

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та інфраструктури
Кафедра агробіотехнологій

БОБ'ЮК Микола Федорович

Технологія вирощування ячменю ярого залежно від впливу позакорневих підживлень // Technology of spring barley cultivation depending on the impact of foliar fertilization

спеціальність: 201 – Агрономія
освітньо-професійна програма – Агрономія

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи АГРм-21
М.Ф. Боб'юк

Науковий керівник:
канд. с.-г. наук, доцент
Чернишенко О. Я.

Кваліфікаційну роботу допущено
до захисту:

«___» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

_____ **А. М. Шувар**

ТЕРНОПІЛЬ - 2024

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1 Значення культури для народного господарства.....	8
1.2 Основні фактори впливу на якісні показники при вирощуванні сортів ячменю ярого.....	9
1.3 Морфо-біологічна характеристика ячменю ярого.....	10
1.4 Значення застосування позакореневих підживлень мікродобривами у формуванні урожайності ячменю ярого.....	11
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	12
2.1 Характеристика ґрунтових умов зони проведення досліджень.....	12
2.2 Кліматична характеристика регіону Західного лісостепу та метеорологічні умови в рік проведення досліджень.....	15
2.3 Завдання та методики проведення дослідів.....	19
2.4 Агробіологічна характеристика дослідного сорту.....	23
2.5 Якісні характеристики препаратів, що взяті до вивчення.....	25
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ.....	27
3.1 Ріст та розвиток рослин ячменю ярого у висоту та наростання надземної маси.....	27

3.2 Фотосинтетична діяльність рослин ячменю ярого в залежності від впливу позакорневих підживлень.....	32
3.3 Врожайність зерна ячменю ярого сорту Моураві та його структура залежно від досліджуваних факторів	36
3.4 Якісні показники зерна ячменю ярого.....	44
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ В СТРУКТУРІ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ.....	
4.1 Економічна ефективність.....	49
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	
5.1 Характеристика стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві.....	52
5.2. Покращення техніки безпеки, гігієни праці і заходів пожежної безпеки при виконанні позакорневих підживлень ячменю ярого.....	53
5.3 Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	54
ВИСНОВКИ	56
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	58
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	59
ДОДАТКИ	

АНОТАЦІЯ

Боб'юк М.Ф. Технологія вирощування ячменю ярого залежно від впливу позакоренових підживлень. Кваліфікаційна робота.

Дослідження на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 201 «Агрономія», освітньо-професійна програма - Агрономія. Навчально – науковий інститут інноватики, природокористування та інфраструктури, Тернопіль, 2024.

64 с. текст. 13 табл., 13 рис., 56 бібл. джерел.

У роботі висвітлено дослідження вирощування ячменю ярого в залежності від впливу норм внесення позакоренового підживлення.

В процесі проведення досліджень, встановлено, що застосування позакоренових підживлень істотно впливала ріст, розвиток, врожайність та якість зерна. Застосування позакоренових підживлень ячменю ярого комплексними мікродобривами у ключові фази вегетації значно підвищує врожайність і покращує основні показники якості зерна. Було зафіксовано збільшення вмісту білка, умовного збору, натурної маси зерна та маси 1000 зерен. Найкращі результати продемонстрували препарати "НАЙС Зернові" (1,5 л/га) та "Авангард Зернові" (2,0 л/га).

Дослідження виявили, що кількість продуктивних колосків, довжина колоса, кількість і маса зернин, а також маса 1000 зерен є найважливішими елементами

структури врожаю. Усі ці показники поліпшувалися завдяки використанню сучасних біопрепаратів упродовж вегетації, досягаючи максимальних значень при триразовому підживленні у фази кушення, виходу в трубку та початку колосіння.

Препарат "НАЙС Зернові" (1,5 л/га) продемонстрував найбільший позитивний вплив на масу 1000 зерен. Водночас загальна різниця між впливом різних препаратів на цей показник була незначною.

Результати також показали, що незалежно від погодних умов, позакореневі підживлення мікродобривами сприяли збільшенню вмісту білка і умовного збору. Натурна маса зерна зростала з 565,1 г/л у контрольному варіанті до 598,2 г/л алежно від способу підживлення. Максимальні значення натурної маси досягалися при триразовому внесенні добрив.

Мета досліджень

Визначити оптимальні норми внесення в позакореневих підживленнях препаратів при вирощуванні ячменю ярого.

Об'єкт досліджень – процеси розвитку та росту ячменю ярого, формування ним врожайності та набір якісних зернових показників ячменю ярого в залежності від позакореневого підживлення.

Предмет дослідження – сорти ячменю ярого, розвиток рослин, їх продуктивність, особливості застосування препаратів в позакореновому підживленні, економічні показники вирощування ячменю.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше досліджено формування продуктивності та якості зерна ячменю ярого сорту Моураві за умов використання препаратів НАЙС Зернові, Верно FG, Авангард Зернові в позакореновому підживленні культури.

Практичне значення отриманих результатів дає можливість оптимізувати окремі технологічні методи вирощування ячменю ярого. Це в свою чергу дасть можливість отримати високу продуктивність культури та зменшити економічні витрати.

Особистий внесок здобувача освітнього рівня полягає у новизні та проведенні польових дослідів, а також аналізі та статистиці отриманих результатів. Опрацьовано огляд літературних джерел, обґрунтовано висновки.

Ключові слова: ячмінь ярий, продуктивність, позакореневе підживлення.

ВСТУП

Ячмінь ярий відноситься до найбільш скоростиглої кормової та технічної культури. Ця культура відзначається високою адаптивністю до різних кліматичних умов, коротким вегетаційним періодом та універсальністю у використанні. Ячмінь широко використовується як у харчовій промисловості, зокрема для виробництва круп, борошна та солоду, так і в тваринництві як цінна кормова культура.

Ефективне вирощування ячменю ярого залежить від багатьох факторів, включаючи вибір сорту, дотримання агротехнічних прийомів, особливості ґрунтово-кліматичних умов та правильну систему захисту рослин. Високий попит на цю культуру стимулює впровадження новітніх технологій, які забезпечують збільшення врожайності та підвищення якості зерна.

У світі налічується близько 1000 сортів ячменю ярого з них 5000 зареєстровано та дозволено до використання в Україні. Українським вченим створено та виведено багато сортів ячменю ярого з потужним комплексом господарсько цінних ознак, що цілком можуть задовільнити потреби українських сільгоспвиробників.

Україна входить до числа провідних виробників ячменю в світі, забезпечуючи значну частину глобального експорту цієї культури.

Дослідженнями встановлено, що важливим чинником, який впливає на формування продуктивності та якісних показників зерна є живлення рослини. Сьогодні аграрна галузь

має бути спрямована на впровадження елементів технології, які забезпечать високі показники продуктивності культури, а також зменшити використання води під час вегетаційного періоду та не допускати негативного впливу на природне середовище [4].

З переліку сортів більшість із них при сприятливих кліматичних умовах дають хороші врожаї. Проте за несприятливих погодних умов врожайність може значно знижуватися.

В умовах зміни клімату та необхідності підвищення ефективності агровиробництва ярий ячмінь залишається перспективною культурою для України. Впровадження сучасних технологій вирощування, використання стійких до стресових факторів сортів та оптимізація агротехнічних заходів, сприятиме збільшенню врожайності та підвищенню конкурентоспроможності українського ячменю на міжнародних ринках.

Використання біопрепаратів в позакореновому підживленні дасть змогу мінімізувати негативний вплив на екологію та в свою чергу покращить продуктивність рослини.

Саме тому тема вирощування ярого ячменю є актуальною для сільського господарства, оскільки вона сприяє підвищенню економічної ефективності аграрного виробництва та забезпечення сталого розвитку галузі.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення культури для народного господарства

Ячмінь ярий є однією з найважливіших сільськогосподарських культур , що має велике економічне та соціальне значення. Його універсальність, висока поживна цінність і адаптивність до різних кліматичних умов роблять цю культуру незамінною у багатьох галузях народного господарства [16].

Зерно ячменю використовується для виробництва перлової та ячної крупи, які є важливим компонентом раціону людей завдяки високому вмісту клітковини, вітамінів групи В та мінералів.

Ярий ячмінь є основною сировиною для виготовлення солоду, який використовується у виробництві пива. Україна є одним із провідних постачальників солодового ячменю на світовому ринку.

Дана культура є цінним кормовим продуктом для тваринництва. Зерно використовується для годівлі великої рогатої худоби, свиней та птиці, оскільки має високу енергетичну цінність і сприяє приросту ваги тварин. Солома, отримана після збору

врожая, застосовується як корм або підстилка для тварин. Відходи переробки зерна (лушпиння, висівки) також використовуються у кормо виробництві [21, 37].

Ячмінь дедалі частіше використовується як сировина для виробництва екологічно чистого палива.

На основі ячмінного зерна виготовляють компоненти для лікарських засобів та дієтичних добавок.

Культура має стабільний попит на міжнародних ринках, особливо в країнах Близького Сходу, Північної Африки та Азії.

Ярий ячмінь має величезне значення для народного господарства завдяки своїй універсальності, високій економічній ефективності та багатогранності застосування. Він є важливим джерелом продовольства, кормів і сировини для продовольства, кормів і сировини для промисловості, а також забезпечує суттєвий внесок у розвиток експорту.

1.2. Основі фактори впливу на якісні показники при вирощуванні сортів ячменю ярого

Якість зерна ячменю ярого є одним із ключових критеріїв його використання у харчовій, кормовій та промислових галузях. На якісні показники, такі як вміст білка, крохмалю, схожість насіння, впливають численні фактори. Кожен сорт ячменю ярого має свої характеристики, які впливають також на якість зерна. Необхідно враховувати цільове призначення (харчове, пивоварне, кормове), стійкість до хвороб, посухо- та морозостійкість.

Сучасні сорти мають підвищений вміст білка або крохмалю, що робить їх придатними для специфічних галузей.

Ячмінь чудово росте на легких за механічним складом та середніх ґрунтах із нейтральною або слабокислою реакцією. Родючі ґрунти сприяють утворенню повноцінного зерна з високими якісними характеристиками. Оптимальною температурою для росту рослин є 15 -22 °С. Культура чутлива до дефіциту вологи, особливо на етапах кушіння та наливу зерна. Надмірна вологість або спека можуть знижувати якість зерна. Дотримання правильної сівозміни допомагає уникнути накопичення хвороб і шкідників у ґрунті.

Хорошими попередниками для ячменю ярого є зернобобові, кукурудза на силос, картопля. Добре оброблений ґрунт із достатнім запасом вологи сприяє рівномірним сходам, що впливає на однорідність і якість зерна. Рання сівба забезпечує використання весняної вологи, що сприяє формуванню якісного зерна. В свою чергу перегущені посіви знижують якість зерна через конкуренцію за ресурси. Азотні добрива забезпечують активний ріст, але їх надлишок може знижувати якісні показники зерна (надмірний вміст білка робить зерно непридатним для пивоваріння). Фосфорні та калійні добрива сприяють формуванню зерна з високим вмістом крохмалю. Надмірні опади під час дозрівання сприяють проростанню зерна в колосі, що знижує його якість.

Важливо забезпечити оптимальні умови (вологість до 14% температура до 10⁰С) для збереження якості зерна. Порушення умов може призвести до ураження зерна грибками чи втрати схожості.

1.3. Морфо-біологічна характеристика ячменю ярого

Ячмінь звичайний (*Hordeum vulgare L.*) належить до родини Злакові (*Poaceae*). Культура характеризується рядом морфологічних та біологічних особливостей, які визначають її значення в сільському господарстві та агротехнічні вимоги.

Коренева система в ячменю ярого мичкуватого типу та добре розвинена. Глибина проникнення до 100 см, що забезпечує ячменю високу посухостійкість. Розгалуження переважно у верхньому шарі ґрунту (0-30 см), що важливо для ефективного використання вологи та поживних речовин. Стебло – соломина, порожнисте всередині висотою 50 - 100 см. Сучасні сорти мають підвищені стійкість до вилягання. Листя лінійної форми з черговим розміщенням. Суцвіття – колос, що складається з колосків, розташованих у два рядки. Зерно видовженої форми світло-жовтого кольору, золотистого розміром 6 – 10 мм.

Вегетаційний період триває 70 – 110 днів, що робить культуру найшвидше дозріваючою серед зернових. Висівають насіння ранньою весною, оскільки ячмінь добре використовує вологу від талого снігу. Мінімальна температура проростання насіння +1 - +2⁰С. Оптимальна температура для росту +15 - +22⁰С. Критична температура до -7⁰С на ранніх стадіях розвитку [16].

Культура чутлива до дефіциту вологи, особливо під час фаз кушіння і наливу зерна. Стійкість до посухи забезпечується добре розвиненою кореневою системою та коротким вегетаційним періодом.

Ячмінь ярий є рослиною довгого дня. Збільшення світлового періоду сприяє кращому формуванню зерна. Оптимальні ґрунти для вирощування культури – нейтральні та слабокислі.

Проростання насіння коливається в межах 7 – 10 днів залежно від температури і вологості ґрунту. Кушіння починається через 2 – 3 тижні після сходів. У цей період формується коренева система і основа майбутнього врожаю. Далі стебло витягується і відбувається інтенсивний ріст. Коли з'являється суцвіття, тоді рослина досягає максимальної висоти. Активне накопичення крохмалю, білка та інших речовин відбувається у зерні.

1.4. Значення застосування позакорневих підживлень мікродобривами у формуванні урожайності ячменю ярого

Сьогодні має місце пошук та розробка нових енергоощадних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Вирішальна роль належить біопрепаратам, як альтернативних та екологічно безпечних добрив та засобів захисту рослин в системі органічного землеробства [14].

Позакореневе підживлення мікродобривами є ефективним агротехнічним прийомом, що дозволяє підвищити врожайність та якість зерна ярого ячменю. Завдяки швидкому засвоєнню мікроелементів через листя цей метод забезпечує рослини необхідними речовинами в критичні періоди їхнього розвитку [13, 43]. До переваг позакореневого підживлення мікродобривами відносять: швидка дія, цілеспрямованість, ефективність у стресових умовах, зменшення витрат. Листя швидко поглинає мікроелементи, тому ефект від підживлення помітний вже через кілька днів. В такий спосіб забезпечується рослина необхідними елементами саме тоді, коли вони найбільше потрібні (фази кушіння, виходу в трубку, наливу зерна). Позакореневе підживлення є незамінним при несприятливих погодних умовах (посуха, прохолодна весна), коли

поглинання поживних речовин із ґрунту стає ускладнене. Дозволяє застосувати менші дози мікродобрив порівняно з внесенням у ґрунт, що знижує витрати.

У фазу кушіння підживлення мікродобривами підживлення мікродобривами сприяє формуванню сильної кореневої системи та здорового листового апарату. Такі мікроелементи як бор і цинк, забезпечують активний ріст стебла та розвиток колоса в фазу виходу в трубку. Застосування підживлень магнієм та марганцем в фазу наливу зерна стимулює утворення крохмалю та білка, підвищуючи якість і масу зерна.

Дослідження показують, що позакореневе підживлення може збільшити врожайність ячменю ярого на 10 – 20 % та виживання рослин в залежності від погодних умов і рівня родючості ґрунту. У поєднанні з базовим внесенням добрив цей метод забезпечує максимальну віддачу за мінімальних витрат [12, 21].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтових умов зони проведення досліджень

Досліди за темою кваліфікаційної роботи проводилися на базі ФГ «Волова гора», що знаходиться у с. Полупанівка, Тернопільського району, Тернопільської області. Тернопільська область за агроґрунтовим районуванням входить до Західного лісостепу, який є частиною Лісостепової зони. Однією з особливостей ґрунтового покриву цього регіону є відсутність поступових переходів між основними типами ґрунтів: дерново-підзолистими зонами хвойних та листяних лісів, сірими опідзоленими ґрунтами та типовими чорноземами. Найбільші площі чорноземів сконцентровані в центральних і північних районах області.

Сільськогосподарські угіддя господарства представлені темно-сірими опідзоленими ґрунтами, чорноземами типовими глибокими малогумусними, чорноземами опідзоленими та в районах близьких до місць залягання покладів вапнякових порід чорноземно-карбонатними та дерново-карбонатними ґрунтами.

Темно-сірі опідзолені ґрунти складаються з трьох горизонтів гумусового слабоелювіального, гумусово-ілювіального та ілювіального. Вони поступово переходять у карбонатні леси. За структурою це середньосуглинкові ґрунти з диференційованим розподілом глинистих часток. Їх мінералогічний склад аналогічний до опідзолених чорноземів, а вміст гумусу становить лише 3%. Гумусована частина профілю містить 160–220 т/га гумусу, зі співвідношенням гумінових і фульвокислот у межах 0,7–1,2. Реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН 5,6–5,7). Ці ґрунти також характеризуються досить високим рівнем рухомого калію, запасами азоту у межах (0,15–0,17%), фосфору (0,14%) та калію (1,7–1,9%). У складі фосфатів переважають органічні форми (46 мг/1,00 г ґрунту) та фосфати заліза (16 мг на 100 г ґрунту).

