рослин хворобам та посусі.

В результаті у варіанті із застосуванням гумату калію налічувалося продуктивних стаблей 624 шт/м², або на 11,1% більше, ніж у контрольному варіанті, де продуктивних стебел було всього 561 шт/м².

Позитивний вплив препарату відмічено на структурі снопу. Так, кількість зерен у колосі було на 1,6 зерна більше, вага зерна з одного колос на 0,17 г більше, ніж у варіанті без обробки гуматом калію.

Водночас обробка рослин гуматом калію сприяла збільшенню маси 1000 зерен.

Поліпшення показників структури врожаю призвело в цілому до значного підвищення врожайності ячменю - на 6,7 ц/га, або 24,8%.

Встановлено, що різні сільськогосподарські культури неоднаково реагують на внесення гумінових добрив. Умовно їх можна розділити на 4 групи:

- перша група - рослини, багаті на вуглеводи, що відрізняються великою біомасою, калієлюбні - цукрові буряки, картопля, овочеві рослини, коренеплоди. Для цієї групи рослин характерна максимальна чуйність на гумінові добрива. Тут може бути отримана збільшення врожаю до 50%.

- друга група поєднує культури, які добре реагують на внесення гумінових добрив. Це зернові культури: ячмінь, кукурудза, овес, пшениця, сорго, просо тощо. Тут збільшення врожаю в середньому становить не менше 20-30%.

- до третьої групи включені сільгоспкультури з підвищеним вмістом білка: соя, боби, горох, люпин, квасоля і т.д. Вважається, що вони реагують на внесення гуматів.

- до четвертої групи включені сільгоспкультури, що накопичують у товарній продукції (насінні) олію: соняшник, ріпак, льон, сурепиця тощо. Передбачалося, що вони взагалі не «реагують» на внесення гумінових добрив.

Завдяки застосуванню гумінових препаратів відмічено прискорення проходження фенофази у пшениці, кукурудзи, люцерни від 2 до 7 днів. Подібне відмічено і в інших культурних рослин. Це особливо важливо в зонах ризикованого землеробства, де на час збору врожаю часто настають стійкі холоди. Гумати впливають на загальний хід обміну речовин у рослинах та на процеси їх зростання.

Під їх впливом у рослинах посилюються азотний, фосфорний, калійний та вуглеводний обміни. З урахуванням значного посилення проникності кореневої системи рослин успішно вирішується центральна проблема в рослинництві - ефективне засвоєння мінеральних добрив. Засвоєння рослиною легкорозчинних у воді калійних та азотних добрив під дією гуматів збільшується у кілька разів. Це дозволяє зменшити дозу азотних і калійних мінеральних добрив, що вносяться на 30%. Те саме стосується і фосфорних добрив за умови внесення в ґрунт гуматів.

Іншою найважливішою складовою живлення рослин є мікроелементи: мідь, цинк, бор, марганець, молібден, кобальт. Крім того, що гумінові добрива містять у своєму складі цілу низку цінних мікроелементів, саме гумати найбільш ефективно транспортують мікроелементи в рослини, і саме гумати утворюють з мікроелементами комплекси, що легко засвоюються рослинами. Наявність гумінових комплексів визначає рухливість практично всіх мікроелементів, їх надходження та рух по органах рослини. Основні мікроелементи споживаються рослинами в дуже малих кількостях, що вимірюються тисячними і навіть сотисячними частками відсотка, але незамінні для їх розвитку. Кожен мікроелемент відіграє свою роль, але в ряді випадків вони можуть замінювати один одного.

За даними вчених інституту зернового господарства УААН (Дніпропетровськ) А.Г. Мусатова, А.А. Сем'яшкіна, Р.Ф. Дашевського, обробка насіння ячменю та вівса препаратами гумат натрію (еталон) та БІО-40 (амбіол) сприяла збільшенню врожайності цих культур у середньому на 3,5-5 ц/га.

У досліджах В.І. Лазарева, В.А. Покінбара, С.В. Давиденко, М.І. Овчаренко, Н.М. Кабанова, А.Є. Потапенка, П.А. Єфремова, Т.В. Семініна, використання гуматів на різних сортах зернових призводило до збільшення врожайності в середньому на 10,9-20%, маси 1000 насінин - на 0,2-1,3 г.

У досліджах В.Ю. Гребенщикова обробка насіння ячменю гуматом у концентрації 0,02 та 0,03 % сприяла збільшенню врожайності відповідно на 4,8 та 27,2 %. Також передпосівна обробка ячменю гуматом у тій концентрації призвела до збільшення енергії проростання на 7,5 % і польової схожості - на 4 %. Некоренева обробка рослин ячменю цим препаратом призвела до збільшення крупності зерна на 7,5 % і маси 1000 зерен - на 3,4 %.

Розрахунки показують, що застосування гумістиму під зернові культури ефективніше, ніж застосування мінеральних добрив.

В.М. Чекулов, С.І. Сергєєва, Л.Д. Жалієва та ін. провели випробування новосилу на ярій пшениці. Випробування показали, що після обробки насіння новосилом (100 г/л) у дозі 50 мл/т підвищується стійкість рослин до корневих гнилищ, збільшується продуктивна кущистість. У проростків новосил збільшував довжину колеоптилів на 17-20%, коріння - на 20-25%. У дорослих рослин, що росли в керамзиті в умовах теплиці, довжина коренів збільшувалася залежно від сорту на 25-41%. Така дія новосила на потужність рослин, починаючи з перших етапів органогенезу, є однією з причин підвищення їх стійкості та продуктивності. В умовах посухи 1998 р. застосування новосилу підвищило врожайність ярої пшениці з 7-9 до 12-16 ц/га, що свідчить про його антистресову активність та здатність підвищувати посухостійкість рослин. Прибавку врожайності забезпечило підвищення продуктивної кущистості, числа зерен у колосі та маси 1000 зерен.

За даними вчених О.О. Лукіної та В.А. Задорожнього, обробка насіння ярої пшениці стимуляторами росту сприяла збільшенню енергії проростання та лабораторної схожості на 2-4%, польової схожості - на 2,7-4,1%, довжини проростків - на 0,3-1,4 см. Крім того, обробка насіння ярої пшениці підвищила врожайність на 1,1-2,8 ц/га.

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

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт досліджень – вплив біологічних препаратів (стимулянтів) Амінопрім та Грейнмакс з різними способами використання, мікродобрив Авангард Кремній Біо та Вуксал Грейн на урожайність і якість зерна ячменю ярого сорту Еней.

Предмет досліджень – мікродобрива Авангард кремній Біо, Вуксал Грейн; біостимулянти Амінопрім, Грейнмакс, їх переваги і економічна доцільність використання в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Присамар'є» Новомосковського району Дніпропетровської області.

Метою досліджень є розробка елементів технології вирощування ячменю ярого сорту Еней в умовах ТОВ «Присамар'є» Новомосковського району Дніпропетровської області.

Для досягнення цієї мети було поставлено завдання:

1. Вивчити фенологію рослин ячменю ярого залежно від досліджуваних агроприйомів;
2. Виявити особливості фотосинтетичної діяльності посівів;
3. Встановити вплив досліджуваних чинників на врожайність та якість зерна ячменю ярого сорту Еней;
4. Визначити показники економічної ефективності вирощування ячменю ярого.

Методологічною основою дипломної роботи послужили наукові праці вітчизняних та зарубіжних дослідників.

У ході проведення експерименту застосовувалися сучасні наукові методи планування та проведення польових дослідів, за загальноприйнятими методиками проводились усі необхідні спостереження, аналізи та обліки.

2.2 Умови проведення досліджень

Дослідження проводились в умовах ТОВ «Присамар'є» Новомосковського району Дніпропетровської області. Землі господарства розміщені на території с. Соколове, с. Піщанка, які входять до складу Піщанської територіальної громади. Відстань до районного центру – м. Новомосковськ складає 10 км, відстань до м. Дніпро складає 35 км.

Сполучення з районним і обласним центром – автомобільне.

За ТОВ «Присамар'є» закріплено 4000га землі, із них ріллі 3750га.

Виробниче направлення господарства – вирощування зернових, зерно-бобових та технічних культур.

Земля в господарстві обробляється сучасною технікою, з дотриманням сівозміни.

Господарство знаходиться у зоні ризикованого землеробства, але це не заважає отримувати високі врожаї.

