

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к. б. н., професор
Микола МОСТІПАН
«__» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:

Особливості формування продуктивності ячменю ярого за використання ОМД Добродій в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-23М-3
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Руслан КОЛЕСНИКОВ
«__» _____ 2024 р.

Керівник, професор, д. с.-г. н.
_____ Віталій ІЩЕНКО
«__» _____ 2024 р.

Рецензент
_____ Роман БІВОЛ
«__» _____ 2024 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
 Агротехнічний факультет
 Кафедра загального землеробства
 Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
 Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
 Спеціальність: 201-Агрономія
 Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
 землеробства

Микола МОСТІПАН

“ ” 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Колесникову Руслану Ігоровичу

1. Тема роботи Особливості формування продуктивності ячменю ярого за використання ОМД Добродій в Степу України

2. Керівник роботи Віталій Іщенко доктор с.-г. наук, професор затверджений наказом ЦНТУ «27» вересня 2024 року № 73-13

3. Строк подання роботи до захисту _____

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи: Визначити особливості зміни урожайності ячменю ярого при застосуванні позакоренових підживлень мікродобривами в різні фази розвитку рослин.

Завдання:

– встановити вплив підживлень та попередника на формування продуктивності рослин;

– дослідити вплив елементів технології вирощування на зміну біометричних показників рослин;

– встановити вплив позакоренових підживлень на врожайність зерна ячменю ярого;

– визначити економічну ефективність позакоренових підживлень ячменю ярого мікродобривами при сівбі після сої та соняшнику.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	14.10.2024 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	21.10.2024 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2024 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	21.11.2024 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання

«26» вересня 2024 р.

Підпис керівника

_____ Віталій ІЩЕНКО

Завдання прийнято до виконання

«26» вересня 2024 р.

Підпис здобувача

_____ Руслан КОЛЕСНИКОВ

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1.	ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (огляд літератури).....	8
	1.1. Значення ячменю у забезпеченні валового виробництва зернових культур.....	8
	1.2. Способи підвищення продуктивності посівів ячменю ...	10
	1.3. Використання мікродобрив в посівах зернових культур...	12
РОЗДІЛ 2.	МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	14
	2.1. Ґрунтово-кліматичні умови досліджень.....	14
	2.2. Погодні умови у роки виконання дослідження.....	15
	2.3. Програма, схема і методика проведення досліджень.....	17
РОЗДІЛ 3.	ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ ОМД ДОБРОДІЙ.....	22
	3.1. Формування стеблостою посівами ячменю ярого під впливом попередника та підживлень.....	22
	3.2. Індивідуальна продуктивність рослин ячменю ярого залежно досліджуваних прийомів	26
	3.3. Урожайність ячменю ярого залежно застосування позакореневих підживлень.....	37
РОЗДІЛ 4.	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ МІКРОДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО.....	40
РОЗДІЛ 5.	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....	44
	5.1. Завдання служби охорони праці підприємствах.....	44
	5.2. Охорона довкілля при внесенні мікродобрив.....	46
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	47
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48
	ДОДАТКИ.....	56

ВСТУП

Підвищення виробництва зерна є ключовим питанням розвитку сільського господарства. У цьому провідну роль відіграють зернові колосові культури, серед яких ячмінь. Основний напрямок зростання валових зборів зерна культури – підвищення врожайності. Впровадження нових сортів у виробництво один із шляхів збільшення валових зборів зерна.

Пріоритетним завданням виробництва отримання високих урожаїв культур з найменшими витратами. Вирішення даного питання можливе при застосування елементів ресурсозберігаючих технологій, а саме позакореневих підживлень рослин макро- та мікродобривами.

Актуальність теми. Формування високопродуктивних посівів – складний процес, який залежить від ґрунтово-кліматичних умов та забезпечення рослин відповідним живленням. Добрива є фактором, що дозволяє ефективно управляти продуктивністю посівів. Ячмінь культура, яка істотно реагує на застосування добрив збільшенням врожаю.

У зв'язку з цим актуальним напрямом є вивчення ресурсоощадних заходів вирощування ячменю ярого – позакореневі підживлення в критичні фази розвитку рослин.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами. Дослідження за темою кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти проводилися відповідно до тематичних планів науково-дослідних робіт кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету спільно з Інститутом сільського господарства Степу Національної академії аграрних наук України.

Мета і завдання дослідження. Визначити особливості зміни урожайності ячменю ярого при застосуванні позакореневих підживлень мікродобривами в різні фази розвитку рослин.

Для реалізації поставленої мети передбачалося вирішення наступних завдань:

- встановити вплив підживлень та попередника на формування продуктивності рослин;
- дослідити вплив елементів технології вирощування на зміну біометричних показників рослин;
- встановити вплив позакоренових підживлень на врожайність зерна ячменю ярого;
- визначити економічну ефективність позакоренових підживлень ячменю ярого мікродобривами при сівбі після сої та соняшнику.

Об'єктом досліджень є процеси росту, розвитку і формування врожайності ячменю ярого залежно від попередників та добрив.

Предмет досліджень – фази проведення позакоренових підживлень рослин ячменю ярого, комбінації мікродобрив, врожайність.

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше експериментально визначено та обґрунтовано комбінації препаратів ОМД Добродій та фаз їх внесення, для позакоренових підживлень ячменю ярого в Степу України.

Практичне значення отриманих результатів. полягає в удосконаленні елементів технології вирощування ячменю ярого в Степу України. Ефективність використання підживлень залежала від попередника, фази розвитку рослин та комбінації застосування препаратів. Вищу врожайність 4,14 т/га сорт ячменю ярого Дорідний після попередника соя формував у варіанті Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34), тоді як після соняшнику – 3,30 т/га, внесення Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34).

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Здобувачем вищої освіти спільно з науковим керівником визначено напрям досліджень; розроблено програму та схему польового досліду; особисто здійснено інформаційний пошук, узагальнення наукової літератури за темою роботи; закладено польовий дослід; проведено супутні спостереження; проаналізовано та інтерпретовано результати досліджень; написано кваліфікаційну роботу, надано рекомендації виробництву.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднені III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва» ЦНТУ, м. Кропивницький, 14–15 листопада 2024 року.

Публікації. Іщенко Віталій, Козелець Галина, Колесников Руслан. Ефективність використання «Добродій ОМД» для підживлення ячменю ярого сорту Дорідний в умовах Північного Степу України. *Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва» (14–15 листопада 2024 року).* – С. 256–257.

РОЗДІЛ 1. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (огляд літератури)

1.1. Значення ячменю у забезпеченні валового виробництва зернових культур

В Україні зерновиробництво є провідною галуззю сільського господарства. Серед зернових ячмінь ярий займає третє місце після пшениці і кукурудзи [1, 2]. Зацікавленість товаровиробників ячменем ярим зумовлена його збалансованістю за амінокислотним складом, а тому він є цінною продовольчою, кормовою й технічною культурою [3].

Зерно ячменю ярого на світовому ринку користується суттєвим попитом. Щорічний експорт зерна ячменю ярого становить 5,3 млн т, і за цим показником Україна посідає третє місце у світі [4]. В країні є значний потенціал виробництва зерна ячменю та можливості збільшення експорту. Особливістю ж зерновиробництва є коливання врожаїв і валових зборів зерна через несталість умов вирощування [5, 6]. Підвищити валові збори зерна ячменю можливо шляхом збільшення врожайності. Досягти цього можна, за рахунок впровадження удосконалених технологій вирощування, які враховують особливості сучасних сортів та зміни клімату [7].

Грунтово-кліматичний потенціал Степу, дозволяє вирощувати всі зернові культури [8, 9] та отримувати сталі врожаї [10]. Але на врожайність ячменю ярого впливають погодні умови, які характеризуються недостатнім зволоженням та високими температурами у період вегетації культури [11]. Виробництву потрібні сорти, які мають високий потенціал врожайності, а за дії несприятливих факторів знижують його меншою мірою [12].

Сучасні сорти ячменю ярого за оптимальних умов вирощування та відповідного живлення здатні забезпечувати 8,0–10,0 т/га зерна [13]. Але потенціал сортів у виробництві використовується на 40–50% [14]. Середня врожайність у виробництві не перевищує 2,2–3,0 т/га. За сприятливого

вологозабезпечення сорти ячменю формують врожай в Степу – 5,5–5,8 т/га, тоді як за посухи – 3,0–3,4 т/га [15].

Аналіз врожайності основних сільськогосподарських культур за останні 20 років свідчить, що біологічний потенціал сортів і гібридів реалізується лише на 40–75% [16.]. Реалізувати потенціал культур, закладений генетикою, можна лише завдяки відповідним технологіям вирощування з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов [17, 18].

По відношенню до вологи, серед хлібів першої групи, ячмінь ярий найбільш посухостійка культура, тому його успішно вирощують у зоні нестійкого зволоження. Внаслідок недостатньо розвиненої кореневої системи, ячмінь на початку вегетації погано витримує весняну посуху [19–21].

Причинами низької урожайності ячменю ярого є не лише вплив контрастних ґрунтово-кліматичних умов [22], а й порушення технології вирощування [23] – сівба по гірших попередниках; недостатня кількість внесення добрив; неправильне формування сортового складу [24].

Потенційні можливості сорту можна реалізувати при використанні технологій вирощування, які відповідають ґрунтово-кліматичним умовам [18]. Врожайність ячменю ярого, залежить від багатьох факторів і є показником ефективності застосування елементів технології вирощування [25].

Вивчення і комплексна оцінка окремих елементів технології вирощування ячменю ярого дозволяє підвищити ефективність виробництва цієї культури [26].

За даними Бомба М., Дудар І., Литвин О., Потопляк О., погодні умови, упродовж вегетації, мали більший вплив на продуктивність агрофітоценозу ячменю ярого, ніж елементи технології. Частка впливу сорту на врожайність становила 26 %, норми висіву – 17 %, а погодних умов – 55 % [27].

В умовах Степу одна з головних проблем вирощування ячменю ярого – це розробка таких технологій, які б забезпечили отримання стабільних і високих валових зборів зерна незалежно від погодних умов [28].

Зважаючи на зміну клімату бік різкоконтинентальних, постає питання пошуку ефективних елементів адаптивних технологій вирощування ячменю ярого, особливо в умовах нестійкого зволоження зони Степу України [29–31].

1.2. Способи підвищення продуктивності посівів ячменю

В умовах Степу на продуктивність посівів ячменю впливають погодні умови, сорти та технології вирощування, де вирішальним є підбір попередника [32]. Він впливає на агрохімічні, агрофізичні і біологічні показники ґрунту, а також на розвиток рослин. Ячмінь ярий серед зернових, найбільш вимогливий до попередників [33].

Значення попередника визначається наявністю вологи і елементів живлення в ґрунті [34, 35]. В умовах недостатнього зволоження за рахунок попередника можна досягти вищого рівня врожаю [36] і ячмінь добре реагує на покращення агрофону [37].

За недостатнього ресурсного забезпечення завдяки попереднику та сорту можна підвищити врожайність ячменю ярого на 10–20 % [38, 39]. При застосуванні відповідного фону живлення урожайність ячменю ярого зростає на 1,5–2,0 т/га [40, 41].

Кращими попередниками в зоні нестійкого зволоження для ячменю ярого є, ті що менше висушують ґрунт [42]. В інтенсивних технологіях вирощування ячмінь ярий, потрібно висівати на родючих ґрунтах після кукурудзи, пшениці і вівса [43]. Для продовольчих і кормових потреб його, доцільно висівати після зернобобових культур, не слід – після колосових, соняшнику, суданки [44].

При переході від гірших до кращих попередників, урожайність ячменю ярого зростає в середньому на 37%. Добрими попередниками є просапні культури та зернобобові. На чорноземах – цукрові буряки, кукурудза на

зерно, горох та соя [45]. Кукурудза заслуговує особливої уваги, оскільки вона займає суттєві площі. Однак кукурудзу називають небажаним попередником [46]. В інших дослідженнях соя, як попередник ячменю ярого мала незначну перевагу порівняно з кукурудзою на зерно [47].

Для зони нестійкого зволоження врожайність ячменю найбільше залежала від добрив та сорту, ніж попередника [48]. Урожайність значно варіювала, як під впливом погодних умов періоду вегетації, так і попередника [49].

Питання вибору попередника для сівби ячменю ярого залишається досить дискусійним. Особливо його роль зростає для ґрунтово-кліматичних умов Степу, де часто зустрічаються повітряні та ґрунтові посухи [50].

Отримання високих врожаїв ячменю ярого неможливе без забезпечення їх мінеральними добривами. Значна роль у технології вирощування зернових культур належить саме оптимізації мінерального живлення відповідно до агроекологічних умов [51].

Формування високих врожаїв і покращення якості тісно пов'язане з ефективним використанням добрив [52]. Їх внесення найбільш ефективно у вологі роки. При достатньому зволоженні засвоєння елементів живлення відбувається ефективніше [53]. Якщо вологи у ґрунті недостатньо, то внесені добрива зменшують свою ефективність [54].

Зменшення ж обсягів застосування добрив свідчить, що продуктивність польових культур формується за рахунок природної родючості ґрунтів. Це призводить зниження рівня врожайності [55, 56].

