

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
« _____ » _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**«ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ
ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА УРОЖАЙНІСТЬ В УМОВАХ
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ЧЕЛЯХ А.К.»
ВОЛНОВАСЬКОГО РАЙОНУ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Олександр НОЗДРІН

Керівник кваліфікаційно роботи
к. с.-г. н., доцент _____ Наталія НОЗДРІНА

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК
« _____ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Ноздріну Олександр Івановичу

- 1. Тема роботи:** «Вплив технологічних прийомів вирощування ячменю ярого на урожайність в умовах фермерського господарства «Челях А.К.» Волноваського району Донецької області»
- 2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру:** «27» листопада 2023 р.
- 3. Вихідні дані для роботи:**
 - с.-г. підприємство – фермерське господарство «Челях А. К.»;
 - сільськогосподарська культура – ярий ячмінь.
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):**
 - викласти методику проведення досліджень;
 - зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності ячменю ярого;
 - провести оцінку досліджуваних елементів;
 - на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування ячменю ярого.

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20__ р.

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Наталія НОЗДРІНА

Завдання прийняв
до виконання _____ Олександр НОЗДРІН

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Здобувач _____ Олександр НОЗДРІН

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Наталія НОЗДРІНА

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Оптимізація умов росту та розвитку рослин ячменю ярого при використанні рістрегулюючих препаратів	9
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови.....	16
2.2. Метеорологічні умови вегетаційного періоду ячменю ярого 2023 року.....	23
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
3.1. Агротехніка вирощування ячменю ярого.....	27
3.2. Характеристика досліджуваного сорту ячменю ярого.....	29
3.3. Характеристика досліджуваних препаратів.....	30
РОЗДІЛ 4. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ...	34
4.1 Особливості росту та розвитку ячменю ярого залежно від рістрегулюючих препаратів.....	34
4.2. Продуктивність та якість ячменю ярого залежно від регуляторів росту..	40
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	44
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	46
6.1. Роботи з підвищеною небезпекою та їх виконання	46
6.2. Техніка безпеки при збиранні зернових культур.....	49
6.3. Аналіз виробничого травматизму в умовах ФГ «Челях А. К.».....	52
ВИСНОВКИ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	55

РЕФЕРАТ

Темою кваліфікаційної роботи є: «Вплив технологічних прийомів вирощування ячменю ярого на урожайність в умовах фермерського господарства «Челях А.К.» Волноваського району Донецької області»

Здобувач вищої освіти: Ноздрін Олександр Іванович, здобувач Дніпровського державного аграрно- економічного університету.

Ця робота оформлена на 60 сторінках друкованого тексту і складається з 6 розділів, що включають літературний огляд, опис умов дослідження, експериментальну частину, економічний аналіз результатів наукової роботи, а також розділ про охорону праці. Кожен розділ відповідає вимогам до написання кваліфікаційної роботи, включаючи таблиці та відповідні до них висновки. Робота містить 5 таблиць і 4 рисунки, а список використаних джерел нараховує 48 позицій.

В 5-му розділі представлені порівняльні економічні розрахунки рентабельності вирощування ярого ячменю за використання різних регуляторів росту. Стан охорони праці в аграрному господарстві розглянуто в 6-му розділі. В кваліфікаційній роботі проведено аналіз та сформульовано відповідні висновки.

Ціль роботи полягає у визначенні впливу регуляторів росту на урожайність ячменю ярого та економічну ефективність його вирощування.

Ключові слова: ЯЧМІНЬ ЯРИЙ, РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ, МІКРОДОБРИВО, УРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми: Значним чинником, який сприяє підвищенню ефективності у зерновій галузі, є екологічно безпечне та обдумане використання ґрунтово-кліматичних, біологічних, техногенних і трудових ресурсів. Це вимагає від виробників зерна більшої уваги до створення оптимальних умов для культивування зернових культур, серед яких важливе місце займає ячмінь. Регулятори росту та бактеріальні препарати вважаються екологічно безпечними та економічно ефективними засобами для збільшення урожайності сільськогосподарських культур. Вони сприяють максимальній реалізації природних потенційних можливостей рослин.

Україна належить до п'ятірки світових лідерів за обсягами виробництва ячменевого зерна. Ярий ячмінь вирощується як для забезпечення продовольчих потреб населення, так і для покращення кормової бази, оскільки він вважається однією з цінних зернофуражних культур із значною часткою у структурі концентрованих кормів. [1]. Роль ярого ячменю у зерновому балансі країни надзвичайно велика, адже він займає друге місце за посівними площами після озимої пшениці. Його урожайність має значний вплив на загальні обсяги збору зерна в регіоні, особливо в роки, коли виникає потреба у пересіві озимих культур. Сьогодні одним із ключових завдань у сфері удобрення сільськогосподарських культур, зокрема ярого ячменю, є збільшення ефективності використання поживних елементів з ґрунту. У зв'язку з високими цінами на мінеральні добрива та прагненням України збільшувати виробництво органічної продукції, особлива увага приділяється регуляторам росту та органічним добривам. Саме тому дослідження ефективності застосування таких препаратів у різних ґрунтово-кліматичних умовах для вирощування сільськогосподарських культур набуває особливої актуальності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Кваліфікаційна робота виконувалась згідно з планом досліджень кафедри рослинництва ДДАЕУ (державний реєстраційний номер

0120U104843, період 2021 - 2025 рр.), а також затверджену тему «Вплив технологічних прийомів вирощування ячменю ярого на урожайність в умовах фермерського господарства «Челях А.К.» Волноваського району Донецької області»

Метою дослідження було вивчення впливу регуляторів росту на зернову продуктивність та якість зерна ячменю ярого з урахуванням морфобіологічних особливостей та зміни погодно-кліматичних умов.

Основні завдання нашого дослідження включали:

- визначити особливості росту, розвитку та формування біометричних показників рослин ячменю ярого залежно від рістрегулюючих препаратів;
- дослідити дію досліджуваних препаратів на формування елементів продуктивності та урожайності ячменю ярого;
- виявити вплив агротехнічних заходів вирощування на показники якості зерна;
- розрахувати економічну ефективність вирощування ячменю ярого залежно від досліджуваних факторів.

Методи досліджень. У ході роботи над кваліфікаційною роботою були застосовані різні загальнонаукові методи. Серед основних методів можна виокремити: польовий метод, який допомагав вивчати взаємодію об'єкта дослідження з біотичними та абіотичними факторами; лабораторний метод для аналізу рослин і визначення якісних характеристик зерна (натура, маса 1000 зерен, вміст білка); вимірювальний метод для визначення параметрів структурних елементів урожаю та визначення урожайності зерна; розрахунково-порівняльний метод для оцінки економічної ефективності.

Особистий внесок здобувача. Автор дослідження провів ретельний інформаційний пошук та аналіз наукових джерел, як вітчизняних, так і зарубіжних. У співпраці з керівником було встановлено цілі, визначено напрямки та розроблено план досліджень. Власноруч були сплановані та здійснені польові дослідження, а також проведені лабораторні роботи. Аналізовано та узагальнено отримані експериментальні дані, на основі яких сформульовано

висновки і рекомендації, а також забезпечено їхнє ефективне впровадження у виробничий процес.

Апробація результатів роботи. Ключові результати проведеного наукового дослідження були представлені на міжнародній науково-практичній конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (Дніпро, 2023 р.).

Структура та обсяг роботи. Ця кваліфікаційна робота, викладена на 60 сторінках комп'ютерного тексту, містить вступ, шість розділів, а також висновки і практичні рекомендації. Включено 8 таблиць та 4 ілюстративних рисунків. Список літератури охоплює 45 джерел.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1. Оптимізація умов росту та розвитку рослин ячменю ярого при використанні рістрегулюючих препаратів

Ячмінь є однією з найстаріших культурних рослин. Ця культура, подібно до пшениці, була доместикована в часи неолітичної революції на Близькому Сході, приблизно 10 000 років тому [1] Дикий ячмінь (*Hordeum vulgare*) росте на великій території, що простягається від острова Крит та Північної Африки на заході до гір Тибету на сході [2].

В Палестині ячмінь використовували в харчуванні не пізніше 17 000 років тому. Найстаріші знайдені зразки культивованого ячменю були виявлені у Сирії і належать до однієї з найраніших неолітичних культур періоду до використання кераміки. Ячмінь також був знайдений у найдавніших єгипетських гробницях та серед решток озерних свайових споруд, датованих кам'яним та бронзовим віками.

Ячмінь був поширений у Європу з Малої Азії протягом IV—III тисячоліть до нашої ери. Вже в той час, а можливо й раніше, його почали культивувати на теренах нинішньої України. В американських країнах ячмінь вважається відносно новою культурою, оскільки його завезли європейські переселенці у період з XVI до XVIII століть.

У древньоіндійському тексті Рігведа часто згадується ячмінь як одна з ключових зернових культур того часу. Ячмінне пиво вважається одним з найстаріших алкогольних напоїв, який людство навчилося виготовляти. Саме виробництво ячмінного пива донині є однією з головних причин широкого розповсюдження вирощування ярого ячменю по всьому світу. У середньовічній Європі селяни зазвичай споживали хліб, зроблений з жита та ячменю, а перлова крупа з ячменю була одним з основних продуктів харчування.