Кліматичні умови

Територія землекористування господарства розміщена на території Новомосковського району і відноситься до центрального помірного засушливого району Дніпропетровської області з середньорічною температурою повітря $7,9^{\circ}\text{C}$ і середньо річною кількістю опадів 458 мм.

Кліматичні умови цієї зони характеризуються високими температурами та помірною сухістю. Середньомісячна температура самого холодного місяця січня складає $-0,6^{\circ}\text{C}$, а самого теплого – липня $+21,5^{\circ}\text{C}$. Безморозний період складає 160 днів. Перші заморозки починаються в першій декаді травня. Середня тривалість вегетаційного періоду складає 210 днів, середня сума температур за цей період -3000°C .

На території господарства взимку переважають вітри з північного та північно - східного напрямку, влітку – східного. Влітку щорічно бувають суховії з слабкою та середньою інтенсивністю річної тривалості.

Середньорічна кількість опадів складає 458 мм. При цьому з температурою повітря більше +10 °С випадає 250 мм опадів. Відмічається нерівномірність випадання опадів в різні роки та періоди року. Літні опади часто носять ливневий характер. Значна кількість вологи втрачається при цьому на поверхневий стік. Зими переважно малосніжні. Утворення стійкого сніжного покриву відбувається в середньому в третій декаді грудня, танення снігу закінчується в середньому в першій декаді березня з коливанням від другої декади лютого до другої декади березня. Середня декадна висота снігового покриву на полях складає 3-7см, середня із найбільших декадних висот – 14 см. Сніговий покрив утворюється щорічно, але не стійкий. Часті відлиги зменшують висоту снігового покриву, або повністю його знищують. Відлиги з наступними зниженнями температури нижче 0 °С призводять до утворення льодяної кірки. Початок промерзання ґрунту відноситься до першої декади грудня. Повне танення в середньому відбувається в третій декаді березня.

З вище описаного випливає, що клімат нашої зони має як позитивні, так і негативні сторони, в цілому кліматичні умови благоприємні для вирощування всіх сільськогосподарських культур, районованих в Дніпропетровській області.

1 Середньомісячні та багаторічні дані температури повітря за даними Дніпропетровської метеорологічної станції, °С

Роки	Місяці												Серед. за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2020	-6	-3,2	0,5	9	16,5	19,8	22,5	20,7	15,2	8,5	0,2	-3,2	8,9
2021	0,2	-6,6	6,5	13,4	13,6	17,5	25,6	22,2	16,2	8,4	1,3	0,3	10,4
Середня багаторічна	-6,5	-6,1	0,8	7,6	15,1	18,4	21,2	20,2	14,5	8,1	1,3	-4,1	8,1

2. Сума атмосферних опадів та розподіл їх по місяцях за даними

Дніпропетровської метеостанції, мм

Роки	Місяці												Сумма за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2020	14,6	22	28	18	8	21,5	42	47	53	64	25,8	28	387
2021	38,7	28	48	41	20	105	13	13	14	5,6	6,5	22	465,2
Середня багаторічна	19	20	31	42	59	58	45	28	35	23	32	20	458

Ґрунтові умови господарства

В межах господарства виділено 32 ґрунтових різновидів і їх компонентів. На водо розділах знаходяться не змиті ґрунти, на вузьких ділянках плато і пологих схилах утворилися слабо – дефлякторні ґрунти. Схили балок і берега ставків, зайняті в різному ступені еродованими ґрунтами, в місцях виходу на поверхність ґрунтових вод, що тут засолені, утворилися солончаки.

Для вирощування основних сільськогосподарських культур в господарстві придатні чорноземи не змиті, слабо змиті та намиті, а також лугово – чорноземні, чорноземно – лугові та лугові не золені ґрунти. Гігроморфні засолені ґрунти потребують розсолення і на них бажано вирощувати солестійкі культури.

Середньо і сильно еродовані ґрунти рекомендується відвести в ґрунтозахисну сівозміну, або під залуження. Невеликі площі, що знаходяться біля не змитих ґрунтів можуть використовуватись в польовій сівозміні з дотриманням всіх вимог протиерозійної агротехніки.

На повно профільних і слабо еродованих ґрунтах основним обробітком є глибока оранка 27-30 см. Основним напрямком ранньовесняних

робіт являється закриття вологи і боротьба з бур'янами.

3. Характеристика ґрунтів ТОВ «Присамар'є»

Назва ґрунтових різностей	Площа, га	рН	% гумусу	мг/100г ґрунту		Обмінний К ₂ О
				NO ₃	P ₂ O ₅	
Чорнозем малопотужний гумусний гумусний звичайний мало середнє	2300	7,2	3,8	1,8	10,5	11,3
Чорнозем малогумусний суглинистий змитий звичайний середньо середнє	1330	7,0	3,3	1,6	12,0	11,7
Чорнозем малопотужний суглинистий гумусний середньо змитий звичайний середньо мало	120	7,0	2,9	1,4	9,6	10,5

На схилах понад 3⁰, де ерозійні процеси дуже виражені основний обробіток представлений безпліцевим обробітком. Посів в поперек схилу.

Схили крутизною 5⁰ рекомендовані для задерніння і виведення з сівозміни для припинення ерозійних процесів.

У цілому, можна відзначити, що ґрунтово – кліматичні умови господарства сприяють одержанню високих врожаїв основних сільськогосподарських культур, але нерівномірне випадання опадів, ушкодження посівів низькими температурами в зимку і суховіями в теплий період у значній мірі знижують врожайність культур що вирощуються.

2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

Дані щодо показників землекористування господарства наведені в таблиці 4.

4. Землекористування ТОВ «Присамар'є»

Показники	2021	2022	2021/2022 %
Загальна земельна площа, га	4000	4000	100
В тому числі: - ріллі	3750	3750	100
- лісосмуг	200	200	100
- садиба господарства	50	50	100

З наведеної таблиці видно, що за період останніх двох років рівень землекористування в господарстві не змінився. Дані по структурі посівних площ наведені в таблиці 5.

5. Структура посівних площ ТОВ «Присамар'є»

Культури	2020 р.		2021 р.		2022 р.	
	площа га	% до ріллі	площа га	% до ріллі	площа га	% до ріллі
Зернові, у тому числі:						
Озимі: пшениця	1500	36,3	900	32,7	1000	36,3
Ярий ячмінь	800	10,9	500	18,1	350	12,7
Кукурудза на зерно	400	7,2	250	9,1	150	5,4
Горох	300	7,2	150	5,4	300	10,9
Технічні, у тому числі: соняшник	1400	32,7	500	18,1	750	27,2
Чистий пар	150	5,4	450	16,3	200	7,2
Всього землі в обробітку	3750	100	3750	100	3750	100

Для того щоб підвищити і поліпшити структуру ґрунтів в господарстві потрібно впроваджувати в сівозміну більше бобових культур, збільшувати кількість чистих і зайнятих парів.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження з вивчення впливу мікродобрів і біопрепаратів на урожайність і якість зерна ячменю ярого проводили в умовах ТОВ «Ягідне» впродовж 2021-2022 років.

До завдань досліджень входило:

Вивчити дію біопрепаратів Амінопрім та Грейнмакс, які використовувались для обробки насіння перед сівбою і під час вегетації у фазу трубкування та мікродобрів Авангард Кремній Біо та Вуксал Грейн на ростові і продукційні процеси, а також якісні показники зерна ячменю ярого сорту Еней.

Попередником ярого ячменю була кукурудза. Терміни сівби залежали від погодних умов і варіювали за роками: у 2021 р. – 18 квітня, у 2022 р. – 23 квітня

Сівба проведена насінням 1 репродукції, сорт Еней. Норма висіву – 5 млн. схожого насіння на 1 га.

Система обробітку ґрунту полягала у проведенні зяблевої оранки, боронування дисковими боронами БДТ-7, передпосівної культивуації КПС-4 та внесенні добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$).

Площа дослідної ділянки 30-32м², розміщення ділянок блочне, повторність 3-х кратна.

Обприскування рослин баковими сумішами біопрепаратів проведено у фазу куцнення ячменю, а мікродобрів – у фазу трубкування за допомогою ранцевого обприскувача Foresta. Норма витрати препаратів вказана у схемі досліду. Витрата робочої рідини – 300 л/га.

Збирання врожаю провели у 2021р. 07 липня, 2022 р. - 15 липня.