Передпосівне внесення мінеральних добрив в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечило підвищення врожаю ячменю ярого на 0,59–0,69 т/га, залежно від сорту. Обприскування рослин ячменю у фазу у фазу кущення – 0,11–0,23 т/га; прапорцевого листа – 0,16–0,28 т/га [57].

В умовах нестійкого зволоження Північного Степу встановлено, що позакореневі підживлення макро- та мікродобривами сприяли покращенню умов живлення рослин. Ефективність підживлень залежала від потреби

рослин в макро- та мікроелементах після різних попередників і після сої прибавка становила 0,46–1,09 т/га; пшениці – 0,44–0,96 т/га; соняшнику – 0,54–1,03 т/га; кукурудзи на зерно – 0,40–0,68 т/га [58].

Аналіз результатів досліджень свідчить, що попередники і живлення відіграють важливе значення у формування врожаю ячменю. В різних погодних та ґрунтово-кліматичних умовах їх вплив на продуктивність культури різний. Тому, враховуючи специфіку погодних умов та особливості нових сортів ячменю ярого, важливо для зони Степу України проводити дослідження з визначення тих елементів технології, які забезпечують отримання гарантованого врожаю.

1.3. Використання мікродобрив в посівах зернових культур

Важливим агротехнічним заходом забезпечення рослин макро- і мікроелементами впродовж вегетації є позакореневі підживлення [59]. Використання елементів живлення через листки є значно ефективнішим порівняно з їх засвоєнням із внесених у ґрунт [60].

Підживлення рослин мікроелементами не замінює звичайних азотних, фосфорних і калійних добрив, а лише доповнює їх [61]. Без мікроелементів неможливе повноцінне засвоєння основних добрив рослинами. Їх нестача порушує обмін речовин, перебіг фізіологічних процесів у рослині. За допомогою позакорневих підживлень можна забезпечити повноцінне живлення рослин навіть за несприятливих погодних умов [62].

Серед форм мікроелементів, які використовуються у сільському господарстві, використовують: неорганічні сполуки; синтетичні хелати; фрити і нанопрепарати [63]. Мікроелементи слід застосовувати у хелатній (біологічно активній) формі, оскільки сольові засвоюються рослинами на 30–40%, а в хелатній – майже повністю [64].

Важливим агротехнічним заходом забезпечення рослин мікроелементами впродовж вегетації, особливо у посушливих умовах Степу

є позакореневі підживлення [65]. Завдання підживлення – формування оптимальних умов забезпечення рослин поживними речовинами [66]. Перше позакореневе підживлення, у фазу кущіння: сприяє посиленню росту бокових стебел; друге – у фазу виходу в трубку, впливає на продуктивність колоса та його озерненість; третє – від початку фази колосіння до наливу зерна, подовжує тривалість активної діяльності верхніх листків, інтенсифікує процес формування врожаю [67].

Використання позакореневих підживлень азотними добривами та мікродобривами при сівбі ячменю ярого після попередників соя, пшениця озима, соняшник та кукурудза на зерно забезпечувало підвищення врожаю на 0,29–0,41 т/га [68, 69]. За даними досліджень обприскування вегетуючих рослин мікродобривом, мало вищу ефективність порівняно з обробкою насіння. Вплив мікродобрив на підвищення врожайності ячменю при сівбі після різних попередників проявлявся не однаково [70].

Таким чином, підвищення врожайності ячменю ярого можливе за умови використання сучасних високопродуктивних сортів, збалансованого забезпечення макро- та мікроелементами. Вивчення особливості формування продуктивності зерна ячменю ярого за використання позакореневих підживлень має актуальне значення.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови досліджень

Дослідження продовж 2023–2024 рр. виконували в Інституті сільського господарства Степу НААН. Клімат зони розташування установи посушливий дуже теплий, помірно-континентальний. Річний дефіцит водного балансу складає 247–380 мм. Річна температура повітря – 8,0°, сума опадів – 499 мм. В теплий період року випадає – 332 мм (66,5%). Безморозний період – 184 доби.

Дослідження проводили на чорноземах звичайних. Дані ґрунти сформувалися на лесах та лесовидних суглинках. Характеризуються глибокою гумусованістю профілю. Вбирний комплекс насичений основами. Ознаки перерозподілу колоїдів по профілю відсутні. Мають зернисте-грудочкувату структуру. Для них характерні добрі фізичні та фізико-механічні властивості. Дані ґрунти фізіологічно здатні утримувати і зберігати значні запаси вологи та повітря. Добре розсипаються на агрегати у сухому стані. Глибина профілю – 118–125 см; гумусового горизонту – 42–45 см. Лінія закипання карбонатів розташована на глибині 35–71 см. Профіль поділяється на горизонти: Н 0–45 см – гумусовий темно-сірого кольору; мулуватодрібнозернистий, рихлий наявні червоточини і коріння рослин. Ні 45–87 см – перший перехідний горизонт; темнуватосірого кольору; грубо зернистегрудочкуватий. Нк 87–121 см – другий перехідний горизонт, сіруватобурого кольору; грудочкуватий, легкоглинистий; незначно ущільнений; карбонати у вигляді цвілі. Перехід до ґрунотвірної породи поступовий. Р 121–150 см – лес, пального кольору легкоглинистий, карбонатний.

Механічний склад ґрунтів – важкосуглинковий. Фізичної глини міститься 54,76%; мулуватих частинок – 38,16%. Фізичні властивості ґрунту – добре виражена шпаруватість, висока вологоємність, антагонізм між водою і повітрям відсутній.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Вміст гумусу – 4,64 %; азоту – 11,6 мг (середня забезпеченість); рухомого фосфору та калію – 12,7 та 12,8 мг на 100 г ґрунту (підвищена забезпеченість); рН – 5,7. Вміст бору – 1,0 мг; марганцю – 7,6 мг, цинку – 0,14 мг на 100 г ґрунту. Гідролітична кислотність – 2,4 мг-екв. на 100 г ґрунту. Щільність – 1,19 г/см³.

2.2. Погодні умови у роки виконання дослідження

Погодні умови – важливий фактор формування продуктивності сільськогосподарських культур. Щорічно змінюються порівняно до багаторічних показників. У зв'язку з цим суттєво впливають на формування продуктивності культур.

В 2023–2024 роки досліджень березень відзначався теплою погодою. Середня температура повітря становила +5,9...+6,2°, що на +5,4...+5,7° вище норми (0,5°). Максимальна температура повітря в найтепліші дні підвищувалась до +19...+21°, мінімальна – знижувалась до -4...-9°. Сума опадів за місяць склала 21,0–53,5 мм. Тобто в 2023 р. спостерігався дефіцит опадів, а 2024 р. – навпаки, їх випала більша кількість порівняно із середньо багаторічним показником на 6,5 мм (норма 27 мм) (табл. 2.1, табл. 2.2).

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови в період проведення досліджень, 2023 р.

Місяці	Температура повітря, °С			Опади, мм		
	фактична	до норми	середньо-багаторічна	фактична	до норми	середньо-багаторічні
Березень	6,2	+5,7	0,5	21,0	-6,0	27
Квітень	10,6	+1,7	8,9	52,0	+16,0	36
Травень	17,8	+3,5	15,3	12,8	-32,2	45
Червень	22,8	+4,2	18,6	37,0	-29,0	66
Липень	24,0	+4,0	20,0	80,5	+8,5	72

Продовж 1–5 днів відбувалось зниження відносної вологості повітря в денні години до 30 % і нижче. В квітні спостерігалась контрастна з коливанням температурного режиму, дощова погода. Температура повітря складала +10,6...+15,2°, що вище норми (8,9°) на +1,7...+6,3°. Максимальна температура досягала +19...+20°, мінімальна – знижувалась до 0...+2°. Поверхня ґрунту нагрівалась до +33...+47°. Сума опадів за місяць була від 52 мм до 70 мм або 144,4–194,4 % (від норми – 36 мм). В цей період в денні години відмічалось зниження відносної вологості повітря до 30 %.

Таблиця 2.2

Метеорологічні умови в період проведення досліджень, 2024 р.

Місяці	Температура повітря, °С			Опади, мм		
	фактична	до норми	середньо-багаторічна	фактична	до норми	середньо-багаторічні
Березень	5,9	+5,4	0,5	53,5	+26,5	27
Квітень	15,2	+6,3	8,9	70,0	+34,0	36
Травень	21,9	+6,6	15,3	10,0	-35,0	45
Червень	25,1	+6,5	18,6	24,5	-41,5	66
Липень	24,9	+4,9	20,0	1,7	-70,3	72

Травень відзначався нестійкою з дефіцитом опадів погодою. Температура повітря становила +17,8...+21,9°; максимальна – підвищувалась до +27...+29°; мінімальна – знижувалась до 0...+5°. У найтепліші дні поверхня ґрунту нагрівалась до +48...+58°. Сума опадів становила лише 10,0–12,8 мм або дефіцит до середньобагаторічного (45 мм) склав 32,2–35,0 мм. Впродовж 12–16 днів відмічалось зниження відносної вологості повітря в денні години до 30 % і нижче.

Червень 2023 р. відзначався контрастною, з коливанням температурного режиму погодою; 2024 р. – посушливий із значним

дефіцитом опадів. Середня за місяць температура повітря становила $+22,8...+25,1^{\circ}$, що більше кліматичної норми ($18,6^{\circ}$) на $+4,2...6,5^{\circ}$. Максимальна температура повітря досягала $+31...+34^{\circ}$, на поверхні ґрунту – до $+54...+65^{\circ}$. Сума опадів за місяць була від 24,5 мм до 37,0 мм, або дефіцит 29,0–41,5 мм.

В липні середньодобова температура повітря досягала $+24,0...24,9^{\circ}$, що більше за кліматичну норму ($+20,0^{\circ}$) на $+4,0...4,9^{\circ}$. Кількість опадів у 2023 р. становила 80,5 мм, і перевищувала середньо багаторічний показник (72 мм). У 2024 р. у даний період відмічено суттєвий дефіцит опадів ($-70,3$ мм).

За середньо багаторічними даними у період березень – липень в Степу випадає 219 мм. В роки проведення досліджень їх кількість становила 182,3 мм та 106,2 мм. Тобто, кількість опадів у 2023 р. по відношенню до середньобагаторічного значення становила 83,4%; 2024 р. – 48,5%. Зниження кількості опадів спостерігається на фоні значного підвищення температур. Такі погодні умови суттєво впливають на формування продуктивності ячменю ярого.

2.3. Програма, схема і методика проведення досліджень

Дослідженнями передбачалось вивчити ріст, розвиток і формування урожаю ячменю ярого за використання мікродобрив для позакореневих підживлень. Вплив позакореневих підживлень вивчали при сівбі ячменю після попередників соя і соняшник.

Площа елементарної посівної ділянки 15 м^2 , облікової – 10 м^2 . Схема досліду передбачала: 2 попередники та 7 варіантів підживлень. Повторність триразова. Норма висіву 4,5 млн. схожих зерен на 1 га. Агрофон: природній фон родючості. Захист посівів: гербіцид Дисулам, 0,6 л/га + фунгіцид Дезарал Екстра, 0,5 л/га.

Таблиця 2.3

Схема досліду

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)
Соя	Контроль
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18-20)
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18-20)
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32-34)
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32-34)
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18-20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32-34)
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18-20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32-34)
Соняшник	Контроль
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18-20)
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18-20)
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32-34)
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32-34)
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18-20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32-34)
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18-20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32-34)

Фенологічні спостереження за процесами росту і розвитку рослин пшениці, тритикале та ячменю ярих проводили відповідно до міжнародної шкали ВВСН. Вегетація культури поділяється на 10 фаз і 10 підфаз, в підсумку 100 фаз розвитку, де нуль – це стадія сухої насінини, дев'яносто дев'ять – фаза повної стиглості культури (табл. 2.4).

Збирання та облік врожаю. Збирання ячменю ярого проводили у фазі господарської стиглості прямим комбайнуванням комбайном САМПО-2010. Визначення вологості насіння виконували експрес-методом за допомогою вологоміра Wile-55.

Таблиця 2.4

Характеристика фаз розвитку ячменю за міжнародною шкалою ВВСН

Макростадія 0 (*проростання*): 00 сухе зерно; 01 початок поглинання води; 03 кінець поглинання води; 05 поява кінчика зародкового кореня; 06 зародковий корінь, розтягується, кореневі волоски й/або помітні бічні корінці; 07 поява кінчика зародкової піхви (колеоптиля); 09 сходи: колеоптиль проходить поверхню ґрунту; листок досягає кінчика колеоптиля.

Макростадія 1 (*розвиток листків*): 10 перший листок виходить із колеоптиля; 11 стадія 1-го листа, перший листок розгорнутий, з'явилося вістря другого листка; 12 стадія 2-го листка, другий листок розгорнутий, з'явилося вістря третього листка; 13 стадія 3-го листка, третій листок розгорнутий, з'явилося вістря четвертого листка; 14–19 стадії, що тривають до 9 і більше розгорнутих листків.

