

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Дубовенко Віталій Миколайович

УДК 633.162:577.112

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА
ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ТОВ
«СІГНЕТ-ЦЕНТР» ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело _____ В.М. Дубовенко.

Керівник роботи

канд. с.-г. наук, доцент Довбиш Л.Л.

Житомир–2024

ЗМІСТ

	сторінка
АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АГРОБІОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (огляд літерати)	9
1.1. Народногосподарське значення виробництва ярого ячменю в Україні та світі	9
1.2. Формування продуктивності ячменю ярого залежно від системи удобрення	11
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Місце та умови проведення досліджень	16
2.2 Програма та методика проведення досліджень	16
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ.....	19
3.1. Ріст та розвиток рослин ячменю ярого залежно від досліджуваних факторів.....	19
3.2. Структура урожаю ячменю ярого залежно від мінерального удобрення та позакореневих підживлень.....	23
3.3. Урожайність та якість зерна ячменю ярого залежно від удобрення.....	24
3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування ячменю ярого.....	28
ВИСНОВКИ.....	34
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	36
ДОДАТКИ.....	41

АНОТАЦІЯ

Дубовенко В.М. Вплив позакоренового підживлення на продуктивність ячменю ярого в умовах ТОВ «Сігнет-Центр» Житомирського району Житомирської області – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Кваліфікаційна робота надрукована на 46 сторінках комп'ютерного набору, в ній міститься 6 таблиць та 2 рисунків. Вміщує такі розділи, як вступ, 3 розділи, висновки, рекомендації виробництву та додатки. Список використаних літературних джерел нараховує 38 найменування.

У роботі приведені результати досліджень щодо впливу позакоренового підживлення комплексними добривами на продуктивність і якість зерна ячменю ярого сорту Ірина.

Проведенні дослідження щодо використання у листкове удобрення різних комплексних добрив показали, що сумісне використання комплексних добрив «Інтермаг-Зернові» + «Акселератор» в умовах господарства показало найкращий результат. Зростання врожаю ячменю ярого при використанні цих добрив становило 13,19% або 0,57 т/га. На цьому варіанті також був найвищим рівень рентабельності – 74,5%, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,62.

На чорноземних ґрунтах, щоб отримати високий урожай ячменю ярого на рівні 4,85-4,93 т/га та підвищеної якості, необхідно проводити позакореневе підживлення комплексними добривами «Інтермаг Зернові» (2 л/га) + «Акселератор» (0,5 л/га) на IV етапі органогенезу.

Ключові слова: ячмінь ярий, мінеральні добрива, комплексні добрива, Інтермаг Зернові, Акселератор, урожайність, структура урожаю, показники якості зерна.

ANNOTATION

Dubovenko V.M. Influence of foliar fertilization on the productivity of spring barley in the conditions of LLC “Signet-Center”, Zhytomyr district, Zhytomyr region - Qualification work on the rights of a manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 201 - agronomy - Polissya National University, Zhytomyr, 2024.

The qualification work is printed on 46 pages of computer typesetting, it contains 6 tables and 2 figures. It includes such sections as introduction, 3 chapters, conclusions, recommendations for production and appendices. The list of references includes 38 titles.

The paper presents the results of research on the effect of foliar fertilization with complex fertilizers on the productivity and grain quality of spring barley variety Irina.

The research on the use of various complex fertilizers in foliar fertilization showed that the combined use of Intermag-Grain + Accelerator complex fertilizers in the farm conditions showed the best result. The increase in the yield of spring barley when using these fertilizers was 13.19% or 0.57 t/ha. This variant also had the highest level of profitability - 74.5%, and the energy efficiency coefficient - 2.62.

On chernozem soils, in order to obtain a high yield of spring barley at the level of 4.85-4.93 t/ha and of high quality, it is necessary to carry out foliar fertilization with complex fertilizers “Intermag Grain” (2 l/ha) + “Accelerator” (0.5 l/ha) at the IV stage of organogenesis.

Keywords: spring barley, mineral fertilizers, complex fertilizers, Intermag Grain, Accelerator, yield, yield structure, grain quality indicators.

ВСТУП

Актуальність теми. Ячмінь звичайний (ярий) (*Hordeum vulgare* L.) – універсальна культура за поширенням і використанням у сільськогосподарському виробництві. Посівні площі ячменю, за даними ФАО, у світовому землеробстві становлять біля 80 млн. га, що визначає четверте місце ячменю після пшениці, рису і кукурудзи. Світове виробництво зерна ячменю становить більше 160 млн. тонн у рік [2,3].

В останні роки в Україні спостерігається стійка динаміка скорочення посівних площ даної культури, яка складала в 2024 році біля 2 млн. га, що обумовлено як кон'юктурою внутрішнього та зовнішнього ринків, так і недостатнім рівнем урожайності в порівнянні з іншими зерновими культурами

У комплексі агротехнічних заходів провідне місце займають попередники, строки сівби, системи живлення, в тому числі використання мікродобрив, та захисту рослин [4].

Важливим чинником підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема ярого ячменю, а також забезпечення стабільного зростання обсягів виробництва зерна, є широке впровадження нових сортів із різними напрямками використання. Такі сорти вирізняються високою посухостійкістю, значним потенціалом урожайності та якістю зерна. У зв'язку з цим актуальним стає вдосконалення існуючих і розробка нових агротехнічних прийомів вирощування, адаптованих до специфіки конкретних біологічних типів. Серед комплексу агротехнічних заходів, при вирощуванні ячменю ярого, важливу роль відіграють вибір попередників, визначення оптимальних строків сівби, системи живлення, зокрема із застосуванням мікродобрив, та засоби захисту рослин [2].

У зв'язку зі значними змінами кліматичних умов регіону, зокрема зростанням посушливості, актуальним стає питання підвищення адаптивних властивостей рослин до впливу абіотичних стресів. Основним призначенням наших досліджень є вдосконалення технології вирощування культури, зокрема

підвищення стійкості рослин до несприятливих умов, оптимізація росту та розвиток ячменю яскравого на початкових етапах за допомогою комплексних добрив, що містять мікроелементи. Дослідження спрямовані на вивчення формування врожайності зерна ячменю залежно від реакції сорту на використання сучасних добрив, які сприяють підвищенню продуктивності та покращенню якості зерна.

Мета досліджень полягала у встановленні можливості отримання стабільного врожаю зерна ячменю ярого високої якості за рахунок внесення мінеральних добрив та позакореневого підживлення.

Досягнення поставленої мети передбачало вирішення таких завдань:

- встановити вплив мінеральних добрив та комплексних добрив для фоліарного внесення на врожайність та показники якості зерна ячменю ярого сорту Ірина;
- вивчити вплив застосування різних норм та видів добрив на ріст рослин ячменю ярого;
- виявити ефективність обробки насіння та підживлення ячменю ярого комплексними добривами;
- визначити економічну та енергетичну ефективність застосування різних варіантів удобрення ячменю ярого на чорноземах типових;

Вирішення цих завдань дасть можливість оптимізувати рівень удобрення ячменю ярого, що забезпечуватиме підвищення продуктивності культури.

Об'єкт дослідження. Процеси розвитку та росту ячменю ярого, умови формування продуктивності культури, при впровадженні ефективних елементів технології вирощування.

Предмет дослідження. Продуктивність ячменю ярого, прийоми технології вирощування: дози мінеральних добрив, позакореневі підживлення, мікродобрива.

Методи дослідження. У роботі використано такі методи досліджень:

- польовий - вивчення предмету досліджень в умовах польового досліду;

- лабораторний - визначення агрохімічних показників ґрунту, показників якості зерна за стандартизованими методами;
- розрахунково-порівняльний - для оцінювання економічної і енергетичної ефективності застосування мінеральних добрив під пшеницю яру на темно-сірий опідзолений;
- математично-статистичний - для проведення дисперсійного аналізу результатів досліджень. Аналітичні роботи виконували за загальноприйнятими методиками аналізу ґрунту та рослин, що дає змогу порівняти отримані дані із результатами досліджень учених.

Перелік публікацій автора за темою досліджень:

1. Dovbysh L., Kravchuk M., Dubovenko V. Zaritskyi M. Matash O. Formation of spring barley yield structure indicators depending on foliar fertilization with liquid complex fertilizers . Scientific Collection «InterConf+». 2024. № 51(225) P. 419-430.
2. Дубовенко В., Заріцький М., Куликівський В., Дубовенко І., Нестерчук О. Збалансоване мінеральне живлення як основа одержання високого врожаю ячменю ярого на чорноземі типовому / *Інновації в агропромисловому виробництві* : збірник тез доповідей науково-практичної конференції молодих вчених і здобувачів освіти (м. Житомир, 07 листопада 2024), Житомир : Поліський національний університет. 2024. С. 60-64.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Робота викладена на 46 сторінках комп'ютерного тексту, вона містить 6 таблиць та 2 рисунків. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаної літератури нараховує 38 найменування.

РОЗДІЛ 1

АГРОБІОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (огляд літератури)

1.1. Народногосподарське значення виробництва ярого ячменю в Україні та світі.

Пошук шляхів підвищення виробництва зерна залишається лише з основних завдань сучасного землеробства. Науково обґрунтованим напрямом розвитку українського аграрного сектора є оптимізація підходів до високопродуктивного вирощування зернових культур та забезпечення стабільних урожаїв, зокрема ячменю ярого.