Типові чорноземи глибокі малогумусні та луговаті типового характеру мають акумулятивний профіль, у якому виділяються гумусовий шар і перехідні верхній та нижній горизонти, що плавно переходять у лесоподібний суглинок. Нижче залягає порода, не зачеплена процесами ґрунтоутворення, часто з ознаками оглеєння, вираженого м'якими залізо-марганцевими відкладеннями.

Гранулометричний склад цих ґрунтів переважно середньосуглинковий, з домінуванням фракції грубого пілу і значною часткою глинистих компонентів. Хімічний склад ґрунтів представлений оксидами кремнію (69–78%), алюмінію (7–11%), заліза (2,9–3,8%), а також кальцію і магнію (близько 1%).

Чорноземи характеризуються високим вмістом гумусу, який у верхньому орному шарі становить 4–4,5%, а його загальні запаси у гумусованій товщі досягають 418–448 т/га. Гумус містить приблизно однакову кількість гумінових (28%) і фульвокислот (27%), що забезпечує гарну здатність ґрунту до поглинання поживних речовин та їх доступність для рослин.

Валовий вміст основних елементів живлення становить: азот – 0,17–0,25%, фосфор – 0,11–0,16%, калій – 1,3–1,6%. Їхня доступність для рослин є досить високою, що робить ці ґрунти продуктивними.

Чорноземи опідзолені та реградовані чорноземи поєднують у собі риси чорноземів і сірих опідзолених ґрунтів з доброю та глибокою (до 80-90 см) гумусованістю профілю та слабким перерозподілом по профілю мулистих часточок. Ці ґрунти переважно утворилися

на лесових відкладеннях, які лише іноді підстилаються піщаними, глинистими чи крейдомергельними шарами.

Як і типові чорноземи, опідзолені чорноземи характеризуються високим ступенем агрегованості, особливо мікроагрегованістю. Частка агрономічно-цінних агрегатів становить 49–68%, що забезпечує низьку щільність ґрунту, його пористість і хороші водоутримувальні властивості. Вміст гумусу у цих ґрунтах сягає близько 4%, поступово зменшуючись із глибиною до 0,48% на глибині 102–115 см. Загальні запаси гумусу в гумусованому шарі становлять 212–448 т/га. У складі гумусу переважають гумінові кислоти, співвідношення яких із фульвокислотами коливається в межах 1,1–1,6. Реакція ґрунтового розчину є слабо кислою, з рівнем рН у межах 5,8–6,3.

Чорноземи опідзолені багаті на поживні речовини. Вміст азоту становить 0,12–0,14%, фосфору – 0,13–0,16%, а калію – 1,8–2,1%. Це робить їх продуктивними і сприятливими для вирощування різноманітних культур.

Чорноземно-карбонатні та дерново-карбонатні ґрунти належать до азональних типів, їх формування пов'язане з виходом на поверхню щільних шарів крейди чи вапняків. Ці ґрунти виникають на елювії вапнякових і крейдових мергелів, що утворилися під впливом степової або лісової рослинності. Структура профілю та властивості обох типів дуже схожі, хоча є відмінності у глибині елювію, товщині гумусового шару та концентрації гумусу. У чорноземно-карбонатних ґрунтах вміст гумусу становить 5,5–6,7%, а в дерново-карбонатних – 3,5–4,8%. Інші характеристики цих ґрунтів є майже однаковими. Рівень рН варіюється в межах 6,4–7,7. Вміст основних поживних елементів у цих ґрунтах досить високий, проте їх доступність для рослин обмежена через низьку рухливість елементів. Слабкою стороною цих ґрунтів є низька здатність утримувати вологу, що призводить до дефіциту води в посушливі періоди. Родючість також зменшується через значну щербенистість. Незважаючи на ці недоліки, ґрунти є придатними для вирощування таких культур, як ячмінь, пшениця та цукрові буряки, але вони менш сприятливі для картоплі, жита, льону та плодкових насаджень.

Досліди проводили на чорноземі типовому глибокому.

Склад профілю даного ґрунту:

Н – 41-44 см, гумусовий горизонт;

Нр - 46-70 см, верхній перехідний горизонт;

НРк 72-100 см, нижній перехідний горизонт;

Рhk 102-129 см, лесоподібний суглинок

Ще нижче залягає материнська порода не змінена процесами ґрунтоутворення.

За даними випробувань фізико-хімічних характеристик вміст гумусу в орному шарі становить 4,29-4,45 %, що є достатньо високим показником. Зі збільшенням глибини залягання рівень забезпеченості гумусом в товщі шарів інтенсивно зменшується до 1% на глибині 120-155 см. Орний шар залягає на товщину – 0,22-0,25 м. Характеристика ґрунтів на яких проводилися дослідження наводиться у таблиці 2.1.

Загалом дані ґрунти в недостатній кількості забезпечені азотом, хоча мають хороші запаси рухомого фосфору та обмінного калію.

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг на 1 кг ґрунту		
			Легкогідролізований азот (N), мг/кг (по Корнфілду)	Рухомий фосфор (P ₂ O ₅), мг/кг по Чирікову	Обмінний калій (K ₂ O), мг/кг по Чирікову
22-25	4,29-4,45	5,7-5,9	127	107-112	113-117

Для отримання стабільно високих урожаїв на даних ґрунтах необхідно дотримуватися високої технології землеробства та дозованого внесення добрив в залежності від структури посівів та черговості сівозмін, це забезпечить хорошу продуктивність більшості сільськогосподарських культур в тому числі і ярого ячменю.

2.2 Кліматична характеристика регіону Західного Лісостепу та метеорологічні умови в рік проведення досліджень

Землі ФГ «Волова гора» розміщені на території села Полупанівка, що знаходиться в Тернопільському районі Тернопільської області. Цей регіон відноситься до зони Західного Лісостепу кліматичні умови якого характеризуються помірно-континентальним кліматом. Розташування земель господарства в межах Подільської височини, має підсилюючий характер для сприяння формуванню особливих мікрокліматичних умов, придатних для ведення інтенсивного сільського господарства. Дослідження кліматичних параметрів є важливим аспектом для оцінки агрономічного потенціалу регіону та планування сільськогосподарських практик.

Середньорічна характеристика температурного режиму повітря коливається в межах від +7,3 до +8,6 °С, що є типовим для зони Лісостепу. Літні місяці (червень-серпень) відзначаються підвищеними температурами, які можуть досягати 20-22 °С, що сприяє активному росту сільськогосподарських культур. У зимовий період (січень-лютий) середні температури зазвичай становлять -4 до -6 °С, що сприяє ефективному проходженню періоду спокою озимих культур і багаторічних насаджень. Абсолютний мінімум може сягати -20 °С і нижче, що вимагає підбору морозостійких сортів.

Тривалість вегетаційного періоду становить 200–210 днів. Це створює умови для вирощування як озимих, так і ярих зернових культур, овочевих і технічних рослин. Середньорічна кількість опадів становить 600–650 мм, із чітким максимумом у теплий період року.

Літні опади (червень–липень): забезпечують водний баланс під час активного росту сільськогосподарських культур, хоча зливовий характер дощів може спричиняти ерозійні процеси на схилах.

Зимові опади: переважно випадають у вигляді снігу, але нестійкість снігового покриву може призводити до промерзання ґрунту в окремі роки.

Середньорічна кількість сонячної радіації в регіоні становить 100–120 ккал/см², що забезпечує достатню інсоляцію для більшості культур.

Рівень відносної вологості повітря становить 75–80%. Гідротермічний коефіцієнт у вегетаційний період становить від 1,3 до 1,6, що вказує на достатню зволоженість для більшості польових культур.

Агрокліматичні умови села Полупанівка відображають типові риси Західного Лісостепу, демонструючи значний потенціал для інтенсивного землеробства за умови врахування кліматичних ризиків та застосування адаптивних агротехнологій.

Загальна сума опадів та середньодобові температури за вегетаційний період це найбільш визначні агрокліматичні фактори, що впливають на формування урожайності усіх культур як сільськогосподарського призначення і не тільки.

У рік досліджень погодні умови у деякі періоди були не надто сприятливим для росту та розвитку сільськогосподарських культур. У деяких місяцях температурні режими були вищі середніх багаторічних норм на 3,9 та 2,1 °С ці данні відображені у таблиці 2.2. Рання весна цього року зумовила аграріїв вдатися до більш ранніх посівів ярих зернових, для того щоб забезпечити викладання насіння у насичений вологою ґрунт. З рис. 2.1 графік температур ми можемо побачити, що у перші дні березня спостерігалася доволі прохолодна погода, але потім відбулося різке підвищення температури повітря.

Таблиця 2.2

Середньодакда температура повітря в рік дослідження, °С

Рік вимірювань 2024												
Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень
Декада місяця												
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
14,1	11,6	11,3	15,5	13,3	20,2	20,3	17,9	22,0	21,7	24,2	22,4	22,0
Показники середньої багаторічної норми												
6,6	7,8	10,3	12,7	14,6	15,1	16,8	17,5	18,1	18,3	19,1	19,4	19,3

Тому було прийнято рішення проводити посів ячменю на дослідних ділянках у третій декаді березня не чекаючи випаровування вологи з товщі ґрунту дослідних полів.

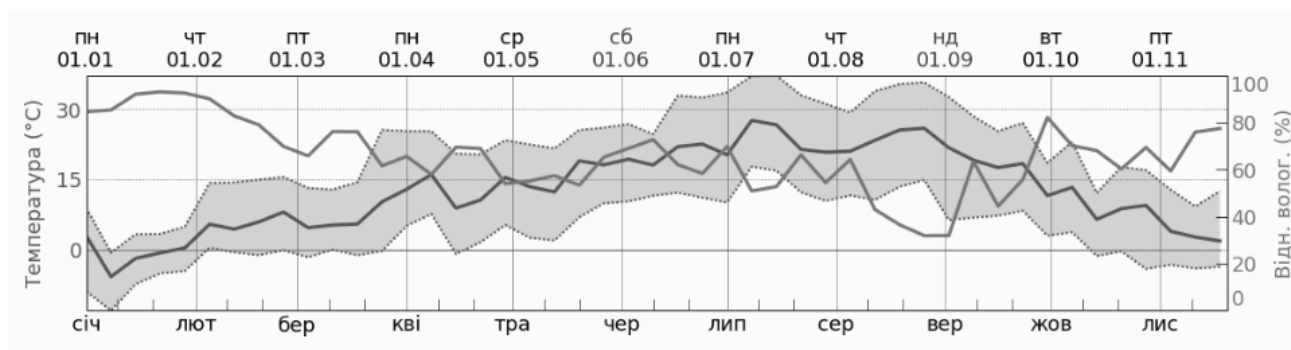


Рис. 2.1. Графік річної температури в регіоні проведення досліджень

Посів ячменю ярого проводили 26 березня після пройдених дощів у середині місяця, що дозволило з підвищенням температури на початку першої декади квітня отримати дружню появу сходів.

У 2024 році квітень був відносно теплим, з сильними вітрами, що місцями створювало сухувії на початку місяця рис. 2.3. З другої декади ситуація змінилася і випала доволі хороша кількість опадів +3,0 мм вище від норми, що можна спостерігати на рис. 2.2.

На початку травня спостерігався значний нестача опадів, при нормі 62 мм випало всього 8 мм, що можна побачити на графіку рис. 2.2. В перших двох декадах дощів не було взагалі. Зростання та розвиток культури проходив за умов підвищеного температурного фону,

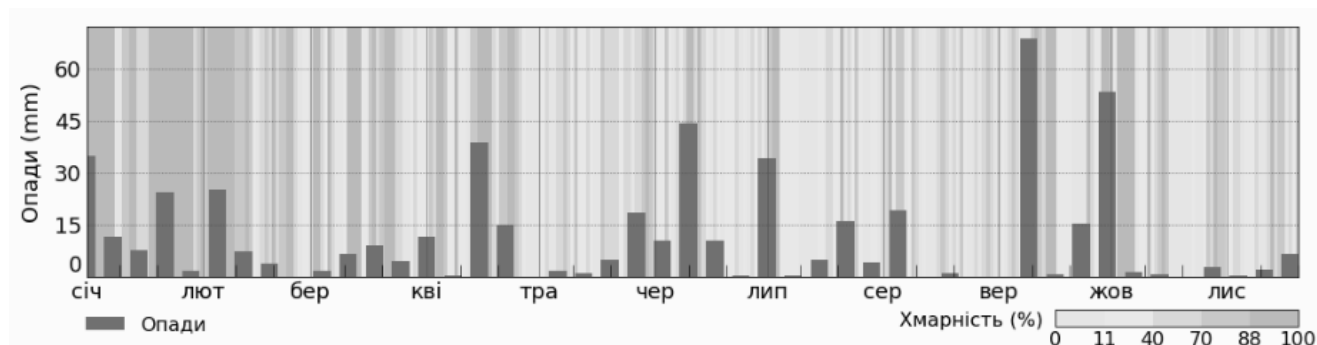


Рис. 2.2. Графік опадів в регіоні проведення досліджень

дефіциту дощів, низької вологості повітря, наявності сухувійних явищ, що у свою чергу негативно впливало на ріст та розвиток рослин та місцями зумовлювало часткове припинення росту та розвитку культури.

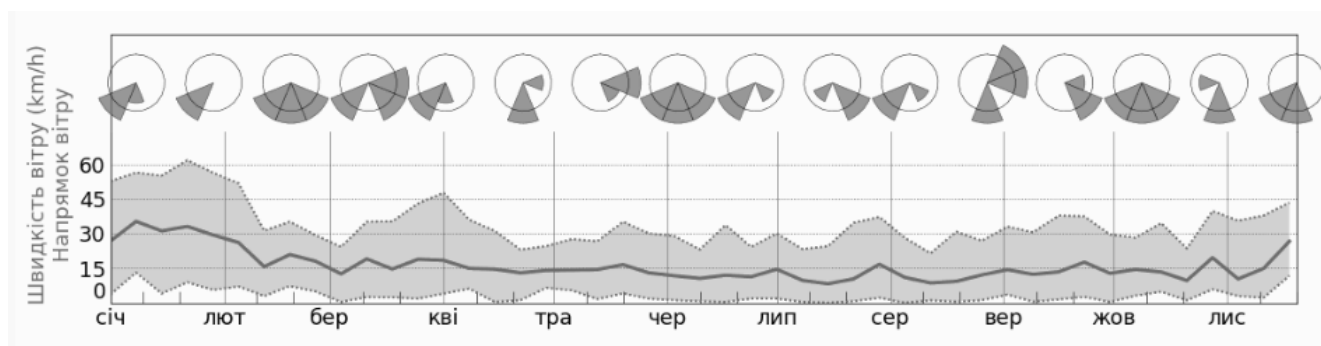


Рис. 2.3. Графік швидкості вітру та напрямку руху в регіоні проведення досліджень

У червні переважала доволі спекотна погода. В загальному за червень місяць рівень середньої температури повітря становив 19,7 °С і виявився на 2,3 °С вищим від кліматичної норми. Особливо жаркою була третя декада, відхилення від норми становило +4 °С. Кількість опадів склала 45 мм, при нормі 86 мм при тому, що максимальна кількість вологи припала на першу декаду місяця.

У липні відхилення температурного режиму від багаторічної норми склало +2,9 °С. Друга декада липня запам'яталась надзвичайною спекою. Середньодобові та максимальні показники температури повітря були рекордно високими у цей період. Загальна кількість випавших у липні місяці опадів становила всього 61 мм при тому що нормативний показник 92 мм. Серпень також виявився спекотним та не багатим на вологу. За підвищеного температурного режиму на 2,6°С та дефіциту вологи – 9мм. Загалом урожай ярого ячменю зазнав впливу складних погодних умов, характерних для вегетаційного періоду.

Таблиця 2.3

Середньодекадна кількість опадів в рік дослідження, мм

Рік вимірювань 2024												
Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень
Декада місяця												
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
18	11	14	3	0	5	27	13	29	39	12	10	13
Показники середньої багаторічної норми												
13	14	13	18	15	29	28	26	28	32	30	29	22

Зокрема, посів здійснювався в 3 декаді березня, що дозволило використати наявну вологу після зимових опадів. Однак недостатня кількість вологи на початку травня та підвищенні температури з недостатньою кількістю опадів протягом усього вегетаційного періоду негативно вплинули на формування врожаю, зокрема, на якість зерна та його кількість.

2.3 Завдання та методика проведення досліджень

Дослідження у польових умовах проводили протягом 2024 року на базі фермерського господарства «Волова гора».

Дослід однофакторний. Дослідження проводили з районованим сортом ячменю ярого для зони західного Лісостепу, виведеним в Селекційно генетичному інституті-Національному центрі насіннізнавства та сортовивчення СГІ-НЦНС (м. Одеса): середньостиглим – Моураві.

Усі методики, які використовувалися для проведення польових дослідів були розроблені на основі вчень Юдіна Ф.А, Молостова А.С і ін. та «Короткі методичні вказівки по проведенню державних випробовувань регуляторів росту рослин та методик польових досліджень».

При проведенні досліджень в господарстві агротехніка вирощування ячменю ярого була загальноприйнятою для умов зони західного Лісостепу України, згідно рекомендацій розроблених Інститутом сільського господарства Західного Полісся Національної академії аграрних наук України, з виключенням досліджуваних факторів. Попередником виступала – кукурудза на силос. Зібравши урожай попередника дослідне поле дискувалося в двох поперечних напрямках на глибину 7-9 см, друге дискування виконували на глибину 10-12 сантиметрів. Оранка здійснювалася на товщину орного шару 0,22-0,25 м..