Ячмінь займає четверте місце у світі серед зернових культур, поступаючись за загальним обсягом урожаю лише кукурудзі, пшениці та рису.

Найбільший обсяг ячменю вирощують у Європейському Союзі, де валовий збір становить 60,73 мільйони тонн. В Україні щорічний урожай ярого ячменю стабільно коливається близько 8 мільйонів тонн. Основними імпортерами ярого ячменю є Саудівська Аравія та Китай, при цьому також існує стабільний попит на ячмінне зерно у країнах Південно-Східної Азії та Північної Африки.

Ця культура має низькі температурні вимоги. Насіння ярого ячменю може проростати при температурі всього $+1^{\circ}\text{C}$. Крім того, молоді паростки здатні витримувати зниження температури до -4°C .

Сорти ячменю, адаптовані до холодних умов, можуть вижити навіть при спаді температури до -9°C . Водночас, рослина здатна переносити високі температури, досягаючи 40°C . Така адаптивність дозволяє ячменю процвітати в різноманітних кліматичних умовах, від північних регіонів до країн як Австралія та Аргентина.

Основні сфери застосування ячменю у світовому масштабі включають: використання в харчуванні людини, зокрема у вигляді перлової крупи; як сировину для виготовлення пива, а також інших алкогольних і безалкогольних напоїв;

як корм для сільськогосподарських тварин.

Насіння ячменю також відомі своїми корисними властивостями для здоров'я, оскільки вони багаті на важливі для людського організму речовини.

Ячмінь є однією з ключових культур, яку активно вирощують українські аграрії, як у вигляді зернофуражної, так і круп'яної культури. Головним мотивом для вибору ячменю як основної культури є його висока продуктивність та, як наслідок, рентабельність. За статистикою, в Україні врожайність озимого ячменю становить 65-90 ц/га, а ярого — 60-80 ц/га. Виходячи з цих показників, українські фермери віддають перевагу цій культурі, розраховуючи на стабільний та високий урожай і, відповідно, прибуток. Фермери часто вирішують садити ячмінь також через те, що озимий ячмінь є ефективним попередником для інших культур. Раннє збирання в літній період дозволяє проводити посів пожнивних культур, таких як просо

або гречка, для збору другого урожаю. На українському ринку наявний широкий вибір сортів ячменю, які відрізняються високою посухостійкістю та стійкістю до вилягання, що є ключовим для південних регіонів з малою кількістю опадів, а також відмінною зимостійкістю, важливою для центральних та східних регіонів, де останніми роками спостерігаються значні коливання температур.

Хочеться також зазначити, що значна частка урожаю ячменю спрямовується на експорт. За інформацією Інформаційно-аналітичного порталу АПК України, станом на вересень маркетингового року 2020/2021, обсяг експортування склав понад 2 мільйони тонн, що на 189 тисяч тонн перевищує показники попереднього року.

Ячмінь стоїть на передових позиціях серед світових зернових культур, причому Україна є одним з провідних виробників та експортерів цього зерна. Ця культура цінується за свої біологічні характеристики, роблячи її незамінною сировиною в пивоварінні, виробництві харчових продуктів та для технічної переробки. Голозерний ячмінь, як поживний корм та цінна сировина для харчової промисловості, набирає особливої популярності в останні роки. [3, 4, 5].

Урожайність сільськогосподарських культур залежить не тільки від родючості ґрунтів та їх удобрення, але й від таких аспектів як погодні умови, вибір сортів та методики вирощування. Особливо важливу роль у забезпеченні стабільного виробництва зерна та підвищенні урожайності відіграє вибір правильного сорту і якісного насіння. При гармонійному поєднанні усіх елементів технології вирощування ячменю ярого можливо досягнути стабільної урожайності на рівні 5,0–6,0 т/га, а в сприятливі роки навіть збільшити цей показник до 8,0 т/га та вище. Однак, згідно з дослідженнями, в Україні використовується лише 30–50% потенціалу продуктивності сортів ячменю звичайного ярого [6, 7, 8, 9].

Згідно з думками М.О. Сардака, М. І. Сардака та О.О. Гвоздя, ефективне використання продуктивного потенціалу нових сортів залежить від дотримання

рекомендованих методів вирощування, які беруть до уваги унікальні характеристики сорту та місцеві ґрунтово-кліматичні умови. Це особливо важливо для радикально нових видів сортів, наприклад, для голозерних сортів. [10].

Вчені вважають, що значне збільшення продуктивності зернових культур можливе завдяки використанню фізіологічно активних речовин. Використання регуляторів росту з антистресовим ефектом у агротехнічних практиках, зокрема для передпосівної обробки насіння та обприскування рослин під час їх вегетації, може підвищити їхню стійкість до абіотичних стресів і таким чином сприяти стабілізації їх продуктивності, зокрема збільшуючи їх вегетативну та зернову продуктивність [11, 12, 13, 14, 15].

В рамках сучасних методів обробітку ярого ячменю, особливу увагу приділяють різним методам обробки насіння та рослин за допомогою новітніх екологічно безпечних засобів для підвищення врожайності. Однією з найбільш обнадійливих стратегій у сучасній технології вирощування рослин є використання стимуляторів росту рослин [16, 17, 18, 19].

Стимулятори росту сприяють активації імунної системи рослин, таких як ячмінь ярий, допомагаючи протистояти обмеженням, що впливають на потенційну врожайність. Вони зміцнюють опірність рослин до екстремальних погодних умов, таких як посуха чи надмірна вологість, а також до коливань температури. Крім того, ці стимулятори впливають на швидкість дозрівання рослин, підвищують кількість зав'язей і сприяють ефективнішому перерозподілу поживних речовин у ключові частини рослини. Такі результати не можна досягти за допомогою лише традиційних методів технології [20, 21].

У агрономії, особливо у вирощуванні рослин, використання стимуляторів росту рослин є ефективним та дає відчутні результати. Ці препарати дозволяють скоротити час вегетації та адаптувати посіви до негативних умов навколишнього середовища. Застосування стимуляторів росту сприяє покращенню динаміки щоденного приросту і збільшенню висоти рослин ярого ячменю, зокрема сортів Геліос, Вакула, Парнас. [22, 23, 24].

Як вже зазначалося, рослини, оброблені стимуляторами росту, краще адаптуються до різних несприятливих умов, таких як негода, коливання температур, механічні ушкодження, захворювання, а також негативний вплив шкідників. Використання цих стимуляторів дозволяє в деяких випадках зменшити кількість застосовуваних мінеральних добрив та пестицидів, що сприятливо відбивається на якості сільськогосподарської продукції [25, 26, 27].

Сьогодні на ринку представлений широкий спектр різноманітних стимуляторів росту, які активно застосовуються у сільському господарстві. Однак, вивчення їх впливу на продуктивність нових сортів ярого ячменю потребує глибоких досліджень, оскільки ця тема ще недостатньо досліджена. Такі дослідження є ключовими для адаптації технологій обробітку ярого ячменю до кліматичних умов України, що в свою чергу є вирішальним фактором для досягнення стабільних і високих врожаїв зернових культур.

Аналіз наукових джерел підтверджує, що стимулятори росту виступають як ефективні засоби для підвищення якості зерна та збільшення урожайності зернових культур. Розробка нових стимуляторів росту вимагає детального порівняльного аналізу для їх ефективного та економічно доцільного застосування. Такий підхід є не тільки економічно вигідним, але й відповідає екологічним стандартам в агрономії [28, 29, 30, 31, 32].

Результати досліджень М. П. Синицького, проведених на Єрастівській дослідній станції, свідчать про те, що інтеграція мінеральних добрив, регуляторів росту та мікробіологічних препаратів у технологічний процес позитивно впливала на ріст і розвиток різних сортів ячменю ярого. Такий підхід сприяв отриманню вищих врожаїв зерна із значними показниками рентабельності [34].

Дослідження, проведені Т. М. Григор'євим, показали, що використання регуляторів росту в посівах ярого ячменю, зокрема сортів Сталкер та Созонівський, у північному Степу України є ефективним для створення сприятливих умов для росту та розвитку рослин, а також для

підвищення їх продуктивності. Аналіз ефективності зазначених препаратів, особливо агростимуліну та гумісолу, у різних погодних умовах виявив, що вони демонструють високу ефективність [35].

Численні наукові дослідження зосереджуються на виробництві та застосуванні регуляторів росту, заснованих на біогумусі – екологічно безпечному, біологічно активному органічному добриві. Біогумус виготовляють шляхом переробки органічних відходів за допомогою червоного каліфорнійського черв'яка. Його застосування у ґрунті сприяє нормалізації природних процесів, характерних для здорового ґрунту [36].

Дослідження, проведені М.В. Горобцем та іншими науковцями, показали, що використання стимуляторів росту Епін-Екстра, Циркон та 1% розчину бішофіту при обробці посівів ярого ячменю у фазі кушіння на дерново-підзолистих ґрунтах дозволяє скоротити вегетаційний період на 2-4 дні. Крім того, Епін-Екстра та 1% розчин бішофіту збільшують асиміляційну площу листків у ячменю ярого на 8,5% та 11,1% відповідно, підвищують потенціал фотосинтезу на 5,7% та чисту продуктивність фотосинтезу на 3% та 10% [37].