Ячмінь є однією з найдавніших культур, яку почали вирощувати близько 8 тисяч років до н.е. на території сучасної Іраку, Йорданії та Сирії. У Єгипті його культивували ще понад 5000 років тому. У Туркменістані ячмінь вирощували з V-IV тисячоліття до н.е., а в Закавказзі — з другого тисячоліття до н.е. [3] Це одна з найбільш культивованих культур у світі. Після пшениці, рису та кукурудзи четверте місце посідає ячмінь. Універсальне використання зернової культури зумовлює її широке поширення.

Ярий ячмінь є важливою кормовою культурою, останню значну частину його врожаю задають для годування тварин і як зернофураж. Це обумовлено його збалансованим амінокислотним складом, що наближається до стандартних концентрованих кормів. Зерно ячменю відзначається високою поживною цінністю та є дієтичним кормом з високим енергетичним потенціалом. В 1 кг зерна міститься 100 г перетравного протеїну, 1,2 кормової одиниці, а білок має повноцінний амінокислотний склад. За рівнем амінокислот, таких як лізин і триптофан, ячмінь перевершує інші злакові культури [6]. Згідно з даними ФАО, 43-47 % валового збору зерна ячменю використовують для промислової переробки, зокрема на виробництві комбикормів, 15 % — у харчовій промисловості, 6-8 % — у пивоварінні, а 16 % спрямовують на кормові потреби. [8].

За даними ФАО (Організації з продовольства і сільського господарства), врожайність ячменю значно варіюється в різних країнах. Серед 20 провідних світових виробників найвищі показники спостерігаються в Німеччині (6,7 т/га), Великобританії (5,9 т/га), а також у Чехії та Данії – 5,7 та 5,6 т/га відповідно. Україна в цьому рейтингу займає 14-те місце із середньою врожайністю 3,3 т/га [5].

У світі загальна посівна площа ярого ячменю становить близько 72 млн га, при цьому загальний валовий збір сягає 158 млн тонн, а середня врожайність – 2,2 т/га. Частка ярого ячменю в структурі зернових культур становить 48,5% у Білорусі, 33% у Німеччині та 22% у Канаді. Найбільшу посівну площу цієї культури має Росія – 16 млн га. У Казахстані ячмінь вирощують на площі 6 млн га, в Іспанії – 3,6 млн га, а в Туреччині – 3,4 млн га [7,8].

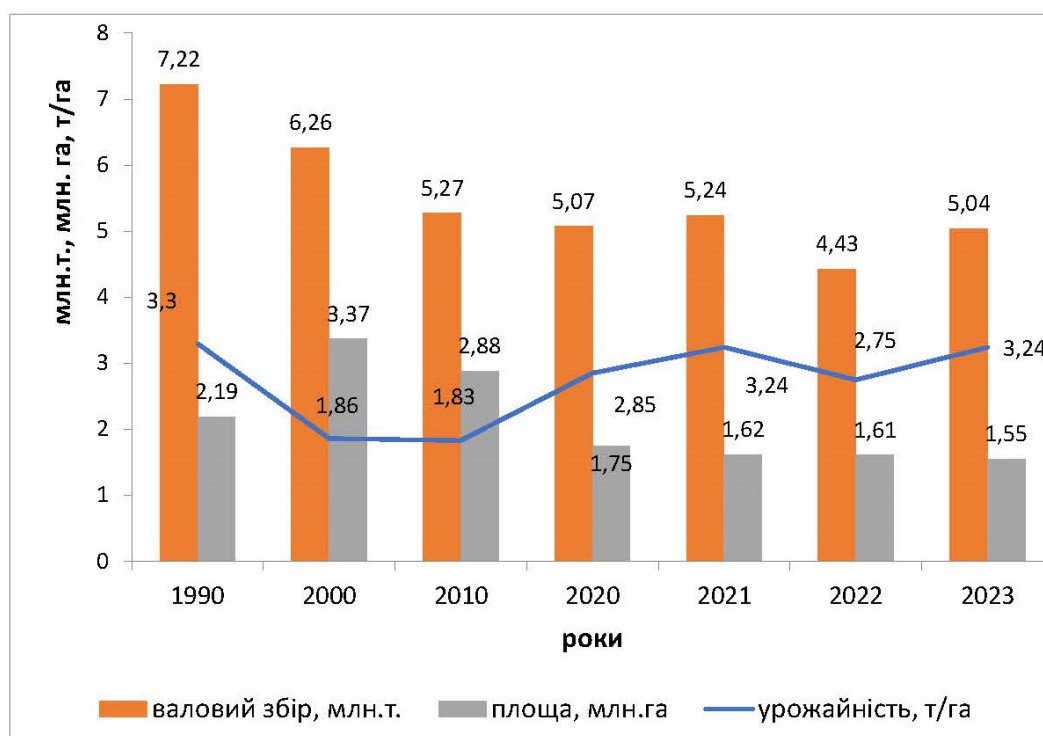


Рис. 1.1. Виробництво ячменю ярого в Україні [8].

У 2023 році площа посіву ячменю ярого в Україні становила 1571 тис. га, що на 3% менше, ніж у 2022 році. Основними регіонами вирощування цієї культури залишаються центральні та південні області країни [1,7]. Однак зміни кліматичних умов та впровадження нових сортів, які по-різному реагують на

сучасні технології вирощування, відкрили можливості для досягнення високих врожаїв ярого ячменю в Поліській зоні.

На даний час держава потребує більше зерна ярого ячменю. Урожайність ярого ячменю значно коливається протягом року, що вплинуло на нестабільність валового виробництва зерна культури. У різні роки було кілька причин цього явища, включаючи порушення в технологіях вирощування, недостатнє внесення добрив, неякісний обробіток ґрунту та низький рівень застосування засобів захисту рослин. [2,13].

Тому технології вирощування ярого ячменю на даний час повинні створювати умови, які дозволять реалізувати весь потенціал культури. Необхідно також встановити оптимальний рівень технічних заходів, які гарантують стабільні врожаї та високу якість зерна.

1.2. Формування продуктивності ячменю ярого залежно від системи удобрення.

Для отримання високоякісної продукції сільськогосподарських культур, зокрема ячменю ярого, необхідно забезпечити рослинам оптимальні умови живлення. Це забезпечує усунення стресів, пов'язаних з дефіцитом чи надлишковим елементом живлення, доступність поживних речовин для кореневої системи, пролонговану дію добрив, а також достатню кількість макро- і мікроелементів.[15]

Одним із ключових способів підвищення врожайності та якості продукції є застосування добрив. Однак у зв'язку зі скороченням поголів'я худоби обсяги внесення органічних добрив значно зменшилися. Водночас, зростання цін на мінеральні добрива спричинило зниження їх використання. У таких умовах актуальним стає пошук нових типів органо-мінеральних добрив та впровадження економічно вигідних технологій вирощування сільгосппродукції.

Оптимальне збільшення макро- та мікроелементів, внесених із добривами, покращення та збалансування поживного режиму сільськогосподарських

культур. Ріст і розвиток ячменю яскравого, а також формування структури його урожаю значною мірою залежать від забезпечення рослин доступними сполуками елементів живлення в процесі вегетації. Ефективним методом удобрення є позакореневе підживлення розчинами комплексних хелатних добрив у рідкій або водорозчинній формі, які містять як макро-, так і мікроелементи. Застосування таких добрив успішно важливу роль у вирощуванні ячменю ярого, оскільки їх можна використовувати в ключові фази розвитку рослин, зокрема в періоди виходу в трубку та колосіння-цвітіння, коли культура має найбільшу потребу в елементах живлення і активно їх засвоює [9].

На даний час на ринку в Україні доступний широкий спектр водорозчинних добрив, які містять різноманітні елементи живлення [7,10], тому є важливим дослідження того, наскільки добре вони працюють при вирощуванні сільськогосподарських культур.

У сучасних агротехнологіях використання мікродобрив у рослинництві є життєво важливим, оскільки вони є важливою частиною системи збалансованого живлення рослин. Мікроелементи регулюють дихання, вуглеводневий і нуклеїновий обмін, фотосинтез і багато інших процесів у розвитку рослин. Вони значно підвищують стійкість рослин до шкідників, хвороб і несприятливих погодних умов, а також покращують якість продукції [5].

За допомогою мікродобрив сільськогосподарські рослини менш уражуються хворобами, оскільки вони підвищують імунну систему рослин до хвороб. Деякі іони мікроелементів, зокрема мідь і цинк, володіють фунгіцидними властивостями. Обробка посівів трьох сортів озимої пшениці мікродобривом «Реаком-Зерно» знизилася ураженість септоріозом на 12%, іржею на 8,2%, кореновими гнилями на 12,2 % і борошнистою росою на 14,1% [10].

Результати досліджень, проведених Поліською дослідною станцією ННЦ ІГА, показали, що використання мікродобрива «Аватар Органік Захист» є ефективним методом підвищення продуктивності ярого ячменю. Після триразової обробки рослин мікродобривом «Аватар Органік Захист» урожайність

ярого ячменю значно зросла порівняно з контролем на 5,8 ц/га або 11,2 % [5,12]. Отже, на фоні $N_{45}P_{26}K_{26}$ використання нового комплексного добрива дозволяє підвищити урожайність культури на 11,2–15,7%, особливо за комплексного застосування (обробка насіння та обробка посівів), а також покращити структуру отриманого врожаю, що збільшило масу 1000 насінин [11].