Макростадія 2 (*кущіння*): 20 немає кущіння; 21 з'являється перший пагін кущіння: початок кущіння; 22 з'являється другий пагін кущіння; 23 з'являється третій пагін кущіння; 29 кінець кущіння: розвинуто максимальне число пагонів кущіння.

Макростадія 3 (*вихід у трубку – головний пагін*): 30 початок виходу в трубку: головний пагін і пагони кущіння спрямовані нагору, починають витягуватися, відстань колоса від вузла кущіння щонайменше 1 см; 31 стадія 1-го вузла: перший вузол з'являється на поверхні землі, відстань від вузла кущіння щонайменше 1 см; 32 стадія 2-го вузла: другий вузол з'являється, відстань від 1-го вузла щонайменше 2 см; 33 стадія 3-го вузла: третій вузол з'являється, відстань від 2-го вузла щонайменше 2 см; 34 стадія 4-го вузла: четвертий вузол з'являється, відстань від 3-го вузла щонайменше 2 см; 37 поява останнього (прапорцевого) листка; 39 стадія лігули (листового язичка): лігула прапорцевого листка помітна, прапорцевий листок повністю розвинений.

Макростадія 4 (*набрякання суцвіть – колосків або волоті*): 41 листова піхва прапорцевого листка подовжується; 43 суцвіття (колос або волоть) усередині стебла зрушено вгору, листова піхва прапорцевого листка починає набрякати; 45 листова піхва прапорцевого листка набрякла; 47 листова піхва прапорцевого листка відкривається; 49 остюки з'являються над лігою (листовим язичком) прапорцевого листка, ості з'являються над лігулою прапорцевого листа.

Макростадія 5 (*поява суцвіть – колосу або волоті*): 51 початок появи суцвіття (колосіння): видно верхню частину волоті або колоса; 52 поява 20 % суцвіття; 53 поява 30 % суцвіття; 54 поява 40 % суцвіття; 55 поява половини суцвіття, нижня частина ще в листовій піхві; 56 поява 60 % суцвіття; 57 поява 70 % суцвіття; 58 поява 80 % суцвіття; 59 кінець колосіння: колос або волоть повністю з'явилися.

Макростадія 6 (*цвітіння*): 61 початок цвітіння, з'являються перші тичинки; 65 середина цвітіння, 50 % зрілих тичинок; 69 кінець цвітіння.

Макростадія 7 (*утворення зерен*): 71 перші зернівки досягли половини свого остаточного розміру, вміст водянистий; 73 рання молочна стиглість; 75 середня молочна стиглість, всі зернівки досягли свого остаточного розміру, вміст молочний, зернівки ще зелені; 77 пізня молочна стиглість.

Макростадія 8 (*дозрівання зерен*): 83 рання воскова стиглість; 85 м'яка воскова стиглість, вміст зернівок ще м'який, але сухий; 87 тверда воскова стиглість, вм'ятини від нігтя не випрямлюються; 89 рання повна стиглість, зерно тверде, розколюється нігтем великого пальця при значному зусиллі.

Макростадія 9 (*відмирання*): 92 пізня повна стиглість, зерно тверде, не ламається нігтем великого пальця; 93 зерно слабо тримається в колоску в денний час; 97 рослина повністю відмерла, солома ламається; 99 збирання врожаю зерна.

Аналіз снопового зразка. Для визначення продуктивної кущистості відбираються снопові зразки у фазі воскової (господарчої) стиглості. Відбір проводиться у трьох рівновіддалених місцях ділянки площею 0,15 м² по всіх повтореннях і об'єднуються рослини в сніп. Під час аналізу снопового зразка підраховується кількість продуктивних стебел і визначається продуктивна кущистість.

Для визначення індивідуальної продуктивності рослин сноповий зразок оцінювали за наступними показниками:

- довжина головного стебла, см;
- кількість зерен в головному колосі, шт.;
- кількість зерен з рослини, шт.;
- маса зерен з головного колосу, г;
- маса зерен з рослини, г;
- маса 1000 зерен, г;

«Добродій ОМД» – продукт, що містить біогенні макро- (N, K, S); хелатовані карбоновими кислотами мікроелементи (Cu, Zn, Mn, Ni, Co, Fe, Ti, B, Mo); гумінові сульфокислоти; фітогормональні препарати з ауксино-, цитокініно-гібереліновою активністю. Комплекс створено на базі рідких природних компонентів із великим вмістом магнію та посилено біологічно активними сполуками азоту, калію, сірки. «Добродій ОМД»: підвищує засвоєння рослиною мікро-, мезо- та мікроелементів; прискорює розвиток кореневої системи на початкових стадіях росту та продовж усього періоду вегетації, що дозволяє ефективніше забезпечити рослини вологою та живленням; активізує діяльність багатьох ферментів, що посилюють переміщення фосфору з важкорозчинних органічних та неорганічних фосфатів; стимулює синтез амінокислот, білків та вуглеводів, що сприяє збільшенню кількості зв'язаної води в клітині та зменшенню транспірації води рослин.

РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ ОМД ДОБРОДІЙ

3.1. Формування стеблостою посівами ячменю ярого залежно попередника та підживлень

Кількість продуктивних стебел зернових колосових є важливим показником продуктивності рослин. Кількість стебел ячменю залежить від здатності кушитись. Для ячменю ярого характерною особливістю є те, що бокові стебла синхронно розвиваються з головним. За сприятливих умов зволоження та забезпечення елементами живлення, стеблостій вирівняний за розвитком. Необхідно реалізувати дану біологічну особливість.

На кількість продуктивних стебел ячменю ярого, перш за все, залежала від попередників. В середньому за 2023–2024 рр. після сої вона становила 531 шт./м², а за сівби після соняшнику – 434 шт./м². Тобто менше на 97 шт./м² або 18,3 %. При цьому, кількість стебел після сої за варіантами дослідів змінювалась від 449 шт./м² до 496 шт./м²; після соняшнику – від 378 шт./м² до 484 шт./м² (рис. 3.1).

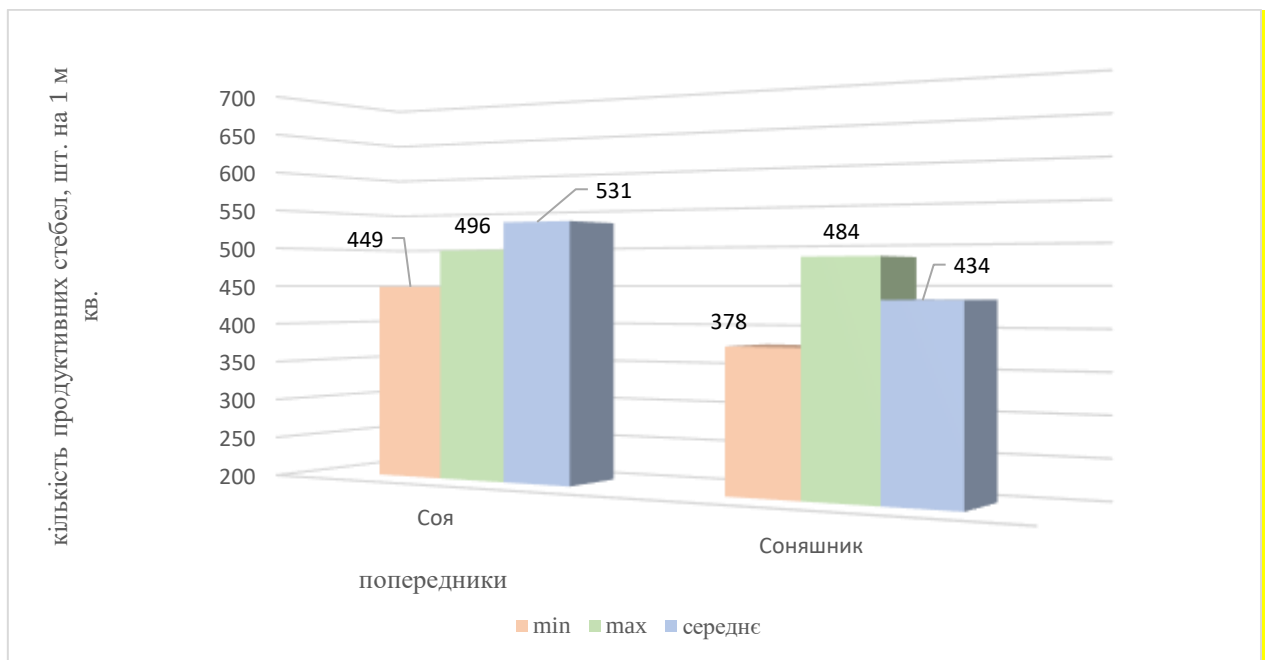


Рис. 3.1. Формування кількості стебел у рослин ячменю при вирощуванні після попередників соя і соняшник (2023–2024 рр.)

Зміна кількості стебел ячменю ярого у 2023 р., після сої по варіантах позакореневих підживлень складало від 480 шт./м² до 550 шт./м²; після соняшнику – від 414 шт./м² до 544 шт./м²; 2024 р. – 418–512 шт./м² та 342–425 шт./м² відповідно (табл. 3.1, додаток А).

Таблиця 3.1

Формування густоти продуктивного стеблостою ячменю ярого залежно від використання позакореневих підживлень (2023–2024 рр.), шт./м²

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.
Соя	Контроль	480	418
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	546	433
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	534	470
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	512	453
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	508	483
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	550	512
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	544	502
Соняшник	Контроль	414	342
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	444	375
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	534	356
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	478	355
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	510	425
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	462	410
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	544	423

Кількість стебел перед збиранням знаходилась у прямій залежності від вологозабезпечення та живлення росин. Позакореневі підживлення рослин ячменю ярого, певною мірою сприяли розвитку додаткових бічних стебел.

Рослини ячменю ярого по різному реагували на позакореневі підживлення в різні фази розвитку. Кількість стебел на одиниці площі по варіантах дослідів змінювалася в широких межах. В умовах 2023р. густота продуктивних стебел, при вирощуванні ячменю ярого після попередника соя під впливом підживлень, зростала на 28–70 шт./м² або 5,8–14,6%; після соняшнику – 30–130 шт./м² або 7,2–31,4%. В умовах 2024 р. після сої кількість стебел була більшою на 15–94 шт./м² або 3,6–22,5%, а після соняшнику – 13–83 шт./м² або 3,8–24,3 % відповідно.

В цілому за 2023–2024 рр. досліджень, використання позакореневих підживлень макро- і мікродобривами сприяло поліпшенню умов живлення рослин, що позитивно вплинуло на кількості продуктивних стебел. Після попередника соя вона була більшою на 34–82 шт./м² або 7,5–18,3 %. На контролі даний показник становив 449 шт./м² відповідно (рис. 3.2).

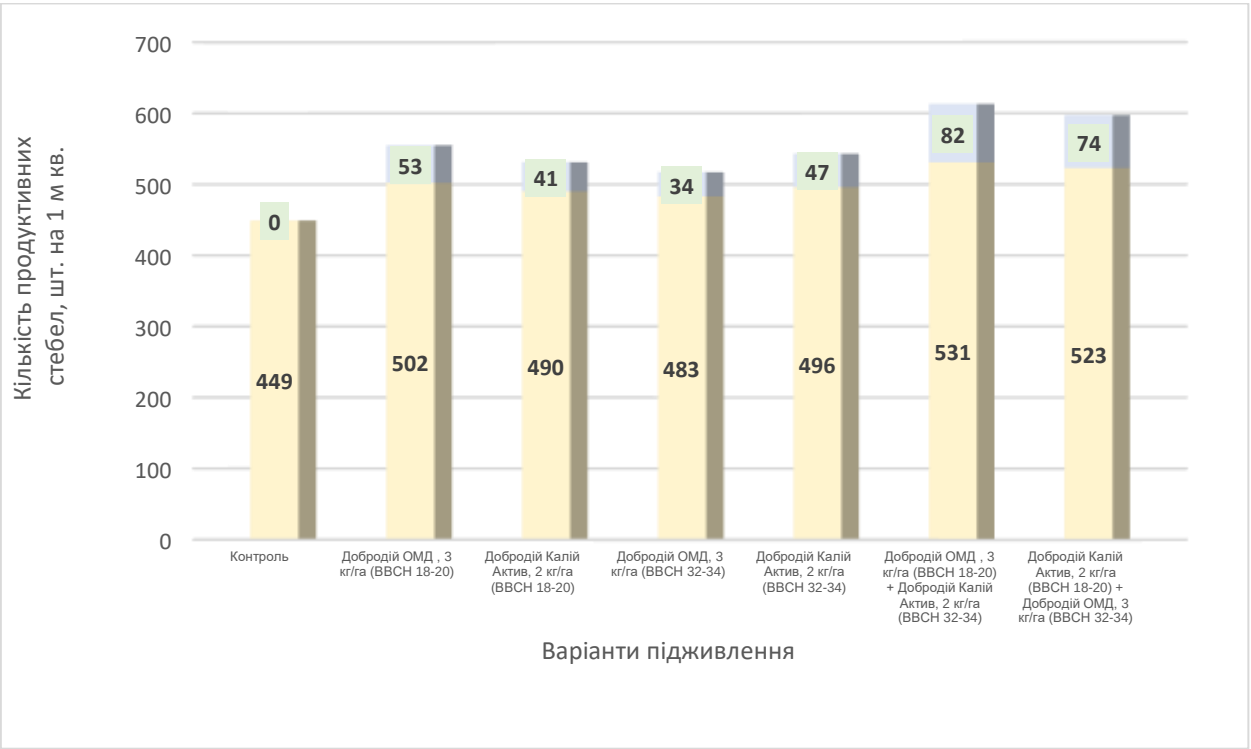


Рис. 3.2. Вплив позакореневих підживлень мікродобривами на кількість продуктивних стебел ячменю ярого при вирощуванні після сої, шт./м²

При вирощуванні після соняшнику, за рахунок застосування позакоренових підживлень макро- та мікродобривами, можливо створити умови для формування більшої кількості стебел порівняно з контролем (420 шт./м²) на 32–106 шт./м² або 8,3–27,9 % (рис. 3.3).