В ході досліджень, проведених А. Д. Гиркою, було виявлено, що застосування стимуляторів росту для передпосівної обробки насіння та трьохкратного обприскування посівів ярого ячменю значно підвищує врожайність. Особливо ефективним це виявилось для сорту Донецький 14. Максимальне збільшення врожаю зерна спостерігалось при комплексному застосуванні препарату альбіт, що становило додатково 0,55 т/га [38].

Ярний ячмінь (*Hordeum sativum* Jessen), хоча й зазнав зменшення посівних площ, продовжує бути однією з основних зерново-фуражних культур в Україні. Важливо, що білок ячменю характеризується повноцінним амінокислотним складом, причому його вміст лізину та триптофану вищий, ніж у більшості інших злакових культур [39].

Ураховуючи біокліматичний потенціал України загалом, особливо в степовій зоні, частіше спостерігаються високі та стабільні врожаї ярого

ячменю, а не низькі. Однак, однією з основних проблем, що перешкоджає повному використанню генетичного потенціалу зернової продуктивності місцевих сортів ячменю, є недостатня розробка технологічних стратегій для підвищення здатності рослин адаптуватися до негативних умов довкілля, особливо в контексті зміни клімату [40].

Використання мінеральних добрив та регуляторів росту як при основному внесенні, так і під час весняного підживлення вегетуючих рослин, є одним з ефективних методів покращення підживлення рослин ярих культур, що сприяє збільшенню їх продуктивності [41, 42, 43].

На основі досліджень численних вчених можна дійти висновку, що як регулятори росту, так і органічні препарати, мають позитивний вплив на збагачення родючості ґрунтів, а також на стан та урожайність сільськогосподарських культур. Таким чином, використання біогумусу можна розглядати як важливий етап у напрямку екологічного переорієнтування аграрного виробництва. Таким чином, використання таких препаратів, з урахуванням правильних доз і термінів їх застосування, стає особливо актуальним для збільшення густоти стеблевої маси, підсилення процесів коріння і формування наземної частини рослини, збільшення індивідуальної продуктивності кожної рослини та забезпечення стабільних урожаїв зерна у сухих умовах степової зони.

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

Об'єкт досліджень. Процеси зростання та розвитку рослин ярого ячменю на фермерському господарстві "Челях А.К." виявляють певні закономірності, які важливі для формування врожайності та якості зерна. Особлива увага приділяється ролі регуляторів росту, які використовуються для оптимізації цих процесів. Ці речовини впливають на різні аспекти розвитку рослин, включаючи швидкість росту, розвиток кореневої системи, цвітіння, формування та дозрівання зерна. Застосування регуляторів росту дозволяє краще адаптувати рослини до місцевих умов, таких як клімат, ґрунтові характеристики та погодні умови, а також забезпечує більш ефективне використання поживних речовин і води. Це, у свою чергу, сприяє підвищенню врожайності і покращенню якості зерна, що є ключовими факторами успішності сільськогосподарського виробництва на даному фермерському господарстві.

Предмет дослідження: сорт ячменю ярого Аватар, його продуктивність, ріст і розвиток рослин, особливості застосування рістрегулюючих препаратів, економічні параметри вирощування культури.

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови

Висока врожайність сільськогосподарських культур залежить від численних чинників, причому важливе значення приділяється ґрунтовим і кліматичним умовам, особливо в районах з ризикованим землеробством.

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводили на полях зернової сівоzmіни фермерського господарства «Челях А. К.», яке розташоване в Волноваському районі Донецької області. Регіон, де здійснюється землекористування, характеризується переважно континентальним кліматом, що включає гаряче та сухе літо та зиму, яка часто буває малосніжною з періодичними відлигами. Згідно з довготривалими спостереженнями, середня

річна температура повітря коливається від 7,6 до 8,0 °С. Липень є найтеплішим місяцем із середньою температурою між 23,0 і 23,3 °С, тоді як січень є найхолоднішим із середніми температурами від -5,6 до -6,2 °С. Екстремальні температурні показники варіюються від максимуму +42 °С до мінімуму -39 °С.

Вегетаційний період триває 208 днів, при цьому період з температурою вище +10 °С становить 160–170 днів. Загальна сума позитивних температур за вегетацію складає 3010 °С. Безморозний період триває у середньому 150–160 днів, і останні весняні заморозки зафіксовані в період з 18 по 21 квітня, тоді як перші осінні заморозки спостерігаються 11–12 жовтня.

Середньорічна кількість опадів становить від 419 до 433 мм, при цьому максимальна кількість опадів припадає на червень–липень (107–111 мм) і часто випадає у вигляді злив. Мінімальні опади зафіксовані у лютому–березні (43–44 мм). Гідротермічний коефіцієнт складає 0,8–0,9. Запаси вологи в ґрунті формуються під впливом опадів восени та навесні. Узимку частина опадів випадає у вигляді снігу, що функціонує як захисний шар, запобігаючи сильному промерзанню ґрунту та служить джерелом накопичення вологи. Середні показники висоти снігового покриву складають 14 см, максимальна висота становить 23 см, а мінімальна - 3 см. В літні місяці відносна вологість повітря коливається від 58% до 63%, що є порівняно низьким рівнем і негативно впливає на рослинність. Кількість днів із відносною вологістю повітря на рівні 30% і менше складає 60 днів на рік.

Характерне переважання вітрів північно-східного напрямку (40 %) часто призводить до суховіїв, спричинюючи ґрунтову посуху. Протягом періоду з квітня по вересень в середньому буває 79 днів із суховіями, з яких 42 дні – слабкої інтенсивності, 24 дні – середньої інтенсивності, 9 днів – інтенсивних і 4 дні – дуже інтенсивних. В цей період відносна вологість повітря знижується до 30 %, що негативно впливає на вегетацію сільськогосподарських культур. Сильні вітри (більше 15 м/с), які призводять до пилових бурь, в середньому спостерігаються 41 день на рік, при цьому вони здатні видувати поверхневий шар ґрунту та завдавати шкоди посівам.

Ерозія ґрунтів виникає внаслідок інтенсивного сніготанення, літніх злив та сильних вітрів. Улітку сільськогосподарські культури стикаються із дефіцитом вологи, особливо під час суховіїв. При аналізі кліматичних умов регіону, де функціонує господарство, важливо зауважити, що вони сприяють вирощуванню всіх основних польових культур.

Ґрунтовий покрив ФГ «Челях А. К.» складається з малогумусного чорнозему, що має важкосуглинкову структуру. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,5 % (рис.1).

Валовий вміст основних поживних речовин: N – 0,28–0,31 %, P₂O₅ – 0,17 %, K₂O – 1,8–2,0 %.

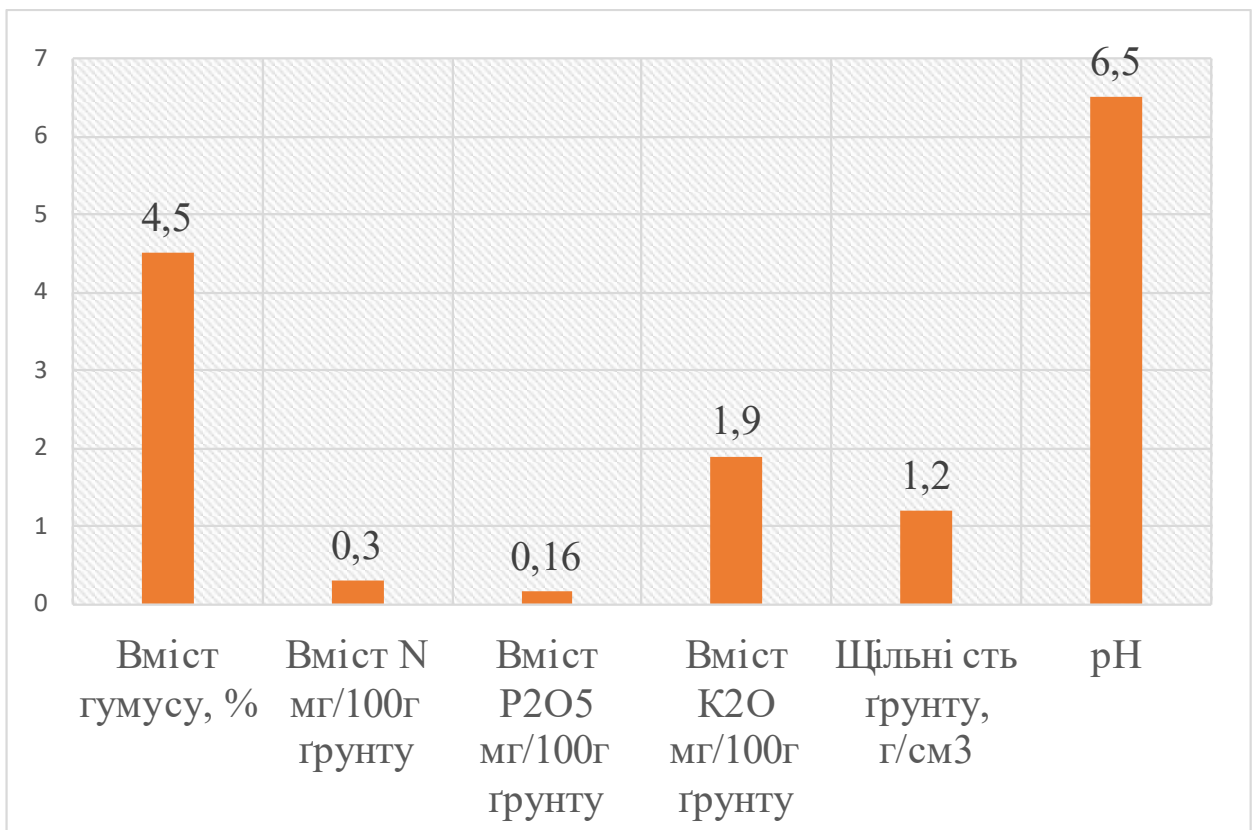


Рис. 1. Агрохімічна характеристика ґрунтів ФГ «Челях А. К.»