Комбіноване використання препаратів Вермистим, Біолан і Біосил (інкрустація насіння та обприскування рослин у фазі кущіння) призвело до підвищення врожаю ячменю ярого сорту Геліос на 0,46; 0,67 та 0,82 т/га. Сорт ячменю Commandor мав більш значну прибавку і становив 0,54, 0,71 і 0,93 т/га в порівнянні з контрольним [13].

Крім того, дослідження в «Агрономічному» дослідному господарстві Вінницького національного аграрного університету показали, що комплексні водорозчинні добрив і регулятори росту покращують густоту стеблостою ярого ячменю [12]. Автор зазначив, що дворазове внесення Вермистиму-К на посіви збільшило загальний коефіцієнт кущення ячменю до 2,79, що на 17,2% перевищує контрольний варіант. Крім того, як зазначає автор, після дворазового обприскування рослин цим препаратом продуктивна кущистість зросла на 2,69 % і 14,2 % відповідно. У результаті урожайність зерна у зазначеному варіанті була на 35,9 % вищою в порівнянні з контролем, становивши 4,73 т/га. Урожайність зерна ярого ячменю становила 4,44 т/га після одноразового обприскування рослин цим препаратом. Це була дещо нижча урожайність [16].

Дослідження, проведене у Миколаївському НАУ, також показало, що сучасні препарати для регулювання росту ефективні на сортах ярого ячменю. Застосування таких препаратів підвищило урожайність зерна на 24,5-29,3% залежно від років вирощування. Продуктивність ячменю ярого була найвищою за дворазового підживлення сучасним препаратом Escort Bio (на початку виходу в трубку та колосіння) [17].

Згідно з дослідженням [18], контрольні препарати та комплексні добрива підвищують урожай ярого зерна ячменю. Кількість обробок посівів рослин також

впливає на урожай. За роки досліджень рослини ячменю сорту Сталкер отримали максимальну урожайність 3,6 т/га, а сорт Вакула 3,71 т/га після триразового підживлення препаратом Фреш Флорідом у дозі 300 г/га. Урожайність зерна за допомогою одноразового внесення препарату в період кущення становила 3,07 і 3,08 т/га, а за допомогою дворазового внесення препарату під час виходу в трубку урожайність становила 3,4 і 3,38 т/га відповідно. Урожайність на контрольних варіантах становила 2,5 і 2,47 т/га. Зменшення концентрації Фреш Флориду (200 г/га) призвело до зниження продуктивності. Дослідження також включали рістрегулюючі препарати, такі як Органік Д2-М у концентрації 1 л/га та Ескорт-біо у концентрації 500 г/га. Дослідження показали, що ці препарати майже однаково ефективні з Фреш Флорідом — 300 г/га [18,34]

Згідно з дослідженням [33,15,17], позакореневе підживлення мікродобривами покращило характеристики посівів ячменю. На контрольному варіанті та неудобреному фоні живлення кількість рослин ячменю становила 230 шт./м². За роки дослідження в середньому було отримано 237 рослин на 1 м² завдяки внесенню «Нутривант плюс» для позакореневого підживлення з нормою 4,55 кг/га. Крім того, підвищення норми мікродобрива до 7,5 кг/га призвело до збільшення загальної кількості рослин до 242 шт./м². Кількість рослин ярого ячменю сягнула 249 шт./м², коли норма була збільшена ще до 9,0 кг/га [20].

Проведення позакорених підживлень посівів біопрепаратами та мікродобривами призвело до підвищення маси 1000 насінин зерна ячменю ярого. На цих варіантах цей показник був у середньому на 2,9 відсотка вищим порівняно з контрольним показником. Маса 1000 насінин була найвищою у варіанті з комбінацією препаратів кристалон і агроЕ. У середньому маса 1000 насінин зросла на 3,7% порівняно з контролем. У фазі трубкування ячменю ярого ефективно позакореневе внесення комплексних водорозчинних добрив кристалон спеціальний і реаком забезпечило найкращі характеристики зерна [19,18,24].

Таким чином, важливим є вивчення впливу водорозчинних комплексних добрив, які містять відповідну кількість макро- і мікроелементів, щоб оптимізувати живлення ярого ячменю та забезпечити високу якість зерна в різних зонах вирощування.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень.

Місце проведення досліджень. Досліди за вивченням ефективності рівня позакореневого удобрення ячменю ярого проводилися у виробничих умовах ТОВ «Сігнет-Центр» розміщеного у Житомирському районі Житомирській області. За агрогрунтовим районуванням територія розміщення господарства знаходиться в зоні Лісостепу.

Погодні умови за роки проведення досліджень. Погодні умови в період росту та розвитку рослин ярого ячменю змінювалися протягом років досліджень, але були типовими для зони, що дозволяє рекомендувати отримані результати для широкого впровадження в зональній системі землеробства.

2.2. Програма та методика проведення досліджень.

Мета досліджень полягала у встановленні можливості отримання стабільного врожаю зерна ячменю ярого високої якості за рахунок внесення мінеральних добрив та позакореневого підживлення.

Досягнення поставленої мети передбачало вирішення таких завдань:

- встановити вплив мінеральних добрив та комплексних добрив для фоліарного внесення на врожайність та показники якості зерна ячменю ярого сорту Ірина;
- вивчити вплив застосування різних норм та видів добрив на ріст рослин ячменю ярого;
- виявити ефективність обробки насіння та підживлення ячменю ярого комплексними добривами;
- визначити економічну та енергетичну ефективність застосування різних варіантів удобрення ячменю ярого на чорноземах типових;

Вирішення цих завдань дасть можливість оптимізувати рівень удобрення ячменю ярого, що забезпечуватиме підвищення продуктивності культури.

Об'єкт дослідження. Процеси розвитку та росту ячменю ярого, умови формування продуктивності культури, при впровадженні ефективних елементів технології вирощування.

Предмет дослідження. Продуктивність ячменю ярого, прийоми технології вирощування: дози мінеральних добрив, позакореневі підживлення, мікродобрива.

Методи дослідження. У роботі використано такі методи досліджень:

- польовий - вивчення предмету досліджень в умовах польового досліду;
- лабораторний - визначення агрохімічних показників ґрунту, показників якості зерна за стандартизованими методами;
- розрахунково-порівняльний - для оцінювання економічної і енергетичної ефективності застосування мінеральних добрив під пшеницю яру на темно-сірий опідзолений;
- математично-статистичний - для проведення дисперсійного аналізу результатів досліджень. Аналітичні роботи виконували за загальноприйнятими методиками аналізу ґрунту та рослин, що дає змогу порівняти отримані дані із результатами досліджень учених.

Методика проведення досліджень

Польові дослідження із оптимізації умов живлення ячменю ярого проводили у виробничому посіві впродовж 2022-2024рр. на чорноземів типовому.

Внесення добрив та позакореневі підживлення рослин ячменю ярого проводили згідно схеми досліду та використовували різні за складом добрива.

Дослід 1 факторний. Схема досліду складається з 4 варіантів:

1. $N_{45}P_{26}K_{26}$ - фон
2. $N_{45}P_{26}K_{26}$ + позакореневе підживлення Акселератор (0,5 кг/га) у фазу виходу в трубку;
3. $N_{45}P_{26}K_{26}$ + позакореневе підживлення Інтермаг-Зернові (2 л/га) у фазу виходу в трубку;

4. $N_{45}P_{26}K_{26}$ + позакореневе підживлення Інтермаг-Зернові (2 л/га) + Акселератор (0,5 кг/га) у фазу виходу в трубку;

Загальна площа ділянок - 1 га, під кожним варіантом – 0,25 га.

Мінеральні добрива, які використовували у досліді застосовували таким чином: діамофоска 100 кг/га (10-26-26), вносили в передпосівну культивуацію, в підживлення аміачна селітра 100 кг/га.

Дослідження проводились на чорноземі типовому середньосуглинковому ґрунті, який характеризується такими показниками - вміст в орному шарі у (0 – 20 см): лужногідролізованого азоту – 98,2-105,4 мг/кг ґрунту (за Корнфілдом), рухомого фосфору – 201-222 мг/кг ґрунту (за Кірсановим), обмінного калію – 189-203 мг/кг ґрунту (за Кірсановим); рН – 6,2-6,5, вміст гумусу 3,32-3,55%.

Агротехніка вирощування ячменю ярого загальноприйнята для умов Лісостепу. Попередник – кукурудза на зерно. Закладання та проведення польових дослідів, відбір ґрунтових та рослинних зразків, підготовку їх до аналізу проводили згідно методичних рекомендацій та ДСТУ. Спостереження та облік урожаю проводили за методикою [31.22], методичними рекомендаціями по проведенню досліджень. Аналіз зразків ґрунту і рослин виконували згідно ДСТУ у вимірювальній лабораторії Поліського національного університету.

Ґрунтові та рослинні зразки відбирали по варіантах досліді із двох не суміжних повторень. У ґрунтових зразках визначали вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) - ДСТУ 4414-02, рухомого фосфору та калію (за Кірсановим) - ДСТУ 4115-02 [26,20].