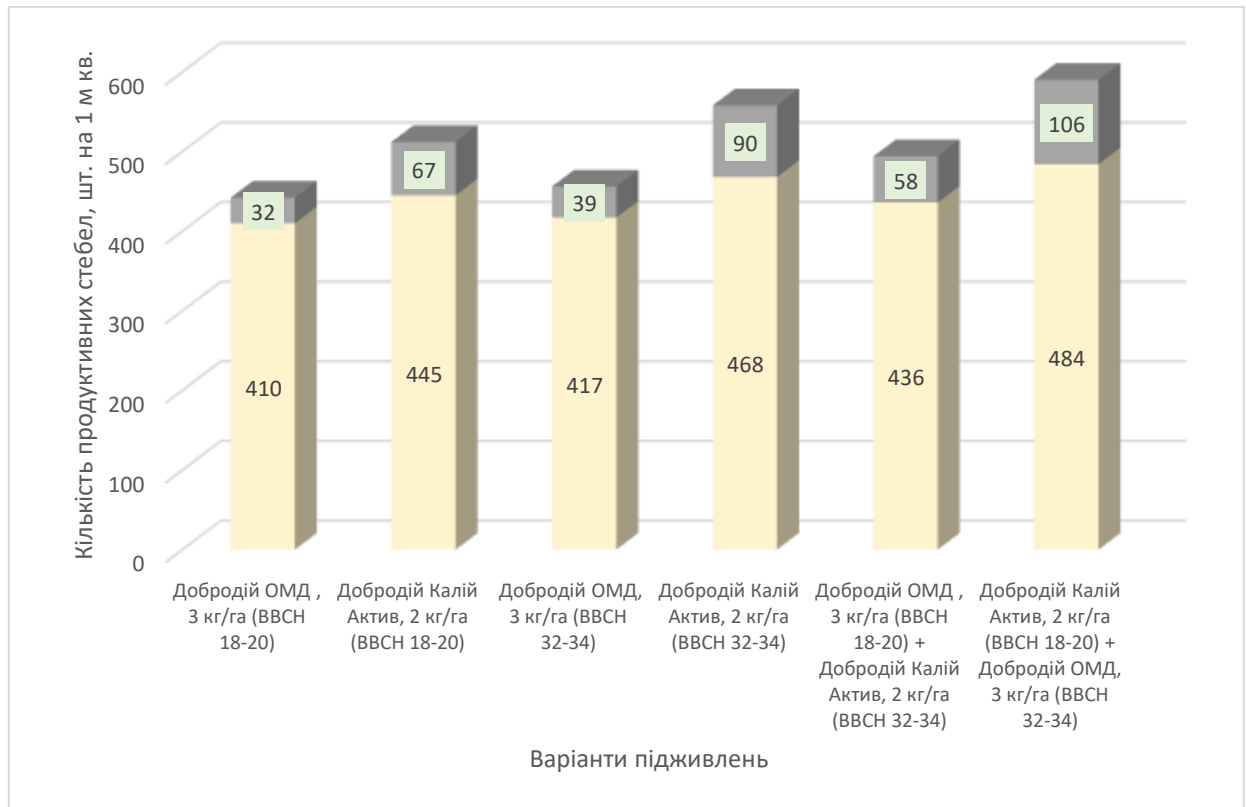


Рис. 3.3. Вплив позакоренових підживлень мікродобривами на кількість продуктивних стебел ячменю ярого при вирощуванні після соняшнику, шт./м²

При вирощуванні після сої більша кількість стебел 531 шт./м² була у варіанті Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34); після соняшнику – 484 шт./м², у варіанті Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34). Кількість продуктивних стебел за варіантами підживлень, при сівбі після сої, варіювала на рівні 4,9–7,4 %; після соняшнику – 9,1–9,9 %.

3.2. Індивідуальна продуктивність рослин ячменю ярого залежно досліджуваних прийомів

Урожайність ячменю ярого визначається густотою стеблостоем та індивідуальною продуктивністю колосу.

Продуктивність колосу змінюється залежно від його довжини. Вона залежить, як і від морфологічних особливостей колосу, так і погодних умови, у період його закладки. Недостатня кількість волого та високі температури повітря безпосередньо впливають на закладку його довжини та кількості колосових бугорків.

Кількість зерен в колосі залежить від його розміру. Довжина головного колосу ячменю ярого при сівбі після попередника соя в 2023 р. змінювалась від 6,5 см до 7,7 см; після соняшнику – від 7,1 см до 8,4 см. В 2024 р. довжина головного колоса, за умови вирощування після сої була в межах 6,1–7,3 см та 5,8–7,2 см відповідно. В середньому за 2023–2024 рр., після сої довжина колосу у рослин ячменю ярого варіювала в межах 6,3–7,5 см; соняшнику – 6,5–7,6 см (табл. 3.2, дод. Б).

Застосування позакореневих підживлень ячменю ярого мікродобривами сприяло формуванню більшого за довжиною колоса. Так, після сої у 2023 р. - на 0,3–1,2 см або 4,6–18,5 %; 2024 р. – 0,3–1,2 см або 4,9–19,7 %. При внесенні мікродобрив, на посівах ячменю ярого, після соняшнику довжина колоса порівняно з контролем була більшою у 2023 р. – 0,5–1,3 см або 7,0–18,3 %; 2024 р. – 0,3–1,4 см або 5,2–24,1%.

Довжини головного колоса ячменю ярого, в середньому за 2023–2024 рр., після сої була більшою на 0,3–1,2 см або 4,8–18,3 %); після соняшнику – на 0,42–1,2 см або 2,3–17,8%. Варіювання довжини колосу за варіантами підживлень, після сої становило 6,3–6,5 %; після соняшнику – 6,7–7,5% по роках відповідно.

Таблиця 3.2

Довжини головного колосу ячменю ярого залежно від позакореневих підживлення (2023–2024 рр.), см

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	6,5	6,1	6,3
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	7,6	7,3	7,5
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	7,4	7,0	7,2
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	6,9	6,9	6,9
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	6,8	6,4	6,6
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	7,0	7,1	7,1
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	7,7	7,2	7,5
Соняшник	Контроль	7,1	5,8	6,5
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	7,7	6,6	7,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	7,6	7,0	7,3
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	8,3	6,8	7,6
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	7,7	7,2	7,5
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	7,1	6,1	6,6
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	8,4	6,8	7,6

Продуктивність посівів визначається не лише густотою стеблостою, а й кількістю зерен у колосі. Він змінюється за роками під впливом погодних умов, які складаються у фазу цвітіння – початок виходу в трубку.

Важливим показником, який визначає продуктивність одного колоса є кількість зерен в ньому. Результати досліджень свідчать, що даний показник змінювався як по попередниках, так і варіантах позакоренових підживлень рослин (табл. 3.3, додаток В).

Таблиця 3.3

Вплив попередника та підживлень на озерненість головного колосу ячменю ярого (2023–2024 рр.), шт.

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	18,4	17,6	18,0
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	22,1	18,7	20,4
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	19,2	18,5	18,9
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	20,4	18,0	19,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	20,6	17,8	19,2
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	18,4	17,9	18,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	20,0	18,6	19,3
Соняшник	Контроль	16,2	16,4	16,3
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	17,1	16,5	16,8
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	16,8	16,7	16,8
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	18,9	17,4	18,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	18,0	18,1	18,1
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	17,0	19,1	18,1
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	17,2	19,4	18,3

Так, якщо після сої кількість зерен у головному колосі у 2023 р. становила 19,9 шт., то після соняшнику – 17,3 шт.; у 2024 р – 18,2 шт. та 17,7 шт. відповідно. За варіантами позакоренових підживлень після сої вона варіювала в межах 18,4–22,1 шт. та 17,6–18,7 шт.; після соняшнику – 16,2–18,9 шт. та 16,4–19,4 шт. по роках відповідно. Збільшення порівняно до контролю після сої у 2023 р. було на 0,8–3,7 шт. або 4,3–20,1 %; 2024 р. – на 0,2–1,1 шт. або 1,1–6,2%. При сівбі ячменю ярого після соняшнику даний показник порівняно до контролю був більшим у 2023 р. на 0,6–2,7 шт. або 3,7–16,7%; а в умовах 2024 р. – 0,1–3,0 шт. або 0,6–18,3 % відповідно.

В середньому за 2023–2024 рр., кількість зерен в головному колосі на контролі при сівбі після попередника соя була 18,0 шт., то позакоренові підживлення сприяли підвищенню їх кількості на 0,1–2,4 шт. або 0,8–13,3 %. За сівби після соняшнику на контролі кількість зерен в головному колосі була 16,3 шт., то внесення мікродобрих сприяло зростанню їх кількості на 0,5–2,0 шт. або 2,8–12,3 %. Більша кількість зерен у головному колосі 20,4 шт. після сої встановлена у варіанті підживлення Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20); соняшнику – 18,3 шт., у варіанті Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34).

Кількість зерен із рослин ячменю ярого характеризує загальну озерненість, як головного, так і бічних пагонів на яких формується зерно. При сівбі ячменю ярого після сої у 2023 р. кількість зерен з рослин становила від 29,1 шт. до 34,4 шт., 2024 р. – від 19,2 шт. до 27,2 шт. Після соняшнику даний показник був на рівні 29,4–35,1 шт. та 19,7–21,7 шт. по роках відповідно. Використання мікродобрих для позакоренових підживлень, позитивно впливало на кількість зерен із рослин ячменю ярого і вона збільшувалась після сої на 0,3–5,3 шт. або 1,0–18,2% та 2,7–8,0 шт. або 14,1–41,7 %; при сівбі після соняшнику – на 1,8–5,7 шт. або 6,1–19,4% та 0,6–2,0 шт. або 3,0–10,2 %. На контролі при сівбі після сої даний показник становив 29,1 шт. та 19,2 шт.; соняшнику – 29,4 шт. та 19,7 шт. (табл. 3.4, додаток Г).

В середньому за 2023–2024 рр., кількість зерен з рослин на контролі була 24,2 шт. (соє) і 24,6 шт. (соняшник). Позакореневі підживлення сприяли підвищенню їх кількості на 2,6–5,7 шт. або 10,8–23,6 % та 1,6–3,9 шт. або 6,5–15,7 % відповідно.

Таблиця 3.4

Вплив попередника та підживлень на формування кількості зерен у рослин ячменю ярого (2023–2024 рр.), шт.

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соє	Контроль	29,1	19,2	24,2
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	30,8	25,6	28,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	33,1	26,6	29,9
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	34,4	21,9	28,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	29,4	24,1	26,8
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	32,3	27,2	29,8
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	32,5	22,8	27,7
Соняшник	Контроль	29,4	19,7	24,6
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	34,3	21,0	27,7
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	35,0	20,6	27,8
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	33,9	20,3	27,1
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	31,2	21,1	26,2
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	34,4	21,1	27,8
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	35,1	21,7	28,4

Встановлена загальна закономірність взаємозв'язку кількості зерен з головного колоса і рослин. При цьому, при сівбі ячменю ярого після сої формується більша кількість зерен, як у головному колосі, так і рослин загалом (рис. 3.4.).