У період вегетації проведено облік висоти та сирі маси рослин ячменю, інтенсивності фотосинтезу, дана оцінка якості насіння нового врожаю.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Врожайність є похідною від кількості продуктивних рослин до кінця вегетації і продуктивності окремої рослини. До категорій показників, які визначають кінцеву продуктивність, а відтак, ефективність тих чи інших прийомів агротехніки, відносять збереженість рослин до збирання та їх виживання.

При обробітку рослин біологічними препаратами Амінопрім, Грейнмакс та обробітку мікродобривами Авангард Кремній, Вуксал Грейн, кількість рослин, які збереглись до збирання збільшується (табл. 6).

6. Кількість рослин ячменю сорту Еней перед збиранням в досліді, шт./м² (середнє 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	235	254	256
Амінопрім (насіння)	247	289	297
Амінопрім (вихід у трубку)	252	264	278
Грейнмакс (насіння)	260	293	299
Грейнмакс (вихід у трубку)	243	268	282

Якщо порівнювати ефективність використання біопрепаратів для передпосівного обробітку насіння та для обприскування по вегетації, то більше всього рослин перед збиранням виявилось при першому варіанті.

Збереженість рослин до збирання в середньому за роки досліджень була високою і по деяких варіантах наближалась до 99,1%, мінімальні значення не опускались нижче 86,0% (табл. 7).

Обробка рослин вегетуючих рослин біостимулянтами виявилась більш ефективною з огляду на підвищення збереженості рослин ячменю, ніж передпосівний обробіток ними насіння. Так, обприскування рослин препаратом Грейнмакс в фазу виходу в трубку дає змогу зберегти до збирання максимально можливу кількість рослин – 99,1%.

7. Збереженість рослин ячменю ярого сорту Еней до збирання при використанні біопрепаратів і мікродобрив, % (середнє 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	82,5	86,3	86,0
Амінопрім (насіння)	88,4	90,7	95,2
Амінопрім (вихід у трубку)	90,5	92,6	98,5
Грейнмакс (насіння)	90,4	91,9	96,4
Грейнмакс (вихід у трубку)	92,6	94,4	99,1

Вживання рослин ячменю було не досить високим, що пояснюється відносно низькою польовою схожістю насіння (табл. 8).

8. Вживання рослин ячменю ярого сорту Еней при використанні біопрепаратів і мікродобрив, % (середнє 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Доза	Авангард Кремній	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	52,1	55,0	50,4
Амінопрім (насіння)	56,4	58,2	55,7
Амінопрім (вихід у трубку)	57,3	59,3	56,2
Грейнмакс (насіння)	57,5	58,4	56,0
Грейнмакс (вихід у трубку)	59,2	61,1	57,5

Порівняння впливу біопрепаратів Амінопрім та Грейнмакс на виживання рослин ячменю виявило зниження їх ефективності при використанні мікродобрив. Взагалі, позитивний ефект відмічено при використанні препаратів як при передпосівному обробітку насіння ячменю, так і при обприскуванні вегетуючих рослин у фазу виходу в трубку.

Для отримання високих врожаїв в посушливих умовах Степової зони особливу значущість має економне та раціональне витрачання запасів вологи з ґрунту та атмосферних опадів. Відомо, що зменшення волого запасів в ґрунті супроводжується відповідними змінами стану рослин. Перш за все зменшується водний потенціал листя, порушується газообмін, зменшується інтенсивність фотосинтезу, швидкість росту. В зоні недостатнього та нестійкого зволоження врожайність в значній мірі визначається вологозабезпеченістю рослин. Зниження врожаю в посушливі роки по відношенню врожаю у сприятливий рік може складати в середньому 2-2,5 рази.

Вологозабезпеченість посівів за період вегетації рослин ячменю ярого склала: в 2021 р. – 1,22; 2022 р. – 0,81.

Різниця між варіантами використання мікродобрив та біологічних препаратів відзначалась різницями витрачання вологи рослинами (табл. 9).

Рослини, де вносились біопрепарати і мікродобрива зменшили коефіцієнт водоспоживання. Найбільше зменшення відповідного показника зафіксовано при обробці вегетуючих рослин біостимулянтном Грейнмакс – 129,3 м³/т або на 17,4%.

9. Коефіцієнт водоспоживання ячменю ярого при використанні біопрепаратів і мікродобрив, м³/т (середній за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	721,8	739,3	746,2
Амінопрім (насіння)	663,8	688,5	657,5
Амінопрім (вихід у трубку)	698,4	729,6	639,1
Грейнмакс (насіння)	645,4	631,7	709,8
Грейнмакс (вихід у трубку)	696,4	682,6	617,0

Висота рослин є величиною, яка визначає результат впливу зовнішніх та внутрішніх факторів, а в випадку впливу на них фізіологічно активних засобів, є індикатором одержаної при цьому реакції.

10. Висота рослин ячменю сорту Еней при використанні біопрепаратів і мікродобрив, см (середнє за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній	Вуксал Грейн 0,6 л/га
Без обробки (К)	47,2	55,9	57,4
Амінопрім (насіння)	48,7	56,5	58,6
Амінопрім (вихід у трубку)	52,0	54,6	55,9
Грейнмакс (насіння)	51,2	56,6	58,8
Грейнмакс (вихід у трубку)	52,4	54,3	57,0

Збільшення висоти рослин під впливом мікродобрив можна пояснити покращенням мінерального живлення рослин і, як наслідок, активізацією ростових процесів.

Порівняння ефективності біопрепаратів Амінопрім та Грейнмакс при обробітку насіння і вегетуючих рослин в фазу виходу в трубку свідчить про перевагу останнього способу внесення. При цьому, найбільш високі рослини ячменю ярого сформувались при внесенні Грейнмаксу. Отже, позитивний вплив обприскування рослин ячменю ярого в фазу виходу в трубку біологічними препаратами і мікродобривами можна розглядати, як антистресовий захід при використанні в технології вирощування хімічних засобів захисту рослин.

Обов'язковою умовою високої продуктивності рослин є міцна коренева система, а також добре розвинута надземна вегетативна маса, яка здатна продуціювати значну кількість асимілянтів.

Приріст маси надземної вегетативної частини пагона, як показали спостереження в різних місцевостях, йде по S- подібній кривій і досягає максимуму до цвітіння. О.Ф. Рибік відмічає більш тривалий ріст вегетативної маси рослини – приблизно до початку молочного стану зерна. До цього моменту різкого зниження маси вегетативних частин не відбувається.

11. Вплив мікродобрив на розподіл сухої біомаси головного пагона ячменю, % (середнє за 2021-2022 рр.)

Мікродобрива	Частка в загальній сухій біомасі головного пагона, %			
	у фазі колосіння		у фазі твердої стиглості	
	колосу	вегетативних органів і листя	колосу	вегетативних органів і листя
Без добрив	38,6	61,4	58,1	41,9
Авангард Кремній Біо	41,2	58,8	56,8	43,2
Вуксал Грейн	41,8	58,2	57,0	43,0

Наші спостереження за розвитком вегетативних органів і колосу показали (табл. 11), що у випадку обробітку посівів мікродобривами, в фазі колосіння покращується розвиток вегетативної частини і збільшується доля колосу в сухій біомасі головного пагона. До фази твердої стиглості співвідношення вегетативної і генеративної частин головного пагона на неудобрювальному фоні вирівнюється.

У ячменю, за даними посушливого 2022 р., маса вегетативного пагона зменшилась сильніше, ніж при сприятливих умовах 2021 р.

Використання біопрепаратів і мікродобрив мало позитивний вплив на приріст сухої біомаси головного пагону за період сходи – колосіння і сприяло збільшенню прибавки біомаси на 17,8 %.

12. Приріст сухої біомаси головного пагона ячменю сорту Еней при в досліді,
кг/га×добу

Мікродобрива	Сходи – колосіння				Колосіння – тверда стиглість			
	К	Амінопрім	Грейнмакс	серед.	К	Амінопрім	Грейнмакс	серед.
Без добрив	53,7	77,9	64,5	65,4	12,3	22,7	20,4	18,5
Авангард Кремній Біо	54,9	72,1	63,7	63,6	12,7	29,9	18,0	20,2
Вуксал Грейн	56,1	66,2	62,9	61,7	13,0	37,1	15,6	21,9

Зменшення надземної частини, яке спостерігалось в період колосіння – тверда стиглість не означає припинення фотосинтезу, просто його продукти, як і частина вже накопичених в вегетативних частинах поживних речовин, спрямовуються до зерна. В результаті, загальна маса пагона зростає.