Весною передпосівний обробіток ґрунту під ячмінь ярий починався після досягнення фізичної стиглості ґрунту. В кінці лютого поле боронували, для закриття вологи, пізніше в кінці березня проводили передпосівну культивуацію в поперечному напрямку до боронування на глибину загортання насіння. Сівба проводилася у ранні строки суцільним рядковим способом впоперек культивуації на глибину 4-5 см.

Вираховування показників урожайності на із кожної дослідної ділянки відбувалося за допомогою методу суцільних зважувань з урахуванням поправок на вологість зерна у 14% та 100% чистоту зерна. При збиранні урожаю за допомогою методу пробного снопа визначали його структуру. Отримані при дослідженнях данні і данні обліку урожайності обробляли за допомогою методу дисперсійного аналізу.

Усі роботи, пов'язані з закладкою дослідів, відбором ґрунтових і рослинних проб, їх підготовкою до аналізу, виконували відповідно до методичних рекомендацій і стандартів ДСТУ. Спостереження та облік урожаю проводили за методиками Доспехова Б.О. та іншими рекомендаціями з проведення польових дослідів.

Аналіз проб ґрунту й рослин виконували відповідно до стандартів і загальноприйнятих методик. Проби відбирали за варіантами дослідів з двох несуміжних повторень. До сівби визначали такі показники ґрунту: вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом), рухомого фосфору й обмінного калію (за методикою Чирікова), а також вологість термостатно-ваговим методом і сумарне водоспоживання.

Протягом вегетації ячменю ярого проводили біометричні спостереження, вимірювали висоту рослин, площу листової поверхні, продуктивність фотосинтезу, фотосинтетичний потенціал посіву, приріст сирої та сухої біомаси. Дослідження включали моніторинг середньодобового приросту рослин на постійно закріплених зразках (20 рослин у двох несуміжних повтореннях).

Результати вимірювань і обліку врожайності аналізували статистично, застосовуючи дисперсійний метод за допомогою комп'ютерних програм (Microsoft Excel) і рекомендацій для польових дослідів. Дослідження виконували на ділянці площею 80 м², з одноразовою повторюваністю.

Площа ділянки на якій проводилися дослідження та обліковувалися данні 80 м², за одноразової повторюваності дослідів. Агротехніка при виробництві в загальноприйнята для Західного Лісостепу розроблена Інститутом сільського господарства Західного Полісся Національної академії аграрних наук України.

Збирання урожаю проводили суцільним комбайнуванням з усієї облікової площі за допомогою комбайна CLAAS Lexion 6900 із жаткою Convio 1080 у фазу повної стиглості

зерна. Отримані дані обробляли дисперсійним аналізом із поправками на вологість (14%) і чистоту зерна (100%).

Аналіз ґрунтових і рослинних зразків здійснювався відповідно до вимог ДСТУ, методичних рекомендацій та загальноприйнятих методик. Відбір проб проводили за варіантами досліду з двох окремих повторень. Перед сівбою у ґрунті визначали вміст легкогідролізованого азоту (метод Корнфілда) згідно з ДСТУ 7863-2015, рухомого фосфору (метод Чірікова) відповідно до ДСТУ 4115-2002, а також обмінного калію (за Чіріковим) згідно з тим самим стандартом. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом, а сумарне водоспоживання – за методикою водного балансу.

Протягом вегетаційного періоду виконували регулярні біометричні дослідження відповідно до поставлених завдань і методики дослідження. Вимірювання включали визначення висоти рослин, площі листкової поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу, фотосинтетичного потенціалу посіву, а також зміну обсягів сирої та сухої біомаси надземних частин рослин ярого ячменю.

Середньодобовий приріст рослин відстежували на закріплених зразках, яких налічувалося 20 штук у кожному з двох окремих повторень. Дані біометричних спостережень і вимірювань використовували для аналізу й подальшої обробки згідно з методичними рекомендаціями.

Таблиця 2.4

Схема проведення дослідження

№ п/п	Проведення позакоренових підживлень (фази вегетації)			
	Сорт	Кущення	Вихід в трубку	Початок колосіння
1	<u>Моураві</u> (<u>Mouravi</u>)	Контроль (обробка водою)		
2		НАЙС Зернові		
3		НАЙС Зернові	НАЙС Зернові	
4		НАЙС Зернові	НАЙС Зернові	НАЙС Зернові
5		<u>Верно FG</u>		
6		<u>Верно FG</u>	<u>Верно FG</u>	
7		<u>Верно FG</u>	<u>Верно FG</u>	<u>Верно FG</u>
8		Авангард Зернові		
9		Авангард Зернові	Авангард Зернові	
10		Авангард Зернові	Авангард Зернові	Авангард Зернові

Для визначення площі листової поверхні застосовували метод висічок згідно з методикою розробленою Ничипоровичем О.О. з наступним розрахунком по формулі:

$$S = \frac{K \times Y}{P} \times B, \text{ де:}$$

S – площа листової поверхні, см²;

Y – площа 1 висічки, см²;

K – кількість висічок, шт.;

B – маса листків, г ;

P – маса висічок, г .

За допомогою методики описаної Ничипоровичем О.О. по формулі Кідда-Веста-Брігса ми визначали чисту продуктивність фотосинтезу:

$$\Phi_{\text{ч.пр.}} = \frac{B_2 - B_1}{\frac{L_1 + L_2}{2} \times T}$$

де:

Φ ч.пр. – чиста продуктивність фотосинтезу, г/м² за добу;

B₁, B₂ – маса сухої речовини з 1 м² на початку та в кінці проміжку часу, що обліковується, м²;

L_1, L_2 - площа листкової поверхні з 1 м² на початку та в кінці проміжку часу, що обліковується, м²;

T – кількість днів між першим та другим визначенням.

Фотосинтетичний потенціал розраховували за формулою:

$$\text{ФП} = \frac{(L_1+L_2)n_1+(L_1+L_2)n_2+\dots+(L_{n-1}+L_n)n_n}{2}$$

де: ФП – фотосинтетичний потенціал, м²/га x діб;

$L_1, L_2 \dots L_n$ – площа листків на 1 га посіву у певні час визначення, м²/га;

$n_1, n_2 \dots n_n$ – к-сть днів між 2-ма відповідними визначеннями.

Для оцінки динаміки накопичення надземної біомаси відбирали по тридцять рослин в двох несуміжних повтореннях у ключові фази розвитку ярого ячменю.

Фенологічні спостереження проводили візуально, фіксуючи такі етапи розвитку: сходи, кущення, вихід у трубку, цвітіння, колосіння, формування зерна та його досягання.

Вміст білка у зерні визначали відповідно до Д.С.Т.У 4.1.1.7.: .2.0.0.7, натуру зерна – за Г.О.С.Т 1.0.8.4.0:2019, масу 1000 зерен – за ДСТУ ISO 520:2015.

На кожному етапі дослідження результати вимірювань та обліку врожайності піддавали дисперсійному аналізу. Для статистичної обробки експериментальних даних, що включали урожайність, структуру врожаю та біометричні показники, застосовували програми StatSoft, Microsoft Excel та Microsoft Office у відповідності до методичних рекомендацій із проведення польових дослідів.

Економічну ефективність вирощування ярих зернових культур розраховували за сучасними загальноприйнятими методиками. Економічна ефективність визначалась на основі технологічних карт і актуальних цін станом на 01.10.2024 р.

2.4 Агробіологічна характеристика дослідного сорту

Моураві (Mouravi) – сорт ячменю звичайного ярого виведений для зон вирощування Степу, Лісостепу та Полісся. Оригіна́тор сорту – Селекційно-генетичний інститут-Національний центр несіннезнавства та сортовивчення СГІ-НЦНС м. Одеса. Даний сорт «Моураві» виведений за програмою селекції адаптивності до різноманітних умов, а також регіонів вирощування за високоінтенсивною технологією та занесений до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні за результатами дворічних випробувань у 2018 році. У зонах Степу та Лісостепу його вирощують на зерно у зонні

Полісся для пивоваріння. Господарські та біологічні характеристики в залежності від зони вирощування наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Показники господарської придатності ячменю ярого сорту Моураві

№ п/п	Показник	Зона вирощування		
		Степ	Лісостеп	Полісся
1	Урожайність, ц/га	27	53	42
2	Тривалість періоду вегетації, діб	83	91	86
3	Висота рослини, см	62,6	77,4	74,5
4	Маса 1000 <u>зерен</u> (г)	40,6	51,3	48,1
5	Стійкість до вилягання, бал	8,4	7,7	9,0
6	Стійкість до обсіпання, бал	8,7	8,6	9,0
7	Стійкість до посухи, бал	7,6	8,3	8,9
8	Стійкість проти борошнистої роси, бал	9,0	9,0	8,8
9	Стійкість проти <u>гельмінтоспоріозу</u> , бал	8,4	7,8	9,0
10	Стійкість проти сажки, бал	8,7	8,8	8,9
Якісні показники				
11	Вміст білка, %	12,1	13,0	11,4
12	Екстрактивність, %	79	78	80
13	<u>Вирівняність</u> зерна, %	90,6	97,2	96,0
14	Напрямок використання	зерно	зерно	пивоваріння

Протягом трьох років сортовипробувань, проведених у Селекційно-генетичний інститут-Національний центр несіннезнавства та сортовивчення СГІ-НЦНС м. Одеса, середня врожайність склала 6,84 т/га, що на 14–20% перевищує стандартний показник сорту Командор. Найвищий урожай зафіксовано у 2017 році — 9,41 т/га.

Апробаційні ознаки: різновидність – нутанс (*nutans*). Колос має дворядну структуру, довжину 10-12 см, є нещільним, неламким, солом'яно-жовтого кольору, з циліндричною формою. Остюки ячменю, паралельні видовженої форми, тонкі, еластичні, солом'яно-жовтого відтінку. Колоскова луска вузької структури та довга, без опушення. Квіткова луска має ледь помітні зморшки, з плавним переходом в остюк. Основна щетинка зернин довговолосняна. Кущ прямостоячий, листя зелене, неопушене, проміжного типу. Зерно жовтого кольору, видовжено-еліптичної форми, маса 1000 зернин становить 48–54 г.

Застосовуються стандартні агротехнічні підходи для зони вирощування. Для отримання стабільних високих показників урожайності рекомендується протруєння посівного матеріалу, що забезпечить надійний захист рослин від хвороб та сприятиме підвищенню врожайності. Внесення добрив є обов'язковим.

2.5. Якісні характеристики препаратів, що взяті до вивчення

НАЙС Зернові - це сучасне мікродобриво, спеціально розроблене для підвищення врожайності та покращення якості зернових культур (пшениця, ячмінь, жито, овес). Завдяки збалансованому складу мікроелементів, воно сприяє оптимізації живлення рослин на різних етапах їх розвитку.

До складу мікродобрива входять: Азот - 10%, Марганець - 1%, Сірка - 8%, Молібден - 0,002%, Мідь - 1%, Цинк - 0,75%, Оксид магнію - 3,5%, Оксид натрію - 0,33%, Бор - 0,07%, Залізо - 0,3%.

Препарат підвищує посухостійкість, стійкість до хвороб і вилягання. Рекомендовано внесення восени (у фазі 3–5 листків) та навесні (2–3 рази для активізації росту та формування колосків).

Верно FG - Добриво Верно FG Cu30 + Zn30 мінеральне – мінеральне добриво для корекції дефіциту міді і цинку. Особливості препарату Верно FG Cu30 + Zn30 застосовується в якості: активних компонентів сільськогосподарських фунгіцидів, джерела міді і цинку для рослин, активних компонентів захисту дерев і ягідників, профілактики хлорозу і підтримки цілісності клітинних мембран, підвищення засухо-, жаро-, морозостійкості, посилення синтезу ауксинів, посилення утворення пилку.

Діюча речовина: мідь (Cu) у вигляді оксиду міді 300 г/кг + цинк (Zn) у вигляді оксиду цинку 300 г/кг, природні ад'юванти.

На зернові рекомендується вносити добриво 1-2 рази. Стадія 4 листків до фази кущення та до стадії другого вузла при нормах внесення 200-500 г/га

Добриво сумісне з більшістю агрохімікатів і ЗЗР. Перед використанням рекомендується провести пробне змішування

Авангард Зернові - Комплексне мікродобриво, що містить макро-, мезо- та мікроелементи (Mo, MgO, Zn, Mn, Fe, B, SO₃, K₂O, N, Cu). Призначено для позакореневого підживлення озимої та ярої пшениці, жита, ячменю, вівса та інших злакових культур. Рекомендоване внесення 1–3 рази: восени (фаза 3–4 листків), у фазі кушення, а також під час формування колосся. Норма витрати — 1,5–2,0 л/га.

Зазначені препарати є ефективними для проведення позакореневого підживлення ячменю ярого. Вони стимулюють ріст рослин, підвищують їхню стійкість до стресових умов, таких як висока температура і тривала відсутність опадів. Їх застосування в схемі дослідження виправдане для досягнення оптимальних результатів.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

3.1 Ріст та розвиток рослин ячменю ярого у висоту та наростання надземної біомаси

Одним із ключових чинників, що сприяють формуванню високої врожайності ярого ячменю, є накопичення надземної вегетативної маси рослинами протягом активного періоду вегетації.

На основі багаторічних досліджень науковцями було підтверджено, що висота рослин зернових культур виконує важливі господарсько-біологічні функції в процесі їх онтогенезу. Вона має тісний взаємозв'язок з іншими важливими властивостями, такими як здатність засвоювати поживні речовини, стійкість до вилягання, врожайність і якість отриманого зерна.

Аналіз параметрів висоти на різних етапах розвитку рослин дозволяє оцінити вплив досліджуваних факторів на життєдіяльність культури. Основним чинником, який визначає ріст рослин у висоту, є забезпечення їх необхідними елементами живлення протягом усього вегетаційного періоду.

Результати фенологічних спостережень та біометричних замірів, проведених у ході досліджень, свідчать про те, що використання мікродобрив по-різному впливає на приріст висоти рослин. Навіть за несприятливих погодних умов у рік проведення експерименту, завдяки дії досліджуваних препаратів, ріст і розвиток культури тривали.

У контрольному варіанті (обприскування водою) сорт ячменю ярого Моураві сформував висоту рослин у фазу повної стиглості 62%. Порівнюючи показники препаратів та обробок порівняно з контролем найгірший результат набору висоти показав варіант обробки однією дозою препарату ВЕРНО FG 500 г/га у фазу кушіння, що становив всього лиш – 2,2 см (3,6 %) до контролю.

Найкращий результат на ріст у висоту рослин було досягнуто за 3 разової обробки у фазу кушіння, виходу в трубку та колосіння препаратом НАЙС Зернові у дозі 1,5 л/га, що становило – 11,8 см (19,0 %) до контролю.

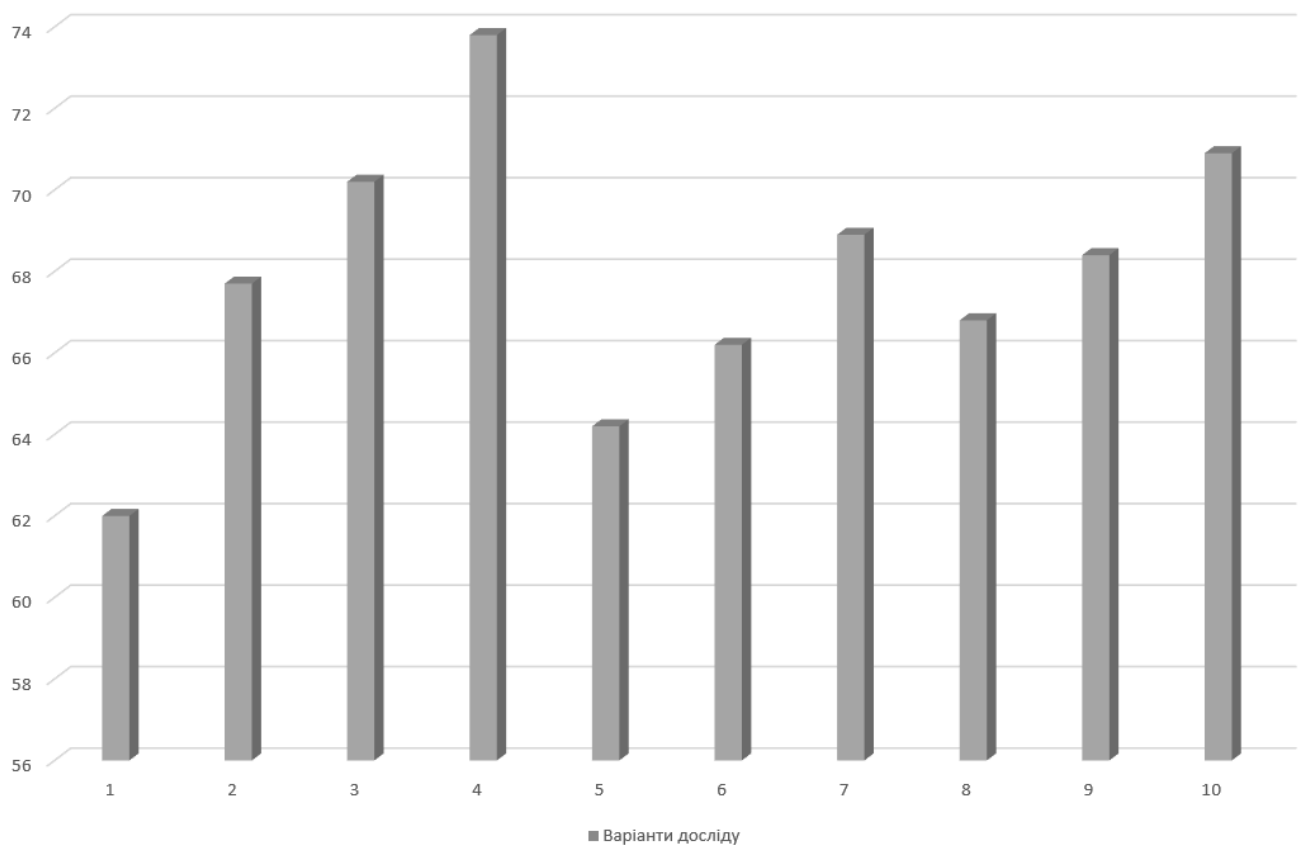


Рис. 3.1 Висота рослин ячменю ярого в залежності від кількості обробок біопрепаратами, см

Практично з такою ж залежністю ріст рослин у висоту ячменю ярого сорту Моураві змінювався в динаміці – і в інші фази розвитку рослин (табл. 3.2).