Загалом, родючість ґрунту, агрофізичні властивості та кліматичні умови місця проведення досліджень у фермерському господарстві «Челях А. К.» є повністю задовільними для успішного вирощування як озимих, так і ярих форм зернових культур, а також для отримання значних врожаїв високоякісного зерна.

Особливості росту і розвитку ячменю ярого

Цикл розвитку ячменю ярого поділяють на такі фенологічні фази: проростання насіння, сходи, кущення, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, формування, налив та досягання зерна.

Тривалість вегетаційного періоду складає від 70-80 до 95-110 днів.

Дослідами встановлено, що залежно від зовнішніх умов вегетаційний період ячменю ярогої значно змінюється. Сорти з коротким вегетаційним періодом краще вдаються в умовах посушливого клімату, сорти ж, які розвивають велику вегетативну масу і мають довгий вегетаційний період, краще вирощувати в районах достатнього зволоження.

Формування елементів продуктивності ячменю ярого по фазам розвитку

Насіння ячменю повільно набрякає при температурі близько 0°C, при температурі 4-5° С для повного набрякання потрібно 7-8 днів, тоді як при температурі 24-26° С – 1-2дня.

Оптимальна вологість ґрунту для проростання насіння – 60-90 % НВ. Зайва вологість погіршує аерацію ґрунту, подовжує період набрякання насіння і знижує їх польову схожість.

Вологість проростання насіння ячменю коливається від 45-46 до 50-52% залежать від хімічного складу насіння.

Мінімальна температура проростання насіння – вище за температури їх набрякання на 1-2° С, а температура, необхідна для появи сходів ярого ячменю складає 4-5° С.

З моменту накльовування і подальшого проростання насіння починаються ростові процеси, що визначають надалі кількість вегетативних, генеративних і репродуктивних органів рослини.

Розвиток проростків. Число метамерів, що формуються в період проростання проростків, залежить як від сорту, так і від умов його вирощування. Умови, які сприяють прискореному розвитку рослин, такі як

висока температура і дефіцит вологи, скорочують число вегетативних метамерів.

Вирішальний чинник росту коренів – вологість ґрунту безпосередньо в зоні їх росту: ріст коренів пшениці можливий тільки при вологості ґрунту не нижче її подвоєної гігроскопічності.

При проростанні насіння ячменю першим проростає головний зародковий корінець, менше ніж через добу відростають відразу два корінці, так звана перша пара додаткових зародкових корінці, а ще через 2-3 дні – друга пара.

Сходи, що з'явилися, зазвичай мають не менше трьох зародкових корінців, що ж до інших, то їх відростанню іноді перешкоджають зовнішні умови.

Число зародкових коренів можна підрахувати у фазу сходів, оскільки в подальший період воно вже не змінюється. Проте для оцінки стану рослин краще такий підрахунок робити у фазу кущіння. За 5-7 днів до появи першого бокового пагона, починають проростати колеоптильні корені, які відносяться, як і зародкові, до первинної кореневої системи пшениці.

При хорошому зволоженні ґрунту на глибині посіву насіння до фази третього листка може утворитися 3-4 колеоптильних кореня, але набагато частіше їх буває 1-2, а якщо не було дощів і ґрунт встиг пересохнути, то колеоптильні корені можуть бути відсутніми повністю.

Первинні корені – це гарантійна частина кореневої системи ярої пшениці, що має дві переваги. По-перше, вони у більшій або меншій кількості, але завжди є на відміну від вторинних коренів, яких може і не бути. По-друге, первинні корені проникають в ґрунт на велику глибину - 140-160см, а іноді до 200см, дозволяючи отримувати певний урожай зерна.

Кущіння і вторинне вкорінення. Кущення. Фаза кущення настає через 12-16 днів після сходів і співпадає з появою четвертого листа головного стебла.

Услід за першим стеблом з пазухи другого листа головного стебла з'являється другий, потім третій, а іноді і четвертий.

Продуктивний колос утворює пагони, що мають не менше п'яти власних листків.

Як загальна енергія кушіння, так і кількість стебел, що дали колоси, залежать від зовнішніх умов. Один з головних чинників, що впливає на кушіння, і особливо на виживання стебел. є густина стояння рослин.

Головна причина скидання бокових пагонів (стебел) - конкуренція за світло. Відстаючи від головного стебла в рості, бокові пагони опиняються в нижньому ярусі, їх фотосинтетичний апарат працює менш ефективно і не може забезпечити формування колосу.

Кущення сприяє відновленню стеблостоя при загибелі головного стебла від шкідників. При цьому посилює ріст першого бокового пагона, як би що заміщає головне стебло. Кущення прискорює зімкнення посіву, що важливо для пригнічення бур'янів і зниження витрат вологи в результаті її випаровування з ґрунту.

Вторинне вкорінення. Продуктивність кущення, як і доля урожаю в цілому, багато в чому залежить від того, як пройшло вторинне вкорінення пшениці. Воно починається через 1-2 дні після появи першого бокового пагона з пазухи першого листа. Вузлові корені утворюються на підземних зближених вузлах головного і бокових пагонів.

Першими у фазу кущення починають ріст вузлові корені головного стебла. При нормальних умовах зволоження і нормі висіву 4-5 млн. насіння на 1 га на головному стеблі відростає до 6 вузлових коренів, а потім вузлові корені стебел кущення, число яких тісно пов'язане з енергією кущення.

Процес вторинного вкорінення за сприятливих умов може тривати до молочно-воскової стиглості, але частіше він припиняється до фази колосіння - цвітіння, оскільки головне стебло і продуктивні бокові пагони, якщо вони є, до цього часу вичерпують свої коренеутворюючі можливості, а стебла вищих порядків відмирають.

Формування колосу. У період від початку фази кушіння до фази виходу в трубку проходить 4 етап органогенезу, під час якого формуються бічні гілки суцвіть - колоски.

Так само як вегетативні метамери і сегменти осі колосу, колоскові горбки закладаються в акропетальному порядку - від нижніх сегментів до верхніх, але перші горбки з'являються не на самому нижньому сегменті осі, а на четвертому - п'ятому, рахуючи знизу.

Тому колоски середньої частини колосу випереджають у своєму розвитку і зазвичай виявляються більше, ніж вище і нижче розташовані.

Кількість кожного елемента продуктивності колосу визначається тривалістю не одного етапу органогенезу, а тривалістю усього періоду, протягом якого може збільшуватися кількість відповідних метомерів.

Квіткові горбки починають закладатися одночасно в декількох колосках в середній частині колосу, надалі цей процес швидко поширюється на увесь колос (тривалість його складає – 6-8дней).

Вихід в трубку, стеблуння, колосіння. Ріст листя. В період стеблуння – колосіння закінчується ріст листя. На початок фази виходу в трубку на головному стеблі пшениці є чотири повні листка.

Ріст листя в цей період - хороший показник умов розвитку, про що можна судити за шкалою розмірів листя різних ярусів.

Судити про стан листового апарату рослин перед колосінням по верхньому листю доцільно тому, що саме вони схильні до найбільшої мінливості залежно від умов вирощування, і передусім від зволоження.

У сприятливих умовах кожен подальший лист більший за попередній, а останній лист (прапор) - найбільший.

Згідно сучасної теорії фотосинтетичної продуктивності, один з основних показників, який визначає рівень урожайності, є площа листків. Площа листової поверхні посіву, що обчислюється в тисячах квадратних метрів на гектар, від сходів до збирання безперервно змінюється.

Численні експерименти і розрахунки показали, що для пшениці, посів, що поглинає близько 90% ФАР, повинен мати площу листової поверхні не менше 40-50 тис. м²/га, тобто в 4-5 разів перевищувати площу землі, займаної рослинами.

Цвітіння. Зазвичай настає через 2-4 дні після колосіння, але при посуху і жаркій погоді, коли верхнє міжвузля слабо витягується, цвітіння може настати одночасно з колосінням.

Як швидкість цвітіння, так і ефективність запилення і запліднення залежать від зовнішніх умов, передусім від температури і вологості повітря і ґрунту.

У суху погоду запилення і запліднення протікають нормально в широкому інтервалі температури від 10-11° до 30-32° С. У вказаних межах низька температура розтягує час цвітіння, але не знижує запліднення.

Налив зерна. Динаміка накопичення і терміни закінчення приросту сухої речовини в зерні пшениці значною мірою залежать від температури і зволоження посівів.

При посусі відразу після цвітіння в період інтенсивного лінійного росту формуються зернівки меншого розміру, але це не перешкоджає їх наливанню і формуванню хоча і дрібного, але добре виповненого зерна.

Після закінчення росту зернівок в довжину і товщину, від початку молочного стану до воскової стиглості дія посухи проявляється інакше.