Упродовж вегетаційного періоду проводили біометричні виміри висоти рослин, спостереження за проходження фаз розвитку. Спостереження проводили на 20 постійно закріплених рослинах із двох несуміжних повтореннях. Середню довжину колоса визначали вимірюванням 20-ти колосків з точністю до 0,5 сантиметрів, кількість зерен у колосі – підрахунком їх кількості, масу зерна з одного колоса - зважуванням зерна 20 колосків і діленням, масу 1000 зерен зважуванням 2 наважок із 500 зерен. Вміст білка у зерні визначали за ДСТУ

4117;2007, клейковини - за ГОСТ 13586-68, натуру зерна - за ГОСТ 10840-64, масу 1000 зерен - за ГОСТ10842-89 [25].

Економічну та енергетичну продуктивність вирощування пшениці ярої розраховували за сучасними загальноприйнятими методиками. Оцінку енергетичної ефективності елементів технології вирощування проводили згідно з рекомендаціями О.К.Медведовського і П.І.Іваненко [30,28]. Економічну ефективність обчислювали за технологічною картою вирощування пшениці ярої в господарстві і цінами, що склалися на 01.12.2024 р. статистичні обробку експериментальних даних проводили за загальноприйнятими методиками дисперсійного аналізу [29,28].

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

3.1. Ріст та розвиток рослин ячменю ярого залежно від досліджуваних факторів.

Формування урожайності ярого ячменю визначається рядом ознак рослин, основними поміж яких є висота стебла, маса рослини, площа асиміляційної поверхні та ін. Крім того ріст і розвиток рослин умовно поділяється на два періоди. У перший відбувається інтенсивний розвиток кореневої системи та надземної вегетативної маси, тобто органів, призначених забезпечувати рослин водою, елементами мінерального живлення і фотосинтезу [23].

Активний приріст маси рослин ячменю ярого починається у період кінець кущіння – вихід в трубку. Приріст маси рослин в перший період життя є характерним тестом умов зовнішнього середовища. В онтогенезі інтенсивність приростів рослин ячменю ярого змінюється, що було доведено іншими дослідниками. Крім того ж даний процес залежить, в першу чергу, від біологічних особливостей сорту та строків посіву [38].

На основі проведених досліджень було встановлено, що висота рослин ячменю ярого змінювалася у прямій залежності від факторів, що досліджувалися. У таблиці 3.1. наведено результати дослідження впливу мікродобрив на ріст і розвиток рослин, зокрема такі показники: висота рослин (см), кількість вузлових коренів (шт./роsl.), абсолютно суха маса однієї рослини (г) та коефіцієнт кущіння. Дослідження охоплює середні дані за 2022–2024 роки, що дозволяє оцінити ефективність різних варіантів застосування мікродобрив.

Застосування мікродобрив позитивно впливає на ріст і розвиток рослин, що підтверджується покращенням усіх показників у дослідженні. Висота рослин збільшується від 67,9 см у варіанті 1 до 74,7 см у варіанті 4. Кількість вузлових

коренів зростає від 5,5 до 7,5 шт./рослину, що свідчить про зміцнення кореневої системи.

Таблиця 3.1

Біометричні показники рослин ячменю ярого залежно від удобрення та застосування мікродобрива (середнє за 2022-2024 рр.)

Варіанти дослідів	Висота рослин, см	Кількість вузлових коренів, шт./росл.	Абсолютно суха маса 1 рослини, г	Коефіцієнт кущіння
1	67,9	5,5	1,89	1,6
2	68,8	5,4	1,98	1,8
3	74,0	6,8	2,16	2,0
4	74,7	7,5	2,32	2,2

Примітка: 1. $N_{45}P_{26}K_{26}$ – фон (без підживлень – контроль); 2. $N_{45}P_{26}K_{26}$ + позакореневе підживлення Акселератор; 3. $N_{45}P_{26}K_{26}$ + позакореневе підживлення Інтермаг-Зернові; 4. $N_{45}P_{26}K_{26}$ + позакореневе підживлення Інтермаг-Зернові + Акселератор

Абсолютно суха маса однієї рослини зросла від 1,89 г до 2,32 г, що вказує на збільшення біомаси рослин. Коефіцієнт кущіння найвищий у варіанті 4, де проводили обробку насіння та позакореневе внесення препаратами Інтермаг Зернові + Акселератор, й становив - 2,2, тоді як у контрольному варіанті він становить 1,6.

Отже, найефективнішим є варіант 4, де спостерігається максимальний розвиток рослин за всіма досліджуваними параметрами. Це свідчить про високу ефективність мікродобрив у покращенні фізіологічного стану рослин та їх продуктивності.

В нашому досліді також були проведені дослідження по впливу препаратів на показники схожості та виживаємості рослин ячменю ярого протягом вегетації.

Результати підрахунків, які були проведені через 10 діб після сходів культури та перед її збиранням, засвідчили, що на другому варіанті показники

схожості насіння були 408 шт. На контрольному варіанті кількість схожих рослин становила 391 шт./м², а при обробці насіння препаратами підвищилась до 408-416 шт./м².

Таблиця 3.2

Вплив досліджуваних факторів на збереження рослин ячменю ярого (середнє за 2022-2024 рр.)

Варіанти дослідів	Кількість рослин після сходів		Кількість рослин перед збиранням		Вживаність рослин, %
	шт./м ²	у % до контролю	шт./м ²	у % до контролю	
1	391	—	345	—	88,5
2	408	4,3	372	7,8	91,7
3	411	5,1	378	9,5	92,7
4	416	6,3	397	15,1	96,2

Примітка: 1. N₄₅P₂₆K₂₆ – фон (без підживлень – контроль); 2. N₄₅P₂₆K₂₆ + позакореневе підживлення Акселератор; 3. N₄₅P₂₆K₂₆ + позакореневе підживлення Інтермаг-Зернові; 4. N₄₅P₂₆K₂₆ + позакореневе підживлення Акселератор + Інтермаг-Зернові

Обробка насіння культури до посіву та фоліарне внесення препарату у фазу виходу в трубку покращили процес виживаємості рослин у період вегетації. Так, відсоток рослин ячменю ярого, які збереглися за період вегетації за дії комплексного використання препаратів підвищився з 88,5% на контролі до 91,7-96,2% на інших варіантах.

Отже, усі методи обробки посівів позитивно вплинули на ріст та розвиток рослин ячменю ярого. Їх коренебезпеченість, кущіння, висота та маса покращилися. Посіви мали темно-зелений колір і багато листя. Варіант 4, який був особливо помітним та кращим, включав обприскування рослин «Інтермаг-Зернові» (2 літр на гектар) у фазі виходу в трубку та обробка насіння «Інтермаг-Примус-насіння» (1,5 л/т насіння).

3.2 Структура урожаю ячменю ярого залежно від мінерального удобрення та позакоренових підживлень.

Перші компоненти врожайності справляють більший або менший вплив на елементи структури врожайності, які формуються пізніше [16]. Аналіз елементів структури врожайності дає змогу не тільки зрозуміти механізми формування врожайності будь-якого рівня, але й оцінити умови зовнішнього середовища, які сприяли створенню певної або бажаної структури врожайності. Як позначають окремі автори [35], елементи структури врожайності є основними чинниками, тоді як умови зовнішнього середовища забезпечують роль напрямних факторів у формуванні урожайності культур.

З огляду на те, що високу врожайність зерна можна отримати на посівах як із невеликою (300 рослин/м²), так і з великою (626 рослин/м²) густотою, важливе значення набуває показник густоти продуктивного стеблосту. Тому дослідники та виробничники пов'язують підвищення врожайності ячменю ярого зі створенням оптимальної густоти рослин, що забезпечує таку кількість продуктивних стебел на одиниці площі, яка забезпечує максимальну масу зерна з колоса. Повне змикання рослин сприяє максимально ефективному використанню площі живлення та освітленої поверхні листків, стебел і колосків, що забезпечує найвищу продуктивність фотосинтезу й створення максимальної врожайності за певних умов [37].

Деякі дослідники [35] наголошують, що довжина колоса і кількість зерен у ньому є одними з ключових показників, які визначають рівень врожайності.

У таблиці 3.3. наведено структуру урожайності ярого ячменю залежно від застосування мікродобрів за середніми даними за 2022–2024 роки. Впровадження мікродобрів у технологію вирощування сприяє не лише підвищенню врожайності, а й покращенню якісних характеристик зерна, що є важливим фактором для збільшення прибутковості виробництва. Застосування мікродобрів має виражений позитивний вплив на структурні елементи урожайності ярого ячменю, що підтверджується стійким підвищенням усіх

досліджуваних показників порівняно з контрольним варіантом (варіант 1). Коефіцієнт продуктивного кушіння зріс із 1,52 у контрольному варіанті до 2,12 у варіанті 4, що свідчить про активізацію росту продуктивних пагонів та ефективне використання поживних речовин.

Таблиця 3.3

Структура урожайності ячменю ярого залежно від використання мікродобрива (середнє за 2022-2024 рр.) .

Варіанти дослідів	Коефіцієнт продуктивного кушіння	Довжина колосу, см	Кількість зерен у 1 колосі, шт.	Маса	
				зерна з 1 рослини, г	1000 зерен, г
1	1,52	6,3	15,2	1,22	55,8
2	1,63	6,8	16,9	1,26	56,2
3	2,01	7,4	17,7	1,33	58,3
4	2,12	7,7	18,5	1,52	58,9

Примітка: 1. N₄₅P₂₆K₂₆ – фон (без підживлень – контроль); 2. N₄₅P₂₆K₂₆ + позакореневе підживлення Акселератор; 3. N₄₅P₂₆K₂₆ + позакореневе підживлення Інтермаг-Зернові; 4. N₄₅P₂₆K₂₆ + позакореневе підживлення Акселератор + Інтермаг-Зернові

Довжина колосу збільшилася від 6,3 см до 7,7 см, що вказує на покращення умов розвитку рослин та підвищення їх генетичного потенціалу.