Приріст сухої біомаси пагона визначається впливом як зовнішніх факторів, так і внутрішніх процесів, які відбуваються в рослині. В посушливому 2022 р. приріст біомаси зменшився і в першу і в другу половини вегетації. В умовах достатньої вологозабезпеченості (2021 р.)

показники приросту сухої речовини були вищі на 17,3 кг/га×добу (31,3%), за період сходи – колосіння і на 5,4 кг/га×добу (41,8%) за період колосіння – тверда стиглість в порівнянні з умовами недостатнього зволоження 2022 р.

Обробка посівів ячменю сорту Еней мікродобривом Вуксал Грейн сприяла збільшенню приросту біомаси в першу половину вегетації (на 3,8 кг/га×добу) порівняно з контролем.

При застосуванні мікродобрив на варіантах без обробітку біологічними препаратами відмічалось збільшення приросту сухої біомаси колосу, найкраще себе при цьому проявив Вуксал Грейн (табл. 13).

Доля колосу в сухій біомасі головного пагона у фазі твердої стиглості ячменю при поєднанні Амінопріму та Грейнмаксу з фоном мікродобрив змінювалась неістотно.

13. Частка колоса в сухій біомасі головного пагона ячменю при застосуванні біопрепаратів і гербіциду, % (середня за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	55,4	56,8	58,1
Амінопрім (насіння)	55,6	56,4	59,3
Амінопрім (вихід у трубку)	55,7	56,1	60,1
Грейнмакс (насіння)	55,9	57,8	60,9
Грейнмакс (вихід у трубку)	56,1	58,0	61,5

Для оцінки інтенсивності транспірації в дослідах використовували метод зважування А.А. Іванової.

Транспірація є універсальним захистом рослин від перегрівання і всі фактори зниження транспірації, сприяють покращанню їх вологозабезпеченості.

Використання мікродобрива Вуксал Грейн дещо зменшувало вологовитрати рослин до 0,93 г/г×год, що, відповідно, менше за контроль – 1,01 г/г за год. (табл. 14).

За обробки насіння перед сівбою біологічними препаратами Амінопрім та Грейнмакс і подальшого використання мікродобрив під час кушіння відбувається зменшення листової транспірації до 0,96-1,02 г/г год.

14. Інтенсивність листової транспірації ячменю ярого сорту Еней в досліді, г/г×год. (середня за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	1,01	0,97	0,93
Амінопрім (насіння)	1,10	1,04	1,02
Амінопрім (вихід у трубку)	1,17	0,99	0,96
Грейнмакс (насіння)	1,14	0,98	0,96
Грейнмакс (вихід у трубку)	1,20	1,04	0,98

Обприскування рослин під час трубкування теж зменшило вологовитрати при використанні мікродобрив до 0,96 г/г×год.

Таким чином, обробка насіння перед сівбою біологічними препаратами Амінопрім та Грейнмакс, а також обробіток вегетуючих рослин цими препаратами у фазу виходу в трубку знижують транспірацію листа ячменю ярого. Роль біопрепаратів в покращанні вологозабезпеченості листків краще проявляється при використанні мікродобрив Авангард Кремній та Вуксал Грейн.

Врожайність посівів залежить, в першу чергу, від потужності асиміляційного апарату рослин, тобто від величини листової поверхні та тривалості її роботи. Сукупність цих показників визначає, як відомо,

фотосинтетичний потенціал посівів (ФП). Крім того, важливим показником фотосинтетичної діяльності є чиста продуктивність фотосинтезу, яка являє собою загальну суху біомасу, що накопичено за добу в розрахунку на 1 м² листя.

Сучасне рослинництво представляє собою систему раціонального використання фотосинтетичної функції рослин, і вона виявляється ефективною, якщо дає змогу отримати в посівах листову площу, яка в значних розмірах швидко розвивається, зберігаючи їх в активному стані більш тривалий період часу, а також сприяє найкращому використанню продуктів фотосинтезу.

Вплив мікродобрив на площу листової поверхні повинен проявлятися через покращення мінерального живлення, що дає змогу культурній рослині краще розвиватися, і через позитивний вплив на ростові процеси ячменю ярого біопрепаратів.

За одержаними в наших дослідженнях даними (табл. 15) використання мікродобрив Авангард Кремній та Вуксал Грейн збільшувало листову площу ячменю ярого (на 0,91 тис. м²/га або 7,4 %).

Обробка насіння перед сівбою біологічними препаратами Амінопрім і Грейнмакс призводила до збільшення листкової площі рослин ячменю ярого сорту Еней на 2,52 – 1,13 тис. м²/га або 25,4 – 8,84 %. Ефективнішим виявилось застосування біопрепаратів у фазу виходу рослин в трубку, при цьому підвищення площі листової поверхні від дії Грейнмаксу склало 14,24 тис.м²/га або 23,53 %, Амінопріму – 15,39 тис.м²/га (33,89 %).

15. Площа листової поверхні ячменю ярого сорту Еней у фазі колосіння в досліді, тис. м²/га (середнє за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	10,39	11,33	11,54
Амінопрім (насіння)	9,89	11,76	12,42
Амінопрім (вихід у трубку)	11,92	13,20	15,44
Грейнмакс (насіння)	12,42	13,11	13,45
Грейнмакс (вихід у трубку)	12,89	13,74	14,21

16. Фотосинтетичний потенціал посівів ячменю сорту Еней в досліді, тис. м² доба /га (середнє за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	1221	1222	1223
Амінопрім (насіння)	1237	1262	1274
Амінопрім (вихід у трубку)	1293	1304	1340
Грейнмакс (насіння)	1258	1289	1311
Грейнмакс (вихід у трубку)	1315	1354	1383

Використання мікродобрива Вуксал Грейн, як видно з таблиці, приводить до покращення ефективності роботи асиміляційного апарату, особливо при сівбі ячменю ярого обробленим насінням і при обприскуванні рослин у фазу виходу в трубку біологічними препаратами. В такому разі можливе збільшення часу активної роботи листя, що видно з величин

фотосинтетичного потенціалу посівів ячменю ярого сорту Еней (див. табл. 16).

Дані таблиці підтверджують позитивну дію біопрепаратів на покращання фотосинтетичного потенціалу рослин ячменю ярого після на фоні використання мікродобрів.

Найбільший ефект було досягнуто при внесенні стимуляторів у фазу виходу в трубку, коли Амінопрім забезпечив 19,4% приросту, а Грейнмакс – 23,3 %.

Найбільші показники величини чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) одержані при внесенні мікродобрів на варіантах де рослини оброблялись Грейнмаксом – 12,81 г/м² добу, що вище контролю на 4,51 г/м² добу, або 54,23% (табл. 17).

17. Чиста продуктивність фотосинтезу ячменю сорту Еней в досліді (середня за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	8,31	9,81	10,01
Амінопрім (насіння)	10,92	10,92	11,22
Амінопрім (вихід у трубку)	12,31	12,64	12,93
Грейнмакс (насіння)	11,02	11,5	11,74
Грейнмакс (вихід у трубку)	11,81	12,32	13,12

Ячмінь – культура, що здатна до куцїння, і враховуючи це ми визначили долю листя з бічних пагонів у загальній листовій площі, адже питання куцїстості для ячменю ярого є важливим з огляду на якість одержуваної продукції (табл. 18).

18. Частка листя бічних пагонів в загальній площі листя ячменю сорту Еней в досліді, % (середнє за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	34,0	39,3	40,0
Амінопрім (насіння)	39,5	42,9	43,5
Амінопрім (вихід у трубку)	39,4	40,1	42,2
Грейнмакс (насіння)	37,6	42,1	43,8
Грейнмакс (вихід у трубку)	38,8	43,7	44,1

Площа листя пагонів кущіння ячменю ярого сорту Еней в середньому за роки досліджень склала від 34,0 до 44,1% від загальної листової поверхні (табл. 18).

Таким чином, мікродобрива мали певний вплив на ріст бічних пагонів рослин ячменю ярого, особливо при подальшому обприскуванні рослин у фазу виходу в трубку біологічними препаратами Амінопрім та Грейнмакс, тоді більше відбувалась зміна величини вкладу площі листя пагонів кущіння в загальну листову площу. Максимальне збільшення при цьому (+13,74%) забезпечив препарат Грейнмакс.