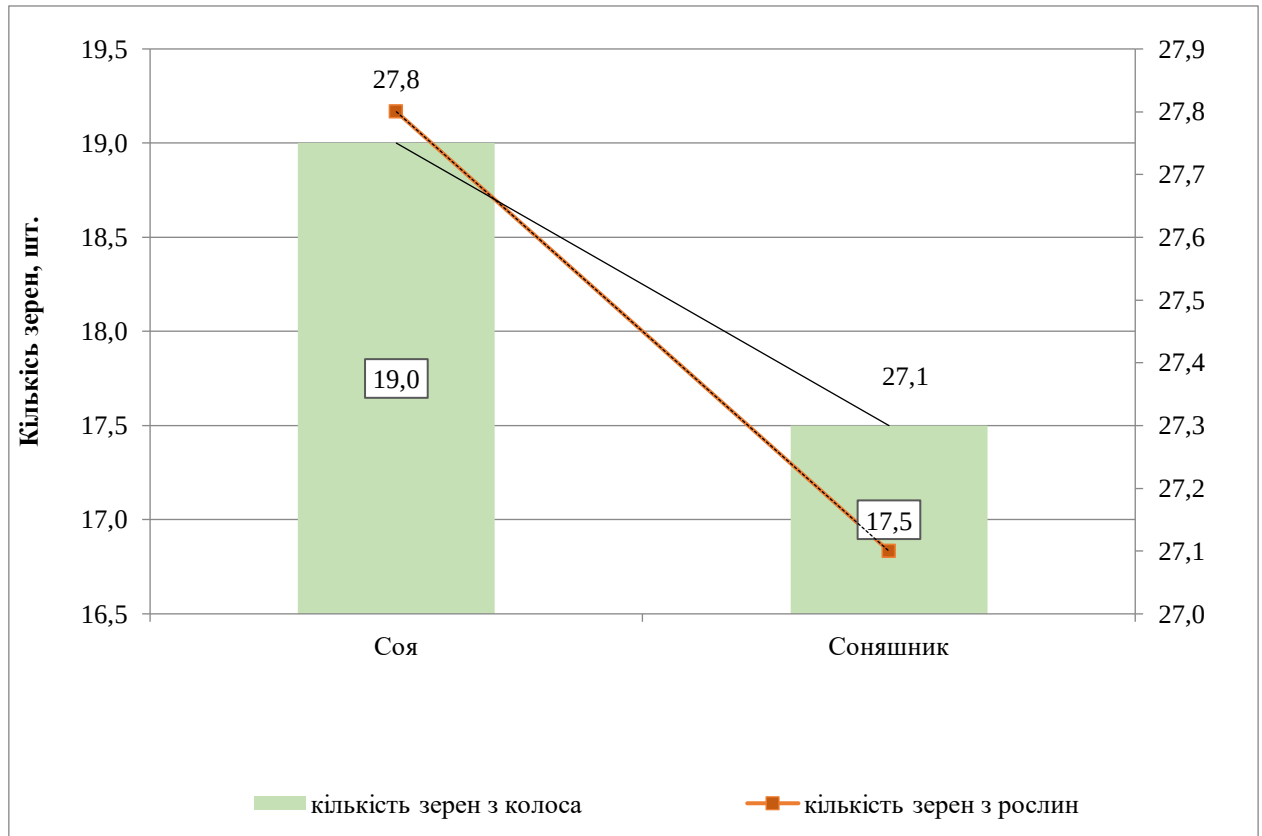


Рис. 3.4. Залежність кількості зерен в головному і колосі і з рослин при вирощуванні ячменю ярого після сої і соняшнику (2023–2024 рр.)

Маса зерна з головного колоса – показник, що характеризує масу однієї зернини та загальну кількість їх кількість у колосі. Маса зерна з колосу змінюється залежно від живлення, густоти рослин, погодних умов року у період формування і наливу зерна. Дослідження свідчать, що маса зерна з колоса напряду залежала від їх кількості. Погодні умови у період формування та закладки колоскових бугорків у колосі визначали формування даного показника.

Маса зерна з головного колоса з при сівбі ячменю ярого після сої у 2023 р. варіювала в межах 0,91–1,06 г, 2024 р. – 0,87–1,08 г; після соняшнику – 0,84–1,04 г та 0,86–1,04 г по роках відповідно. Проведення порівняльного

аналізу маси зерен із головного колоса ячменю ярого свідчить, що він залежав, і від проведення позакоренових підживлень в критичні фази розвитку рослин (табл. 3.5, додаток Д).

Таблиця 3.5

Формування маси зерен із головного колоса ячменю ярого під впливом позакоренових підживлень (2023–2024 рр.), г

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	0,91	0,87	0,89
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	1,03	0,97	1,00
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	1,03	0,93	0,98
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	0,94	0,92	0,93
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	1,05	0,98	1,02
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	1,01	1,08	1,05
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	1,06	1,06	1,06
Соняшник	Контроль	0,84	0,86	0,85
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	0,96	0,95	0,96
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	0,94	0,92	0,93
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	0,91	0,98	0,95
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	0,93	0,92	0,93
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	0,92	0,96	0,94
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	1,04	1,04	1,04

При проведенні позакоренових підживлень, відмічено збільшення маси зерен з головного колоса ячменю ярого, при сівбі після сої – на 0,03–0,15 г або 3,3–16,5 % та 0,05–0,21 г або 5,7–24,1 %; після соняшнику – на 0,07–0,20 г або 8,3–23,8 % та 0,06–0,18 г або 7,0–20,9 %. На контролі при сівбі після сої даний показник становив 0,91 г та 0,87 г; соняшнику – 0,84 г та 0,86 г.

В середньому маса зерен із головного колоса у ячменю ярого при сівбі після сої змінювалась від 0,89 г до 1,06 г, після соняшнику – від 0,85 г до 1,04 г. (рис. 3.5)

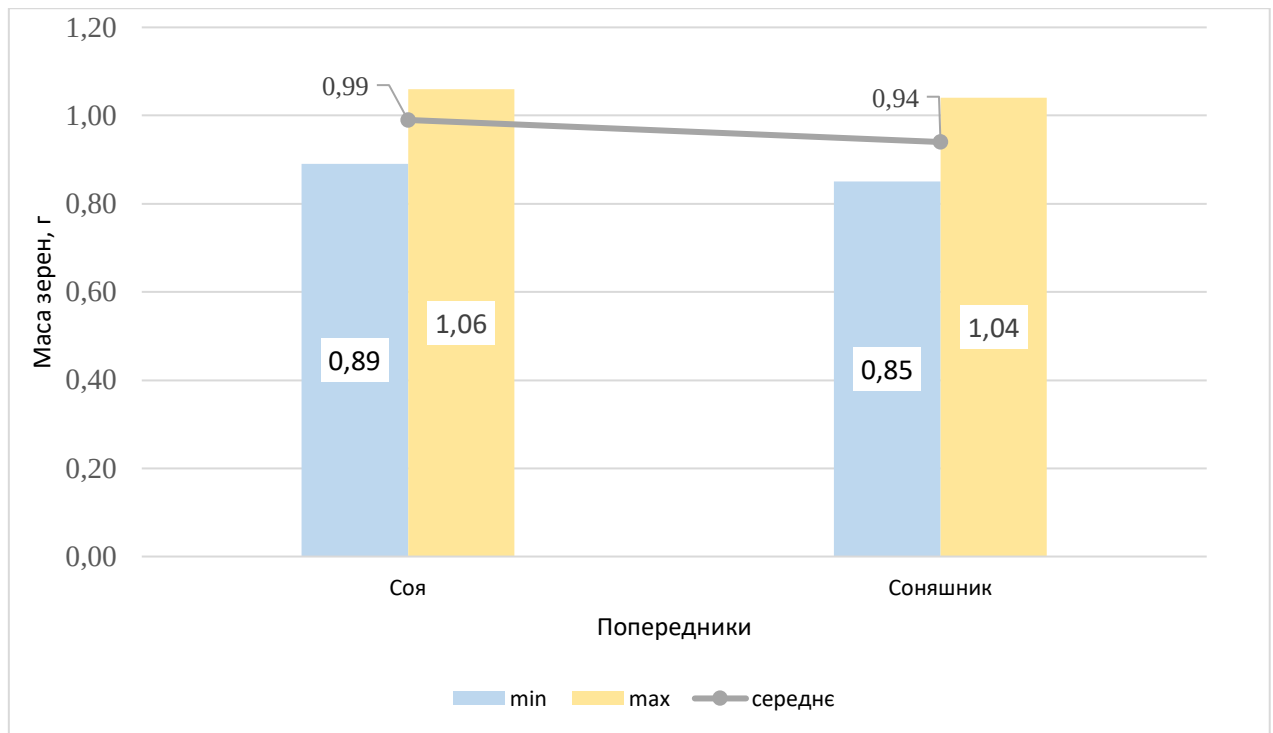


Рис. 3.5. Вплив попередника на формування маси зерен з головного колоса (2023–2024 рр.)

У варіантах внесення позакоренових підживлень маса зерен з колоса при сівбі після сої була більшою на 0,04–0,17 г або 4,5–19,1 %; соняшнику – на 0,08–0,19 г або 8,8–22,4%. На контролі вона становила 0,89 г і 0,85 г відповідно.

Більша маса зерен з головного колоса при сівбі після сої 1,06 г та соняшнику 1,04 г, встановлена у варіанті підживлення Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34).

Результати досліджень переконливо свідчать, що маса зерен з рослини ячменю ярого значно варіювала залежно від умов які склалися в період формування зерна, попередників та забезпеченості рослин елементами мінерального живлення (табл. 3.6, додаток Ж).

Таблиця 3.6

Маса зерен у рослин ячменю ярого при сівбі після різних попередників та проведенні позакоренових підживлень (2023–2024 рр.), г

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	1,35	1,07	1,21
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	1,47	1,20	1,34
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	1,58	1,24	1,41
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	1,66	1,30	1,48
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	1,63	1,43	1,53
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	1,57	1,08	1,33
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	1,73	1,22	1,48
Соняшник	Контроль	1,04	1,24	1,14
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	1,29	1,31	1,30
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	1,33	1,44	1,39
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	1,13	1,28	1,21
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	1,21	1,56	1,39
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	1,22	1,44	1,33
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	1,08	1,58	1,33

При визначенні маси зерен з рослин ячменю ярого встановлено, що при сівбі після сої у 2023 р. вона була в межах 1,35–1,73 г; 2024 р. – 1,07–1,43 г; після соняшнику – 1,04–1,33 г та 1,24–1,58 г по роках відповідно. Позакореневі підживлення мікродобривами, сприяли збільшенню даного показника після сої – на 0,12–0,38 г або 8,9–28,1 % та 0,01–0,36 г або 0,9–33,6 %; після соняшнику – на 0,04–0,29 г або 3,8–27,9 % та 0,04–0,34 г або 3,2–27,4 %. На контролі даний показник становив 1,35 г та 1,07 г; соняшнику – 1,04 г та 1,24 г відповідно по попередниках. В середньому за роки досліджень, більша маса зерен з рослин при сівбі після сої – 1,53 г була у варіанті Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34); після соняшнику – 1,39 г, у варіантах Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) і Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34). На контролі – 1,21 г та 1,14 г відповідно.

Маса 1000 зерен елементом продуктивності, що відображає виповненість зерна і його крупність. Формується на останніх етапах наливу і дозрівання зерна. В значній мірі залежить від погодних умов у даний період. Встановлено, що маса 1000 зерен ячменю ярого залежала від комплексного впливу факторів. При сівбі після сої за варіантами досліду маса 1000 зерен у 2023 р. змінювалась в межах 54,8–59,4 г, 2024 р. – 44,4–52,6 г; при сівбі після соняшнику – 53,6–59,3 г та 35,8–47,1 г відповідно. Позакореневі підживлення мікродобривами позитивно впливали інтенсивність формування пластичних речовин, як наслідок маса 1000 зерен зростала. Збільшенню даного показника після сої становило – 1,5–4,6 г або 2,7–8,4 % та 0,1–8,2 г або 0,2–18,5 %; після соняшнику – на 2,4–5,7 г або 4,5–10,6 % та 5,0–11,3 г або 14,0–31,6 %. В середньому за 2023–2024 рр. маса 1000 зерен ячменю ярого після попередника соя за варіантами досліду була в межах 49,6–55,8 г, після соняшнику – 44,7–52,7 г. Більша маса 1000 зерен була у варіанті внесення Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34) після сої та Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34), після соняшнику. Збільшення маси 1000 зерен порівняно з контролем (49,6 г і 44,7 г) становило 6,2 г (12,4 %) та 8,0 г (17,8 %).

Таблиця 3.7

Маса 1000 зерен рослин ячменю ярого залежно від варіантів досліджень (2023–2024 рр.), г

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	54,8	44,4	49,6
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	59,4	44,4	51,9
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	59,4	44,6	52,0
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	56,7	44,5	50,6
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	58,9	52,6	55,8
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	56,3	48,7	52,5
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	57,2	51,3	54,3
Соняшник	Контроль	53,6	35,8	44,7
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	58,7	43,4	51,1
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	58,3	42,5	50,4
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	58,2	47,1	52,7
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	56,6	42,0	49,3
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	56,0	40,8	48,4
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	59,3	41,2	50,3

Отже, використання мікродобрив для позакореневого підживлення рослин ячменю ярого позитивно впливало на елементи індивідуальної продуктивності. Формування врожаю залежало від взаємодії густоти продуктивного стеблостою та елементів продуктивності колосу.

3.3. Урожайність ячменю ярого залежно застосування підживлень

Важливим завданням технології вирощування ячменю ярого є стабільне отримання врожаю. Даний показник залежить від погодних умов у період вегетації та забезпеченості рослин елементами мінерального живлення.

Ячмінь досить вибагливий до забезпечення елементами живлення. Недостатнє живлення призводить до випадіння рослин та зниження врожайності. Ефективність позакоренових підживлень залежить від погодних умов року.