У фазу "пяточки" зернівки містять 75-80 % вологи, надалі зміст її знижується і на початку молочного стану складає близько 60 %, у кінці молочного стану – 50-52 %, у восковій стиглості – близько 30 % і в повній стиглості 18-20 % і нижче залежно від температури і вологості повітря.

2.2. Метеорологічні умови вегетаційного періоду ячменю ярого

2023 року

Березень приніс аномальну холоднечу, особливо в другій декаді місяця: середньоденні температури були на 2-10 °С нижче звичайних, тримаючись у

діапазоні від 1 до 9 °С морозу. Мінімальні нічні температури по області знижувалися до 10-14 °С морозу. Середня температура повітря в березні була на 1,3-2,3 °С нижчою за середньорічну, становлячи 0,1-1,6 °С тепла. Зафіксований обсяг опадів у березні склав 21 мм або 50 % від норми.

Квітень характеризувався нестабільною погодою з частими і суттєвими опадами. Перша декада була теплою, із середньодобовими температурами повітря, які часто були на 1-4 °С вищими за звичайні, коливаючись в межах 8-13 °С тепла. В інші періоди місяця панували помірні та знижені температури. Максимальна температура досягала 20-23 °С у найтепліші дні третьої декади. Стабільний перехід середньодобової температури повітря через позначку +10 °С був зафіксований з 17 по 24 квітня. Середня температура за місяць була близькою до середньої багаторічної і становила 9,5-10,5 °С тепла. За даними метеостанцій, обсяг опадів у квітні склав 106 мм, або 265 % від норми.

За даними метеостанцій на більш ранніх посівах ярого ячменю почалось кушіння, на пізніх посівах відмічалися сходи та 3-й лист. Висота рослин дорівнює 14-21 см. Стан посівів добрий.

Травень також був нестабільним за температурним режимом, із небезпечними метеорологічними явищами, включаючи значні дощі, грози, тумани та град, особливо у третій декаді місяця.

Перша половина місяця була відносно прохолодною та сухою. Середньоденні температури повітря зазвичай були на 1-6 °С нижчими за звичайні, коливаючись від 8 до 13 °С тепла. Заморозки на поверхні ґрунту та на висоті 2 см від поверхні спостерігались у багатьох районах, із інтенсивністю від 0 до 3 °С морозу.

У другій половині температури повітря часто були на 1-4 °С вищими за норму або близькими до неї, у межах 15-21 °С тепла. У найтепліші дні наприкінці другої декади максимальна температура досягала 27-29 °С тепла. За даними метеостанцій, кількість опадів у травні становила 47 мм, або 91% від норми.

На ранніх посівах ячменю ярого наприкінці декади розпочалося колосіння. Висота рослин на кінець травня становить від 20 до 65 см, густина посівів 585-605 рослин на м². Посіви перебувають в доброму стані.

Запаси продуктивної вологи станом на 28 травня під ярим ячменем в орному шарі ґрунту були достатні та оптимальні і становили в орному шарі ґрунту 25-40 мм, в метровому шарі 110-130 мм.

У червні випала помірно тепла та суха погода. Особливо сухою була перша декада місяця. Середньоденні температури повітря більшу частину часу були на 1-4 °С вищими за норму або близькими до неї, коливаючись від 18 до 25 °С тепла. У найтепліші дні середини третьої декади максимальна температура досягала 31-34 °С тепла. Мінімальна температура повітря в найхолодніші ночі першої декади опускалася до 4-9 °С тепла.

Середня температура повітря за червень була близькою до середньої багаторічної і становила в районі 19-21 °С тепла. Проте кількість опадів в середньому по області за даними метеостанцій за червень склала 40 мм, що становить лише 62% від норми опадів.

Таблиця 1

Метеорологічна характеристика вегетаційного періоду ячменю ярого, 2023 рік

Місяці	Температура повітря, °С				Опади, мм					
	Середня декадна			Середня за сезон	Відхилення від норми	Середня декадна			Сума за сезон	% від норми
	I	II	III			I	II	III		
Березень	-0,6	-0,7	7,2	9,4	+1,5	2	12	1	151	180
Квітень	9,8	9,7	11,5			11	5	0		
Травень	18,3	17,1	16,6			20	20	80		
Червень	21,5	22,8	22,8	21,5	+3,4	1	24	37	112	73,6
Липень	22,9	25,3	26,0			17	19	8		
Серпень	30,5	27,1	21,3			0	0	6		

Протягом декади на посівах ярого ячменю спостерігалась молочна стиглість зерна, на півночі - воскова стиглість, в строки близькі, до середніх багаторічних. Висота рослин на 30 червня дорівнювала 59-79 см. Стан посівів добрий. Погодні умови сприяли проведенню польових робіт.

Вологозапаси метрового шару ґрунту на 28 червня під ярим ячменем переважно і були задовільні і становили 35-65 мм, місцями на крайньому сході надлишкові 110-115 мм.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Агротехніка вирощування ячменю ярого

Польова експериментальна робота за темою цієї кваліфікаційної роботи, проведена з ярим ячменем, відбулася у вегетаційному періоді 2023 року на території ФГ «Челях А. К.» у Волноваському районі Донецької області.

Провідним методом виконання досліджень були польові та комбіновані лабораторно-польові експерименти. Техніка вирощування ярого ячменю дотримувалася рекомендацій, притаманних даній зоні. Всі агротехнічні заходи на дослідних ділянках проводилися в строго визначені строки, що гарантувало отримання надійних і точних результатів досліджень. Посів ячменю було здійснено за допомогою сівалки СН-16, яка працювала в комбінації з трактором Т-25. Використовувався метод суцільного рядкового посіву з відстанню 15 см між рядами. Насіння висівали з розрахунку 5 млн. схожих зерен на гектар, з загортанням їх на глибину 5 см у ґрунт. Для поліпшення умов проростання насіння здійснювали ущільнення ґрунту за допомогою кільчасто-шпорових котків ЗККШ – 6А.

Використана технологія вирощування була типовою для північної частини Степової зони, за винятком аспектів, які були предметом дослідження, і відповідала зональним та регіональним рекомендаціям.

Мінеральні добрива вносили згідно схеми досліду перед сівбою сівалкою СН-16 у вигляді нітроамофоски у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$. Перпаратами, які вивчали, обробляли насіння методом напівсухого протруєння. Обприскування регулятором росту та мікродобривом проводили у фазі кушіння.

Заходи по боротьбі з шкідниками, хворобами та бур'янами під час вирощування ярого ячменю були проведені відповідно до чинних агротехнічних рекомендацій. Для боротьби з бур'янами на час настання фази кушіння було використано гербіцид Логран в концентрації 2,0 літри на гектар для обприскування посівів.

У фазу колосіння на посівах ячменю ярого була проведена обробка фунгіцидом Елатус Ріа у вигляді концентрату суспензії (2,0 л/га), а також проведено обприскування інсектицидом Енжіо, також у формі концентрату суспензії, у дозі 0,5 л/га.

Початок збору ячменю ярого відбувся на стадії повного дозрівання зерна, використовуючи метод прямого комбайнування. Урожай збирали за допомогою комбайна ДОН 1500 при вологості зерна на рівні 14%.

Схема досліду включала наведені нижче варіанти:

Фактор А – сорт: 1. Аватар;

Фактор В – регулятори росту та мікродобриво:

1. **Контроль (без обробок);**

2. **Моддус 250 ЕЕ** – обробка насіння (250 г/т) та обприскування посівів у фазі кушіння (250 г/га);

3. **Ерайз** – передпосівна обробка насінневого матеріалу та обприскування посівів у фазі ВВСН 13-15- кушення (0,8-1,0 л/т; 3 л/га);

4. **Сизам** – обробка насіння (250 г/т) та обприскування посівів у фазі кушіння (250 г/га);

Під час наукових досліджень були проведені наступні вимірювання, спостереження та реєстрації:

1. Спостереження за накопиченням сухої речовини проводили у фенологічні фази розвитку, збираючи зразки рослин з площі 0,25 м². Для цього використовували діагональ ділянки, відбираючи рослини з чотирьох місць на двох суміжних рядках, які не збігалися між повтореннями, вибираючи найбільш типові за густотою ділянки. Зразки рослин спочатку зважували, потім висушували при температурі +105 °С до стабільної ваги, а потім перераховували на абсолютно суху масу.

2. Висоту рослин визначали у фазі у фазі кушення, виходу в трубку та колосіння. Для цього у трьох повтореннях відбирали зразки з 40-50 типових рослин у десяти різних місцях.

3. Зразки для аналізу структури врожаю збирали в період, коли ячмінь досягав фази воскової стиглості зерна. З кожного експериментального варіанту на ділянці у трьох різних місцях вибирали по два суміжних рядки довжиною 1 метр із двох несуміжних повторень. Рослини обережно викопували, зберігаючи їх цілісність, і очищали від ґрунту. Потім рослини з кожної пари рядків перев'язували в окремі пучки, до яких прикріплювали відповідні маркувальні етикетки.

4. Якісні характеристики зерна аналізували в лабораторії зернових культур відповідно до встановлених Державних стандартів України (ДСТУ). До основних визначених показників якості зерна відносились: маса 1000 зерен (за ДСТУ 4138-2002), натура (вимірювання з використанням мірної пурки об'ємом 1000 мл, відповідно до ГОСТ 10840-64) та вміст білка в зерні, який визначали методом інфрачервоної спектроскопії (ГОСТ 10846-91).