Кущіння – важлива ознака в регулюванні стеблостою, яка дає змогу в стресових ситуаціях за рахунок різноякісності стебел, а в сприятливих умовах за рахунок більшої їх однорідності забезпечити достатню збереженість рослин.

В наших дослідженнях коефіцієнт загальної кущистості рослин ячменю ярого склав в середньому 2,3, при цьому спостерігалось коливання

цього показника як по роках, так і за варіантами досліду від 1,8 до 2,8 (табл. 19).

Аналіз одержаних даних дає змогу зазначити, що агротехнічні заходи, що вивчались призводять у ячменю до збільшення загальної і продуктивної кущистості. Так, при використанні мікродобрива Вуксал Грейн, коефіцієнт загального кушіння зростав до 2,2, а при поєднанні внесення мікродобрив з обробітком насіння біологічними препаратами Амінопрімом і Грейнмакс досягав значень 2,6-2,8.

На наш погляд, це можна пояснити позитивним впливом мікродобрив і біопрепаратів природного походження на точки росту ячменю ярого, що викликає формування додаткових пагонів.

19. Коефіцієнт загального кушіння ячменю сорту Еней в досліді (середнє за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	1,8	2,0	2,2
Амінопрім (насіння)	2,0	2,2	2,6
Амінопрім (вихід у трубку)	2,1	2,2	2,4
Грейнмакс (насіння)	2,2	2,5	2,8
Грейнмакс (вихід у трубку)	2,2	2,4	2,5

Продуктивне кушіння рослин ячменю сорту Еней як по роках, так і за варіантами досліду змінювалась від 1,7 до 2,0 одиниць, що можна розглядати, як резерв підвищення врожайності рослин (табл. 20).

20. Коефіцієнт продуктивного кушіння ячменю сорту Еней в досліді (середнє за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	1,7	1,8	1,8
Амінопрім (насіння)	1,8	1,8	1,9
Амінопрім (вихід у трубку)	1,8	1,8	1,8
Грейнмакс (насіння)	1,9	1,9	2,0
Грейнмакс (вихід у трубку)	1,7	1,8	1,8

Збільшенню продуктивної кущистості на 6,0 - 11,9 % сприяло застосування на фоні використання мікродобрив насіння, яке було оброблене біологічними препаратами Амінопрім та Грейнмакс.

При цьому продуктивність колосу ячменю ярого – довжина і кількість зерен, значних змін при комплексній обробці не зазнавали (табл. 21).

Деяке збільшення довжини колосу відмічалось при поєднанні обробітку посівів мікродобривами з обприскуванням вегетуючих рослин у фазі виходу в трубку біологічними препаратами Амінопрім та Грейнмакс.

Випадки зниження довжини колосу ми пояснюємо підвищенням на таких варіантах загальної та продуктивної кущистості.

Найбільша довжина колосу отримана на фоні використання Вуксалу Грейн та з застосуванням біопрепарату Грейнмакс – 6,6 см (що на 11,89% більше контролю) в середньому за роки досліджень.

21. Довжина колосу ячменю сорту Еней в досліді (2021-2022 рр.), см

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	5,9	6,2	6,3
Амінопрім (насіння)	6,0	6,1	6,2
Амінопрім (вихід у трубку)	6,3	6,5	6,5
Грейнмакс (насіння)	6,1	6,2	6,4
Грейнмакс (вихід у трубку)	6,2	6,5	6,6

Кількість зерен в колосі змінювалась в такому ж співвідношенні, що й довжина, тобто збільшення кількості пагонів на рослинах приводило до зниження продуктивності окремої рослини, але не викликало зменшення врожайності посіву (див. табл. 22).

22. Кількість зерен в колосі ячменю сорту Еней в досліді (середнє за 2021-2022 рр.), шт.

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	17,1	17,1	17,3
Амінопрім (насіння)	16,2	17,0	17,9
Амінопрім (вихід у трубку)	18,5	18,5	18,6
Грейнмакс (насіння)	17,4	18,0	18,3
Грейнмакс (вихід у трубку)	19,2	19,5	19,8

Найбільшу кількість зерен в колосі (19,8 шт.) в середньому за роки досліджень забезпечило обприскування рослин стимулятором росту Грейнмакс в фазу виходу в трубку при застосуванні мікродобрива Вуксал Грейн.

Як результат, під дією мікродобрив та біопрепаратів більшого впливу зазнали не продуктивність окремої рослини ячменю, а її здатність формувати додатковий пагін, тобто збільшувати загальну і продуктивну кущистості.

Таким чином, застосування біопрепаратів Амінопрім і Грейнмакс, як для передпосівного обробітку насіння, так і для обприскування ячменю ярого у фазу виходу в трубку позитивно впливло на структуру врожайності, найбільш ефективним виявилось обприскування рослин Гренмаксом на фоні внесення мікродобрива Вуксал Грейн.

Дослідження протягом 2021-2022 рр. впливу мікродобрив та біопрепаратів рослин на урожайність ячменю ярого сорту Еней дає змогу сказати, що ефективність окремого компоненту та їх поєднань залежить від умов року та особливостей препаратів.

В посушливий період вегетації ячменю (2022 р.) ефективність мікродобрив та біопрепаратів нижча, ніж в рік зі сприятливими умовами зволоження (2021 р.), разом з цим позитивна дія заходів, що вивчалась мала відображення в приростах врожаю в порівнянні з контролем (табл. 23).

Можна зробити висновок, що в різні за погодними умовами роки стимулятори росту позитивно впливали на формування врожайності ячменю ярого.

23. Урожайність ячменю ярого сорту Еней в досліді
(середнє за 2021-2022 рр.), т/га

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	2,33	2,49	2,56
Амінопрім (насіння)	2,44	2,55	2,77
Амінопрім (вихід у трубку)	2,56	2,64	2,85
Грейнмакс (насіння)	2,62	2,99	3,21
Грейнмакс (вихід у трубку)	2,81	3,02	3,44

В посушливому 2022 р. найменша врожайність ячменю ярого сорту Еней на неудобрювальному фоні складала 1,81 т/га. Використання мікродобрив призводило до підвищення врожайності ячменю на всіх варіантах. Це можна пояснити більшою ефективністю формування колосів рослин та відтоку пластичних речовин в зернівки. При застосуванні Авангарду Кремній Біо та Вуксалу Грейн на варіантах з використанням біостимулянтів врожайність підвищилась до 2,16 - 2,45 т/га.

2021 р., натомість, відрізнявся більш сприятливими погодними умовами, тому рослини ячменю ярого сформували високу врожайність, яка склала 3,75 т/га при внесенні мікродобрива Вуксал Грейн і використанні біопрепарату Грейнмакс по вегетуючих рослинах у фазу виходу в трубку. Цей варіант став кращим і в середньому за два роки досліджень, забезпечивши врожайність 3,44 т/га, що на 1,11 т/га більше ніж на контролі (табл. 23).

Результати проведених досліджень дають змогу стверджувати про позитивний вплив застосування мікродобрив та біопрепаратів на посіви ячменю ярого сорту Еней. Ефективність мікродобрив залежала також і від метеорологічних умов року: при посушливих – застосування їх було менш

ефективним ніж у вологі роки. Значення біопрепаратів (Амінопрім, Грейнмакс) зростало на фоні застосування мікродобрив на рослинний ценоз. Ефективність взаємодії факторів, що вивчались збільшувалась в більш вологому 2021 році. Зниження ж ефективності елементів технології, які досліджувались в 2022 році можна пояснити додатковою негативною дією високих температур на вегетуючі рослини.

Таким чином, порівнюючи вплив біопрепаратів на ріст, розвиток, продуктивність і врожайність рослин ярого ячменю, можна зробити висновок, що препарат Грейнмакс за своєю дією виявився кращим, ніж препарат Амінопрім, як при обробітку насіння, так і при обприскуванні вегетуючих рослин у фазу виходу в трубку.

Форма, розмір (крупність), маса 1000 зерен є важливими показниками фізичних властивостей зерна ячменю ярого.

Крупність зерна – це відношення маси зерна в сході сита 2,5-20 мм до маси зерна всієї наважки, яке виражене в процентах.