Кількість зерен у колосі значно зросла – з 15,2 шт. у контрольному варіанті до 18,5 шт. у варіанті 4. Це свідчить про краще запилення та налив зерна, спричинені покращенням мінерального живлення.

Маса зерна з 1 рослини підвищилася з 1,22 г до 1,52 г, що демонструє покращення продуктивності рослин і нарощування біологічної маси.

Маса 1000 зерен також збільшилася з 55,8 г у контрольному варіанті до 58,9 г у варіанті 4, що вказує на формування більш повноцінного та якісного зерна з високими товарними показниками.

Таким чином, найвищі показники урожайності та якості зерна отримано у варіанті 4, що є результатом оптимального застосування мікродобрив. Це свідчить про їхню ефективність у покращенні фізіологічного стану рослин, стимуляції ростових процесів та підвищенні загальної продуктивності ячменю ярого.

Отже, за результатами проведених досліджень було встановлено, що позакореневе підживлення у фазу виходу у трубку «Інтермаг-Зернові» (2 л/га) + «Акселератор» (0,5 кг/га) забезпечило найбільшу довжину колосу 7,7 см, кількість зерен з одного колоска 18,5 шт., масу зерна з 1 рослини 1,52 г., найкращий коефіцієнт продуктивного кушіння 2,12 та масу 1000 зерен 58,9 г.

3.3. Урожайність та якість зерна ячменю ярого залежно удобрення

Удосконалення технологій вирощування та поширення нових високопродуктивних сортів ярого ячменю є основними способами, за допомогою яких можна успішно реалізувати величезний потенціал продуктивності ярого ячменю. З іншого боку, сучасні інтенсивні технології вирощування мають низку значних недоліків, окрім того, що вони позитивно впливають на продуктивність культури. Ці недоліки включають високу агрохімічну навантаження, високу біоенергетику та високі економічні витрати.

Отже, на сучасному етапі розвитку сільського господарства радикальним напрямком є виробництво високопродуктивних сортів, адаптованих до зональних сортових технологій, оптимізація технологічних компонентів, які не потребують значних додаткових витрат енергії, і поширення екологічно чистих, економічно виправданих сучасних видів добрив, таких як полімери, біопрепарати та регулятори росту. [36].

Останній етап вирощування культури – збирання врожаю. Основними вимогами до технологічного процесу збирання є своєчасність та мінімізація втрат зерна під час збирання. Збирання слід починати на чистих від бур'янів полях, коли вологість зерна становить від 16 до 17 %. Уникайте двофазного збирання

ячменю ярого, щоб зменшити втрати зерна через обсіпання. Збирання доцільно розпочати раніше, коли вологість зерна становить 26–28 %, якщо господарства не мають достатніх засобів для збирання. [2,15].

Елементи моделі технології вирощування, що досліджувалися, ярого ячменю мали істотний вплив на величину урожайності зерна культури. У середньому за три роки вирощування серед досліджуваних факторів найбільші зміни урожайності зерна забезпечили сукупна дія комплексних добрив. (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4

**Урожайність ячменю ярого залежно від застосування мікродобрива
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Варіанти досліджу	Урожайність, т/га				Приріст	
	2022	2023	2024	середнє	т/га	%
N ₄₅ P ₂₆ K ₂₆ – фон	4,39	4,24	4,32	4,32	–	–
Фон + Акселератор	4,48	4,41	4,45	4,45	0,13	2,93
Фон + Інтермаг-Зернові	4,82	4,77	4,80	4,80	0,48	11,03
Фон + Акселератор + Інтермаг-Зернові	4,93	4,85	4,89	4,89	0,57	13,19
НІР _{0,5} т/га				0,15		

Результати дослідження показують позитивний вплив мікродобрив на урожайність ярого ячменю у порівнянні з контрольним варіантом (фон).

Контрольний варіант (фон) забезпечив середню урожайність 4,32 т/га без додаткового застосування мікродобрив.

Фон + Акселератор дозволив підвищити урожайність до 4,45 т/га, забезпечивши приріст 0,13 т/га (2,93%). Це свідчить про ефективність оброблення насіння мікродобривом для покращення стартового розвитку рослин.

Фон + Інтермаг-Зернові забезпечив значно вищий результат – 4,80 т/га середньої урожайності. Приріст становить 0,48 т/га (11,03%), що підтверджує

ефективність мікродобрива "Інтермаг-Зернові" для активізації ростових процесів рослин на всіх етапах вегетації.

Комбіноване застосування (Фон + Акселератор + Інтермаг-Зернові) забезпечило найкращий результат: 4,89 т/га середньої урожайності. Приріст порівняно з контролем становить 0,57 т/га (13,19%). Це свідчить про синергічний ефект одночасного оброблення насіння та позакореневого підживлення мікродобривами, що максимально реалізує потенціал рослин та підвищує їх продуктивність.

$HP_{0,5}$ свідчить про достовірність результатів дослідження та статистичну значущість отриманих даних.

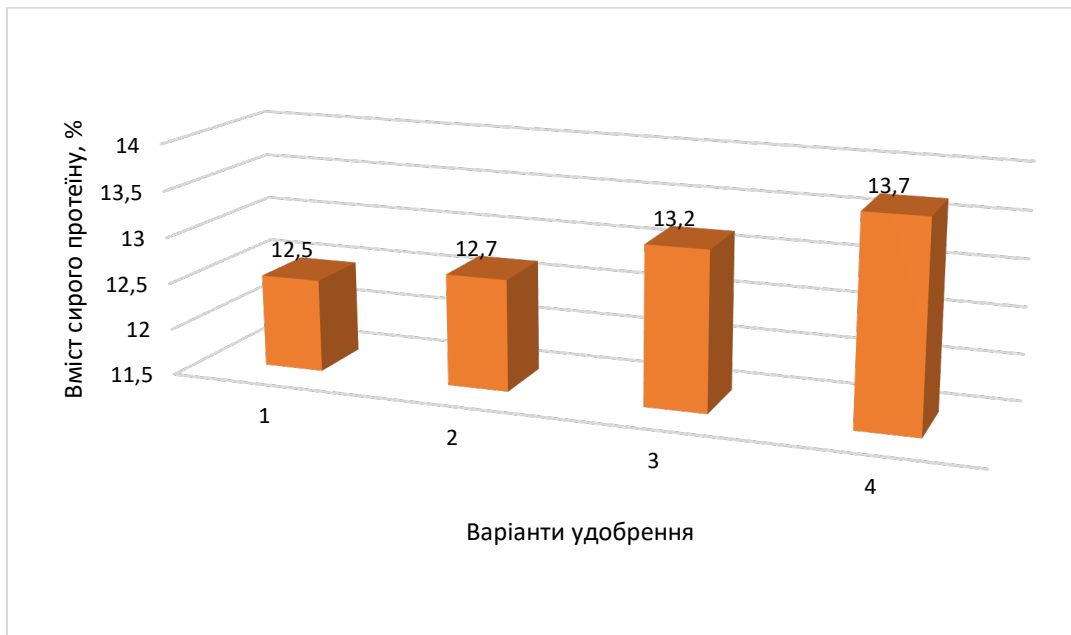
Таким чином, застосування мікродобрив, особливо у комбінованій формі, є ефективним агротехнічним прийомом для підвищення урожайності ярого ячменю. Використання мікродобрив "Акселератор" та "Інтермаг-Зернові" у комплексі забезпечує максимальний приріст урожайності та підвищує економічну ефективність виробництва.

Окрім врожайності зерна ячменю ярого ми визначали і його якісні показники залежно від застосування у позакореневе підживлення мікродобрив.

Поліпшення якісних показників зерна – один з найголовніших напрямів селекційної роботи та сільськогосподарського виробництва у цілому. Завдяки раціональному використанню комплексних мікродобрив можливо досягнути формування високої якості врожаю, що стосується усіх зернових культур [7].

Найбільш важливими якісними показниками зерна є натурна маса, маса 1000 насінин, крупність, вміст білка і крохмалю.

На основі одержаних результатів хімічного аналізу зерна ячменю встановлено, що застосування мікродобрив мали безпосередній вплив на зміни вмісту білка. Так, на контрольному варіанті вміст білку становив 12,5%, при внесенні препаратів цей показник підвищувався до 12,7-13,7% залежно від варіанту удобрення.



Примітка: 1. $N_{45}P_{26}K_{26}$ – фон (без підживлень – контроль); 2. $N_{45}P_{26}K_{26}$ + позакореневе підживлення Акселератор; 3. $N_{45}P_{26}K_{26}$ + позакореневе підживлення Інтермаг-Зернові; 4. $N_{45}P_{26}K_{26}$ + Акселератор + Інтермаг-Зернові

Рис. 3.1. Динаміка вмісту білка у зерні ячменю ярого залежно від досліджуваних факторів, у середньому за 2022-2024 рр.

Так, обробка посівів «Акселератор» (0,5 л/га посприяла підвищенню вмісту білка на 0,2% в порівнянні з контрольним варіантом, а при позакореновому внесенні вміст білку збільшився на 0,7%. Максимальна ефективність була забезпечена за сумісного проведення позакоренового внесення у фазу виходу в трубку препаратів «Акселератор» + «Інтермаг-Зернові», що сприяло підвищенню вмісту білка у рослинах ячменю ярого до 13,7%, що на 1,2% вище за контрольний рівень.