5. Економічну ефективність застосованих агротехнічних заходів обчислювали в програмі Microsoft Excel, з використанням технологічної карти та цін станом на 1 жовтня 2023 року.

3.2. Характеристика досліджуваного сорту ячменю ярого

Аватар

Сорт ярого ячменю "Аватар" було створено організаціями: 1) Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення; 2) Приватне акціонерне товариство "Селена". Цей сорт було офіційно зареєстровано та включено до державного реєстру сортів рослин у 2014 році. Він належить до різновидності nutans.




Рис. 2 Ячмінь ярий сорт Аватар

Сорт ячменю "Аватар" характеризується урожайністю в діапазоні 37,1 - 48,1 ц/га. Вегетаційний період цього сорту триває від 80 до 84 днів. Висота рослин варіюється від 58 до 68 см. Оцінка стійкості до вилягання становить 8,3 - 8,9 балів, а до посухи – 8,5 - 8,9 балів. Стійкість сорту проти борошнистої роси оцінюється в 8,5 - 8,6 балів. Вміст білка в зерні цього сорту коливається між 12,8% та 13,2%. Однорідність зерна виражається високим показником – 94,6 - 96%.

3.3. Характеристика досліджуваних препаратів

Ерайз

Препарат "Ерайз" належить до категорії біостимуляторів та регуляторів росту. Випускається у формі розчину. Рекомендована норма використання робочого розчину становить 10 літрів на тонну або 100-700 л/га. Препарат упаковується в каністри об'ємом 10 літрів. "Ерайз, є регулятором росту з багатокомпонентною формулою, заснованою на фітогормонах, призначеним для стимуляції розвитку рослин від самого початку проростання насіння.



СКЛАД:	
Брасинолід	0,0032 %
Гіберелінова кислота (GA ₃)	0,0010 %
1Н-індол-3-бутанова кислота	0,0120 %
Цинк (Zn)	0,5000 %
Інертні інгредієнти (екстракт морських водоростей)	99,4838 %

Рис. 3. Регулятор росту Ерайз

- Препарат "Ерайз" включає гормони трьох основних груп: ауксини, гібереліни та брасиноліди. Кожна з цих груп гормонів має свою специфічну дію на рослину, проте вони діють в синергії, підсилюючи ефективність один одного. Препарати, які базуються на природних гормонах, зазвичай містять комбінацію цих груп, з переважанням однієї з них, але й інші гормони також

присутні. "Ерайз був спеціально розроблений таким чином, щоб усі гормони працювали разом, спрямовуючи свою дію на спільну мету - підсилення росту та розвитку рослини.

Гормони в препараті "Ерайз" є синтетичними, що в контексті обробки насіння та застосування у технологіях вирощування культур виступає як значна перевага. Синтетичні гормони мають підвищену стабільність, що гарантує не лише триваліший період зберігання препарату, але й кращу сумісність у бакових сумішах та довготриваліший ефект впливу гормонів. Крім того, синтетичні гормони зберігають свою активність у рослинах на більш тривалий час, що робить їх особливо ефективними у сільськогосподарському виробництві.

Використання синтетичних гормонів у препаратах, таких як "Ерайз, забезпечує точність складу і конкретний відсоток активних інгредієнтів. Це особливо актуально для брасинолідів, які в природних умовах зустрічаються у рослинах тільки в дуже малих концентраціях. У порівнянні з цим, препарати, що базуються на природних гормонах, часто не можуть гарантувати точний вміст брасинолідів, на відміну від продуктів з синтетичними компонентами.

- "Ерайз" є універсальним стимулятором росту, оскільки його можна використовувати як для передпосівної обробки насіння, так і протягом усього періоду вегетації рослин.

Регулятора росту Моддус 250 ЕС

Регулятор росту "Моддус 250 ЕЕ" сприяє кращому розвитку кореневої системи рослин та збільшує вміст цукрів у них. Він також зміцнює стійкість стебел до вилягання, зокрема за рахунок зменшення довжини міжвузлів і збільшення товщини стінок стебла. Препарат покращує засвоєння вологи рослинами протягом вегетаційного періоду в умовах посухи та допомагає максимально реалізувати генетичний потенціал культури.



Механізм дії цього регулятора росту ґрунтується на ретардантному типі впливу. Він застосовується в зернових культурах для попередження вилягання. Активний компонент препарату ефективно всмоктується асиміляційними органами рослини протягом 2 годин та доставляється до зон росту.

Рекомендації по використанню препарату "Моддус 250 ЕЕ" наступні:

- Не рекомендується використовувати "Моддус 250 ЕЕ" у умовах стресу для рослин, таких як посуха, висока або низька температура, або стрес від гербіцидів.

При весняному застосуванні:

- Препарат сприяє збалансованому продуктивному куценню.
- Допомогає запобігти вилягання рослин.
- Підвищує стійкість рослин до різних стресових факторів.

Для протидії вилягання найкращий час для застосування - фаза появи першого вузла (ВВСН 31). Рекомендовані дози: для ячменю - 0,4–0,8 л/га. Для зменшення довжини підколосового міжвузля у ячменю доцільно провести повторну обробку у фазі підпрапорцевого листка (ВВСН 37) з нормою 0,2 л/га.

Мікродобриво "Сизам" являє собою комплекс солей макро- та мікроелементів, які були спеціально підібрані для активізації діяльності ендоефітних грибів у зоні кореневої системи або безпосередньо всередині самої рослини.



Рис. 4. Мікродобриво Сизам

Це сприяє оптимізації росту та розвитку рослин.

Склад мікродобрива включає мідь (Cu), залізо (Fe), марганець (Mn), кобальт (Co), бор (B) та сахарозу. "Сизам" виробляється у формі круглих гранул білого кольору з діаметром 3–5 мм. Гранули легко розчиняються у воді і не мають запаху.

РОЗДІЛ 4. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Особливості росту та розвитку ячменю ярого залежно від рістрегулюючих препаратів

На ріст і розвиток рослин впливає багато факторів: світло, температура, вологість, поживні речовини. Крім того, знаходячись у фітоценозі, рослини відчувають вплив продуктів життєдіяльності інших рослин (алелопатія), а також фізіологічно активних речовин мікроорганізмів. Саме тому, протягом вегетаційного періоду ячменю ярого ми проводили постійний моніторинг і спостереження за особливостями росту й розвитку рослин.

Часто процеси метаболізму поживних речовин у рослинах сповільнюються через різні причини, зокрема під впливом несприятливих екологічних факторів. Останнім часом ці фактори зазнають змін, що негативно впливає на живлення рослин та їх обмін поживних речовин. У таких умовах стає важливим штучне покращення метаболічних процесів в рослинах за допомогою біологічно активних речовин.

Створення високоурожайних посівів зернових культур вимагає більш детального регулювання чинників, що впливають на розмір врожаю, порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами.

Агрономічні та біологічні дослідження процесів утворення врожаю в полях сільськогосподарських культур виявили, що для досягнення високих урожаїв необхідно оптимізувати такі ключові фактори:

- Розміри асиміляційного апарату рослин і тривалість його ефективної роботи;
- Швидкість транспортування та розподілу асимілятів усередині рослини;
- Кількість зернівок, їх розміри та здатність до активного накопичення асимілятів.

Відомо, що протягом вегетаційного періоду стан посівів сільськогосподарських культур неухильно зазнає змін. Рослини на етапі свого онтогенезу формують більше вегетативних органів, ніж вони здатні влітати або використати у рамках агробіоценозу.

Підвищення якості умов веде до збільшення розвитку продуктивних елементів рослин, в той час як під екстремальними умовами, що створюють значний стрес, спостерігається їх зменшення. Рослини мають здатність адаптувати свою структуру вегетативних і генеративних органів, що пояснюється принципом зворотного зв'язку. У випадках, коли доступні ресурси для життєдіяльності вичерпуються, рослини можуть відмовлятися від частини пагонів, колосів, квітів чи зерен через процес редукції.

У тих посівах, де умови не сприяють життєдіяльності рослин, спостерігається більша смертність рослин та менше їх розгалуження, що впливає на врожайність у негативному ключі. Отже, в сучасних методах вирощування сільськогосподарських культур особливий акцент робиться на формуванні оптимальної щільності продуктивних стебел, що є важливим для підвищення врожайності.

Варто зазначити, що насіння з високим показником лабораторної схожості (96–98%) не завжди гарантує однорідні та якісні сходи у польових умовах. Падіння польової схожості насіння може бути причиною не лише рідкісного проростання, але й слабкості сходів, що, в свою чергу, веде до зниження врожайності.

Польова схожість насіння зумовлена різними агротехнічними та екологічними чинниками. Дані досліджень підтверджують, що кожен відсоток зниження польової схожості насіння може призвести до зменшення урожайності зерна 0,20 т/га.

Результатами наших досліджень встановлено суттєвий вплив обробки насіння регуляторами росту на польову схожість насіння ячменю ярого (табл. 2).