Базисних норм для ячменю ярого не передбачено, обмежувальною нормою є величина не менше ніж 50%.

При обробці посівів ячменю мікродобривами збільшується доля крупного зерна на 1,94 %. Обробіток рослин біологічними препаратами допомагає формувати зерно з крупністю близько 85% (табл. 24).

На неудобреному фоні формування крупного зерна можливе як при передпосівному обробітку насіння (83,23-83,64%), так і при внесенні в фазу виходу в трубку ячменю ярого (83,43-84,34%) біологічних препаратів Амінопрім та Грейнмакс.

24. Крупність зерна ячменю ярого сорту Еней в досліді (вихід з сита 2,5-20 мм, %) (середня за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	79,03	80,21	81,22
Амінопрім (насіння)	82,12	83,00	83,23
Амінопрім (вихід у трубку)	83,06	83,21	83,43
Грейнмакс (насіння)	83,53	83,61	83,64
Грейнмакс (вихід у трубку)	84,04	84,20	84,34

Маса 1000 зерен. Маса 1000 зерен – це один з важливих показників, який характеризує технологічну цінність зерна ячменю ярого.

Маса 1000 зерен ДСТУ не обмежується, але на пивоварних заводах контролюється. За міжнародною класифікацією передбачається наступна градація показника: дуже низька – менше 36,0 г; низька – 36,1-40,0 г; середня – 40,1-45,0 г; висока – 45,1-50,0 г; дуже висока – більше 50,0 г.

За оцінкою Е.Д. Неттевича, оптимальне значення цього показника для пивоварних сортів – 40,0-47,0 г.

Занадто важке зерно ячменю є небажаним для пивоварних цілей, у такого зерна при солодощенні ендосперм розчиняється повільно. Обробіток посівів мікродобривами та біологічними препаратами збільшував масу 1000 зерен на 1,22-3,31 г (3,34 - 8,24%) залежно від варіанту досліді (табл. 25).

Вміст білка. Вміст білка в зерні ячменю є головним показником, який обмежує його використання в пивоварінні.

25. Маса 1000 зерен ячменю ярого сорту Еней в досліді, г (середнє за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	37,92	38,12	39,14
Амінопрім (насіння)	39,41	40,08	40,62
Амінопрім (вихід у трубку)	40,82	41,00	41,89
Грейнмакс (насіння)	40,51	41,21	41,67
Грейнмакс (вихід у трубку)	41,72	42,12	42,34

Як відомо, граничною нормою вмісту білка в зерні ячменю, що використовується для пивоваріння є 12% (ДСТУ 3769-98), хоча ця цифра є предметом дискусії.

Так, І.М. Коданьов писав, що важливий не загальний вміст білків в зерні, а їх якісний склад, тому що від цього залежить якість пива.

Більш висока білковість небажана не тільки тому, що це негативно впливає на екстрактивність, а і в зв'язку з тим, що таке зерно при солодощенні погано розпушується і сильно гріється, дає менш стійке і менш прозоре пиво. Згідно з Міжнародним класифікатором, зерно ячменю за вмістом сирого білка поділяється на: дуже низький – менше 8,1 і до 9,0% включно; низький – 9,1-12,0%; середній – 12,1-14,0; високий – 14,1-17,0 та дуже високий – більше 17% .

За нашими даними, вміст білка в зерні ячменю ярого сорту Еней в середньому за 2021-2022 рр. був в межах стандартних показників і складав 10,03-11,33%, або згідно з Міжнародним класифікатором був низьким.

Мікродобрива Вуксал Грейн та Авангард Кремній Біо майже не змінили вміст білка в зерні.

При застосуванні біопрепаратів Амінопрім та Грейнмакс у фазу виходу в трубку на удобрювальному фоні, вміст білка в зерні був таким же як на контролі (табл. 26).

26. Вміст білка в зерні ячменю ярого при застосуванні біопрепаратів і гербіциду, % (середнє за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	10,84	10,95	10,98
Амінопрім (насіння)	10,95	11,12	11,29
Амінопрім (вихід у трубку)	10,03	10,10	10,13
Грейнмакс (насіння)	11,07	11,12	11,24
Грейнмакс (вихід у трубку)	11,38	11,32	11,29

Найменші показники вмісту білка в пивоварному ячмені відмічено при використанні Амінопріму на початку виходу в трубку – 10,03 %.

Л. Догнал вважає, що чим вища енергія проростання і її показник близький до показника схожості, тим краще, особливо, коли вони обидва дорівнюють 95%. На думку Н.С. Беркутової та ін., розрив між показниками енергії і здатності до проростання зерна в 5% і більше свідчить про несвоєчасне збирання.

За даними 2021-2022 рр. енергія проростання зерна ячменю ярого змінювалась від 90,1 до 97,2% (табл. 27).

27. Енергія проростання ячменю ярого сорту Еней в досліді, % (середнє за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	90,1	92,1	93,1
Амінопрім (насіння)	92,4	93,0	93,5
Амінопрім (вихід у трубку)	93,3	93,9	94,2
Грейнмакс (насіння)	93,6	94,6	95,3
Грейнмакс (вихід у трубку)	94,1	96,0	97,2

В середньому вона складала 93,8 %. Обробіток мікродобривами підвищував енергію проростання на 1,21 %. Обробіток насіння біологічними препаратами в поєднанні з удобрювальним фоном підвищував енергію проростання на 1,6-3,6 %. За ефективністю, кращим виявилось застосування препарату Грейнмакс у фазу виходу в трубку, це забезпечило приріст показника на 5,1 % в порівнянні з контролем.

Здатність до проростання визначається відношенням числа зерен, які проросли за 120 годин, до загальної кількості зерен, які аналізувались.

Здатність до проростання зерна в середньому за роки досліджень змінювалась з 93,1 до 97,1% (табл. 28).

Внесення мікродобрив Авангард Кремній Біо та Вуксал Грейн у фазу кушіння підвищувало здатність насіння до проростання на 1,1-2,1 %, як і застосування біопрепаратів Амінопрім і Грейнмакс для передпосівного обробітку насіння, що давало змогу отримувати зерно зі здатністю до проростання 96,4-97,1%.

28. Здатність до проростання зерна ячменю ярого сорту Еней в досліді, %
(середнє за 2021-2022 рр.)

Біопрепарати	Мікродобрива		
	Без добрив	Авангард Кремній Біо	Вуксал Грейн
Без обробки (К)	94,1	94,8	95,0
Амінопрім (насіння)	95,1	95,8	96,1
Амінопрім (вихід у трубку)	94,1	95,3	96,2
Грейнмакс (насіння)	94,1	96,1	97,1
Грейнмакс (вихід у трубку)	94,1	95,5	96,4

Таким чином, нами виявлений вплив мікродобрив Авангард Кремній Біо тв Вуксал Грейн і біопрепаратів Амінопрім і Грейнмакс на показники якості зерна ячменю ярого сорту Еней: проявилась позитивна дія передпосівного обробітку насіння: зерно мало підвищену масу 1000 зерен, кращу здатність до проростання.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

В сучасних умовах актуальне значення в удосконаленні технології виробництва зерна різних культур, в тому числі і ячменю набуває розробка енергозберігаючих технологій, в яких значну увагу приділяють агроприйомам, які взагалі не потребують енерговитрат, проводяться за рахунок поновлювальних енергоресурсів.

Згідно з класифікацією всі агрозаходи за витратами грошовими та енергоресурсів поділяють на наступні групи:

1. Агроприйоми, що не потребують енерговитрат, але значно збільшують обсяг обмінної енергії (сівозміна, підбір продуктивних стійких сортів і гібридів, строки сівби, агротехніка сівби);

2. Агроприйоми, що використовують поновлювальні енергоресурси, тобто основані на перерозподілі біологічної обмінної енергії (насіння, органічні добрива – гній, солома, сидерати);

3. Агроприйоми з малим обсягом витрат (100-400 МДж/га) не поновлювальних енергоресурсів без техногенних засобів підвищення врожаю (боронування, культивація, сівба, прикочування, лушення);

4. Агроприйоми з великим обсягом (400-2000 МДж/га) не поновлювальних енергоресурсів без техногенних засобів підвищення врожаю (основний обробіток ґрунту);

5. Агроприйоми з дуже великим обсягом не поновлювальних ресурсів (більше 2000 МДж/га) з використанням техногенних засобів підвищення врожайності (використання мінеральних добрив, гербіцидів, пестицидів, меліорантів).