Таким чином, можемо відзначити позитивний вплив оптимізації живлення рослин при вирощуванні ячменю ярого шляхом застосування сучасних мікродобрив у підживленнях на протязі всього вегетаційного періоду.

Важливим компонентом, що впливає на формування продуктивності сільськогосподарських культур є накопичення рослинами сирової надземної маси у період інтенсивного росту та вегетації. З її допомогою можна відслідкувати відображення впливу на посіви усіх факторів життя рослин. Об'єм вегетативної маси та показники урожайності зерна ячменю ярого перебувають у прямій взаємозалежності – чим вищі показники вегетуючої маси тим кращим буде й урожай зерна.

Висота ячменю ярого сорту Моураві та її приріст в залежності від норми внесення мікродобрив у фазу стиглості, зерна, см

Варіант досліджу	Регулювання росту рослин	Висота, см	Приріст до контролю	
			см	%
	<u>Моураві</u>			
1	2	3	4	5
1	Контроль (обробка водою)	62,0	0,0	0,0
2	1 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	67,7	5,7	9,2
3	2 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	70,2	8,2	13,3
4	3 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	73,8	11,8	19,0
5	1 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	64,2	2,2	3,6
6	2 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	66,2	4,2	6,7
7	3 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	68,9	6,9	11,1
8	1 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	66,8	4,8	7,7
9	2 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	68,4	6,4	10,3
10	3 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	70,9	8,9	14,4

Одним з ключових елементів та запорукою формування сільськогосподарською культурою показників високого врожаю є накопичення значної вегетативної біомаси вже з перших фаз розвитку рослини, що свідчить зокрема і про умови забезпеченості рослин основними факторами життя.

На сьогоднішній день в умовах змін клімату у Лісостеповій зоні України вирощування ячменю ярого є вкрай непростим. Найбільшою проблемою з якою стикаються аграрії – є відмирання нижніх листків ще до початку наливу зерна ячменю. Як наслідок має місце негативного впливу на фотосинтезуючі процеси рослин, а згодом на врожайність.

Наші дослідження показують, що інтенсивність нарощування рослинами ячменю ярого сирії надземної маси залежала напряму від факторів, що вивчалися. В варіанті

контролю (обробка водою) у фазі кущення становила 496 г/м², а при триразовому застосуванні мікродобривами збільшувалася до 516 г/м².

Таблиця 3.2

Динаміка наростання висоти рослин ячменю ярого сорту Моураві в залежності від дози оптимізації живлення, см

Варіант досліджу	Регулювання росту рослин	Фаза розвитку		
		кущіння	вихід в трубку	колосіння
	<u>Моураві</u>			
1	2	3	4	5
1	Контроль (обробка водою)	24,00	41,2	61,3
2	1 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	24,00	44,4	67,2
3	2 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	24,00	47,4	69,9
4	3 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	24,00	47,4	69,9
5	1 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	24,00	41,6	63,0
6	2 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	24,00	42,3	65,7
7	3 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	24,00	42,3	65,7
8	1 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	24,00	43,5	64,4
9	2 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	24,00	46,2	67,9
10	3 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	24,00	46,2	67,9

З таблиці 3.3 видно, що приріст надземної вегетативної маси при умові позакореневих підживлень сучасними мікродобривами був постійним та сталим.

За період проведення досліджень було відмічено, що приріст вегетативної маси та наростання корисної площі листків відбувалось у першу половину вегетації, що припадало

Найвищих значень показники, взяті до вивчення, досягали на початку фази колосіння. Надалі, у повну фазу колосіння і до дозрівання вони поступово йшли на спад.

У кожному з фаз показники швидкості накопичення надземної біомаси рослинами ячменю ярого змінювалися. Показник зростання приросту залежав і зростав із збільшенням кількості проведених підживлень, що можна прослідкувати на рисунку 3.2.

Таблиця 3.3

Показники динаміки накопичення сирі надземної біомаси рослинами сортів ячменю ярого сорту Моураві залежно від к-сті підживлень мікродобривами, г/м²

Варіант досліджу	Регулювання росту рослин	Фаза розвитку		
		кущіння	вихід в трубку	колосіння
<u>Моураві</u>				
1	2'	3	4	5
1	Контроль (обробка водою)	496	940	1369
2	1 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	516	1498	2092
3	2 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	516	1963	2177
4	3 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	516	1963	2276
5	1 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	499	1384	1645
6	2 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	499	1802	1916
7	3 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	499	1802	2011
8	1 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	505	1429	2026
9	2 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	505	1921	2103
10	3 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	505	1921	2198

Як видно з результатів дослідження наростання надземної вегетативної маси досліджуваного сорту залежало від часу зростання тобто у яку фазу розвитку вносився препарат, а також і особливо від препаратів та к-сті позакореневих обробок ними, відповідно в більшості від оптимізації живлення рослин. Таким же чином відбувалася також зміна темпів приросту надземної біомаси (в сухій частці), адже цей показник ми маємо можливість розрахувати.

Так, під час фази кущіння ячменем ярим сорту Моураві сформовано у контролі 93 г/м² сухої речовини, а після проведення підживлень за допомогою проведення позакореневих підживлень мікродобривами цей показ зріс до 113-128 г/м², в фазу виходу ячменю в

трубку було накопичено 201 та 417-448 г/м², в період колосіння – 384 і 571-626 г/м². Найвищим приріст надземної сирі та надземної сухої маси був за 3 разової обробки ячменю ярого препаратом НАЙС Зернові у дозі - 1,5 л/га, найнижчі показники при одноразовій обробці препаратом ВЕРНО FG у дозі - 500 г/га. Завдяки проведеним дослідям визначено

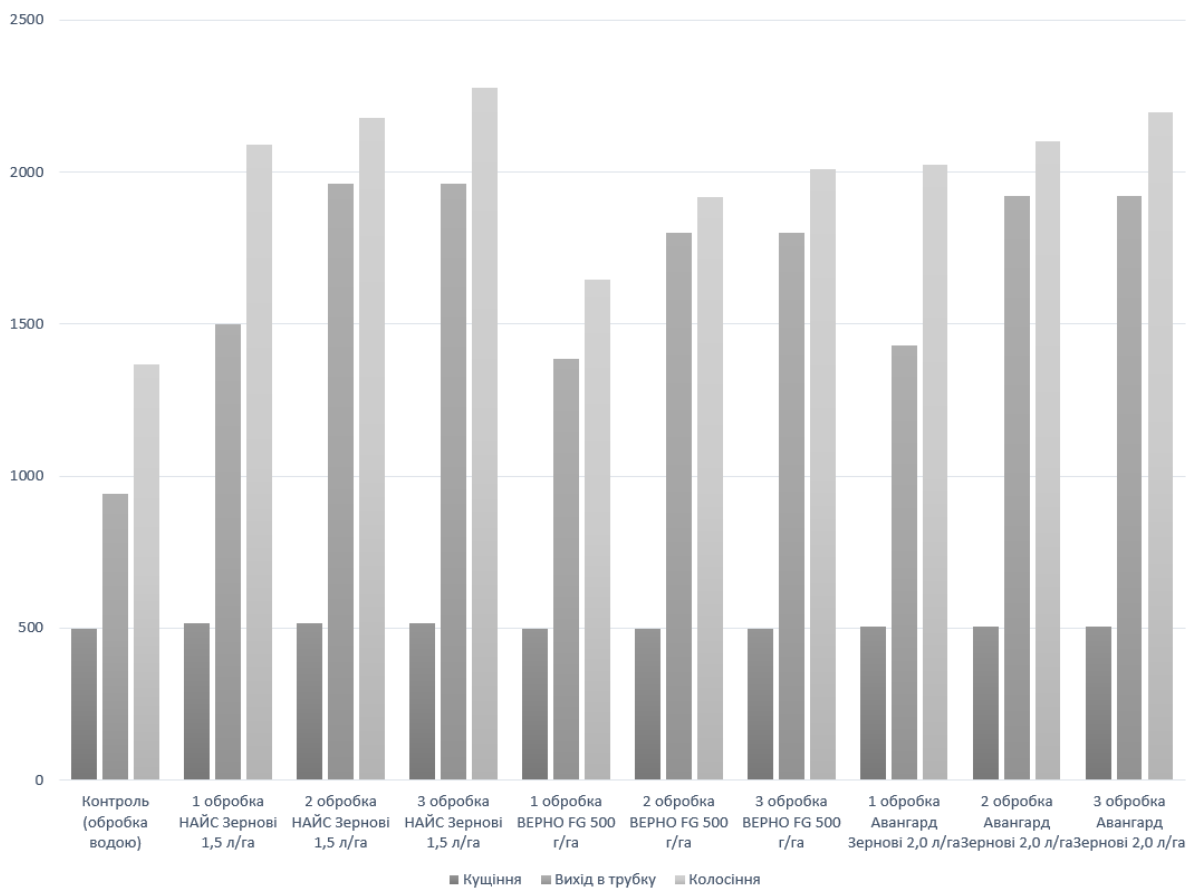


Рис. 3.2 Вплив позакорневих підживлень на наростання надземної біомаси рослинами ячменю ярого сорту Моураві в основні періоди вегетації, г/м²

тісну кореляційну залежність між висотою рослин ячменю ярого сорту Моураві і накопиченню сухої біомаси, а саме $r = 0,789$. Ще більш взаємозалежним визначено вплив між показниками висоти рослин та інтенсивним зростанням сирі надземної маси $r = 0,850$.

3.2 Фотосинтетична діяльність рослин ячменю ярого в залежності від впливу позакорневих підживлень

При нормальному формуванні структури посівів відбувається інтенсивне зростання листової поверхні рослин до оптимальних розмірів. Важливим фактором розвитку є здатність рослин тривалий час підтримувати асиміляційну поверхню в активному стані. З часом її ефективність знижується, і відбувається перенаправлення поживних речовин у репродуктивні органи [36].

Швидкий ріст листового апарату і тривале його функціонування створюють умови для накопичення продуктів фотосинтезу в ячменю ярого. Проте надмірна інтенсифікація ростових процесів може призвести до дисбалансу між розмірами рослин і якістю врожаю. Як зазначає А.Н. Бегішев, за таких умов листки здатні підтримувати лише базові процеси росту, не сприяючи формуванню значної маси пластичних речовин. У таких випадках стимуляція росту повинна враховувати природні можливості рослини.

Особливістю розвитку ярого ячменю є короткий період вегетації, що обумовлює швидке формування асиміляційного апарату. Цей процес забезпечує високу продуктивність культури та створює необхідні умови для формування врожаю [37].

Максимального зростання асиміляційної поверхні досягнуто при застосуванні препарату НАЙС Зернові у дозі 1,5 л/га. Порівняно з контролем, спостерігалася суттєва інтенсифікація приросту листової поверхні залежно від фаз розвитку рослин і використовуваного добрива.

Науковці вважають, що мікродобрива впливають на ячмінь ярий шляхом регуляції гормонального балансу. Позакореневе підживлення препаратами з комплексом мікро- та макроелементів сприяє збільшенню розмірів листових пластин [48, 49]. Збільшення площі листової поверхні досягається не лише завдяки розширенню пластин, а й через зростання кількості листків на рослинах.

Результати досліджень показують, що мікродобрива НАЙС Зернові, Авангард Зернові та Верно FG, завдяки вмісту мікроелементів, по-різному впливають на рослини, стимулюючи їх розвиток у першій половині та середині вегетаційного періоду. До завершення розвитку рослини, оброблені цими препаратами, зберігають перевагу над контрольними варіантами.

Протягом усього вегетаційного періоду у варіантах із застосуванням мікродобрив спостерігалось значно більше зростання листкової поверхні порівняно з контрольними рослинами.

Сучасні комплексні мікродобрива стимулюють розвиток листкової поверхні, починаючи з фази виходу в трубку, і цей ефект зберігається до завершення вегетації (табл. 3.4). Згідно з таблицею, площа листкової поверхні рослин у фазах кущіння та колосіння збільшувалася в 3–4 рази за оптимальних умов підживлення. Подібна залежність простежується і щодо частоти застосування мікродобрив: чим більше підживлень, тим більша площа листкової поверхні. Це ілюструє рисунок 3.3.

У процесах росту будь-яких рослин важливу роль відіграють інтенсивність фотосинтезу та чиста продуктивність асиміляції, особливо для підвищення врожайності ячменю ярого.

Фотосинтез забезпечує формування 90–95% органічної біомаси рослин. Оптимізація цього процесу сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема ярого ячменю [50, 51].

Таблиця 3.4

Визначення площі листкової поверхні рослин ячменю ярого протягом основних періодів розвитку в залежності від оптимізації живлення тис. м²/га.

Варіант досліджу	Регулювання росту рослин	Фаза розвитку		
		кущіння	вихід в трубку	колосіння
	<u>Моураві</u>			
1	2	3	4	5
1	Контроль (обробка водою)	10,9	18,8	25,7
2	1 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	11,4	24,3	36,4
3	2 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	11,4	30,1	39,2
4	3 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	11,4	30,1	43,3
5	1 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	11,0	21,3	30,4
6	2 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	11,0	23,4	36,4
7	3 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	11,0	23,4	38,7
8	1 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	11,3	24,1	35,8
9	2 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	11,3	26,8	37,7
10	3 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	11,3	26,8	40,4

Із досліджу видно, що чим більшу кількість разів проводили обробку посівів ячменю ярого досліджуваними мікродобривами, тим більшого розміру досягала й площа листкової поверхні.

Це продовжувалося на протязі росту в кожному з фаз визначення за виключенням періоду кущіння, коли відбір зразків рослин для обробки цього показника проведено через 2-3 дні після проведення підживлення мікродобривами. У наступні фази розвитку рослин це вже проявлялося набагато чіткіше.

Площа листкової поверхні ячменю ярого сорту Моураві змінювалася і залежно від мікродобрива яким проводилося позакореневого підживлення. Цю зміну дає можливість простежити рисунок 3.4, а саме в період колосіння. У цю фазу розвитку листкова поверхня досліджуваних зразків була найбільшою, що надає можливість охарактеризувати та дати оцінку усім термінам підживлень.

Найкращу ефективність знову показав препарат на основі мікродобрив НАЙС Зернові у дозі 1,5 л/га. Максимальні значення показників чистої продуктивності фотосинтезу у рослин загалом усіх зернових на полях добре забезпечених елементами

живлення також припадає на фази росту у які і відбувається найбільше накопичення біомаси та формується велика за своєю площею асимілююча листкова поверхня, а саме на фазу початку колосіння.