Отже, на проведених дослідженнях було встановлено, оптимальні умови для реалізації потенціалу ячменю ярого, у межах досліджуваних чинників, створилися за внесення у позакореневе підживлення комплексу мікродобрив «Акселератор» (0,5 кг/га) + «Інтермаг-Зернові» (2 л/га) у фазу виходу в трубку на фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{26}K_{26}$.

3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування ячменю ярого.

Одним із визначних критеріїв доцільності використання того або іншого агротехнічного заходу є економічна ефективність. Любий агротехнічний захід вважається економічно доцільним тільки в тому випадку, коли виручка від реалізації одержаної продукції, крім повернення затрат на її виробництво, забезпечує одержання додаткового прибутку.

Важливим чинником у підвищенні рентабельності вирощування ячменю ярого та подальшого виробництва сільськогосподарської продукції можуть бути добрива. Окупність добрив буває високою, тоді, коли вони застосовуються оптимально, тобто, забезпечують одержання запланованого врожаю з найменшими витратами д.в. добрив. Цього можна досягти тільки тоді, коли кожного елемента живлення вноситься стільки, скільки потрібно, не більше і не менше, скільки потрібно для отримання запланованого врожаю даної культури на даній ділянці.

Важливим показником оцінки економічної ефективності є рівень рентабельності. Це показник, що дозволяє судити про те який отриманий чистий дохід від продукції на вартість витрат, вкладених у виробництво даної продукції.

В результаті того, що український аграрний сектор перейшов від централізованого планування виробництва польових культур до ринкових умов відбулися суттєві зміни в сільськогосподарському виробництві. А саме, попит на внутрішньому та зовнішньому ринках тепер визначає, які культури будуть вирощуватись в агропідприємствах та як саме організовуватиметься сівозміна. Доступ до новітніх технологій, сортів і гібридів, а також засобів хімічного захисту рослин створює можливості для досягнення високих врожаїв, які максимально наближаються до теоретично можливих. Через обмежені земельні ресурси для сільського господарства важливим завданням є підвищення

економічної ефективності вирощуваних культур, що можна досягти шляхом удосконалення існуючих чи впровадження нових технологій.

За даними різних дослідників, на обробіток ґрунту припадає від 30 до 50 % енергетичних витрат та від 20 до 35 % загальних трудових витрат, які витрачаються на вирощування сільськогосподарських культур.

Обробіток ґрунту при вирощуванні зернових культур займає до 50 % енергетичних витрат, і цей показник можна зменшити завдяки правильному вибору агрегатів, оптимізації глибини і кількості обробок, а також застосуванню більш економічних методів обробітку. Одночасно, впровадження нових ґрунтообробних знарядь і енергозберігаючих технологій у сільському господарстві вимагає вдосконалення системи обробітку ґрунту та внесення добрив з урахуванням конкретних умов. [30].

Аналіз реальної окупності витрат і економічної ефективності агрозаходів дозволяє виявити поліпшення цих показників у сільському господарстві. Однак для оцінки економічної ефективності вирощування будь-якої культури важливо враховувати ряд економічних показників, які дозволяють здійснити всебічну оцінку виробничих витрат. До таких показників належать рівень рентабельності, собівартість продукції, витрати на 1 га, чистий прибуток, продуктивність праці, додаткові матеріально-грошові витрати, окупність додаткових витрат та інші. [29].

Розрахунки проводились за середніми закупівельними цінами на зерно ячменю в Україні, дійсними на час збирання урожаю упродовж 2022–2024 рр., та нормативних виробничих витрат згідно технологічних карт вирощування культур (табл. 3.5.).

На основі проведених розрахунків встановлено, що виробничі витрати на варіантах із удобренням $N_{45}P_{26}K_{26}$ становили від 19336 грн./га. Внесення комплексних добрив виявило суттєвий вплив на показник економічної ефективності вирощування ячменю ярого. Якщо на контрольному варіанті

собівартість 1 т зерна становила – 4476 грн., то залежно від варіанту внесення комплексних добрив її значення знижувалось до 4040 грн.

Таблиця 3.5

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого залежно від різних способів використання мікродобрива за 2022 – 2024 рр.

Показники	Варіант досліджу			
	N ₄₅ P ₂₆ K ₂₆ – фон	Фон + Акселератор	Фон + Інтермаг-Зернові	Фон + Акселератор + Інтермаг-Зернові
Урожайність, т/га	4,32	4,45	4,8	4,89
Вартість врожаю, грн.	30456	31372,5	33840	34474,5
Витрати, грн..	19336	19596	19695	19758
Чистий прибуток, грн.	11120	11776,5	14145	14716,5
Собівартість одного центнера, грн	4476	4404	4103	4040
Рівень рентабельності, %	57,5	60,1	71,8	74,5

При аналізі зміни рівня рентабельності можна зробити висновок, що за внесення різних комплексних добрив цей показник на варіантах 1 і 2 віддрізнявся не значно й становив 57,5-60,1%, а на варіантах 3, 4 від збільшувався завдяки зростанню вартості валової продукції над рівнем витрат і змінювався у межах 71,8 – 74,5 %.

Застосування мікродобрив суттєво підвищує економічну ефективність вирощування ярого ячменю, зокрема за рахунок зростання урожайності, зниження собівартості продукції та підвищення рівня рентабельності. Найкращі результати отримано при комбінованому застосуванні "Акселератор" та "Інтермаг-Зернові".

У цьому варіанті чистий прибуток зріс на 32,3% порівняно з контролем, а рівень рентабельності досягнув 74,5%, що свідчить про високу економічну доцільність впровадження такої технології.

Впровадження мікродобрив у технологію вирощування ячменю дозволяє агровиробникам підвищити прибутковість та оптимізувати витрати, що особливо актуально в умовах інтенсивного сільського господарства.

Таким чином, дослідження показали, що технологія вирощування ярого ячменю, яка використовує мінеральне удобрення $N_{45}P_{26}K_{26}$ та викоистання для підживлення «Акселератор» (0,5 л/га) + позакореневе внесення «Інтермаг-Зернові» (2,0 л/га) у фазу виходу в трубку, є найбільш економічно вигідною. За даного варіанту технології вирощування ячменю ярого рентабельність виробництва становила 74,5%, умовно чистий прибуток – 14716,5 грн/га, а собівартість 1 т зерна культури – 4040 грн.

Окрім загальноприйнятих методів оцінки ефективності виробництва, за допомогою вартісних і трудових ресурсів в останній час в сітовій практиці все більше розповсюдження одержав універсальний енергетичний показник співвідношення акумульованої в продукції і витраченої на її створення продукції. Універсальність даного заходу заключається в тому, що всі ресурси, що залучаються у виробництво, приводяться до одного сукупного вимірювача – енергетичного, на який не впливають коливання цін, кон'юнктура ринку.

Актуальність енергетичної оцінки технологій обробітку культур ґрунтується на вимогах сучасного виробництва з економії енергії на одиницю одержуваної продукції. Енергетичні витрати за технологією вирощування складаються із суми енергетичних витрат окремих операцій і характеризують їх енергоємність. Коефіцієнт енергетичної оцінки технологій визначає конкурентоспроможність варіантів з внесенням добрив щодо без застосування добрив.

Аналіз наведених даних у таблиці 3.6. свідчить про те, що застосування різних комбінацій мікродобрів впливає на врожайність, енергетичний вміст урожаю та коефіцієнт енергетичної ефективності.

Таблиця 3.6.

Оцінка енергетичної ефективності використання позакореевого підживлення при вирощуванні ячменю ярого (середнє за 2022-2024 рр.)

Норми добрив	Урожайність, т/га	Вміст енергії у врожаю, МДж	Затрати енергії на вирощування врожаю, МДж	Чиста енергія МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності
N ₄₅ P ₂₆ K ₂₆ – фон	4,32	71072	21609	49462	2,29
Фон + Акселератор	4,45	73211	22371	50840	2,27
Фон + Інтермаг-Зернові	4,8	78969	22093	56876	2,57
Фон + Акселератор + Інтермаг-Зернові	4,89	80449	22217	58233	2,62

Фонове удобрення ячменю ярого N₄₅P₂₆K₂₆ забезпечило вміст енергії у врожаю 71072 МДж. Додавання мікродобрів підвищує ці показники, досягаючи максимуму при комбінованому застосуванні “Акселератор” та “Інтермаг-Зернові” – 80449 МДж відповідно.

Витрати енергії зростають при використанні мікродобрів, проте чиста енергія (різниця між енергією врожаю та витратами на його вирощування) також збільшується, що свідчить про ефективність таких добавок.

Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності - 2,62 спостерігається при комбінованому застосуванні “Акселератор” та “Інтермаг-Зернові”, що вказує на оптимальне співвідношення між отриманою та витраченою енергією.

Використання мікродобрив у поєднанні з базовим фоном добрив підвищує врожайність та енергетичну ефективність виробництва. Найбільш ефективним є комбіноване застосування “Акселератор” та “Інтермаг-Зернові”, що забезпечує максимальні показники врожайності та коефіцієнта енергетичної ефективності.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційні роботі проведені дослідження щодо ефективності проведення позакореневого підживлення різними комплексними добривами ячменю ярого в умовах ТОВ «Сігнет-Центр». На основі досліджень було зроблено такі висновки:

1. Застосування мікродобрих позитивно впливає на ріст і розвиток рослин, що підтверджується покращенням усіх показників у дослідженні. Висота рослин збільшується від 67,9 см у варіанті 1 до 74,7 см у варіанті де використовували комбіноване внесення мікродобрих «Акселератор» + «Інтермаг-Зернові».