В таблиці 29 наведено результати економічного аналізу вирощування ячменю ярого сорту Еней в досліді залежно від біопрепаратів і мікродобрив в умовах господарства за цінами 2022 року.

29. Економічна ефективність застосування мікродобрив і біопрепаратів в посівах ячменю ярого сорту Еней, за цінами 2022 р.

Варіант		Показники економічної ефективності							
Біопрепарати	Мікродобрива								
	без добрив	2,33	5000	11650	10200	4378	1450	14,2	1,14
	Авангард Кремній Біо	2,49	5000	12450	10230	4108	2220	21,7	1,22
	Вуксал Грейн	2,56	5000	12800	10400	4063	2400	23,1	1,23
	без добрив	2,44	5000	12200	10220	4189	1980	19,4	1,19
	Авангард Кремній Біо	2,55	5000	12750	10310	4043	2440	23,7	1,24
	Вуксал Грейн	2,77	5000	13850	10370	3744	3480	33,6	1,34
	без добрив	2,56	5000	12800	10420	4070	2380	22,8	1,23
	Авангард Кремній Біо	2,64	5000	13200	10500	3977	2700	25,7	1,26
	Вуксал Грейн	2,85	5000	14250	10540	3698	3710	35,2	1,35
	без добрив	2,62	5000	13100	10535	4021	2565	24,3	1,24
	Авангард Кремній Біо	2,99	5000	14950	10610	3548	4340	40,9	1,41
	Вуксал Грейн	3,21	5000	16050	10690	3330	5360	50,1	1,50
	без добрив	2,81	5000	14050	10415	3706	3635	34,9	1,35
	Авангард Кремній Біо	3,02	5000	15100	10505	3478	4595	43,7	1,44
	Вуксал Грейн	3,44	5000	17200	10725	3118	6475	60,4	1,60

Аналізуючи таблицю слід зазначити, що застосування мікродобрив, як і біопрепаратів підвищує витрати на виробництво ячменю ярого сорту Еней, адже ці препарати мають високу ціну. Але вартість додаткового врожаю перебиває ці витрати і забезпечує одержання прибутку. Застосування мікродобрив на фоні обробленого перед сівбою стимуляторами росту насіння, або наступного їх обприскування у фазі виходу у трубку є економічно ефективним.

Використання біологічного препарату Грейнмакс при цьому було найбільш економічно вигідним – на фоні застосування мікродобрива Вуксал Грейн, передпосівний обробіток насіння сорту Еней дав змогу отримати 5360 грн/га чистого прибутку та 50,1 % рентабельності, а при внесенні в фазу виходу в трубку — відповідні показники зросли до 6475 грн/га та 60,4%.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

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

1. Організація безпеки праці в господарстві базується на чинних нормативних актах з питань .
2. Відповідальність за стан безпеки праці в господарстві несе його директор.
3. Окремого фахівця з безпеки праці в господарстві немає, безпосередні обов'язки виконує бригадир господарства.
4. Щорічно директор господарства запрошує для проведення лекцій з питань безпеки праці до ТОВ робітникам кваліфікованих фахівців відповідної районної служби.
5. В господарстві складено трудовий договір в якому окремо зазначені питання забезпечення безпечних умов праці, відшкодування збитків та ін.
6. Стан безпеки праці в господарстві контролюється як зовнішньо (районні перевірки та комісії) так і представниками трудового колективу..
7. Забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту та спецодягом і спецвзуттям знаходиться на достатньому рівні..
8. В господарстві обладнано кабінет з безпеки праці, де маються стенди, плакати, інші наглядові матеріали. В цьому кабінеті проводяться вступні інструктажі при прийомі на роботу нових працівників. Особливо небезпечні місця на території господарства обладнані попереджувальними табличками з відповідною інформацією.
9. Стан безпеки праці на робочих місцях знаходиться на задовільному рівні. Склади, де зберігається насіння, мінеральні добрива, пестициди мають системи вентиляції, обладнані протипожежними куточками. В майстернях та на території бригади в відповідних місцях є таблички

«Електронезбезпечно». Робочі місця в майстернях мають освітлення, що відповідає нормативним вимогам.

10. Господарство забезпечено переодягальнями, кімнатами особистої гігієни, душовими.

11. В господарстві згідно зі статтею 19 Закону України „Про охорону праці” на охорону праці повинно виділятися 0,5% обсягу виручки від реалізованої продукції. А так як нерідко буває, що господарство несе збитки від своєї діяльності, то і фінансування питань безпеки праці в господарстві знаходиться на низькому рівні, що звичайно неприпустимо.

6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення.

Розрахунки показників виробничого травматизму в ТОВ «Присамар'є» за останні три роки наведено в таблиці 30.

30. Показники виробничого травматизму в господарстві

Показники	Роки (останні 3 роки)		
	2020	2021	2022
Кількість працівників	37	37	26
Кількість нещасних випадків	0	1	0
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	0	23	
від захворювань	0	0	42
Витрати, тис. грн.: виробничий травматизм	0	7,54	0
профзахворювання	0	0	3,28
Коефіцієнт частоти травматизму	0	23,47	0
Коефіцієнт важкості травматизму	0	0	0
Коефіцієнт втрат робочого часу	0	753,9	0

З таблиці видно, що за останні три роки лише в 2021 було зафіксовано один нещасний випадок, коли через застарілий респіратор працівник отримав отруєння під час робіт з передпосівного протруєння насінневого матеріалу зернових культур.

6.3. Загальні вимоги до безпечних умов праці

Суспільна охорона праці здійснюється обраним на зборах робітничого колективу представником, оскільки профспілки немає у господарстві.

Тому вказуються основні вимоги безпеки при виконанні робіт:

- До роботи можуть залучатися особи, які пройшли вступний та порвинний інструктаж на робочому місці;
- Виконувати тільки доручену роботу (крім екстремальних і аварійних ситуацій) і не допускати сторонніх осіб на робоче місце;
- не приступати до роботи в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, хворому або втомленому;
- ознайомтеся з розташуванням місць відпочинку та харчування. Переконайтеся, що у зоні відпочинку є питна вода, мило та аптечка. Перед їжею мити руки з милом і рушником або витирати їх насухо;
- не торкатися проводів і кабелів, що лежать рівно, видно з землі або звисають;
- не ховайтеся від дощу та грози під транспортними засобами, сільськогосподарською технікою, купинами, узліссями, поодинокими деревами та іншими предметами, що височіють над навколишньою місцевістю..

Під час польових робіт забороняється: витік палива, мастила, води, електричні іскри, гідравлічні шланги та електричні дроти не повинні контактувати з рухомими частинами.

Під час експлуатації машин в господарстві вимоги безпеки передбачають наступне:

- працівники, які працюють з мінеральними добривами, отрутохімікатами та іншими шкідливими речовинами, повинні носити спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту;
- технічний стан машин і закріпленого обладнання та порядок їх роботи відповідають встановленим нормам;
- заміна, очищення і регулювання робочих механізмів машини проводяться тільки при непрацюючому двигуні;
- забороняється експлуатувати машини та обладнання без огорожі, передбаченої проектом
- оснастити самохідні машини та установки аптечкою, термосом з питною водою.

Перед початком руху трактора назустріч машині (знаряддю) тракторист повинен подати звуковий сигнал, щоб переконатися, що між трактором і машиною нікого немає.

Необхідно стежити, щоб в добриві не було зайвих елементів.

Рух робочого органу повинен відбуватися тільки в лінійному напрямку пристрою. При закопуванні робочого органу не допускаються різкі повороти і задній хід.

Під час роботи агрегату одному робітнику забороняється ремонтувати одночасно два і більше пристрої.

Ремонт, регулювання та технічне обслуговування, у тому числі змащування робочих механізмів агрегату, проводити тільки після повної зупинки машини, роботи двигуна на холостому ході та вжиття заходів щодо запобігання його випадкового скочування, падіння тощо.

У аварійній ситуації або у разі поломки чи загрози травми машини та системи негайно зупиняються, а несправності усуваються.

6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві

Детально проаналізувавши стан безпеки праці в господарстві, відзначили, що забезпеченість робочих місць спеціальним одягом та взуттям є недостатньою, а ЗІЗ мало, але в хорошому стані.