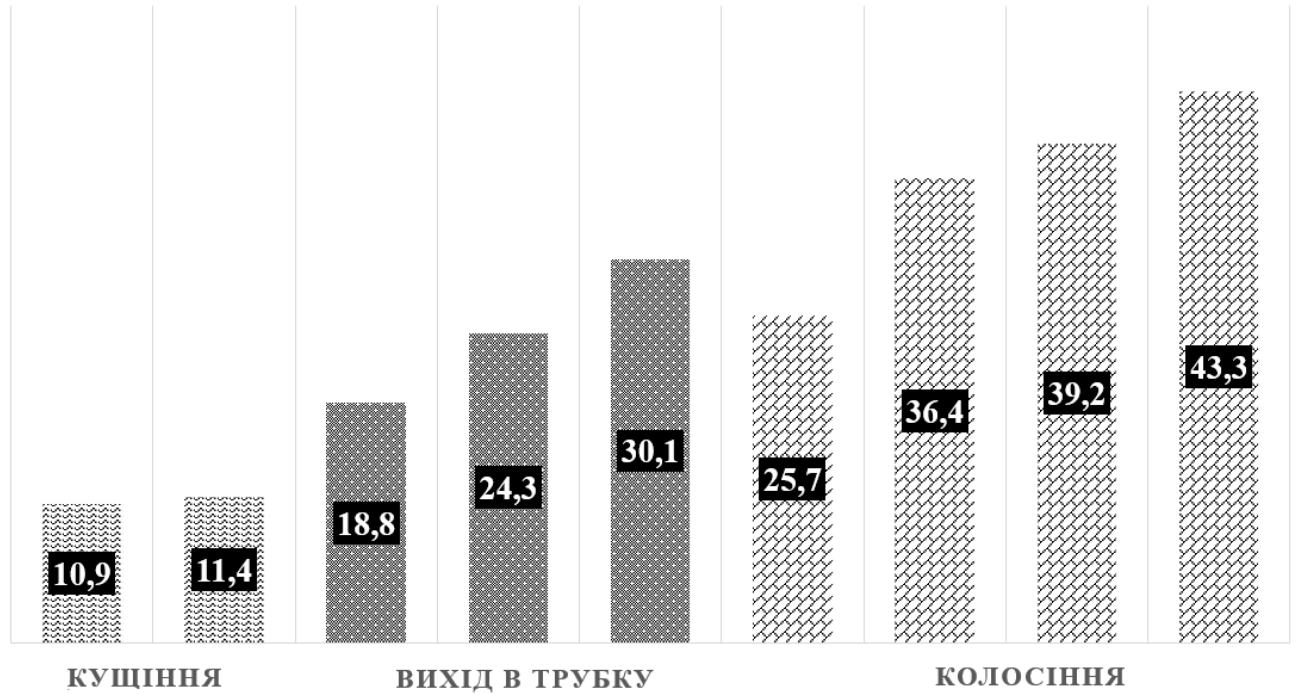


Рис. 3.3. Залежність площі листкової поверхні в основні періоди вегетації від кількості повторень позакорневих підживлень тис.м²/га

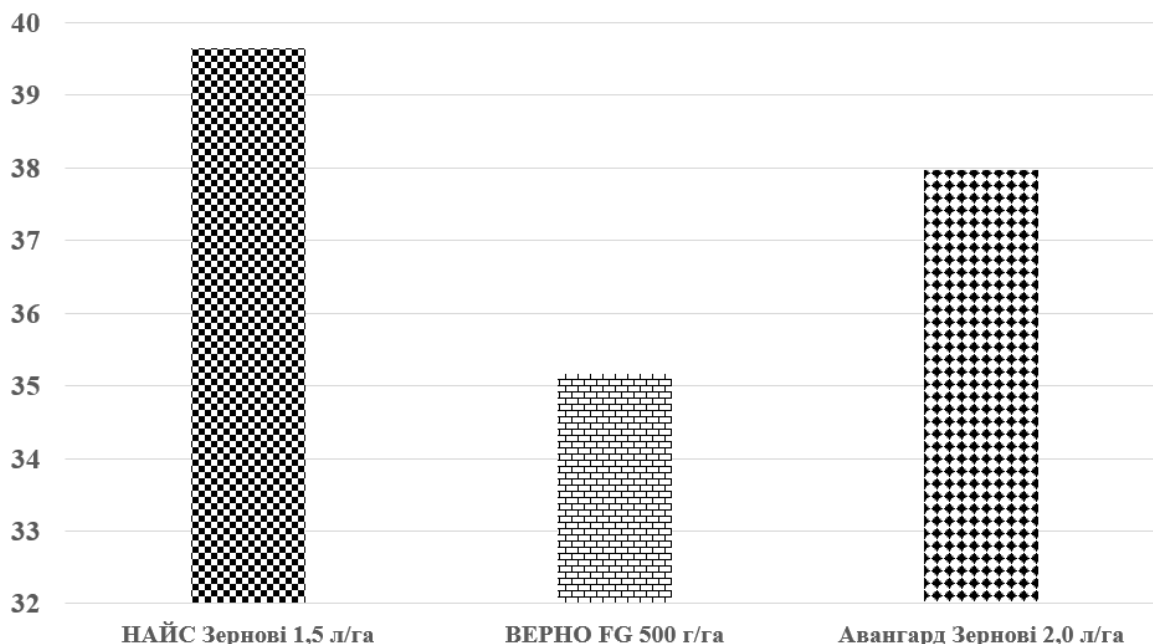


Рис. 3.4. Площа листкової поверхні в фазу колосіння в залежності від використання досліджуваних препаратів, тис.м²/га

Досі залишається не достатньо вивченим питання стосовно потенціалу та можливостей нарощування продуктивних показників такої розповсюдженої та недооціненої культури як ярий ячмінь з огляду на створення та впровадження у виробництво багатьох нових і надзвичайно високопродуктивних сортів та впровадженні їх виробництва у промислових масштабах, оптимізації живлення шляхом внесення мінеральних добрив, а ще менш досліджено вплив комплексних концентрованих мікродобрив для оптимізації живлення даної культури [52].

3.3 Врожайність зерна ячменю ярого сорту Моураві та його структура залежно від досліджуваних факторів

У сучасних умовах зміни клімату та зростання вартості ресурсів усе більшої актуальності набуває питання забезпечення стабільної врожайності і високої якості врожаїв культур, що вирощуються на зерно, зокрема і ячменю ярого. По причині нестабільності сучасних агрокліматичних показників і постійним прогресом у технологіях в сільськогосподарському виробництві України, вдосконалення систем та елементів технологій вирощування ячменю ярого не є виключенням і також потребує цих змін. Це

обумовлено появою нових сортів, змінами кліматичних умов, а також поступовим зниженням родючості ґрунтів, що призводить до недостатньої доступності поживних речовин для рослин.

Останнім часом зростає інтерес до досліджень впливу сучасних мікродобрив на основі багатоелементних комплексів, які сприяють покращенню біологічних властивостей сортів зернових культур, формуванню врожайності та підвищенню якісних характеристик зерна. Особливо це актуально для народного господарства у складних умовах війни з росією. Після повномасштабного вторгнення росії на суверенну територію України 24 лютого 2024 року по теперішній час йде як пряма збройна війна так і війна на економічному фронті. Сільське господарство не є виключенням. Через втрату великої кількості сільськогосподарських земель на сході, півдні та півночі України їх замінування втратилася велика частина посівних площ, та можливостей для збирання та експорту зернових. Також були перервані економічні та торгові шляхи з росією з якої на ринок України постачалася значна кількість добрив, а тепер їх просто немає, тому і ціни на добрива які є в наявності також значно виросли. У таких умовах перед аграріями стоїть важка задача при втраті основних постачальників добрив та в умовах війни, обстрілів, бомбардувань та постійних відключень електроенергії, забезпечити оптимальні можливості росту та розвитку рослин у своїх господарствах, а також належні умови для збору та зберігання урожаю.

В умовах різких коливань кількості опадів та їх нерівномірний розподіл з року в рік відбувається і зміна врожайності усіх культур, включно з ячменем ярим. Це підкреслює важливість створення адаптованих до специфіки регіону технологій вирощування, які враховують його природні особливості.

У теперішній час в усіх регіонах України після забезпечення вологою ключовим фактором є оптимізація живлення рослин, що дозволяє підвищувати врожайність, покращувати якість продукції, зберігати родючість ґрунтів і раціонально використовувати вологу. Ячмінь ярий, серед інших зернових колосових, найбільш чутливий до умов живлення, тому важливо оптимізувати їх таким чином, щоб вони були не лише ефективними, а й економічно та екологічно обґрунтованими, враховуючи сучасні високі ціни на ресурси.

Завдяки значній кількості досліджень проведених з різноманітними зерновими культурами і не тільки відзначено надзвичайно високий рівень ефективності застосування комплексних мікродобрих [4].

Зокрема, вдалося встановити їх позитивну дію на рівень врожаю, якісні показники вирощуваної продукції, фінансово-економічний стан фермерського господарства.

Збільшення продуктивності с/г культур можливе завдяки застосуванню агротехнічних прийомів на ключові елементи структури врожаю. Для зернових колосових основними складовими є: продуктивна куцистість (кількість колосів з зерном на момент збирання), розмір і маса колоса, кількість зерен у колосі, їхня маса з однієї рослини, а також маса 1000 зерен [37,44].

У процесі створення нових сортів озимої пшениці рівень продуктивності оцінюють за к-стю пагонів на рослині, густотою продуктивного стеблостою, довжиною основного колоска, кількістю продуктивних колосів, суцвіть та зернин у колоску, озерненістю колоса, масою зерна з одного колоска та показником маси 1000 зернин після очистки. Важливою характеристикою є репродуктивна здатність сорту — здатність формувати достатню кількість зерен у колосі. Цей показник залежить від багатьох факторів: живлення, густоти посіву та інших елементів технології вирощування.

Відомий селекціонер А. П. Орлюк зазначав, «що недолік одного з компонентів продуктивності може компенсуватися іншим». Наприклад, менша кількість продуктивних стебел може врівноважуватися більшою кількістю зерен у колосі [53]. Водночас структуру врожаю значною мірою формують технологічні фактори вирощування та погодні умови.

Дослідження, проведені в умовах фермерського господарства «Волова гора» у с. Полупанівка, Тернопільського району Тернопільської області, демонструють позитивний вплив застосування комплексних мікродобрих на густоту продуктивного стеблостою ячменю ярого.

Наші дослідження також підтвердили позитивний вплив позакореневих підживлень на врожайність ячменю ярого, яка стабільно зростала незалежно від погодних умов вирощування (рис. 3.5). Встановлено, що зернова продуктивність ярого ячменю варіювалася залежно від використаного препарату, його дози та частоти проведення позакореневих підживлень рис. 3.6).

Показники врожайності зерна ячменю ярого сорту Моураві залежно від оптимізації живлення в період проведення дослідження, т/га

Варіант досліджу	Фон живлення	Урожайність, т/га	Приріст до контролю	
			т/га	%
	<u>Моураві</u>			
1	2	3	4	5
1	Контроль (обробка водою)	2,8	0,0	0,0
2	1 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	3,6	0,8	28,57%
3	2 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	4,3	1,5	53,57%
4	3 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	4,8	2	71,43%
5	1 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	3	0,3	10,71%
6	2 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	3,3	0,5	17,86%
7	3 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	3,7	0,9	32,14%
8	1 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	3,4	0,6	21,43%
9	2 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	4,1	1,3	46,43%
10	3 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	4,5	1,7	60,71%

Так, у контролі урожайність становила 2,8 т/га, а у варіантах, з оптимізацією живлення шляхом проведення позакоренових підживлень препаратами що взяті дослідження, врожайність зросла до 3,0 – 4,8 т/га.

Дані зображенні на рисунку чітко відображають збільшення рівня урожаю зерна пропорційно до кількості обробок посіву рослин по кожному з препаратів.

Найвищі показники урожайності вдалося отримали від триразового підживлення рослин препаратом НАЙС Зернові у дозі 1,5 л/га, тоді як одноразове застосування препарату у період кушіння дозволило отримати урожайність на рівні - 3,6 т/га, а двічі – ще і у фазу виходу рослин у трубку – 4,3 т/га зерна при урожайності у контролях 2,8 т/га відповідно. отримано й дещо нижчу продуктивність. Із взятих нами на дослідження біопрепаратів слід виділити як доволі ефективний Авангард Зернові 2,0 л/га при

застосуванні якого отримано й дещо нижчу продуктивність від НАЙСЗернові у дозі 1,5 л/га.

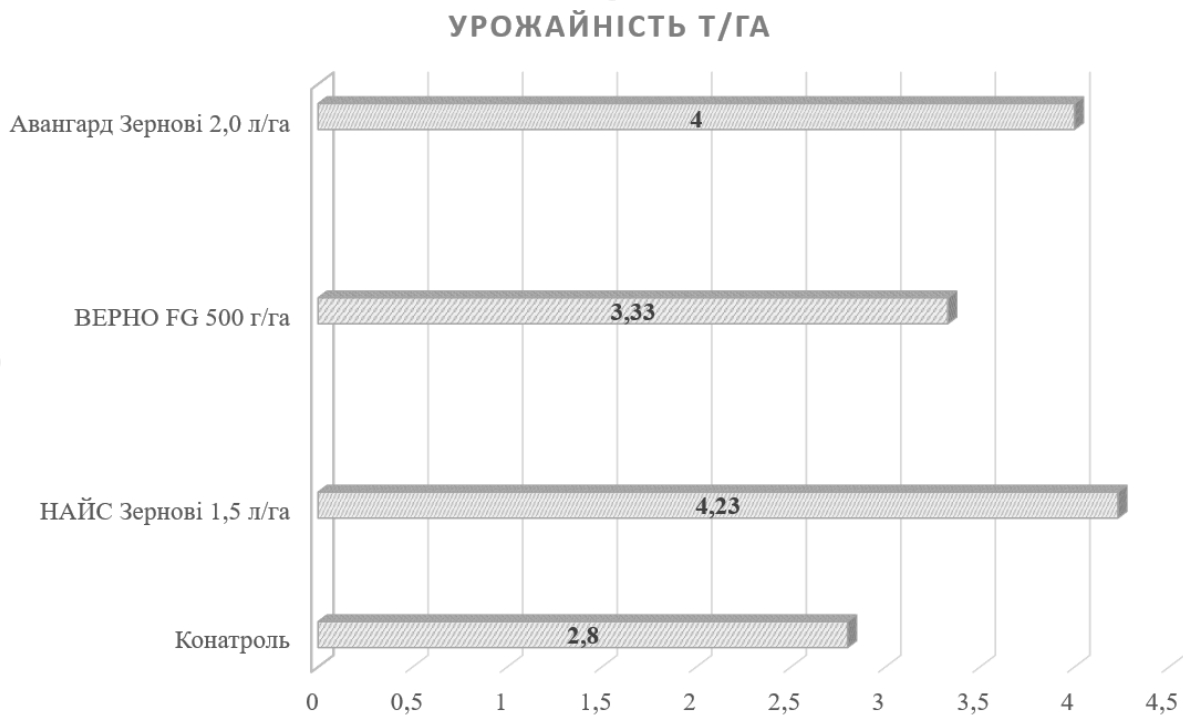


Рис. 3.5. Рівень врожайності зерна ячменю ярого сорту Моураві в залежності від досліджуваних препаратів середнє по препарату, т/га

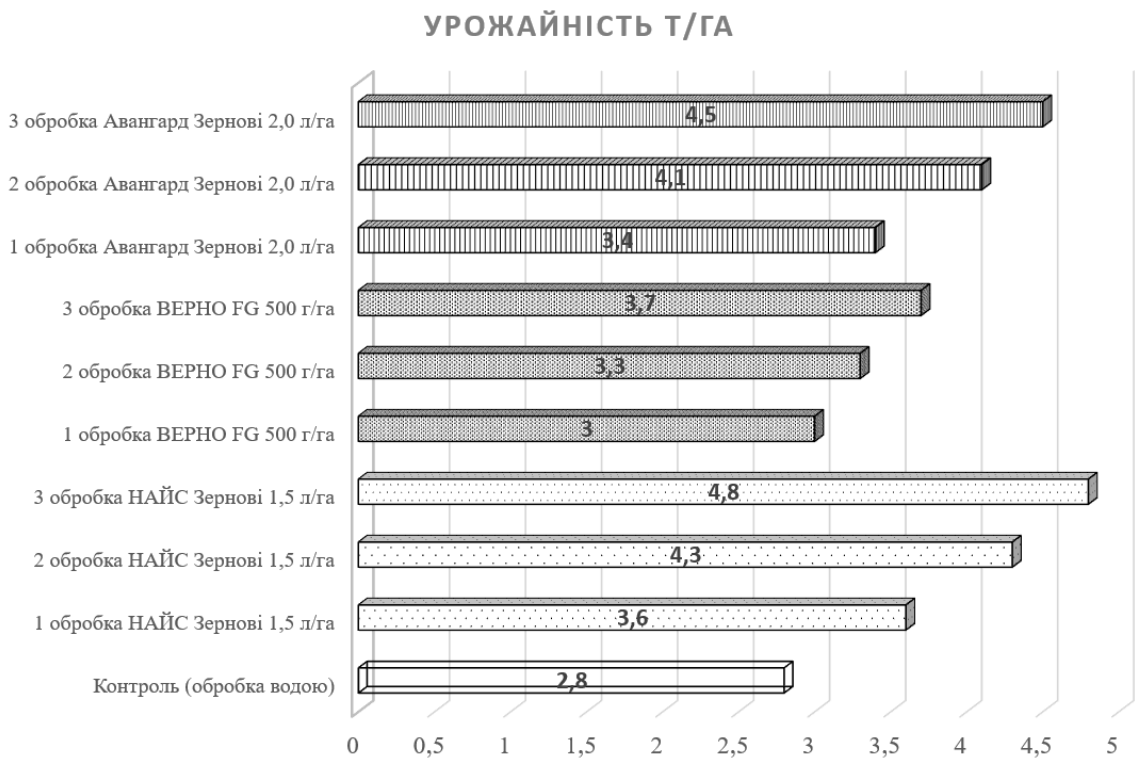


Рис. 3.6. Урожайність зерна ячменю ярого сорту Моураві залежно від досліджуваних препаратів середнє по препарату, т/га

Най меншу ефективність показав препарат ВЕРНО FG 500 г/га, скоріше всього це відбулося за рахунок невеликої кількості в своєму складі макро- та мікроелементів різних груп. Також чудово проглядається перевага кількості зроблених позакореневих підживлень.