2. Комплексне використання у позакореневе підживлення у фазу виходу в трубку «Акселератор» (0,5 л/га) + «Інтермаг-Зернові» (2 л/га) забезпечило найбільшу довжину колосу 7,7 см, кількість зерен з одного колоска 18,5 шт., масу зерна з 1 рослини 1,52 г., найкращий коефіцієнт продуктивного кущіння 2,12 та масу 1000 зерен 58,9 г.

3. Найвища урожайність культури була при комбінованому застосуванні (Фон + Аксерелатор + Інтермаг-Зернові), що забезпечило 4,89 т/га середньої урожайності. Приріст порівняно з контролем становить 0,57 т/га (13,19%).

4. Внесення у листкове удобрення мікродобрива «Акселератор» (0,5 кг/га) посприяла підвищенню вмісту білка на 0,2% в порівнянні з контрольним варіантом, а при внесенні «Інтермаг-Зернові» (2 л/га) вміст білку збільшився на 0,7%. Максимальна ефективність була забезпечена за сумісного викорситання препаратів фірми, що сприяло підвищенню вмісту білка у рослинах ячменю ярого до 13,7%, що на 1,2% вище за контрольний рівень.

5. Застосування мікродобрих суттєво підвищує економічну ефективність вирощування ярого ячменю, зокрема за рахунок зростання урожайності, зниження собівартості продукції та підвищення рівня

рентабельності. Найкращі результати отримано при комбінованому застосуванні "Акселератор" та "Інтермаг-Зернові". У цьому варіанті чистий прибуток зріс на 32,3% порівняно з контролем, а рівень рентабельності досягнув 74,5%, що свідчить про високу економічну доцільність впровадження такої технології.

6. Витрати енергії зростають при використанні мікродобрих, проте чиста енергія (різниця між енергією врожаю та витратами на його вирощування) також збільшується, що свідчить про ефективність таких добавок. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності - 2,62 спостерігається при комбінованому застосуванні "Акселератор" та "Інтермаг-Зернові", що вказує на оптимальне співвідношення між отриманою та витраченою енергією.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі отриманих результатів досліджень, їх економічного аналізу господарствам різних форм власності Житомирського району Житомирської області для одержання урожайності зерна ярого ячменю на рівні 4,89 т/га та, умовночистого прибутку на рівні – 14716,5 грн./га та рівня рентабельності – 74,5% рекомендується висівати сорт Ірина за технологією яка передбачає комбінване внесення у позакореневе підживлення у фазу виходу в трубку таких мікродобрих "Акселератор" та "Інтермаг-Зернові" на фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{26}K_{26}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Марков І. Ярій ячмінь. / І. Марков, М. Дмитришак, В. Мокрієнко // У кн. Сучасні технології АПК. Вирощування основних сільськогосподарських культур. – К: ТОВ «Видавничий дім «Імпери – Медіа», 2011. – 32 – 55с.
2. Рослинництво з основами кормовиробництва: Підручник / С. М. Каленська, М. Я. Дмитришак, Г. І. Демидась [та ін.]. – Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД». – 2014. – 650 с.
3. Каленська С. М. Рослинництво / [Каленська С. М, Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я. та ін.] – К. : НАУ, 2005, – 502 с
4. Каленська С. Вплив мінеральних добрив та ретардного захисту на урожайність ячменю ярого пивоварного / С. Каленська, Р. Холодченко, Б. Токар // Агробіологія. – 2015. – Вип. 1 (117). – 56-58 с.
5. Каленська С. М. Урожайність ячменю ярого залежно від рівня мінерального живлення / С. М. Каленська, Б. Ю, Токар // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: IV міжнар. наук.-прак. конф., 24.04.2015р.: тези доповідей – К, 2015. – 30-33с.
6. Рєпін К. Математика ячменю. Зерно. 2018. № 5. С. 74 – 80
7. <http://www.fas.usda.gov/regions/europe-and-eurasia/ukraine>
8. Рожков А. О. Урожайність ячменю ярого сорту Докучаєвський 15 залежно від застосування різних норм висіву та позакореневих підживлень / А. О. Рожков, С. В. Чернобай // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 30-34. – [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDAA_2014_4_7.
9. Манько К. Ячмінь ярій: сучасні технології вирощування / К. Манько, Н. Музафаров // Агрономія сьогодні. – 2012. – [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/234-iachminiaryi-suchasni-tekhnohii-vyroshchu>

10. Зінчук П.Й. Мікродобрива та їх раціональне використання // Землевласникам - про ґрунт, добриво і землеробство: [методичний посібник] / П.Й. Зінчук, М.І. Зінчук, М.Й. Шевчук. – Луцьк, 2007. – С. 33–39.
11. Звіт Поліської дослідної станції ННЦ ІГА «Вивчення ефективності застосування мікродобрива «Аватар органік захист» в комплексі з технологією «АБК» при вирощуванні ярого ячменю, гречки та сої (за договором № 17-04/18 від «17» квітня 2018 р. з ТОВ «НБК «АВАТАР»)). – 2018. – 30 с.
12. Дмитришак М. Я. Урожайність ячменю ярого залежно від застосування стимуляторів росту / М. Я. Дмитришак, Т. П. Філь. // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. - 2017. - № 4. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2017_4_13
13. Поліщук М.І. Продуктивність ячменю ярого залежно від застосування регуляторів росту рослин в умовах Лісостепу Правобережного // Вплив змін клімату на онтогенез рослин (матеріали допов. міжнар. наук.-практ. конф. – 3–5 жовтня 2018 р.). Миколаїв, 2018. С. 80–82.
14. Панфілова А.В., Гамаюнова В.В. Формування продуктивності ячменю ярого під впливом сорту і фону живлення в умовах Південного Степу України // Вплив змін клімату на онтогенез рослин (матеріали допов. міжнар. наук.-практ. конф. – 3–5 жовтня 2018 р.). Миколаїв, 2018. С. 63–65.
15. Гамаюнова В. В. Формування врожаю зерна ячменю ярого та його структури залежно від сорту і умов живлення в Південному Степу України / В. В. Гамаюнова, Т. О. Касаткіна // Вісник ХНАУ. Серія : Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання. - 2019. - № 2. - С. 87-98. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau_roslyn_2019_2_11.
16. Бігуляк С. П. Формування посівів ярого ячменю за параметрами кількості рослин залежно від впливу технологічних факторів / С. П. Бігуляк // Новітні агротехнології. - 2013. - № 1. - С. 18-26. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/novagr_2013_1_5.

17. Чернобай С. В. Формування показників якості зерна ячменю ярого за впливу норми висіву та позакоренових підживлень / С. В. Чернобай // Вісник аграрної науки Причорномор'я. - 2014. - Вип. 4. - С. 163-169. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vanp_2014_4_25.
18. Агрохімічний аналіз ґрунту, рослин і добрив на лабораторно-практичних заняттях з агрохімічної хімії / І. М. Карасюк, О. М. Геркіял, М. В. Недвига [та ін.] ; за ред. І. М. Карасюка. – К. : Нічлава, 2001. – 192 с.
19. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур. – Чабани: Інститут землеробства УААН, 2001. – 22 с
20. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві : навчальний посібник / [В. О. Ушкаренко, В. Л. Нікішенко, С.П. Голобородько, С. В. Коковіхін]. – Херсон : Айлант, 2008. – 272 с
21. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1988. – 204 с.
22. Сторожук В. В. Формування продуктивності ячменю ярого залежно від технології вирощування в умовах Полісся України :автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с. –г. наук: спец. 06.01.09 / В. В. Сторожук.- К., 2008 .- 27 с.
23. Паламарчук В. Д., Каленська С. М., Єрмакова Л. М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: підручник. Вінниця, 2013. 724 с.
24. Гудзенко В. М. Селекційно-генетичний аналіз маси зерна з головного колоса ячменю ярого. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2017. Вип. 3. С. 111- 120.
25. Жемела Г.П. Особливості впливу умов вирощування та сортових властивостей на крупність і вміст білка в зерні пивоварного ячменю. / Г.П. Жемела, В.С. Шкурко // Вісник ПДАА. Серія «Сільське господарство. Рослинництво». 2010. № 3. С. 10-13

26. Біоенергетична оцінка систем удобрення і агротехнологій / [за ред. Ю.О. Тараріко, М.М. Городнього]. – К.: НАУ, 2005 – 40 с.
27. Енергетична оцінка агроєкосистем / О. Ф. Смаглій, А. С. Малиновський, А. Т. Кардашов [та ін.]. – Житомир : Волинь, 2004. – 132 с.
28. Казакова І. В. Економічна та енергетична оцінка ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур. *Інноваційна економіка: всеукр. наук.-виробн. журнал*. 2012. № 2. С. 113-116.
29. Артем'єва К. С. Економічна ефективність комплексного застосування рідких органо-мінеральних добрив. / К. С. Артем'єва // *Вісник аграрної науки*. 2018. № 5 (782). С. 73-76.
30. Горщар В. І. Енергетична та економічна оцінка ефективності вирощування ячменю ярого при використанні стимуляторів росту і гербіциду. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. № 3. С. 123-127.
31. Ященко Л. А. Оцінка ефективності вирощування ячменю ярого за післядії насиченості добрив у сівозміні Лісостепу. / Л. А. Ященко, А. М. Нагорна // *Scientific research and their practical application. Modernstate and ways o f development. SWorld*. 2013. 7 с. URL: <https://www.sworld.com.ua/konfer32/332>.
32. Система організаційно-економічних механізмів функціонування основних агропродовольчих підкомплексів рослинництва України / за ред. О. М. Шпичака. К.: ЗАТ «Нічлава», 2009. 406 с.
33. Полюхович М. М., Вега Н. І. Підвищення продуктивності ячменю ярого шляхом оптимізації мінерального живлення. *Агроеліта*. 2019. №4. [Електронне видання]. 4. Іщенко В.А. Вплив мінерального живлення ячменю ярого на продуктивність агроценозу під час сівби після різних попередників в умовах Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 119. С. 35–40.
34. Вега Н.І. Ефективність системи удобрення для вирощування ячменю ярого. *Агроеліта*. 2020. №8 (91). [Електронне видання].