Дослідженнями встановлено, що підвищити продуктивність конкретного сорту можливо лише за системного підходу до оптимізації умов його вирощування. При вирощуванні ячменю ярого після попередників соя і соняшник зміна рівня вологозабезпечення посівів – один з найважливіших факторів формування продуктивності культури. Так, за роками досліджень урожайність ячменю ярого після сої в середньому становила 3,29–4,35 т/га; після соняшнику – 2,81–3,24 т/га. В цілому за варіантами досліду урожайність ячменю ярого після попередника соя 3,82 т/га, після соняшнику – 3,02 т/га; недобір склав 0,80 т/га або 26,4 % (рис. 3.6, додаток К).

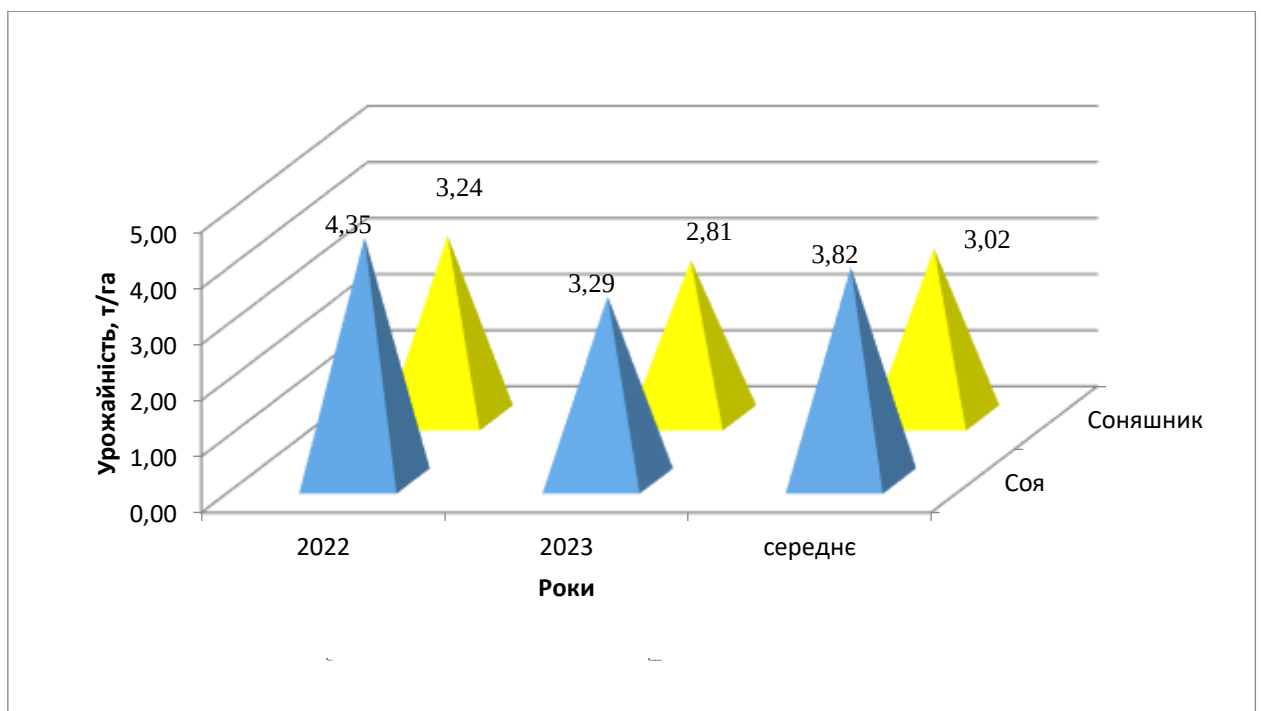


Рис. 3.6. Вплив попередника на формування врожайності ячменю ярого

Таблиця 3.8

Вплив позакоренових підживлень та попередників на урожайність ячменю ярого (2023–2024 рр.), т/га

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Со́я	Контроль	3,99	2,87	3,43
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	4,41	3,19	3,80
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	4,33	3,21	3,77
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	4,24	3,26	3,75
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	4,29	3,45	3,87
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	4,73	3,54	4,14
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	4,49	3,51	4,00
Со́няшник	Контроль	3,09	2,43	2,76
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20)	3,24	2,87	3,06
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	3,15	2,75	2,95
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	3,18	2,81	3,00
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	3,19	2,69	2,94
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	3,34	3,01	3,18
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	3,47	3,12	3,30

Резервом підвищення врожайності та стійкості ячменю ярого до несприятливих чинників довкілля було використання мікродобрих для

позакоренових підживлень у фазі кущіння, коли закладались елементи індивідуальної продуктивності рослин. Після попередника соя врожайність ячменю ярого на контролі становила 3,43 т/га. Проведення позакоренових підживлень рослин у фазі кущіння (ВВСН 18–20) та вихід у трубку (ВВСН 32–34) сприяло підвищення врожайності на 0,32–0,71 т/га (9,1–20,6%). При сівбі ячменю ярого після соняшнику приріст врожаю від використання позакоренових підживлень становив 0,18–0,54 т/га (6,5–19,4 %), на контролі відповідно 2,76 т/га (рис. 3.7).

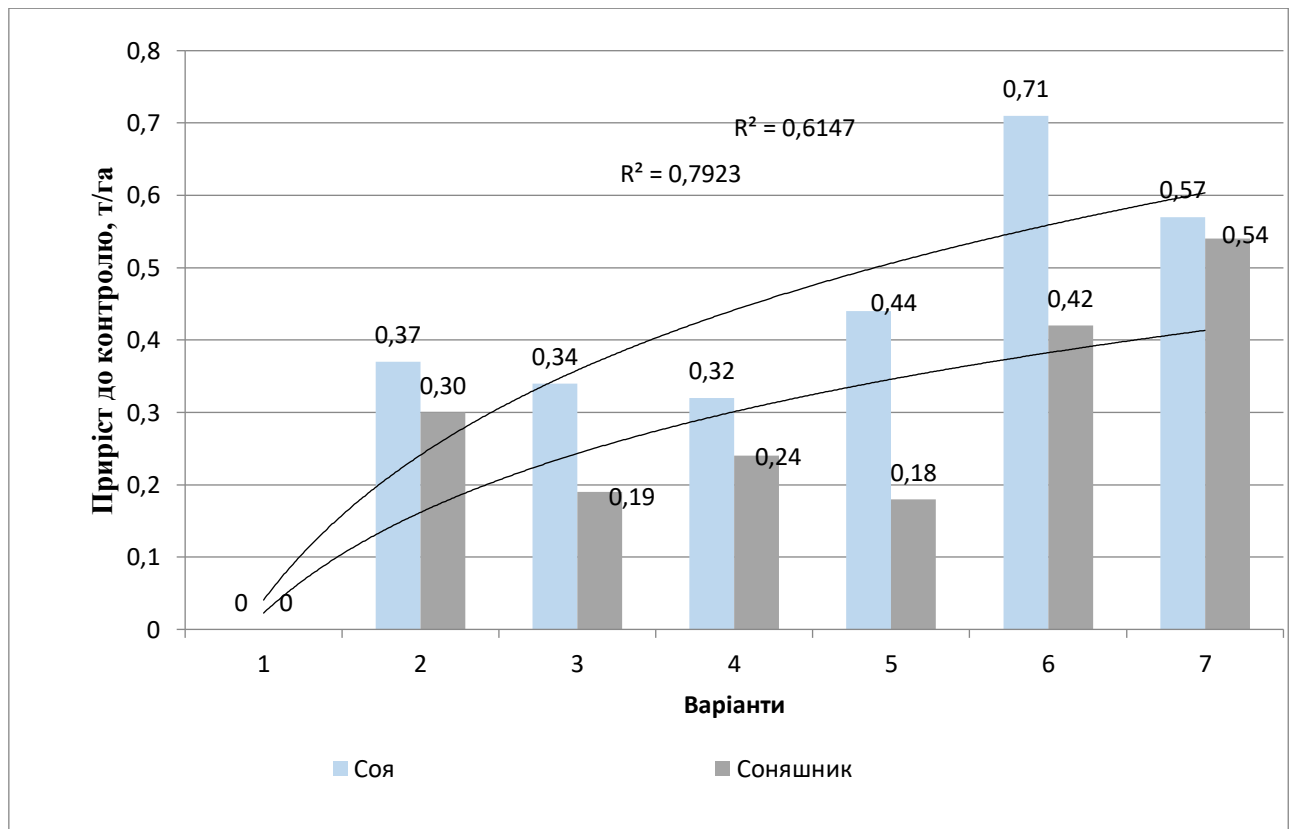


Рис. 3.7. Вплив позакоренових підживлень на зміну показників врожайності ячменю ярого (2023–2024 рр.)

Вищу врожайність 4,14 т/га сорт ячменю ярого Дорідний після попередника соя формував у варіанті Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34), тоді як після соняшнику – 3,30 т/га за внесення Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34).

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ МІКРОДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

В сучасних умовах ведення виробництва сільськогосподарської продукції потребує аналізу доцільності проведення агротехнічних заходів. Виробництво зерна посідає вагоме місце серед інших галузей рослинництва. Ефективність виробництва, відображає дію об'єктивних економічних законів, яка виявляється в результативності виробництва. Показує кінцевий ефект від застосування засобів виробництва. У сільському господарстві основним критерієм економічної ефективності є збільшення виробництва чистої продукції за найменших витрат засобів і праці на основі раціонального використання земельних, матеріальних, трудових ресурсів. Кінцевим ефектом є обсяг валової продукції без спожитих засобів виробництва (амортизаційних відрахувань, вартості насіння тощо).

Суть показника економічної ефективності розкривається через співвідношення між ресурсами та результатами виробництва. Існує три варіанти такого співвідношення: 1) ресурси і результати виражені у вартісній формі; 2) ресурси виражені у вартісній формі, а результати – у натуральній; 3) ресурси виражені у натуральній формі, а результати – у вартісній.

Економічна ефективність виробництва ячменю, є результат, виражений окупністю ресурсів і понесених витрат. Особливу значення для оцінки економічної ефективності виробництва відіграє рентабельність.

Основними шляхами підвищення рівня рентабельності є зниження її собівартості і підвищення реалізаційних цін. Підвищення економічної ефективності сільського господарства передбачає збільшення виробництва продукції за зниження затрат праці і матеріальних ресурсів.

Чим більше вироблятиметься продукції і менше витрачатиметься ресурсів на її одержання, тим ефективніше буде виробництво. Перспективними є технології, що передбачають внесення відносно невисоких

доз мінеральних добрив у поєднанні із сівбою після кращих попередників і дозволяють отримати урожай, що наближається до оптимального..

При розрахунку економічної ефективності вирощування ячменю залежно від застосування позакореневих підживлень та попередника визначали вартість валової продукції з 1 га; виробничі витрати на вирощування; собівартість одиниці продукції, умовно чистий дохід та рентабельність. Нарощування ефективності виробництва ячменю ярого – можливе на основі збільшення врожайності. В процесі інтенсифікації сільськогосподарського виробництва зростає роль і значення позакореневих підживлень. Що стосується економічної ефективності позакореневого застосування Добродій ОМД та Добродій Калій Актив, то вони цілком обґрунтовано можуть використовуватися для збільшення врожайності. Використання позакореневих підживлень за незначних додаткових виробничих витрат сприяло підвищенню економічної ефективності вирощування ячменю ярого. Після сої за базової технології вирощування ячменю ярого виробничі витрати складали 18425 грн/га; умовно чистий дохід – 7643 грн/га; собівартість продукції – 5371,9 грн/т; рентабельність 41,5 % (табл. 4.1). Використання позакореневих підживлень рослин у фазу кущення азотними добривами Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20) та (ВВСН 32–34) при додаткових виробничих витратах 458 грн/га та 448 грн/га, забезпечило підвищенню умовно чистого доходу на 2354 грн/г і 1984 грн/га. Собівартість отриманого врожаю становила 4969,3 грн/т і 5032,8 грн/т; рентабельність вирощування 52,9 % і 51,0 %. Застосування мікродобрива Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) та (ВВСН 32–34) за додаткових виробничих витрат 398 грн/га і 419 грн/га, сприяло отриманню вищого умовно чистого доходу на 2186 грн/га і 2925 грн/га. Собівартість виробництва ячменю при цьому була на рівні 4992,8 грн/т і 4869,2 грн/т; рентабельність – 55,2 % і 56,1%. За комплексного поєднання Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34) та Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34) додаткові

виробничі витрати становили 856 грн/га і 826 грн/га. При цьому умовно чистий дохід збільшився на 4540 грн/га і 3506 грн/га. Собівартість виробництва ячменю склала 4657,1 грн/т і 4812,8 грн/т; рентабельність – 63,2 % і 57,9% відповідно.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування ярого ячменю при використанні позакоренових підживлень (2023–2024 рр.)