Так при проведені лише одного підживлення у фазу кушіння препаратом НАЙС Зернові сформовано 3,6 т/га зерна, двох- ще і в період виходу рослин у трубку – 4,3, а трьох – ще й на початку колосіння – 4,8 т/га, при рівні його у контролі – 2,8 т/га.

Відповідно, за виконання позакореневих підживлень препаратом посіву рослин ячменю ярого препаратом НАЙС Зернові у дозі 1,5 л/га у три основні періоди урожайність зерна порівняно з контролем зростає на - 71,3%, препаратом Авангард Зернові 2,0 л/га на – 60,71 %, найменша динаміка зростання відмічається за добривом ВЕРНО FG у дозі застосування 500 г/га всього лиш – 32,14 %.

При виконанні досліджень було проаналізовано структуру формування елементів урожаю ячменю ярого. Встановлено, що під дією препаратів. мікробдобрив та кількості обробок рослин змінювалася довжина колоса, кількість у ньому зерен, маса зерна з колоса та маса 1000 зерен (табл. 3.6).

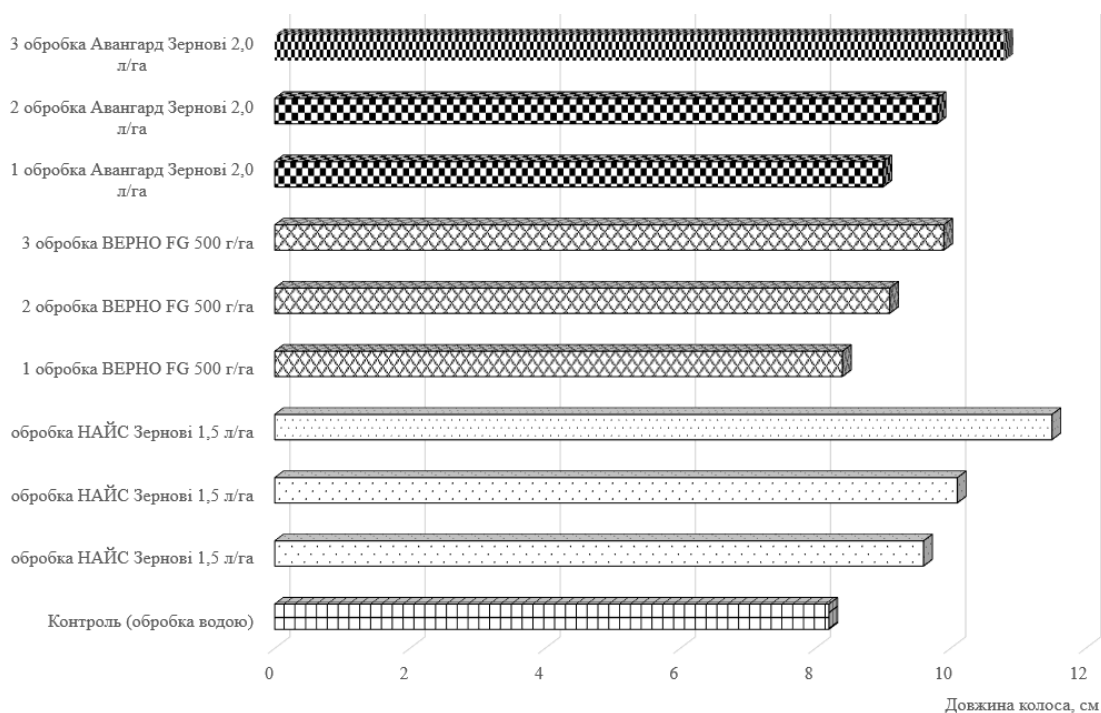


Рис. 3.7. Вплив мікродобрив на довжину колоса ячменю ярого показники по (кожному з варіантів обробки у фазі повної стиглості), см

Таблиця 3.6

Елементи структури врожайності зерна ячменю ярого сорту Моураві залежно від впливу дослідних факторів

Варіант досліджу	Фон живлення	Довжина колоса, см	К-сть зерен у колосі, шт.	Маса зерна з колоса, г	Маса 1000 зерен, г
1	2	3		4	5
1	Контроль (обробка водою)	8,2	22,6	1,09	48,2
2	1 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	9,6	26,4	1,29	49,7
3	2 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	10,1	27,8	1,44	51,8
4	3 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	11,5	30,6	1,60	52,4
5	1 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	8,4	23,1	1,12	48,5
6	2 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	9,1	25,0	1,23	49,0
7	3 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	9,9	27,2	1,36	50,1
8	1 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	9,0	24,75	1,21	49,1
9	2 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	9,8	26,95	1,35	50,1
10	3 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	10,8	29,7	1,5	51,5

Дані таблиці демонструють збільшення всіх елементів структури врожаю за умови більшої к-сті позакореневих підживлень мікродобривами. Проаналізуємо це на варіанті зі зміною довжини колоса ячменю ярого (рис. 3.7).

У вирощеного ячменю ярого в контрольному варіанті досліді з обробкою рослин водою, довжина колоса становила 8,2 см. При внесенні мікродобрив у фазу кушіння цей показник зріс до 8,4 -9,6 см, при дворазовій обробці (додатково у фазу виходу рослин у трубку) – до 9,1-10,1 см, а за триразового підживлення (додатково на початку колосіння) – від 9,9 до 11,5 см. Таким чином, за триразової обробки довжина колоса збільшилася в середньому на 17,3% порівняно з контролем.

Ключовими показниками структури врожаю залишаються кількість утворених зерен у колосі та їхня маса як із одного колоса, так і з рослини загалом.

Озерненість колоса під впливом кількості обробок мікродобривами ячменю ярого зросла із 22,6 зернин у контрольному варіанті до 30,6 зернин за триразового підживлення (приріст на 18,4%).

Серед досліджуваних препаратів мікродобрив найбільш ефективними в утворенні зерен у колосі обох сортів виявилися НАЙС Зернові у дозі 1,5 л/га та Авангард Зернові 2,0 л/г, забезпечили максимальну озерненість колоса (рис. 3.8).

Кількість зерен у колосі, шт

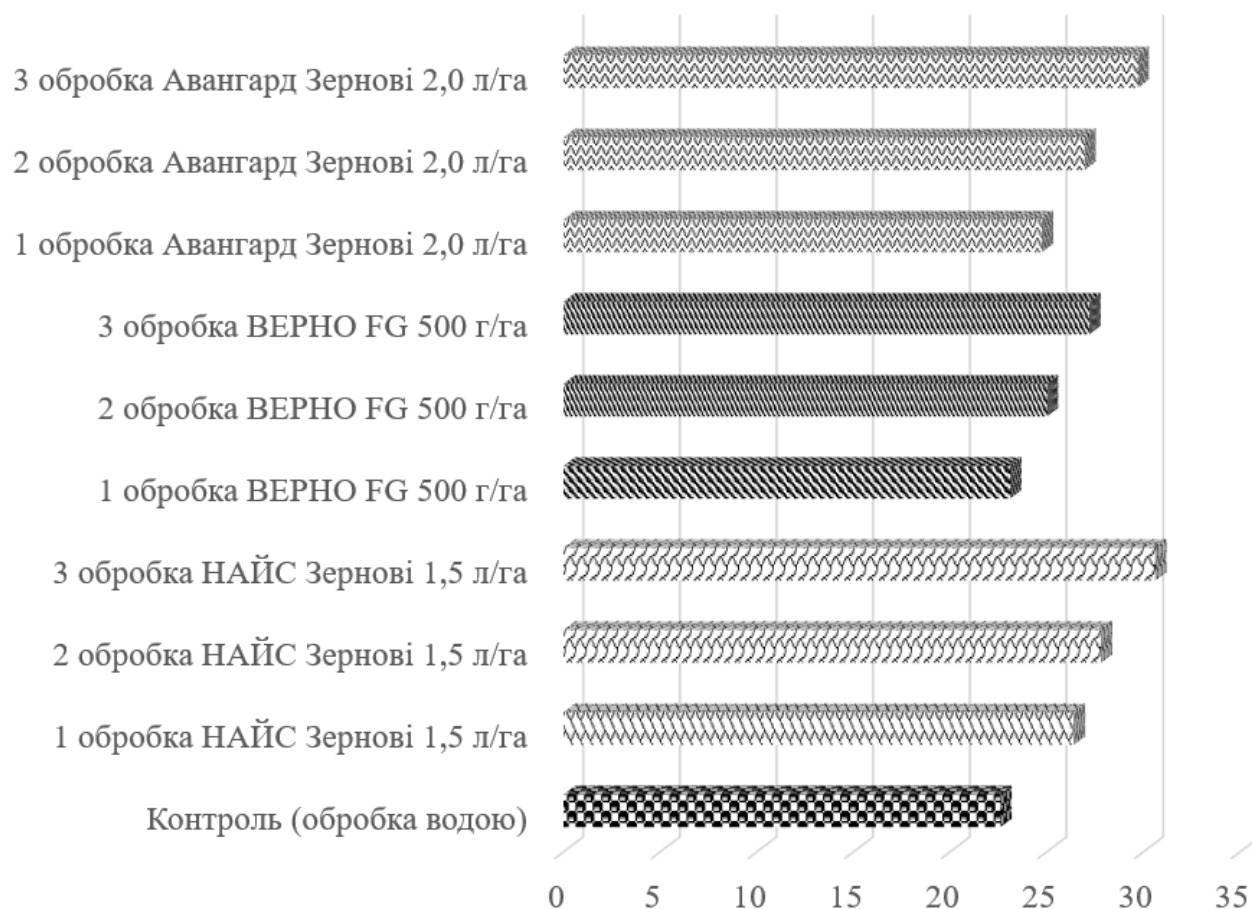


Рис. 3.8. Вплив мікродобрив на кількість зерен у колосі ячменю ярого показники (по всіх строках обробки), см

Проведенні дослідження спрямовані на розробку сучасних ресурсозберігаючих підходів до оптимізації живлення рослин. Отримані результати свідчать, що застосування комплексних мікродобрив для обробки посівів у ключові фази вегетації суттєво підвищує врожайність ячменю ярого на зважаючи на погодні фактори.

При тому що 2024 рік, був не простим у плані агро-кліматичних умов у зоні проведення досліджень, завдяки застосуванню саме комплексних мікродобрив з застосуванням у своєму складі різних сполук мікро- та макро-еленментів вдалося оптимізувати живлення та ріст випробовуваних зразків ячменю ярого та отримати хороші показники урожайності та якості урожаю. Завдяки великій кількості різних елементів у своєму складі мікродобриво НАЙС Зернові найкраще показало себе на сорті Моураві підсиливши його та робивши менш чутливим до змін погодних умов, формуючи більш

стабільний рівень врожайності, що підтверджує високу ефективність даного мікродобрива.

Відповідно оцінивши отримані результати досліджень можна ствердно заявити, що основними складовими структури врожаю, які мали найбільший вплив на його рівень, є кількість продуктивних колосів, довжина колоса, кількість зерен у ньому, їх маса, а також маса 1000 зерен. Усі ці показники покращувалися залежно від обробки рослин сучасними мікродобривами протягом вегетації. Максимальні значення як структури врожаю, так і врожайності досягалися при триразовому проведенні позакорневих підживлень у ключові фази розвитку рослин: кущіння, вихід у трубку та початок колосіння. Найбільш ефективними препаратами виявилися НАЙС Зернові у дозі 1,5 л/га та не надто гірші показники показало мікродобриво Авангард Зернові у дозі 2,0 л/г.

3.4 Якісні показники зерна ячменю ярого

Численні дослідження підтверджують, що ячмінь є однією з найбільш чутливих до оптимізації живлення зернових культур, що дозволяє підвищити врожайність зерна на 1,5–2,0 т/га і більше. Окрім того, живлення суттєво впливає на ключові показники якості зерна. Наприклад, для пивоварного ячменю важливо забезпечити достатнє внесення фосфорно-калійних добрив, які сприяють накопиченню крохмалю в зерні. Водночас для вирощування зерна з продовольчою чи кормовою метою доцільно використовувати азотні добрива, що підвищують вміст білка не лише у ячмені, але й у інших культурах.

Таким чином, оптимізація живлення впливає не тільки на рівень врожайності зерна, ай і на якість зерна ячменю ярого. Це особливо актуально зараз в умовах війни з росією для сільгоспвиробників по всій території України, які в умовах скорочення земельного банку, браку кваліфікованих робітників, зростанні цін на добрива та паливно мастильні матеріали повинні дбати як і про кількість вирощеного врожаю але і за якість. Адже левова частка вирощеного врожаю з 2024 року постачається до країн Європи де показники якості вирощеної продукції надзвичайно високі. І нашим аграріям необхідно конкурувати на ринку саме змагаючись за якість продукції.

Також через глобальні зміни клімату вплив таких факторів став більш відчутним, а рівень врожайності залежить від них до 50%.

Дослідження багаторічних даних свідчать, що підвищення температури негативно позначається на продуктивності рослин, у тому числі ярого ячменю. Установлено, що за середньої температури 16,3–18,3 °С врожайність знижується на 21–30%. Наприклад, якщо при середній температурі вегетаційного періоду (квітень–червень) 12,6–13,6 °С врожайність складає 2,89 т/га, то при 15,9–16,5 °С вона зменшується до 2,07 т/га, а при 17,9–19,1 °С – до 1,83 т/га.

Найбільш значущим фактором, що впливає на врожайність, залишаються добрива. Оптимізація живлення сприяє більш ефективному використанню вологи рослинами. Чим щільніший травостій і вищий врожай, тим ефективніше використовується волога для формування одиниці продукції.

Результати багатьох досліджень підтверджують позитивний вплив оптимізації живлення, зокрема із застосуванням мікродобрив та біопрепаратів, на збільшення врожайності ярого ячменю в різних зонах вирощування [54,56]. Наші дослідження також показали, що разом із підвищенням врожайності змінюються і ключові показники якості зерна. Оптимізація живлення сприяла збільшенню маси 1000 зерен (табл. 3.6).

Під впливом позакореневих підживлень із використанням досліджуваних препаратів маса 1000 зерен зростає і досягла свого максимуму при триразовій обробці посівів протягом вегетаційного періоду. При цьому показник маси 1000 зерен був вищим як у порівнянні з контролем, так і зі середнім значенням для всіх трьох строків підживлень.

Серед досліджуваних препаратів найбільший позитивний вплив на масу 1000 зерен мав препарат НАЙС Зернові у дозі 1,5 л/га. Водночас різниця між впливом усіх інших препаратів на цей показник була незначною.

Проведені дослідження показали, що позакореневі підживлення за допомогою досліджуваних препаратів сприяли збільшенню натурної маси зерна. Цей показник залежав від застосованого препарату та частоти підживлень протягом вегетаційного періоду (рис. 3.9).

Найвищу натурну масу зерна було зафіксовано у при триразовій обробці посівів препаратом Авангард Зернові в дозі (2,0 л/га). Максимальні значення цього показника

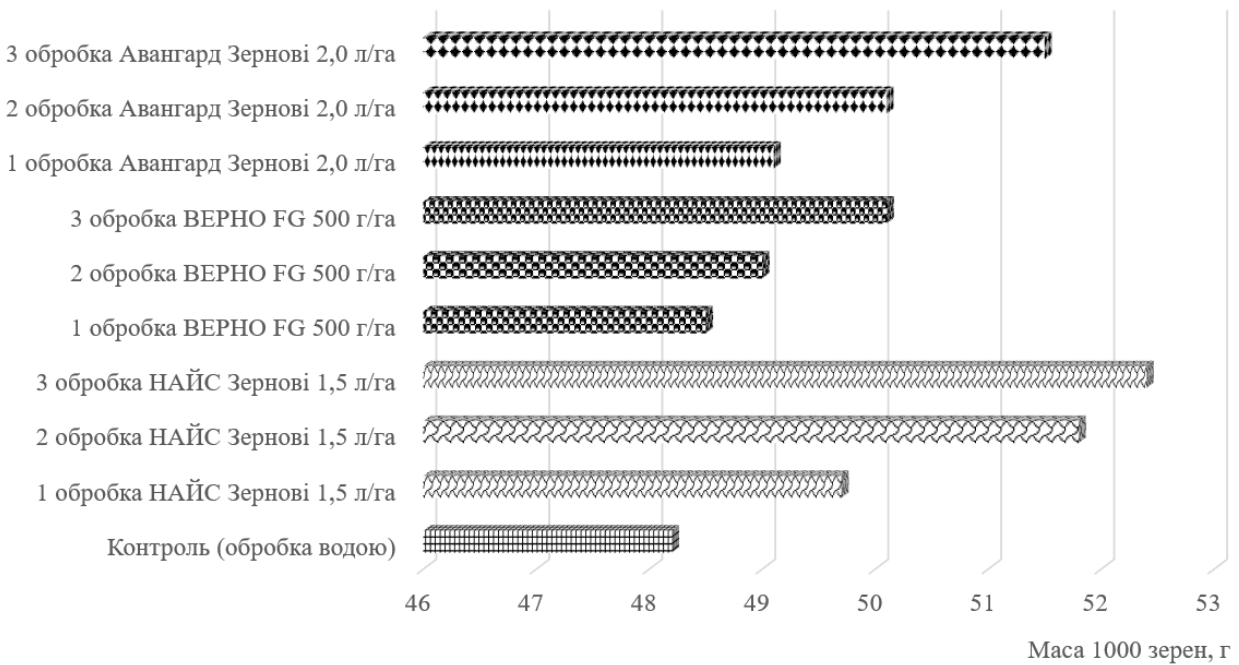


Рис. 3.9. Маса 1000 зернин ячменю ярого в залежності від препарату та кількості обробок мікродобривами, г

були досягнуті після обробки препаратом Авангард Зернові в дозі (2,0 л/га) і становили 598,2 г/л. У контрольному варіанті (без підживлень, із застосуванням води) ці показники дорівнювали 565,1 г/л відповідно, що свідчить про приріст на 5,86% для сорту Моураві.