35. Антоненць О.А., Антоненць М.О., Бородай В.Д. Вплив мінеральних добрив на урожайність зерна ячменю ярого. *Матеріали X науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні аспекти сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур» присвячена 115 річчю з дня народження професора Є. С. Гуржій*. Полтава. 31 березня 2021 року. С. 7–10.

36. Тинько В. В., Поліщук М. І. Вплив на висоту рослинярого ячменю мінеральних і мікродобрив в умовах Правобережного Лісостепу України. *Сільське госпо-дарство та лісівництво*. 2022. № 2 (25). С. 227–235.

37. Методика Державного сортови пробування сільсько-господарських культур (зернові, круп'яні та зерно-бобові культури) / за ред. В.В. Волкодава. Київ, 2001.

38. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 335 с

ДОДАТКИ

Сорт Ячменю ярого Ірина

Оригіатор: КВС Лохов ГмбХ(KWS Lochow GmbH), Німеччина.

Сорт КВС Ірина занесений до державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні з 2014 року. Сорт характеризується високоврожайністю у місцях з достатньою вологістю – Полісся, Лісостеп. Різновид – нутанс (дворядний).

Сорт середньостиглий (вегетаційний період – 72-81 днів), стійкий до вилягання, має високу опірність до основних хвороб. Включений до реєстру більшості країн ЄС. За врожайності зерна перевершує європейські сорти-стандарти на 4-9%. Новий стандарт пивоварного ячменю. Сорт пивоварний з дуже високою врожайністю володіє відмінними броварними якостями: висока екстрактивність солоду, стабільний рівень вмісту білка в зерні – 10,2-11,8%.

Морфо-біологічні та господарські характеристики:

- Висота рослини – 65см;
- Інтенсивність кущення – від середньої до високої;
- Колосіння - середньораннє;
- Дозрівання - середнє;
- Кількість колосків,шт/м.кв – від середньої до високої;
- Кількість зерен у колосі,шт - висока; • Маса 1000 насінин – 44-52 г.; Стійкість до хвороб та стресових ситуацій:
- Борошниста роса – 8;
- Гельмінтоспоріоз – 8;
- Карликова іржа – 6;
- Рамулярія – 8;
- Посухостійкість – 8;
- Вилягання – 9; Потенціал врожайності: 90-100 ц/га Середня урожайність: 73-77 ц/га Норма висіву: 4,0-4,5 млн. схожих насінин на 1га.

Інтермаг Зернові – це комплексне добриво для зернових культур. Як відомо, система добрив озимої пшениці включає 3 основні етапи:

- Основне внесення (оптимальна доза залежить від виду культури та попередників).

- Передпосівне.
- Листові підкормки.

Результати численних досліджень та сама сільськогосподарська практика демонструють, що у процесі вирощування зернових можна виокремити 3 основних «критичних» етапи, під час яких спостерігається найбільша потреба у живильних складових, особливо в мікроелементах:

- I – сходи (листо́ве живлення дозволяє підготувати рослини до зимівлі);
- II – кущіння (забезпечує активізацію морфо-фізіологічних процесів);
- III – вихід у трубку (якісне покращення процесів формування та розвитку зерен).

Кількість живильних складників, які виносяться з поля з урожаєм

Переваги добрива ІНТЕРМАГ-Зернові:

- Склад добрива цілком відповідає вимогам щодо живлення зернових.
- Підвищує стійкість до посухи, низьких температур, викладання.
- Зміцнює фізичний стан рослин та підвищує стійкість до патогенів.
- Підвищує якісні показники врожаю (збільшується маса 1000 зерен, вміст білку у зерні, глютену).
- Добриво стабільне у робочих розчинах (не забиває форсунки пристроїв для оприскування).
- Є висококонцентрованим, комплексним добривом (витрати під час одного підживлення – 1-1,5 л/га).
- Містить мікроелементи у схелатованій формі, яка легко доступна для рослин.
- Містить титан (Ti) – комплексон й активізатор росту рослин, який дозволяє якісно підвищити всмоктування кореневою системою рослини азоту, фосфору, калію та інших елементів з ґрунтового розчину.

Мікродобриво Акселератор NPK Хімагромаркетинг

Водорозчинне комплексне добриво з мікроелементами в халатній формі для використання в системі удобрення сільськогосподарських культур, забезпечення рослин поживними речовинами, та ліквідації дефіциту мікроелементів.

Склад: NPK (10:15:18), В – 0,15%, Fe – 0,55%, Mn – 0,35%, Zn – 0,17%, Mo – 0,01%, Cu – 0,07%

Препаративна форма: кристалічний порошок

Які переваги мікродобрива Акселератор NPK:

- Забезпечує корекцію мінерального живлення при несприятливих умовах.
- Стимулює розвиток кореневої системи, особливо на ранній стадії розвитку.
- Швидко засвоєння елементів живлення.
- Знімає стрес рослин при використанні пестицидів.
- Підвищує ступінь засвоєння поживних речовин.
- Підвищує імунітет.
- Підвищує кількісні (рівень врожайності) і якісні (цукристість, крохмаль, суху речовину, білок, олійність) характеристики врожаю.
- Скорочує час дозрівання.
- Раціональне використання ґрунтової вологи.
- Знижує рівень накопичення нітратів в продукції.
- Можливість використання в баковій суміші.
- Знижує поверхневий натяг води.
- Екологічно безпечний.
- Можливість застосування Акселератора в системі добрив овочевих фертигаційним способом (за допомогою системи крапельного зрошення).

Механізм дії мікродобрива Акселератор NPK

Застосування в процесі виробництва акселератора хелатного агента дозволяє перевести хімічні елементи в порядок біологічно-активних сполук, засвоєння яких відбувається в надзвичайно короткий термін, повнотою використання і мінімальними витратами енергії рослини.

Рекомендації щодо застосування мікродобрива Акселератор NPK

Культура	Фаза застосування	Норма внесення, кг/л/га	Спосіб застосування
Томати	Бутонізація, дозрівання		
Озима пшениця	Кущення, початок виходу в трубку	1,0 – 2,0	
Соняшник	Бутонізація		
Цукрові буряки	5 – 10 листків; змикання міжрядь	0,5 – 2,0	Обприскування в період вегетації
Кукурудза	5 – 7, 10 – 12 листків		
Картопля	Бутонізація – початок утворення стolonів	1,0 – 2,0	

Норма витрати робочого розчину: 300-400 л/га

Тарна одиниця: мішок 1 кг

Строк придатності: 3 роки з дати виготовлення.

ТОВ "Агрозон" пропонує мікродобриво **Акселератор NPK** по оптовій та роздрібній ціні в залежності від об'єму замовлення. Купити **Акселератор NPK** відтепер можна швидко, зручно та дешево з доставкою по всій Україні з інтернет-магазином Агрозон. Ми надаємо сертифікати якості та гарантуємо оригінальність походження товару.

Увага!!! Для безпечного використання препарату **Акселератор NPK** та досягнення максимального ефекту дії препарату чітко дотримуйтеся інструкції виробника та правил техніки безпеки при роботі з хімічними речовинами.

ПАРАМЕТРИ ДОСЛІДУ:	
Кількість варіантів:	4
Кількість повторень:	3
Рівень статистичної надійності	0,950

Результати обліку урожаю ячменю ярого.

ДАНІ ДОСЛІДУ

ВАРІАНТИ	ПОВТОРЕННЯ			Суми V	Середні
	1	2	3		
1	4,39	4,24	4,32	12,95	4,32
2	4,48	4,14	4,45	13,07	4,36
3	4,82	4,77	4,80	14,39	4,80
4	4,93	4,85	4,89	14,67	4,89
Суми P	18,62	18,00	18,46	55,08	4,59

РЕЗУЛЬТАТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ ОДНОФАКТОРНОГО ДОСЛІДУ

ДИСПЕРСІЯ	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F-факт.	F-табл.
ЗАГАЛЬНА	0,87	11	-	-	-
ПОВТОРЕНЬ	0,05	2	-	-	-
ВАРІАНТІВ	0,79	3	0,26	45,15	4,75706 266
ЗАЛИШКОВА (ПОХИБКИ)	0,03	6	0,01		

Т
-коэф.= 2,4469
119

НІР = 0,15 ДЛЯ ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