Таблиця 2

Польова схожість насіння залежно від агротехнологічних заходів у посівах ячменю ярого сорту Аватар

Норма висіву	Варіант			
	Контроль	Моддус 250 ЕЕ	Ерайз	Сизам
5,0 млн./га	81,7	90,3	91,6	94,4

*Примітка. У цій і в наступних таблицях розділу: Моддус 250 ЕЕ — обробка насіння (250 г/т) та обприскування посівів у фазі кущіння (250 г/га); ¶

Сизам — обробка насіння (250 г/т) та обприскування посівів у фазі кущіння (250 г/га); Ерайз — передпосівна обробка насіннєвого матеріалу та обприскування посівів у фазі ВВСН-13-15-кущіння (0,8-1,0 л/т; 3 л/га). ¶

Під час аналізу даних про польову схожість було виявлено, що використання регуляторів росту "Сизам" та "Ерайз" значно підвищує цей показник, доводячи його до 91,6% і 94,4% відповідно. Найменшу польову схожість насіння спостерігали в контрольному варіанті, де регулятори росту не застосовувалися, і вона становила 81,7%.

Висота рослин не є основним показником продуктивності посівів, однак, висота рослин може характеризувати загальну потужність розвитку надземної маси.

Висота рослин ячменю грає ключову роль у збільшенні урожайності сортів, виконуючи важливі генетичні, біологічні та агрономічні функції протягом онтогенезу рослини. Цей показник тісно пов'язаний з іншими характеристиками та властивостями рослини, зокрема, з її стійкістю до вилягання та здатністю всмоктувати поживні речовини. Результати досліджень підкреслюють, що висота рослин є важливим індикатором адаптаційного потенціалу сорту.

Як можна побачити з даних, представлених у таблиці 3, обробка насіння за допомогою регуляторів росту мала позитивний вплив на ріст рослин. Незважаючи на нестабільну погоду, що характеризувалася частими та значними опадами у вигляді дощів та гроз під час фази кущіння, було отримано досить задовільні результати.

Таблиця 3

**Динаміка висоти рослин ячменю ярого залежно від обробки насіння
рiстрегулюючими препаратами, см**

Варіант	Препарат	Фенологічні фази			
		кущення	вихід в трубку	колосіння	тверда стиглість
1	Контроль	33,9	39,3	51,7	71,1
2	Моддус 250 ЕС	37,4	44,5	53,5	75,5
3	Ерайз	38,8	45,9	55,8	76,4
4	Сизам	39,0	49,8	56,7	77,6

За результатами експерименту, висота рослин в різних варіантах коливалася від 33,9 до 39,0 см. Під час фази виходу в трубку та колосіння рослини продовжували зростати, досягаючи від 39,3 до 49,8 см та від 51,7 до 56,7 см відповідно. У фазі твердої стиглості висота рослин варіювалася від 71,1 до 77,6 см. Водночас, в експериментальних варіантах було помічено певну різницю у висоті рослин. Обробка насіння регуляторами росту у фазі твердої стиглості сприяла збільшенню висоти рослин порівняно з контрольним варіантом: на "Сизам" – на 6,5 см, "Ерайз" – на 5,3 см, "Моддус 250 ЕЕ" – на 4,4 см.

Одним з ключових елементів посіву ярого ячменю, який суттєво впливає на його продуктивність, є надземна маса рослин. З цієї маси рослини мобілізують необхідні речовини, включаючи вуглеводи, для розвитку репродуктивних органів. Існує пряма кореляційна зв'язок між обсягом надземної маси рослин і величиною урожаю зерна.

Обсяг надземної маси рослин є індикатором, який відображає вплив як природних умов, так і проведених агротехнічних заходів на посіви. Таким чином, однією з ключових задач технології вирощування ярого ячменю є створення умов, що сприяють оптимальному формуванню надземної маси рослин.

Вимірювання швидкості накопичення надземної маси рослинами дало нам можливість зрозуміти реакцію ячменю на різні умови його вирощування.

З цією метою ми провели оцінку повітряно сухої маси рослин у різні фази їхнього зростання та розвитку. (табл. 3).

Процес накопичення надземної маси у рослин ярого ячменю характеризувався нерівномірністю та залежністю від ряду чинників. Наприклад, до фази виходу в трубку інтенсивність росту і розвитку рослин була порівняно низькою. Однак, на початку цієї фази та до фази колосіння спостерігалось значне збільшення швидкості зростання рослин ячменю. У фазі колосіння висота рослин досягала свого максимуму, супроводжуючись інтенсивним нарощуванням надземної маси. На варіантах з обробкою насіння та обприскування посівів у фазі кушіння мікродобрином Сизам, Моддус 250 ЕЕ та Ерайз посівів ячменю ярого, абсолютно суха маса 100 рослин становила від 12,4 до 12,8 г, на контрольному варіанті без обробок цей показник становив 9,8 г відповідно. У фазі колосіння надземна маса 100 рослин мала максимальні показники і відповідно склала на варіантах з обробкою від 147,5 до 172,3 г, на контролі – 132,1 г.

Аналіз наростання сухої маси свідчить, що кращий габітус рослин формувався на варіанті при обробці насіння та обприскування посівів у фазі кушіння препаратом Сизам, дещо менше поступалися препарати Ерайз та Моддус 250 ЕЕ (табл. 4).

Таблиця 4

Залежність динаміки надземної повітряносухої маси 100 рослин ярого ячменю від використання регуляторів росту., г

Варіант	Препарат	Фенологічні фази		
		Кушіння	Вихід в трубку	Колосіння
1	Контроль	9,8	83,2	132,1
2	Моддус 250 ЕЕ	12,4	113,4	147,5
3	Ерайз	12,6	123,0	165,6
4	Сизам	12,8	140,6	172,3

Варто зазначити, що застосування препарату "Сизам" сприяло значному збільшенню надземної маси у рослин ярого ячменю. На початкових стадіях

вегетації повітряносуха маса 100 рослин становила 12,8 г, але з часом, у різних фазах вегетації, цей показник зріс до 140,6 і 172,3 г. Це значно вище, на 40,2 г, порівняно з рослинами на варіанті без обробок у фазі колосіння.

Обробки регуляторами росту та застосування мікродобрив у технологію вирощування ярих зернових культур сприятливо впливає на формування морфометричних характеристик рослин і на ефективність їх розвитку на різних фазах. Так, на етапі воскової стиглості ячменю ярого з кожної ділянки були взяті зразки для аналізу впливу агротехнічних заходів на біометричні показники рослин наприкінці вегетаційного періоду.

Так, при застосуванні на посівах ячменю ярого регуляторів росту та мікродобрив відмічалось збільшення кількості стебел(табл. 5).

Таблиця 5

**Морфометричні показники рослин ячменю ярого сорту Аватар у фазі
воскової стиглості, 2023 р.**

Варіант	Препарат	Показники			
		Кількість стебел, шт./м ²		Коефіцієнт кущіння	
		загальна	прод.	загальна	прод.
1	Контроль	995,3	428,0	2,21	1,01
2	Моддус 250 ЕЕ	1106,2	471,1	2,47	1,07
3	Сизам	1285,6	483,5	3,20	1,06
4	Ерайз	1167,4	479,4	2,50	1,04

За результатами досліджень встановлено, що при застосуванні мікродобрива Сизам відмічено найбільшу кількість загальних та продуктивних стебел (1285,6 та 483,5 шт/м²). Дещо менші показники у рослин сорту Аватар було сформовано при використанні регуляторів росту Моддус 250 ЕЕ та Ерайз та відповідно становили кількість загальних стебел- 1106,2 та 1167,4 шт/м² ; продуктивних – 471,1 та 479,4 шт/м² . На контрольному варіанті сформовано найменші показники.

Найбільше зростання коефіцієнта загального кушіння відмічено при застосуванні регуляторів росту, особливо відзначився препарат Сизам і відповідно сформував 3,20.

4.2. Продуктивність та якість ячменю ярого залежно від регуляторів росту

Ефективність агротехнічних методів вирощування ярого ячменю найкраще оцінюється через показники продуктивності рослин та урожайності зерна. Ці критерії найбільш точно відображають вплив умов вирощування на ріст і розвиток рослин протягом їхнього онтогенезу.

У цьому дослідженні було проаналізовано ефективність застосування регуляторів росту "Моддус 250 ЕЕ" та "Ерайз", а також мікродобрива "Сизам" під час передпосівної обробки насіння і обприскування рослин ярого ячменю в процесі їх вегетації.

В результаті досліджень було виявлено, що використання певних агротехнічних методів у вирощуванні ярого ячменю сорту "Аватар" істотно впливає на характеристики урожаю зерна. Зокрема, це стосується довжини та озерненості колоса, маси 1000 зерен, а також натури зерна (табл. 5).

Ефективність колоса залежить від таких факторів, як довжина колоса, кількість колосків та зерен у ньому, а також від загальної маси зерна, яка утворюється в одному колосі.

Період формування кількості колосків у рослин вважається одним з найбільш важливих етапів їхнього росту. Процес диференціації колосків у колосі ячменю відбувається на IV стадії органогенезу, за класифікацією Ф.М. Купермана, і припадає на період, коли закінчується кушіння та починається вихід рослин у трубку.

Кількість колосків у рослинах може варіюватися залежно від метеорологічних умов та впроваджених агротехнічних методів. Прохолодні погодні умови подовжують тривалість стадій органогенезу, що сприяє формуванню більшої кількості продуктивних елементів, включаючи кількість

колосків. Натомість вищі температури призводять до швидшого проходження різних стадій розвитку, через що формується менша кількість колосків.