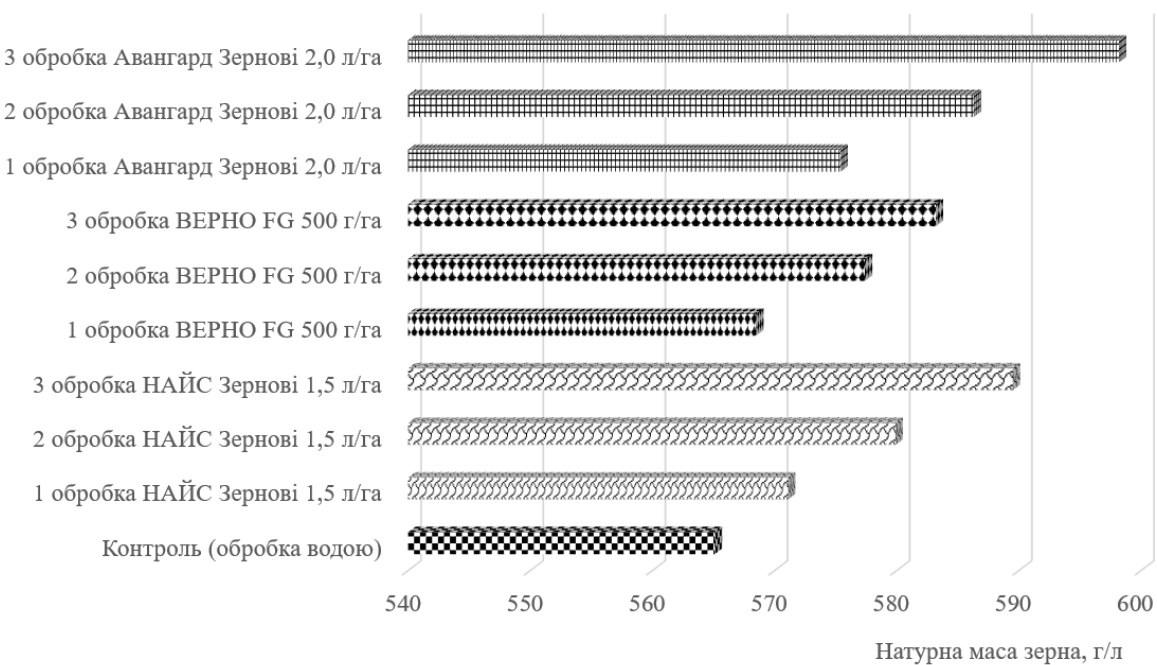


Рис. 3.10. Вплив обробки посівів ячменю ярого досліджуваними препаратами на натурну масу зерна, г/л.

Показники маси 1000 зерен і натурної маси були змінні в залежності від препарату. Так при обробці препаратом НАЙС Зернові маса 1000 зерен була найбільшою, але натурна маса, виявилася середньою за показниками серед випробовуваних препаратів. Натомість натурна маса зерен вирощених при обробці Препаратом Авангард Зернові виявила на порядок більшою.

Дослідження також підтвердили, що основним показником якості зерна є вміст білка. Саме цей показник визначає класифікацію зерна на пивоварне, продовольче чи фуражне. Оптимізація живлення сприяла підвищенню вмісту білка. У зерні, отриманому без обробки препаратами, вміст білка становив 11,8%. При триразовому підживленні ці показники зросли до 13,3% (рис. 3.10). За цього річних погодних умов вирощування максимальний вміст білка був досягнутий за триразового підживлення препаратами Авангард Зернові у дозі 2,0 л/га.

Таким чином, позакореневе підживлення рослин ячменю ярого у всі основні фази розвитку в загальному позитивно впливає на урожай та його якість. Це зокрема стосується збільшення вмісту білка, умовного збору білка з площі, натурної маси та маси 1000 зерен. Найкращі результати продемонстрували препарати НАЙС Зернові у дозі 1,5 л/га та Авангард Зернові у дозі 2,0 л/га.

Таблиця 3.7

Кількість білка в зерні ячменю ярого в залежності від мікродобрива за позакореневих підживлень у фази: кущіння, виходу в трубку та колосіння, %

Варіант досліджу	Фон живлення	Вміст білка, %
1	2	3
1	Контроль (обробка водою)	11,8
2	3 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	12,9
3	3 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	12,6
4	3 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	13,3

Проведення позакореневих підживлень ячменю ярого комплексними мікродобривами в ключові періоди вегетації дозволяє суттєво підвищити як рівень врожайності, так і основні показники якості зерна. Зокрема, спостерігалось збільшення вмісту білка, умовного збору з площі, натурної маси та маси 1000 зерен. Найкращий вплив на зазначені показники продемонстрували препарати НАЙС Зернові у дозі (1,5 л/га) та Авангард Зернові у дозі (2,0 л/га).

Дослідження показали, що найбільш впливовими елементами структури врожаю були: кількість продуктивних колосів, довжина колоса, кількість зерен у колосі, їх маса та маса 1000 зерен. Усі ці показники зростали в залежності від застосування сучасних біопрепаратів протягом вегетації. Максимальних значень вони досягали за триразового позакореневого підживлення в ключові фази: кушіння, вихід у трубку та початок колосіння.

Серед біопрепаратів найбільш позитивно на масу 1000 зерен НАЙС Зернові у дозі (1,5 л/га). Водночас загальна різниця між впливом різних препаратів на цей показник була незначною.

Наші дослідження також підтвердили, що незалежно від погодних умов вирощування, підживлення мікродобривами сприяло збільшенню вмісту білка та умовного збору. Натурна маса зерна також зростала при оптимізації живлення із 565,1 г/л у контролі до 598,2 г/л залежно від варіанту підживлення. Максимальні значення натурної маси спостерігалися при триразових підживленнях.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ В СТРУКТУРІ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

4.1 Економічна ефективність

Використання гербіцидів є основним засобом захисту агроценозів сільськогосподарських культур від бур'янів у світовому масштабі. Контроль сеgetальної

рослинності забезпечує збільшення врожайності та зниження витрат на вирощування культур. Ефективність врожаю культур залежить на пряму від догляду за посівами та забезпечення їх всіма необхідними елементами живлення. Економічна ефективність методів живлення та захисту рослин залежить від співвідношення отриманого врожаю до витрат на використані засоби.

У проведених дослідженнях було застосовано позакореневі підживлення при цьому вартість препаратів на 1 га розраховувалася окремо. Економічна ефективність у виробництві продукції рослинництва характеризується окупністю витрат і ресурсів, а основним показником цієї ефективності є умовно чистий дохід у гривні на 1 га [27, 29].

Підсумовуючи результати досліджень, можна стверджувати, що використання позакореневих підживлень у різні фази росту ярого ячменю має значні економічні переваги.

Методи розрахунку економічних показників:

Вартість валової продукції з 1 га (ВрВП):

$$ВрВП = У \times Ц \times ВрВП = У \times Ц$$

де У – врожайність, Ц – реалізаційна ціна.

Собівартість (Сб):

$$Сб = \sum V_v / У \quad Сб = \sum V_v / У$$

де $\sum V_v$ – загальні виробничі витрати.

Розмір величини прибутку (П) визначають відніманням від суми виробничих витрат $\sum V_v$ вартості валової продукції ВрВП

$$П = ВрВП - \sum V_v \quad П = ВрВП - \sum V_v$$

Рівень рентабельності (Рр) сорту визначили як відсоткове відношення прибутку до суми виробничих витрат на 1 га:

$$Рр = (П / \sum V_v) \times 100\% \quad Рр = (П / \sum V_v) \times 100\%$$

Експериментальні агротехнічні заходи призвели до варіацій у виробничих витратах, які становили від 15 097,40 до 16 393,70 грн. залежно від варіанту. Найнижчі витрати зафіксовано у варіанті одноразової обробки препаратом НАЙС Зернові 1,5 л/га — 15 409,9, а у контрольному варіанті — 15 097,4 грн.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування ярого ячменю в розрахунку на 1 га

Показники	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн.	Виробничі витрати, грн.	Собівартість 1 т зерна, грн.	Умовно чистий прибуток, грн.	Рівень рентабельності, %
2	3	4	5	6	7	8
Контроль (обробка водою)	2,8	20 112,4	15 097,4	5 391,93	5 015	33
1 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	3,6	25 858,8	15 409,9	4 280,53	10 448,9	68
2 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	4,3	30 886,9	15 722,4	3 656,37	15 164,5	96
3 обробка НАЙС Зернові 1,5 л/га	4,8	34 478,4	16 034,9	3 340,60	18 443,5	115
1 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	3	21 549	15 529,5	5 176,5	6 019,5	39
2 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	3,3	23 703,9	15 961,6	4 836,85	7 742,3	49
3 обробка ВЕРНО FG 500 г/га	3,7	26 577,1	16 393,7	4 330,73	10 183,4	62
1 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	3,4	24 422,2	15 468,4	4 549,53	8 953,8	58
2 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	4,1	29 450,3	15 839,4	3 863,27	13 610,9	86
3 обробка Авангард Зернові 2,0 л/га	4,5	32 323,5	16 210,4	3 602,31	16 113,1	99

Результати досліджень наведені в таблиці 4.1.

Урожайність у варіантах з підживленнями коливалася від 3,0 до 4,8 т/га. Вартість валової продукції становила від 20 112,4 до 34 478,4 грн/га.

Собівартість 1 т зерна знижувалася зі 5 391,93 грн у контрольному варіанті до 3 340,60 грн. у варіанті з триразовим підживленням препаратом НАЙС Зернові 1,5 л/га у кожен етап кушіння 1,5л/га + вихід у трубку 1,5л/га + колосіння 1,5л/га.

На контрольному варіанті умовно чистий прибуток склав 5 015 грн. У випадку застосування мікродобрива ВЕРНО FG у фазу кушіння (500 г/л), виходу в трубку (500 г/л)

і колосіння (500 г/л), цей показник зріс до 10 183,4 грн. Найвищий умовно чистий прибуток, що становив 18 443,5 грн., був зафіксований за технологією позакореневого підживлення, яка включала внесення НАЙС Зернові у фазу кушіння (1,5л/га), виходу в трубку (1,5л/га) і колосіння (1,5л/га), що значно перевищує показники контрольного варіанта.

Максимальний рівень рентабельності у дослідженні, який досяг 115%, відзначено у варіанті 3 разового позакореневого підживлення препаратом НАЙС Зернові у дозі 1,5 л/га.

Отже, за рахунок меншої вартості препарату НАЙС Зернові в порівнянні з іншими препаратами, а також застосування технології точного землеробства з використанням внесення мікродобрив за допомогою дронів-обприскувачів XAG P100 Pro вдалося значно знизити виробничі витрати, що у свою чергу дало змогу отримати кращу рентабельність. Економічно найвигіднішим є вирощування ярого ячменю з використанням технології позакореневого підживлення, що включає триразове внесення препарату мікродобрива НАЙС Зернові у фазу кушіння (1,5л/га), виходу в трубку (1,5л/га) і колосіння (1,5л/га). Така методика забезпечує умовно чистий прибуток у 18 443,5 грн./га і рентабельність на рівні 115%.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ У ГОСПОДАРСТВІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

5.1 Характеристика стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві

Із впровадженням нових технологій у сільськогосподарському виробництві виникають підвищені вимоги до охорони праці. В Україні це регламентується відповідним

законодавством і нормативними актами. Управління охороною праці включає організацію безпечних умов, впровадження механізації, навчання працівників і забезпечення засобів захисту.

Проте в багатьох господарствах залишаються проблеми, такі як нестача засобів індивідуального захисту або відсутність належних умов для працівників, зайнятих на шкідливих виробництвах. Необхідно також забезпечувати працівників спецхарчуванням та спецодягом, а монотонну працю замінювати сучасними технологічними операціями.

Система управління охороною праці на господарстві передбачає організацію, прийняття та реалізацію рішень що до вжиття комплексу заходів, включаючи технічні, організаційні санітарно-гігієнічні та інші профілактичні дії з метою забезпечення безпеки, збереження здоров'я і високої працездатності робітників в процесі виконання їх обов'язків відповідно до займаної посади та кваліфікації.

У фермерському господарстві «Волова гора» питання що до охорони праці вирішуються на достатньо високому рівні. Згідно календарних графіків відбуваються проводяться перевірки стану охорони праці посадовими особами, забезпечується дотримання особовим складом стандартів та правил ССБП, нормативів, правил та інструкцій. Впроваджуються сучасні технології, що дозволяють замінити ручну монотонну працю механізованими та автоматизованими процесами. Проводиться навчання персоналу безпечним методам роботи, своєчасний інструктаж із техніки безпеки, а також здійснюється атестація та паспортизація санітарно-технічного стану місць роботи та відпочинку працівників господарства. Крім того, укладаються договори з охорони праці.

Втім, в фермерському господарстві ще залишаються певні проблеми. Серед них - недостатня кількість засобів індивідуального захисту для працівників. Кабінет охорони праці відсутній, хоча є стенд із необхідною інформацією, інструкціями та розпорядженнями. Деякі працівники, які виконують роботи з отрутохімікатами при внесенні ЗЗР, не забезпечені спеціальними видами харчування, що вимагається згідно норм та правил з забезпечення дотримання норм з охорони праці на господарстві. Разом з тим, із цими працівниками проводиться навчання, а також регулярний медичний огляд.

У господарстві створено спеціальний фонд охорони праці, з якого фінансуються заходи, спрямовані на покращення умов праці. Працівники не несуть витрат на ці потреби, а кошти фонду використовуються виключно для забезпечення відповідності умов праці нормативним вимогам або для підвищення рівня охорони праці.

Підсумовуючи, можна сказати, що керівництво господарства докладляє значних зусиль для створення сприятливих умов праці та побуту для своїх працівників.

5.2 Покращення техніки безпеки, гігієни праці і заходів з пожежної безпеки при виконанні позакореневих підживлень ячменю ярого

Перед тим як почати рух, механізатор повинен подати сигнал, щоб усі особи, котрі перебувають в зоні роботи машини та агрегату, відійшли на безпечну відстань. Посівний комплекс можна запускати в роботу лише після того, як механізатор та помічник перевірили, що посівний комплекс налаштований вірно та всі робочі агрегати знаходяться в робочому положенні.

Під час руху забороняється заправляти сівалку насінням або добривами. Переведення маркера в робоче чи транспортне положення допускається лише після повної зупинки агрегату, причому робітник повинен перебувати позаду маркера. До роботи на машинах та механізмах допускаються лише ті працівники які пройшли відповідне навчання та мають допуски до робіт на високотехнологічних машинах та механізмах. Перед початком робіт всі працівники задіяні в посіві проходять інструктаж з техніки безпеки при роботі з машинами та механізмами. Категорично збороняється переходити з однієї сівалки на іншу під час руху посівного комплексу. Усі роботи на техніці мають проводитися на відповідних швидкостях які забезпечують якість виконання сільськогосподарських операцій та безпеку руху як на рівних ділянках так і в місцях розворотів і заїздів у технічні колії.

Під час ремонтних робіт при заточуванні робочих органів або в умовах сильної запиленості необхідно використовувати захисні окуляри.

Забороняється застосовувати отрутохімікати або гербіциди особам, які не пройшли інструктажу щодо правил їх використання, транспортування, зберігання та обслуговування обладнання.

Технічне обслуговування апаратури, відкриття нагнітальних клапанів або очищення наконечників дозволяється проводити тільки після повного зняття тиску в системі.

Внесення засобів захисту рослин, а також різного роду отрутохімікатів, та мікродобрив без засобів індивідуального захисту категорично заборонене. Прийом їжі та куріння дозволяється лише у спеціально відведених місцях, розташованих не ближче ніж за 150 метрів від робочої зони. Забороняється залишати без нагляду отрутохімікати, їхню тару або апаратуру навіть на короткий час. Усі види робіт з отрутохімікатами проводити згідно інструкцій наданих виробником.

5.3 Захист населення від надзвичайних ситуацій

Ключовим обов'язком держави є захист населення в разі виникнення непередбачуваних надзвичайних ситуацій природнього, техногенного або військового характеру.

У разі загрози чи виникнення надзвичайної ситуації, як у конкретному регіоні, так і на державному рівні, організовується система загальнодержавних заходів. Ця система реалізується органами виконавчої влади різних рівнів, органами цивільного захисту, спеціалізованими структурами підприємств, установ і організацій, а також добровільними формуваннями. Всі ці суб'єкти здійснюють комплекс заходів: організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідеміологічних і інших спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям і ліквідацію їх наслідків.