Попередні	Позакоренові підживлення	Умовно чистий дохід, грн/га	Рентабельність, %
Соя	Контроль	7643	41,5
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20)	9997	52,9
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	9829	52,2
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	9627	51,0
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	10568	56,1
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	12183	63,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	11149	57,9
Соняшник	Контроль	2691	14,7
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20)	4528	24,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	3769	20,2
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	4084	21,8
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	3695	19,8
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	5088	26,7
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	5975	31,3

Після соняшнику на контролі виробничі витрати складали 18285 грн/га, умовно чистий дохід 52691 грн/га; собівартість продукції – 6625,1 грн/т, а рентабельність 14,7 %. Використання Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20) та (ВВСН 32–34) для позакоренових підживлень рослин при додаткових виробничих витратах 443 грн/га та 431 грн/га, сприяло підвищенню умовно чистого доходу на 1837 грн/га і 1393 грн/га. Собівартість виробництва ячменю при цьому знизилася до 6120,4–6238,6 грн/т, а рентабельність зросла до 24,2% і 21,8 %. При застосуванні мікродобрива Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) та (ВВСН 32–34) умовно чистий дохід зріс на 1078 грн/га і 1004 грн/га; собівартість зменшилась на 302,7 грн/т і 281,9 грн/т, а рентабельність зросла до 20,2 % та 19,8%. Використання Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34) та Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34), сприяло підвищенню умовно чистого доходу на 2397 грн/га і 3284 грн/га. Собівартість виробництва ячменю при цьому становила – 5999,8 грн/т і 5789,3 грн/т, а рентабельність 26,7 % і 31,3%.

Таким чином, ефективність застосування Добродій ОМД та Добродій Калій Актив для позакоренових підживлень ячменю залежало від попередника та фази внесення даних мікродобрив. При вирощуванні після сої вищий умовно чистий дохід 12183 грн/га і рентабельність 63,2 % отримано у варіанті Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18-20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32-34); соняшнику– 5972 грн/га та 31,3 %, Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34) відповідно.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Завдання служби охорони праці підприємствах

Організація охорони праці у сільському господарстві і АПК – це передбачений законодавством комплекс заходів державного регулювання охорони здоров'я працівників АПК. Забезпечення виконання основних вимог законодавства з охорони праці безпосередньо на підприємствах. Додержання працівниками правил і норм з охорони праці.

Конституції України гарантує право кожного громадянина на «належні, безпечні і здорові умови праці». Закріплюються ці права законом України «Про охорону праці». Для створення умов праці відповідно до існуючих нормативних актів, власник забезпечує функціонування системи охороною праці шляхом:

- 1) створення відповідних служб; призначення посадових осіб; затвердження інструкцій про їх обов'язки; права та відповідальність за виконання покладених на них функцій;
- 2) розробка разом з профспілкою і реалізація заходів щодо охорони праці; впровадження прогресивних технологій, досягнень науки і техніки; засобів механізації та автоматизації виробництва;
- 3) усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань і виконання профілактичних заходів;
- 4) досліджень умов праці, атестація робочих місць на їх відповідність нормативним актам;
- 5) розроблення і затвердження положень, інструкцій, нормативних актів про охорону праці; встановлення правил виконання робіт і поведінки працюючих на робочих місцях відповідно до існуючих нормативних актів;
- 6) контроль за додержанням працівниками виробничих процесів; правил експлуатації машин, обладнання та інших засобів виробництва; використання засобів індивідуального захисту; виконання робіт згідно існуючих вимог охорони праці.

Законом передбачено і обов'язки працівників. Вони зобов'язані: знати і виконувати вимоги охорони праці; користуватися засобами колективного та індивідуального захисту; додержуватися зобов'язань, які передбачені колективною угодою; правила внутрішнього розпорядку; проходити у встановленому порядку медичні огляди; приймати участь у підвищенні безпеки на виробництві та створення сприятливих умов праці; повідомляти про небезпеку, що виникла, безпосереднього керівника.

Відповідно до Закону «Про охорону праці» на всіх підприємствах, створюється служба охорони праці. Вона підпорядкована безпосередньо керівникові.

В сільському господарстві необхідно створювати безпечні умови праці. З метою організації та контролю робіт передбачена посада інженера з охорони праці. Він має право: видавати керівникам структурних підрозділів (виробничих дільниць) обов'язкові для виконання приписи щодо усунення недоліків з охорони праці; одержувати від них необхідні відомості, документи і пояснення; вимагати усунення від роботи осіб, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажів, перевірки знань з охорони праці і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують нормативи з охорони праці; зупиняти роботу машин, механізмів та інших засобів виробництва при наявності порушень або інших небезпек, що створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих; надсилати керівникові підприємства подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги з охорони праці.

Щорічно повинні складатися комплексні плани по організації служби охорони праці.

Відповідно до вимог Закону України „Про охорону праці” з кожним працівником проводяться інструктажі з охорони праці. Вони поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Організація роботи в галузі управління охороною праці полягає у виборі і формуванні такої структури управління охороною праці, яка

найкраще відповідає основній меті – забезпеченню безпеки і здорових умов праці.

5.2 Охорона довкілля при внесенні мікродобрих

Несприятливий вплив мінеральних добрив на навколишнє середовище може внаслідок наступних причин:

1. Надходження поживних елементів добрив з ґрунту у підґрунтові води. Це може призвести до посиленого росту водоростей та утворення планктону.

2. Неправильне використання мінеральних погіршує кругообіг і баланс поживних речовин; діяльність мікрофлори ґрунту; агрохімічні властивості родючості ґрунту. Застосування азотних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур підвищує кислотність.

3. Порушення живлення рослин мінеральними речовинами (мікро- і макроелементами) призводить рослин; погіршує санітарний стан посівів.

4. Порушення технології застосування добрив; недосконалість їх якісних показників зменшує продуктивність культур та призводити до накопичення в ній нітратів.

Отже, дотримання технології застосування добрив, внесення їх в оптимальних нормах і співвідношеннях є запорукою утримання в чистоті навколишнього середовища. Одночасно це сприяє вирощуванню врожаю з високою якістю продукції.

Для запобігання забруднення навколишнього середовища при роботі з мікродобривами необхідно: вносити оптимальні норми у відповідні фази; вибирати оптимальний спосіб використання; застосовувати хелатні форми мікроелементів; рівномірно розподіляти їх по площі.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Встановлено, що застосування позакоренових підживлень ячменю ярого мікродобривами сприяло формуванню більшого за довжиною колоса; кількості та маси зерен г головного колоса і рослин

2. Урожайність ячменю ярого після сої в середньому становила 3,29–4,35 т/га; після соняшнику – 2,81–3,24 т/га. Проведення позакоренових підживлень рослин ячменю ярого у фазі кушіння (ВВСН 18–20) та вихід у трубку (ВВСН 32–34) сприяло підвищення врожайності після сої – 0,32–0,71 т/га (9,1–20,6%); після соняшнику – 0,18–0,54 т/га (6,5–19,4 %). На контролі урожайність становила 3,43 т/га. 2,76 т/га відповідною.

3. Вищу врожайність 4,14 т/га сорт ячменю ярого Дорідний після попередника соя формував у варіанті Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34), тоді як після соняшнику – 3,30 т/га за внесення Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34).

4. Ефективність застосування Добродій ОМД та Добродій Калій Актив для позакоренових підживлень ячменю залежало від попередника та фази внесення даних мікродобрив. При вирощуванні після сої вищий умовно чистий дохід 12183 грн/га і рентабельність 63,2 % отримано у варіанті Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18-20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32-34); соняшнику– 5972 грн/га та 31,3 %, Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34) відповідно.

Рекомендації виробництву

В умовах Північного Степу при вирощування ячменю ярого після сої застосовувати позакоренові підживлення комбінацією Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18-20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32-34); після соняшнику – Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Бабич А. О. Концепція розвитку кормовиробництва в Україні на період до 2025 року. Вінниця: Інститут кормів та с.-г. Поділля НААН, 2014. 12 с.
2. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В. Стратегії інноваційного розвитку кормовиробництва України в умовах сучасних викликів. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 1. С. 11–17.
3. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів: Українські технології, 2008. 624 с.
4. Романюк В. І. Формування урожайності та якості зерна сортів ячменю ярого залежно від доз мінеральних добрив та регуляторів росту рослин в умовах Лісостепу Правобережного: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Вінниця, 2019. 22 с.
5. Кириленко В. В., Костромітін В. М., Корчинський А. А. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 4. С. 26–28.
6. Лисенко С. П., Чайка В. Г. Оригінальне та елітне насіння. *Насінництво*. 2005. № 4. С. 6–7.
7. Vasjko, N. I., Kozachenko, M. R., Naumov, O. Gh., & Vazhenina, O. Je. Tekhnologhija ta efektyvnistj vyroshhuvannja jachmenju jarogho, prydatnogho dlja pyvovarinnja. *Visnyk Tsentrunaukovoho zabezpechennia ahropromyslovohovu robnytstva Kharkivskoi oblasti*. 2014. №16. Р. 26–38. [InUkrainian].
8. Камінський В. Ф. Новітні технології вирощування конкурентоспроможної продукції рослинництва в системі стійкого землеробства НААН. *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2010. Вип. 3. С. 37–47.
9. Камінський В. Ф. Наукові основи оптимізації сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур залежно від типу агроформувань. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 4. С. 3–14.

10. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов і їх вплив на зернове господарство України. *Погода і зернове господарство України*: матеріали наради-семінару. Дніпропетровськ, 2004. С. 3–6.

11. Іщенко В. А., Козелець Г. М., Умрихін Н. Л. Особливості реалізації генетичного потенціалу зернових культур в Степу України. International scientific and practical conference. *Lublin, the Republic of Poland, July 2–3, 2021*. С. 201–205. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-47>.

12. Кочмарський В. С., Гудзенко В. М., Кавунець В. П. Сучасні сорти вітчизняної селекції – основа стабілізації виробництва зерна ячменю. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2010. Вип. 9. С. 120–132.

13. Козелець Г. М., Іщенко В. А., Гирка А. Д., Лукомська А. В. Науково-практичні рекомендації вирощування ячменю ярого в умовах нестійкого зволоження Північного Степу. Кропивницький: Ін-т сіл. госп-ва Степу НААН, 2020. 48 с.

14. Гирка А. Д., Гирка Т. В., Кулик І. О., Андрейченко О. Г. Сортова реакція рослин ячменю ярого на зміну погодних умов. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2012. Випуск 12. С. 34–40.

15. Вінюков О. О., Логвіненко Ю. В. Агробіологічний підбір сортів ячменю ярого за адаптивними ознаками. *Селекція і насінництво*. 2018. Випуск 114. С. 38–50. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2018.152129>.

16. Соколов В. М. Перспективи селекції і насінництва зернових культур. Наукові обґрунтування інтенсифікації виробництва зерна в Україні. К.: Аграр. наука, 2011. С. 26–34.

17. Коваленко Н. П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина ХІХ – початок ХХІ ст.): монографія / Н. П. Коваленко. К.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014 490 с.

18. Kaminsky V. F., Boyko P. I. Strategy of development and implementation of crop rotations in Ukraine (part 1). *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2014. Вип. 3. С. 3–9.

19. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник., 5-те вид., виправ. Львів: НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.
20. Мамєдова Е. І. Вплив гідротермічних умов та агротехнологічних заходів вирощування на особливості росту й розвитку рослин ячменю ярого в Північному Степу. Зернові культури. Дніпро, 2017. Т. 1. № 2. С. 300–306.
21. Панфілова А. В., Гамаюнова В. В. Водоспоживання та урожайність ячменю ярого залежно від сортових особливостей та оптимізації живлення в умовах Пів- денного Степу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». 2018. Вип. 9 (36). С. 43– 46.
22. Солонечний П. М. Оцінка адаптивної здатності та стабільності сортів ячменю ярого за продуктивністю. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 4. С. 48–53.
23. Горобець М. В. Вплив бішофіту на посівні якості насіння сортів ячменю ярого. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво і зберігання». 2019. Вип. 1. С. 41–50.
24. Лінчевський А. А. Теоретичні основи та селекція ячменю. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. К.: Логос, 2001. Т 2. С. 528–551.
25. Kasatkina, T. O. & Gamayunova, V. V. (2018). Perspektyvy ta osoblyvosti vyroshchuvannia yachmeniu yaroho na pivdni Ukrainy. *Scientific Horizons*, 7–8 (70), 131–138. DOI: <http://doi:10.33249/2663-2144-2018-70-7-8-131-138>.
26. Рожков А. О., Чернобай С. В. Урожайність ячменю ярого сорту Докучаєвський 15 залежно від застосування різних норм висіву та позакоренових підживлень. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2014. № 4. С. 30–34.
27. Бомба М., Дудар І., Литвин О., Потопляк О. Формування врожаю сортів ячменю ярого залежно від норми висіву. Науковий збірник «Вісник

Львівського національного аграрного університету. Серія «Агрономія». 2020. С. 67–71. <https://doi.org/10.31734/agronomy2020.01.067>.

28. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Чугрій Г. А. Елементи технологій як засіб підвищення адаптивності та продуктивності ячменю ярого в умовах Північного Степу України. Таврійський науковий вісник. 2023. № 131. С. 29–35. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.4>. УДК 633.16:631.559.

29. Гирка А.Д., Кулик І. О., Педаш О. О., Вінюков О. О., Іщенко В. А. Агробіологічне випробування сортів ярих зернових культур у північному Степу України. Біологічний вісник МДПУ імені Богдана Хмельницького. № 6 (3). 2016. С. 54–60.