В цілому стан цілком задовільний. Усі витрати, пов'язані з охороною праці, несе адміністрація господарства. Працівники не зобов'язані оплачувати матеріальні витрати на дані заходи, а також заходи, пов'язані з виробництвом. Але заходи з охорони праці необхідно фінансувати належним чином.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведеної роботи можна зробити наступні висновки.

1. Збереженість рослин до збирання в середньому за роки досліджень була високою і по деяких варіантах наближалась до 99,1%, мінімальні значення не опускались нижче 86,0%.

2. Рослини, де вносились біопрепарати і мікродобрива зменшили коефіцієнт водоспоживання. Найбільше зменшення відповідного показника зафіксовано при обробці вегетуючих рослин біостимулянтном Грейнмакс – 129,3 м³/т або на 17,4%.

3. Використання біопрепаратів і мікродобрив мало позитивний вплив на приріст сухої біомаси головного пагону за період сходи – колосіння і сприяло збільшенню прибавки біомаси на 17,8 %.

4. Доля колосу в сухій біомасі головного пагона у фазі твердої стиглості ячменю при поєднанні Амінопріму та Грейнмаксу з фоном мікродобрив змінювалась неістотно.

5. Мікродобрива мали певний вплив на ріст бічних пагонів рослин ячменю ярого, особливо при подальшому обприскуванні рослин у фазу виходу в трубку біологічними препаратами Амінопрім та Грейнмакс.

6. Найбільша довжина колосу отримана на фоні використання Вуксалу Грейн та з застосуванням біопрепарату Грейнмакс – 6,6 см (що на 11,89% більше контролю) в середньому за роки досліджень.

7. Найбільшу кількість зерен в колосі (19,8 шт.) в середньому за роки досліджень забезпечило обприскування рослин стимулятором росту Грейнмакс в фазу виходу в трубку при застосуванні мікродобрива Вуксал Грейн.

8. застосування біопрепаратів Амінопрім і Грейнмакс, як для передпосівного обробітку насіння, так і для обприскування ячменю ярого у фазу виходу в трубку позитивно впливло на структуру врожайності,

найбільш ефективним виявилось обприскування рослин Гренмаксом на фоні внесення мікродобрива Вуксал Грейн.

9. При внесенні мікродобрива Вуксал Грейн і використанні біопрепарату Грейнмакс по вегетуючих рослинах у фазу виходу в трубку в середньому за два роки досліджень отримана найвища врожайність 3,44 т/га, що на 1,11 т/га більше ніж на контролі

10. Виявлений вплив мікродобрив Авангард Кремній Біо тв Вуксал Грейн і біопрепаратів Амінопрім і Грейнмакс на показники якості зерна ячменю ярого сорту Еней: проявилась позитивна дія передпосівного обробітку насіння: зерно мало підвищену масу 1000 зерен, кращу здатність до проростання.

11. Використання біологічного препарату Грейнмакс було найбільш економічно вигідним – на фоні застосування мікродобрива Вуксал Грейн, передпосівний обробіток насіння сорту Еней дав змогу отримати 5360 грн/га чистого прибутку та 50,1 % рентабельності, а при внесенні в фазу виходу в трубку — відповідні показники зросли до 6475 грн/га та 60,4%.

Саме цей варіант можна рекомендувати для широкого використання в виробничих умовах Дніпропетровської області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / [Наукове видання. Українська академія аграрних наук, Національний аграрний університет]. — К.: 2005. — 840 с.
2. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / [Наукове видання. Інститут зернового господарства УААН]. — Дніпропетровськ, 2005. — 432 с.
3. Лихочвор В.В. Ячмінь: [Монографія] / В.В. Лихочвор, Р.Р. Проць; Новаційний центр Львівського держ. аграрн. університету. — Львів: НВФ Українські технології, 2003, — 88 с.
4. Мусатов А. Г. Ранні зернофуражні культури / А.Г. Мусатов. — К.: Урожай, 1992. — 112 с.
5. Грицаєнко З.М. Вплив гербіцидів та біостимуляторів росту на анатомічну будову листків озимої пшениці / З.М. Грицаєнко, І.Б. Леонтюк // Захист рослин. — 2000. — №11. — С. 11—12.
6. Азанова-Вафіна Ф.Г. Комплексні добрива гумусової природи як резерв підвищення врожайності рослин на чорноземі типовому / Ф.Г. Азанова-Вафіна // Досягнення науки і техніки в АПК. — 2007.-№11.-С.12-13.
7. Аристархов О.М. Мікроелементи та нетрадиційні мікродобрива // Землеробство. - 2001. - № 1. - С.24-25.
8. Будикіна Н.П. Оцінка біопотенціалу нових стимуляторів росту рослин/Н.П. Будикіна, Т.Ф. Алексєєва, Н.І. Хільков // Агрохімічний вісник. - 2007. - №6. — С.24-27
9. Вінаров А.Ю., Іпатова Т.В., Діріна О.М. Біодобавки та мікродобрива нового покоління. //Агрохімічний вісник. -2003. - №2.-С.38-40.

10. Мусатов А.Г. Удосконалення системи вирощування зернових/А.Г. Мусатов, М.О. Синицький // Зернове господарство. – 2007. – №5. – С.5-6.
11. Пабат І.А. Попередники, добрива і обробіток ґрунту під ячмінь ярий у Степу / І.А. Пабат, А.Г. Горобець, А.І. Горбатенко // Вісник аграрної науки. — 2002. — №4. — С.17—21.
12. Рибалка О. Диводійний ячмінь. Призабутий чемпіон серед злаків / О. Рибалка, А. Лінчевський // Зерно і хліб. — 2004 — №1. — С.34—35.
13. Мусатов А.Г. Зміни урожайності та якості зерна ячменю і вівса при використанні регуляторів росту / А.Г. Муратов, І.М. Цаберябий, А.О. Семяшкіна // Бюл. ІЗГ УААН. — Дніпропетровськ, 1999. — № 10. — С. 25—28.
14. Цаберябий І.М. Посилення адаптивних властивостей рослин різних сортів ячменю під впливом технологічних заходів / І.М. Цаберябий // Бюл.ІЗГ УААН. — Дніпропетровськ, 2000. — №12. – С. 37—41.
15. Демішев Л.Ф. Особливості використання нових форм добрив та регуляторів росту при вирощуванні озимої пшениці в Степу України / Л.Ф. Демішев, С.С. Ярошенко, Н.М. Горобець [та ін.] // Бюл. ІЗГ УААН. — Дніпропетровськ, 1999. — № 8. — С. 29—33.
16. Мусатов А. Г. Оптимізація технології вирощування ярого ячменю і вівса в північній підзоні Степу України: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : 06.01.09 : „Рослинництво” / А.Г. Мусатов. — Ін-т зерн. госп-ва УААН. — Дніпропетровськ, 1997. — 40 с.
17. Зубкова В.М. Продуктивність та хімічний склад ячменю при внесенні вапна, мінеральних добрив та гумату калію / В.М. Зубкова, Н.В. Зубков, Є.Г. Левкіна// Зернове господарство. – 2007. – №5. - С.12-13.

18. Костін В.М. Елементи мінерального харчування та ростстимулятори в онтогенезі сільськогосподарських рослин/В.М. Костін, В.А. Ісайченко, О.В. Костін. – К.: Урожай, 2006. – 290с.
19. Ларіонов Ю.С. Передпосівна обробка насіння рострегулюючими препаратами / Ю.С. Ларіонов, Л.М. Ларіонова, З.Г. Ткачова // Агрохімічний вісник. - 2007, - №2. - С. 19-20.
20. Дем'янюк О.С. Економічна та енергетична ефективність вирощування ярого ячменю при різних системах застосування добрив і біопрепарату / О.С. Дем'янюк // Науковий вісник НАУ. — 2000. — №32. — С. 200—203.
21. Мосіюк П.О. Економічна ефективність застосування добрив / П.О. Мосіюк, В.Г. Хіміч. — К.: Урожай, 1997 — 131 с.
22. Маковський Н., Клаас Г. Вирощування пивоварного ячменю - справа тонкого чуття / Н. Маковський, Г. Клаас // Нове сільське господарство. - 2000.-№3.-С. 26-28.
23. Нам В.В. Діагностика застосування ретардантів на зернових/В.В. Нам, В.Ф. Ващенко // Зернове господарство. - 2007. - №5. - С. 28-29».