Головні завдання захисту населення під час надзвичайних ситуацій включають: підготовку органів управління, сил і засобів для попередження надзвичайних ситуацій; розробку і впровадження превентивних заходів;

- оперативне інформування громадян про потенційні чи існуючі загрози;
- організацію безкоштовної медичної допомоги постраждалим;

- проведення рятувальних операцій і забезпечення населення базовими потребами в умовах надзвичайних ситуацій;
- навчання населення правильних дій у критичних обставинах.

Джерела загроз у надзвичайних ситуаціях можуть бути зовнішніми або внутрішніми. Вони виникають через природні катаклізми, техногенні аварії чи збройні конфлікти.

На території фермерського господарства немає значних ризиків техногенного характеру, проте деякі об'єкти можуть бути потенційно небезпечними особливо в теперішніх умовах війни проти росії. До них належать склад отрутохімікатів, заправна станція автопарку і газопровід. Незважаючи на відсутність річок, які могли б спричинити повені, або сейсмічних загроз, погодні явища, такі як сильні грози, град, шквальні вітри чи обледеніння, можуть створювати небезпечні умови.

Для зменшення наслідків надзвичайних ситуацій необхідно:

- проводити інструктажі з безпеки для населення;
- своєчасно попереджати про наближення несприятливих погодних умов;
- надавати рекомендації щодо дій у критичних ситуаціях.

У господарстві забезпечення безпеки праці є важливим аспектом, проте існують певні недоліки, які потребують вирішення:

- Забезпечення працівників якісними засобами індивідуального захисту;
- Надання спецхарчування для працівників, зайнятих на шкідливих виробництвах;
- Забезпечення спеціальним одягом, захисними окулярами та рукавицями;
- Необхідно розосередити паливно мастильні матеріали по різних частинах господарства для унеможливлення удару російськими ракетами або безпілотниками у склад ПММ;

Є потреба у збільшенні кількості укриттів для персоналу, також наявні укриття потребують ремонту та дообладнання.

Усунення всіх наведених недоліків допоможе покращити рівень захисту населення. Також реалізація цих заходів сприятиме створенню безпечних і комфортних умов праці, що позитивно вплине на продуктивність і якість роботи, зокрема і при вирощуванні ячменю ярого.

ВИСНОВКИ

У науковій роботі проведено дослідження з удосконалення живлення як ключового елементу технології вирощування ячменю ярого за інтенсивною технологією в умовах західного Лісостепу України протягом 2024 року. На основі отриманих експериментальних даних сформульовано такі висновки:

Погодні умови досліджуваного періоду відзначалися значними коливаннями температур і нерівномірним розподілом опадів. Середньорічні температури перевищували багаторічну норму на 2,1–3,9 °С. Різкі зміни погоди, включно з дощами та посухами, впливали на стан рослин.

У першу половину вегетаційного періоду спостерігалось інтенсивне зростання ячменю: збільшення висоти рослин, сирієї біомаси та площі листків, що досягало максимуму у фазу колосіння. Після цього ці показники знижувались. Використання мікродобрих покращувало стійкість рослин до стресових умов.

Під час використання біопрепаратів спостерігалися вищі біометричні показники, зокрема накопичення сухої та сирієї біомаси, порівняно з контрольними рослинами. Виявлено тісний взаємозв'язок між висотою рослин та накопиченням біомаси. Найвищі показники наростання біомаси досягалися за триразового позакореневого підживлення у фазах кущіння, виходу в трубку та колосіння. Найефективнішим виявився препарат НАЙС Зернові (1,5л/га).

Підживлення сприяло підвищенню чистої продуктивності фотосинтезу, яка досягала максимуму за використання мікродобрих у трьох фазах вегетації. Максимальний ефект зафіксовано для сорту Моураві за застосування НАЙС Зернові у нормі внесення 1,5л/га.

Урожайність залежала від таких показників структури: кількості продуктивних колосів, їх довжини, маси 1000 зерен тощо. Найкращі результати досягалися за триразового підживлення НАЙС Зернові (1,5л/га), хоча й інші препарати, такі як Авангард Зернові, показали високу ефективність.

Урожайність сорту Моураві становила 4,8 т/га за використання НАЙС Зернові, що перевищує контрольний варіант на 71,43%. Вміст білка також підвищувався, досягаючи 13,3% при використанні Авангард Зернові (2,0л/га).

Натурна маса зерна зростала зі збільшенням кількості підживлень: від 565,1г/л у контрольному варіанті до 598,2г/л у дослідних варіантах.

Дослідження економічної ефективності показали, що витрати на вирощування зростали зі збільшенням кількості підживлень, однак собівартість продукції знижувалася. Мінімальна собівартість зафіксована за використання НАЙС Зернові (1,5л/га) при триразовому підживленні — 3 340,60 грн/т.

Рентабельність вирощування ячменю зростала зі збільшенням кількості підживлень, досягнувши максимуму (115%) за використання НАЙС Зернові (1,5л/га).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Цього річ в доволі складних агро-кліматичних умовах Західного Лісостепу умовах недостатнього зволоження та перепадів температур Тернопільської області вдалося отримати хороші показники урожайності ячменю ярого сорту Моураві за допомогою проведення позакореневих підживлень препаратами НАЙС Зернові, Верно FG та Авангард зернові. Внесення позакореневих підживлень при триразовому обробітку препаратами показало значні показники у якості та кількості отриманого врожаю. За триразового підживлення мікродобривом НАЙС Зернові дослідних зразків у основні фази росту: фазу кущення у нормі внесення 1,5 літрів на гектар, фазу виходу в трубку у нормі внесення 1,5 літрів на гектар, фазу колосіння – у нормі внесення 1,5 літрів на гектар, що забезпечує формування врожайності зерна 4,3-4,8 тон на гектар з високорентабельними показами по якості вирощування культури ячменю ярого сорту Моураві.

Для забезпечення хороших показників рентабельності, при вирощуванні ячменю ярого в сучасних умовах господарювання, необхідно застосовувати системи точного землеробства, а також застосування агро-дронів для виконання позакореневих підживлень мікродобривами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

References

1. Мазур В. А., Поліщук І. С., Телекало Н. В., Мордванюк М.О., РОСЛИНИЦТВО Навчальний посібник (І частина). Вінниця : Видвництво ТОВ «Друк», 2020. 352 с.
2. Дідур І.М. Темченко М.О. Вплив інокулянтів та мікродобрив на густоту стояння та висоту рослин нуту. Сільське господарство та лісівництво. 2017. № 6(1). С. 14–22.
3. Зінченко О.І. Рослинництво. О.І. Зінченко, В.М. Салатенко, М.А. Білоножко. К.: «Аграрна освіта», 2001. 592 с.
4. Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Паламарчук В. Д., Поліщук І.С. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Підручник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.
5. Каленська С.М. Насіннезнавство та методика визначення якості насіння сільськогосподарських культур: Навчальний посібник. За редакцією С.М. Каленської. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 320 с.
6. Аврамчук Н. Г., Бурдяківська Л. А., Дорошук В. О. Нові сорти ячменю як перспектива підвищення його врожайності //Матеріали Першої Всеукраїнської (міжнародної) конференції за проблемою “Корми і кормовий білок”. Збірник наукових праць. Вінниця, 1994. С. 121-122.
7. Агрохімічний аналіз: Практикум / М. М. Городній, В. А. Копілевич, А. Г. Сердюк та ін. Київ: Вища школа, 1995. 233 с.
8. Панфілова А. В. Продуктивність ячменю ярого залежно від обробки насіння. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету: наук.-теорет. зб. Житомир, 2014. Вип. 1(30), т. 1. С. 83-86.
9. Липовий В.Г., Мазур О.В., Мордванюк М.О. Методологія та організація наукових досліджень в агрономії з основами інтелектуальної власності: навчальний посібник. Вінниця : ВЦ ВНАУ, 2020. 242 с.
10. Буряк Ю. І., Чернобаб О. В. Регулятори росту рослин – важливий елемент сучасних технологій вирощування насіння зернових колосових культур. Стан та перспективи розвитку насінництва в Україні. Київ: 2008. С. 196-200.

11. Байрак Н. М. Гумісол – елемент біоорганічного землеробства. Пропозиція. 2006. № 4. С. 8-11.

12. Використання біо та рістрегулюючих препаратів для підвищення продуктивності та якості зерна ячменю ярого. Збалансоване природокористування. / О. О. Вінюков. 2017. № 3. С. 46-50

13. Поліщук М.І. Продуктивність ячменю ярого залежно від застосування регуляторів росту рослин в умовах Лісостепу Правобережного. Вплив змін клімату на онтогенез рослин: матеріали допов. міжнар. наук.-практ. конф. (м. Миколаїв, 3–5 жовтня 2018 р.). Миколаїв, 2018. С. 80–82.

14. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур В.А. Мікробіологічні препарати - складова органічного землеробства. Землеробство. Вінниця, 2017. №7 (47). С. 11-16.

15. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур О.В., Максимов А.М. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення технологій. Сільське господарство та лісівництво. Рослинництво, сучасний стан та перспективи розвитку. Вінниця, 2015. Вип.2. С. 5-17.

16. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 120 культур: навч. посіб. 4-е вид. В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. Львів: НВФ «Українські технології», 2014. 1040 с..

17. Бочевар О. В. Біологічні та технологічні заходи підвищення продуктивності рослин і якості зерна ярого ячменю в південно-західній частині Степу України: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2007. 167 с.

18. Мазур ВА., Панцирева Г.В., Мазур К.В. Використання міжнародних наукометричних баз даних Web of Science та Scopus для наукових досліджень в аграрних закладах вищої освіти. Економіка. Фінанси. Менеджмент. 2019, № 4. С 83–91..

19. Юла В. М., Прохоренко М. М. Особливості мінерального живлення пшениці ярої залежно від агротехнологічних та агротехнічних факторів. Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УААН". 2010. №3. С. 216–227.

20. Статистичний збірник Рослинництво України. DOI: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_rosl_zb.htm (дата звернення 20.08.2018)

21. Бігуляк С. П. Формування посівів ярого ячменю за параметрами кількості рослин залежно від впливу технологічних факторів. Новітні агротехнології. 2013. № 1 (1). С. 18–26.
22. Гринчук І. О. Вплив водорозчинних добрив на урожайність ячменю ярого в умовах дослідного поля ВНАУ. Напрями досліджень в аграрній науці: стан та перспективи: збірник наукових праць Всеук. наук. конф. аспірантів, магістрів та студентів (Вінниця, 23 березня 2017 р.). Вінниця, 2017. С. 18-19.
23. Колесніков М. О., Пономаренко С. П. Вплив біостимуляторів Стимпо та Регоплант на продуктивність ячменю ярого. Агробіологія. 2016. №1. С. 81–86.
24. Кувшинова А. О., Бескровна А. О., Маліцький Р. Р., Гамаюнова В.В. Значення сучасних біопрепаратів у формуванні врожаю зерна сортів ячменю озимого на півдні України. Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого р
25. Поліщук І.С., Телекало Н.В. Формування продуктивності ячменю ярого залежно від впливу позакореневих підживлень в умовах лісостепу правобережного. Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво». 2018. Вип. 8. С. 35–44.
26. Юркевич Є. О. та ін. Агробіологічні основи сівозмін Степу України: монографія. Одеса: Одеське видавництво "ВМВ", 2011. 236 с.
27. Нормативно-методичний довідник по обґрунтуванню виробничих затрат в зерновому господарстві Степу України / А. В. Черенков та ін. Дніпро: ДУ Інститут зернових культур НААН України, 2017. 243 с.
28. Зубець М. В. та ін. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ: Аграрна наука, 2010. 986 с.
29. Лозовіцький П.С. Основи землеробства та рослинництва: навчальний посібник. Київ, 2010. 268 с.
30. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 120 культур : навч. посіб. В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Івашук, О.В. Корнійчук. [за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка]. Львів: Українські технології, 2010. 1085 с.
31. Гирка А. Д. Агробіологічні основи формування продуктивності озимих та ярих зернових культур у північному Степу України: дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2015. 353 с.

32. Соколова В. М. Каталог сортів та гібридів: збірник / за наук. ред. Соколова В. М. Одеса, 2015. 176 с.

33. Панфілова А.В., Гамаюнова В.В. Вплив оптимізації живлення на висоту рослин та врожайність зерна сортів ячменю ярого в умовах Південного Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2018. Вип.4. С. 42-47. DOI:10.31521/ 2313-092X / 2018-4 (100).

34. Диченко О. Ю. Урожайність та якість зерна ячменю ярого залежно від норм добрив за беззмінного вирощування. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2008. № 1. С. 165–167.

35. Матвійчук М. Догляд, живлення й захист ячменю та пшениці. Супер-агроном. DOI: <https://superagronom.com/articles/239-mikola-matviychuk-doglyad-jivlennya-y-zahist-yachmenyu-ta-pshenitsi> (дата звернення 21.03.2019).

36. Фіщук О.С., Андреева В. В. Генетика і селекція рослин: курс лекцій. Луцьк, 2017. 174 с.

37. Фурманець М. Г., Фурманець Ю. С. Вплив способів обробітку ґрунту за використання соломи на врожайність ячменю ярого. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: тези доповідей VI міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Київ, 29 березня 2018 р.). Київ, 2018. С. 45-46.

38. Санін Ю. В., Санін В. А. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. Агрономія Сьогодні. 2012. №6

39. Єщенко В. О. Місце науково обґрунтованих сівозмін у сучасному землеробстві. Вісник Уманського НУС. 2014. №2. С. 3-6.

40. Повидало В. М., Коломієць Л. П., Шевченко І. П. Продуктивність ячменю ярого в системі ґрунтозахисного біологічного землеробства. Збірник наукових праць Національного наукового центру “Інститут землеробства НААН”. Київ, 2014. С. 48–54.

41. Дмитришак М. Я., Філь Т. П. Урожайність ячменю ярого залежно від застосування стимуляторів росту. Агрономія. Наукові доповіді НУБіП України. Київ, 2017. № 4 (68).

42. Гамаюнова В.В. Ефективність зрошення та вплив добрив на використання вологи рослинами і підвищення стійкості землеробства зони Степу: Адаптація агротехнологій до

змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти: монографія. Харків: Стильна типографія, 2018. С. 108-126. 364 с.

43. Давидчук М. І., Кравченко О. В., Вороний О. О. Вплив мінеральних добрив на продуктивність і якість ячменю. Наукові праці Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу "Києво-Могилянська академія". Київ, 2012. Т. 179, Вип. 167. С. 76–77.

44. Гирка А. Д., Кулик І. О., Вінюков О. О., Андрейченко О. Г. Вплив біопрепаратів і регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого голозерного та плівчастого в умовах Північного Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. № 3. С. 65–68.

45. Гамаюнова В.В., Касаткіна Т.О., Кувшинова А.О. Урожайність ячменю ярого залежно від застосування регуляторів росту рослин у південному Степу України. Стан і перспективи впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: матеріали II Міжнар. наук.-прак. конф. (м. Дніпро, 15–16 листопада 2017 р.). Дніпро, 2017. С. 55-57.

46. Технологія виробництва продукції рослинництва: навч. посіб. Ч.1. [С.І.Мельник, О.Д. Муляр, М.Й. Кочубей, П.Д. Іванцов]. К.: Аграрна освіта, 2010. 282 с.

47. Гирка А. Д., Бокун О. І., Мамедова Е. І. Вплив попередників, мінеральних добрив і біопрепаратів на формування елементів структури врожайності ячменю ярого в Північному Степу України. Зернові культури. Дніпро, 2017. Т. 1. № 1. С. 51–55.

48. Санін Ю. В., Санін В. А. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. *Агрономія Сьогодні*. 2012. №6.

49. Штугеревич В. С. Ефективність позакореневого застосування стимулятора росту «4R Foliar concentrate» на посівах ячменю ярого. *Сільське господарство. Рослинництво. Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 83-87.

50. Каленська С.М., Рожков А.О., Антал Т.В., Гарбар Л.А. Пшениця Яра: Біологія, морфологія, технологія вирощування: монографія. Київ: ТОВ "ЦП "Компринт", 2017. 384 с.

51. Філоненко Т.А. Забезпеченість сільськогосподарських культур елементами живлення та їх урожайність залежно від застосування зростаючих доз азотних добрив.

Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. Київ, 2015. №1. С. 130–137.

52. Липовий В.Г., Мазур О.В., Мордванюк М.О. *Методологія та організація наукових досліджень в агрономії з основами інтелектуальної власності: навчальний посібник*. Вінниця : ВЦ ВНАУ, 2020. 242 с.

53. Орлюк А.П. *Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці: монографія*. Херсон: Айлант, 2002. 274 с.

54. Каленська С. М., Токар Б. Ю *Урожайність ячменю ярого залежно від рівня мінерального живлення. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: ІV міжнар. наук.-прак. конф.,(Київ, 24 квітня 2015 р.)*. Київ, 2015. 30-33с.

55. Каленська С., Холодченко Р., Токар Б. *Вплив мінеральних добрив та ретардного захисту на урожайність ячменю ярого пивоварного. Агробіологія*. 2015. Вип. 1 (117). С. 56-58.

56. Камінська В.В., Шморгун О.В., Дудка О.Ф. *Особливості формування елементів продуктивності сортів ячменю ярого в північній частині Лісостепу. Землеробство*. 2012. Вип.84. С. 75-81.