30. Вінюков О. О., Коноваленко Л. І., Бондарева О. Б. Вплив добрив на вміст важких металів у ґрунті та їх накопичення рослинами ячменю ярого. Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України. 2016. № 10. С. 129–133.

31. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коробова О. М., Макуха С. А. Ефективність використання органічного добрива біогумус та препарата на його основі айдар при вирощуванні ярих зернових культур в умовах Донбасу. Науковий вісн. Луганського нац. аграр. ун-ту. 2012. № 36. С. 33–37.

32. Андрейченко О. Г. Вплив формування фотосинтетичної поверхні листового апарата на продуктивність рослин ячменю ярого в умовах північного Степу України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2013. № 18. С. 51–57.

33. Іщенко В., Козелець Г., Гайденко О. Ключові моменти агротехніки ранніх ярих зернових культур. Агробізнес сьогодні. 2020. № 8 (423). С. 51–53.

34. Гамаюнова В. В., Коваленко О. А., Хоненко Л. Г. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження. Колективна монографія «Рациональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій. За редакцією П. В. Писаренка, Т. О. Чайки, І. О. Яснолоб. Полтава: ПДАА. 2018. С. 232–241.

35. Єщенко В. О. Місце науково обґрунтованих сівозмін у сучасному землеробстві. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2014. № 2. С. 3–6.

36. Андрейченко О. Г. Продуктивність півчастого та голозерного ячменів ярих залежно від норми висіву і попередника в умовах північного Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. № 4. С. 135–139.

37. Гирка А. Д., Кулик І. О., Андрейченко О. Г. Особливості формування врожайності вівса та ячменю ярого під впливом попередників і фону мінерального живлення. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. № 4. С. 112–116.

38. Лебідь Є. М., Андрусенко І. І., Пабат І. А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. Київ: Урожай, 1992. 224 с.

39. Лебідь Є. М., Бойко П. І., Коваленко Н. П. Основні напрями вдосконалення структури посівних площ і сівозмін Степу України. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2005. Вип. 29. С. 108–113.

40. Коробова О. М., Вінюков О. О. Вплив попередників та фону живлення на рівень продуктивності рослин ячменю ярого. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 103. С. 75–81.

41. Бойко П. І., Літвінов Д. В., Демиденко О. В., Шаповал І. С., Коваленко Н. П. Продуктивність сільськогосподарських культур у різноротаційних сівозмінах на типових чорноземах. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 12. С. 11–14.

42. Харченко О. В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навч. посібник. Суми: Видавництво “Університетська книга”, 1999. 244 с.

43. Васько Н. І. та ін. Технологія та ефективність вирощування ячменю ярого, придатного для пивоваріння. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 16. С. 26–38.

44. Гудзь В. П. Землеробство : підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. Київ : Центр учбової літератури. 2010. 464 с.

45. Андрейченко О.Г. Продуктивність півчастого та голозерного ячменів ярих залежно від норми висіву і попередника в умовах північного Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. №4.С. 135–139.

46. Шкурко В. С. Вплив погодних умов, попередників і добрив на врожайність сортів ячменю пивоварного. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 3. С. 167–170.

47. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк Г. С., Онищук Д.М. Рослинництво: підручник. Київ : Вища школа, 2005. 382 с.

48. Скидан В. О. Особливості вирощування сортів ячменю ярого після різних попередників. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2010. Випуск 8. С. 156–162.

49. Кулик І. О. Оптимізація агротехнічних заходів вирощування вівса і ячменю ярого в Північному Степу України: дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / І.О. Кулик / ДУ ІЗК НААН. Дніпропетровськ, 2014. 218 с.

50. Науково-методичне забезпечення інноваційного розвитку агровиробництва в Степу України: колективна монографія ; за ред. І. М. Семеняки, О. М. Гайдєнка, В. А. Іщенка. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2021. 280 с.

51. Ященко Л.А. Продуктивність ячменю ярого за використання препарату поліміксобактерин. *Молодийвчений* .2015.Частина 1.№ 7 (22). С. 30–32.

52. Савранчук В. В., Семеняка І.М., Мостіпан М. І., Пікаш Л. П., Слободян С. М. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області. Кіровоград, 2005. 235 с.

53. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Ред. М. В. Зубець (голова) та ін. К. : Аграрна наука, 2010. 986 с.

54. Клімат України; за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. К.: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.

55. Вінюков О. О., Коноваленко Л. І., Бондарєва О. Б. Вплив добрив на вміст важких металів у ґрунті та їх накопичення рослинами ячменю

ярого. Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України. 2016. № 10. С. 129–133.

56. Сендецький В. М. Виробництво органічних добрив нового покоління “Біогумус” з органічних відходів агропромислового комплексу методом вермикультивування і його вплив на врожайність сільськогосподарських культур. Зб. наук. пр. Білоцерківського нац. аграр. ун-ту. 2010. №. 4. С. 80.

57. Буряк Ю. І., Огурцов Ю. Є., Чернобаб О. В., Клименко І. І. Розробка способів підвищення насіннєвої продуктивності зернових колосових культур та соняшнику в лабораторії насінництва та насіннєзнавства ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2014. Випуск 17. С. 77–87.

58. Іщенко В. А., Козелець Г. М., Губарєв О. Д. Формування біометричних показників рослин та врожайності ячменю ярого залежно від позакоренових підживлень в умовах Північного Степу України. *Аграрні інновації*. 2023. № 21. С. 29–34. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.21.4>.

59. Hyrka, A. D., Tkalic, I. D., Sydorenko, Yu. Ya., Bochevar, O. V., Iliencko, O. V., & Mamiedova, E. I. The spring barley yield and grain quality formation in dependence of growth regulators and fertilizers use. *Grain Crops*. 2017. 1(1). С. 59–65.

60. Касаткіна Т. О., Гамаюнова В. В. Перспективи та особливості вирощування ячменю ярого на Півдні України. *Наукові горизонти*. 2018. № 7–8 (70). С. 131–138.

61. Ромащенко М. І., Тараріко Ю. О., Шатковський А. П., Сайдак Р. В., Сорока Ю. В. Наукові засади розвитку землеробства у зоні Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 10. С. 5–9.

62. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця: Данилюк В. Г., 2011. 432 с.

63. Логінова І. В., Білера Н. М. Ефективність різних форм і способів внесення мікроелементів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Рослинництво та ґрунтознавство. 2014. № 195. С. 45–53.

64. Полупан М. І., Соловей В. Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України. К.: Аграр. наука, 2005. 300 с.

65. Hyrka, A. D., Bokun, O. I., & Mamiedova, E. I. (2017). Influence of precursors, mineral fertilizers and biopreparations on the spring barley yield formation in the northern steppe of Ukraine. *Grain Crops*, 1(1), 51–55.

66. Полянчиков С., Капітанська О., Ковбель А. Управління продуктивністю зернових культур. позакореневі підживлення. *Пропозиція*. 2017. № 5. С. 90–91.

67. Артем'єва К. С. Ефективність позакореневих підживлень рідкими органо-мінеральними добривами посівів ячменю ярого. Агрохімія і ґрунтознавство. 2015. 83. С. 110–113.

68. Іщенко В. А., Козелець Г. М., Губарєв О. Д. Формування біометричних показників рослин та врожайності ячменю ярого залежно від позакореневих підживлень в умовах Північного Степу України. *Аграрні інновації*. 2023. № 21. С. 29–34. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.21.4>.

69. Козелець Г., Іщенко В., Губарєв О. Вплив позакореневих підживлень на формування продуктивності ячменю ярого в Степу. Матеріали XVIII Всеукр. наук.-прак. конф. молодих вчених і спеціалістів “Стан та перспективи розвитку агропромислового виробництва України”. *Вісник Степу* : наук. зб. Кропивницький : 2022. Вип. 19. С. 29–34.

70. Гирка А. Д., Гирка Т. В., Кулик І. О., Андрейченко О. Г. Сортова реакція рослин ячменю ярого на зміну погодних умов. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2012. Випуск 12. С. 34–40.

ДОДАТКИ

Додаток А

Формування густоти продуктивного стеблостою ячменю ярого залежно від використання позакореневих підживлень (2023–2024 рр.), шт./м²

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	480	418	449
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	546	433	502
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	534	470	490
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	512	453	483
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	508	483	496
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	550	512	531
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	544	502	523
Соняшник	Контроль	414	342	378
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	444	375	410
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	534	356	445
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	478	355	417
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	510	425	468
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	462	410	436
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	544	423	484

Додаток Б

Довжини головного колосу ячменю ярого залежно від позакореневих підживлення (2023–2024 рр.), см

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	6,5	6,1	6,3
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	7,6	7,3	7,5
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	7,4	7,0	7,2
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	6,9	6,9	6,9
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	6,8	6,4	6,6
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	7,0	7,1	7,1
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	7,7	7,2	7,5
Соняшник	Контроль	7,1	5,8	6,5
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	7,7	6,6	7,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	7,6	7,0	7,3
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	8,3	6,8	7,6
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	7,7	7,2	7,5
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	7,1	6,1	6,6
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	8,4	6,8	7,6

Додаток В

Вплив попередника та підживлень на озерненість головного колосу
ячменю ярого (2023–2024 рр.), шт.

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	18,4	17,6	18,0
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	22,1	18,7	20,4
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	19,2	18,5	18,9
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	20,4	18,0	19,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	20,6	17,8	19,2
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	18,4	17,9	18,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	20,0	18,6	19,3
Соняшник	Контроль	16,2	16,4	16,3
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	17,1	16,5	16,8
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	16,8	16,7	16,8
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	18,9	17,4	18,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	18,0	18,1	18,1
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	17,0	19,1	18,1
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	17,2	19,4	18,3

Додаток Г

Вплив попередника та підживлень на формування кількості зерен у рослин ячменю ярого (2023–2024 рр.), шт.

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	29,1	19,2	24,2
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	30,8	25,6	28,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	33,1	26,6	29,9
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	34,4	21,9	28,2
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	29,4	24,1	26,8
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	32,3	27,2	29,8
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	32,5	22,8	27,7
Соняшник	Контроль	29,4	19,7	24,6
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	34,3	21,0	27,7
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	35,0	20,6	27,8
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	33,9	20,3	27,1
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	31,2	21,1	26,2
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	34,4	21,1	27,8
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	35,1	21,7	28,4

Додаток Д

Формування маси зерен із головного колоса ячменю ярого під впливом позакореневих підживлень (2023–2024 рр.), г

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	0,91	0,87	0,89
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	1,03	0,97	1,00
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	1,03	0,93	0,98
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	0,94	0,92	0,93
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	1,05	0,98	1,02
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	1,01	1,08	1,05
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	1,06	1,06	1,06
Соняшник	Контроль	0,84	0,86	0,85
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	0,96	0,95	0,96
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	0,94	0,92	0,93
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	0,91	0,98	0,95
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	0,93	0,92	0,93
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	0,92	0,96	0,94
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	1,04	1,04	1,04

Додаток Ж

Маса зерен у рослин ячменю ярого при сівбі після різних попередників та проведенні позакоренових підживлень (2023–2024 рр.), г

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	1,35	1,07	1,21
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	1,47	1,20	1,34
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	1,58	1,24	1,41
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	1,66	1,30	1,48
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	1,63	1,43	1,53
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	1,57	1,08	1,33
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	1,73	1,22	1,48
Соняшник	Контроль	1,04	1,24	1,14
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	1,29	1,31	1,30
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	1,33	1,44	1,39
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	1,13	1,28	1,21
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	1,21	1,56	1,39
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	1,22	1,44	1,33
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	1,08	1,58	1,33

Додаток 3

Маса 1000 зерен рослин ячменю ярого залежно від варіантів досліджень (2023–2024 рр.), г

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	54,8	44,4	49,6
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	59,4	44,4	51,9
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	59,4	44,6	52,0
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	56,7	44,5	50,6
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	58,9	52,6	55,8
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	56,3	48,7	52,5
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	57,2	51,3	54,3
Соняшник	Контроль	53,6	35,8	44,7
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	58,7	43,4	51,1
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	58,3	42,5	50,4
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	58,2	47,1	52,7
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	56,6	42,0	49,3
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	56,0	40,8	48,4
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	59,3	41,2	50,3

Додаток К

Вплив позакореневих підживлень та попередників на урожайність
ячменю ярого (2023–2024 рр.), т/га

Попередник (фактор А)	Використання ОМД (фактор В)	2023 р.	2024 р.	Середнє
Соя	Контроль	3,99	2,87	3,43
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20)	4,41	3,19	3,80
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	4,33	3,21	3,77
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	4,24	3,26	3,75
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	4,29	3,45	3,87
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	4,73	3,54	4,14
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	4,49	3,51	4,00
Соняшник	Контроль	3,09	2,43	2,76
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 18–20)	3,24	2,87	3,06
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20)	3,15	2,75	2,95
	Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	3,18	2,81	3,00
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	3,19	2,69	2,94
	Добродій ОМД , 3 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 32–34)	3,34	3,01	3,18
	Добродій Калій Актив, 2 кг/га (ВВСН 18–20) + Добродій ОМД, 3 кг/га (ВВСН 32–34)	3,47	3,12	3,30