Маса 1000 зерен є важливим показником, що значно впливає на загальну урожайність ячменю ярого, а також служить показником розміру зерен. Цей параметр має велике значення у визначенні якості зерна та встановленні оптимальних норм посіву. Розмір зерна є виразною характеристикою конкретного сорту, при цьому кожен сорт має свою унікальну масу 1000 зерен. Загальна вага зерна в колосі визначається не тільки кількістю зерен, які він містить, але й середньою масою цих зерен.

Таблиця 5

Продуктивність колосу ячменю ярого сорту Аватар, 2023р.

Варіант	Довжина колосу, см	Кількість колосків в колосі, шт	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса зерна з 1 колосу	Маса 1000 зерен
Контроль	8,3	9,0	18,4	0,57	30,2
Моддус 250 ЕС	9,2	12,0	19,1	0,98	47,5
Сизам	11,7	13,0	24,3	1,12	49,1
Ерайз	10,4	12,2	20,5	1,05	48,0

Використання препаратів, що вивчалися у досліді позитивно впливали на формування довжини колоса. Так, при використанні мікродобрива Сизам була найбільшою довжина колосу – 11,7 см, у той час за використання регуляторів росту Моддус 250 ЕЕ та Ерайз довжина колоса була меншою на 2,5 та 1,3 см і відповідно становила 9,2 та 10,4 см. Зменшення розмірів колоса до 3,4 см на контролі знижує його продуктивність.

Найбільша кількість зерен у колосі ячменю ярого сорту Аватар відмічалась у варіантах, де застосовували регулятор росту Моддус 250 ЕЕ, Ерайз та мікродобриво Сизам і відповідно склала на всіх варіантах від 19,1 до 24,3 шт./м² штук.

Перепарати, що вивчались, позитивно впливали на формування маси 1000 зерен. Так, на всіх варіантах, де застосовували регулятори росту вага 1000

зерен становила від 47,5 г до 49,1 г.

Урожайність зернових культур прямо корелює з кількістю колосків на колосі – чим їх більше, тим вища урожайність. На пізніх стадіях розвитку рослин вищий урожай досягається за рахунок кращого формування зерна, тобто розвитку великих, добре виповнених зерен. Одним із ключових показників, що відображає виповненість зерна, є маса 1000 зерен. Багато досліджень підтверджують, що між ступенем виповненості зерна та загальним обсягом урожаю існує безпосередній зв'язок.

Результати впливу регуляторів росту на врожайність ярого ячменю наведено в таблиці 6.

Покращенні показники структури урожайності зерна ячменю ярого при використанні регуляторів росту сприяло збільшенню зернової продуктивності рослин (табл.). Щодо регуляторів росту, то при використанні Моддус 250 ЕЕ приріст до контролю склав 0,93 т/га, при застосуванні препарату Ерайз 1,13 т/га. Найвищу прибавку урожайності забезпечив варіант з мікродобривом Сизам і відповідно становила- 1,37.

Таблиця 6

Вплив регуляторів росту на врожайність ячменю ярого, 2023р.

Номер варіанта	Варіанти дослідів	Урожайність, т/га	Приріст до контролю, т/га
1	Контроль	2,65	-
2	Моддус 250 ЕЕ	3,56	+ 0,91
3	Сизам	4,02	+ 1,37
4	Ерайз	3,78	+ 1,13
Середнє		3,5	-

У процесі вирощування ярих зернових культур значну роль відіграє не тільки урожайність рослин, але й якість зерна. Остання, перш за все, залежить від ґрунтових і кліматичних умов в зоні вирощування, а також від біологічних характеристик конкретного сорту. Однак можливо спрямовано впливати на

якість зерна, використовуючи різноманітні агротехнічні методи, зокрема застосування регуляторів росту та оптимізацію мінерального живлення рослин.

Використання технологій, які були застосовані в посівах ярого ячменю в агрокліматичних умовах фермерського господарства «Челях А.К», показало позитивний вплив на якісні характеристики зерна. Обробка насіння та обприскування рослин регуляторами росту сприяло підвищенню якості зерна у порівнянні з варіантом без обробок (табл. 7).

Таблиця 7

Якість ячменю ярого залежно від рістрегулюючих засобів, 2023р.

Номер варіанта	Варіанти дослідів	Вміст білка, %	Натура зерна г/л
1	Контроль	9,05	645,3
2	Моддус 250 ЕС	9,75	650,1
3	Сизам	10,24	660,0
4	Ерайз	9,92	653,4
Середнє		9,74	652,2

*Примітка. У цій і в наступних таблицях розділу: Моддус 250 ЕС – обробка насіння (250 г/т) та обприскування посівів у фазі кущіння (250 г/га); ¶

Сизам – обробка насіння (250 г/т) та обприскування посівів у фазі кущіння (250 г/га); Ерайз – передпосівна обробка насіннєвого матеріалу та обприскування посівів у фазі ВВСН-13-15-кущіння (0,8-1,0 л/т; 3 л/га). ¶

На варіанті де вносили мікродобриво Сизам зафіксовано найвищий вміст білку і відповідно становив 10,24 %. За використання регуляторів росту Ерайз та Модус 250 ЕС цей показник відповідно становив 9,92 та 9,75 %. На контролі отримано найменший вміст білку 9,05 %.

Препарати, що вивчалися, позитивно впливали на натурну масу зерна. Так, при обробці насіннєвого матеріалу та обробці посівів у фазі кущіння рослин ячменю ярого регуляторами росту Модус 250 ЕС натура зерна становила 650,1 г/л, при застосуванні Ерайз – 653,4 г/л та при використанні мікродобрива Сизам- 660,0 г/л. На контрольному варіанті отримано найменший показник натури зерна ячменю – 645,3 г/л.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

У контексті сучасного ринкового аграрного сектору, прибуткове управління сільськогосподарським виробництвом неможливе без глибокого аналізу ефективності кожного агротехнічного втручання в технології вирощування польових культур, включаючи ячмінь ярий. Оцінка економічної вигоди від використання регуляторів росту та мікродобрив стає все більш актуальною в умовах розвитку ринкових відносин в аграрній сфері. Аналізування фактичної рентабельності витрат та економічної вигоди від агротехнічних заходів допомагає визначити зростання цих показників у рамках сільськогосподарського виробництва [44].

Ефективність виробництва безпосередньо залежить від балансу між кількістю виробленої продукції та витратами на її виробництво. Чим більше продукції виробляється при нижчих витратах ресурсів, тим вища ефективність виробництва та більший прибуток у господарстві [45]. Головним аспектом збільшення валового збору є приріст урожайності. Він може збільшуватися за рахунок використання сортів з високою урожайністю; зменшення втрат під час збирання урожаю; збільшення дози внесення добрив; покращення агротехнічних умов виробництва до рівня передового господарства.

Продуктивність у сільськогосподарській галузі безпосередньо впливає на ціновий рівень роздрібних цін на продовольчі товари та товари повсякденного вжитку, що виготовляються з аграрної сировини. Це пояснюється зв'язком між цінами і суспільно необхідними витратами на виробництво такої продукції. Зростання ефективності і зниження виробничих витрат у сільському господарстві сприяють зменшенню роздрібних цін на продукцію на ринку.

Аналізуючи економічну ефективність виконаних досліджень, стає зрозуміло, що використання стимуляторів росту істотно впливає на збільшення прибутковості виробництва ячменевого зерна. Серед препаратів, які українські виробники можуть використовувати для оптимізації технології

виращування ячменю, важливе місце займають стимулятори росту на основі гумінових кислот. Економічна ефективність у виробництві продукції рослинництва, зокрема ячменю, визначається через окупність використаних ресурсів та витрат під час виробничого процесу. Важливу роль у вимірюванні та оцінці цієї ефективності відіграють показники рентабельності.

Таблиця 8

Економічна ефективність виращування ячменю ярого, 2023р.

Показники	Контроль (без обробок)	Моддус 250 ЕЕ	Ерайз	Сизам
Аватар				
Урожайність, т/га	2,65	3,56	3,78	4,02
Ціна 1 т зерна, грн.	4510	4510	4510	4510
Вартість валової продукції, грн./га	11951,50	16055,60	17047,80	18130,20
Собівартість 1т, грн.	3726,42	3398,08	3269,91	3199,32
Витрати всього, грн./га	9875	12097,18	12360,25	12861,25
Прибутки, грн./га	2076,50	3958,42	4687,55	5268,95
Рівень рентабельності, %	21	33	38	41
Окупність витрат	1,21	1,33	1,38	1,41

Проведені дослідження показали, що найкращий результат отримано у варіанті із застосуванням мікродобривом Сизам, урожайність складає 4,02 т/га, що на 1,37 т/га більше, порівняно з контролем (без обробки) – 2,65 т/га. Незважаючи на більші при цьому виробничі витрати з розрахунку на 1га, чистий прибуток складає 5268,95 грн/га, що перевищує цей показник на варіанті без обробки на 3192,45 грн./га.

Рівень рентабельності виробництва максимальний при використанні мікродобрива Сизам – 41,0 %, що на 20,0 % більше ніж на контролі; на 3,0% при використанні препарату Ерайз, і на 8,0 % при застосуванні препарату Моддус 250 ЕЕ.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Роботи з підвищеною небезпекою та їх виконання

У ФГ "Челях А.К." особливу увагу приділяють роботам, що мають підвищений ризик та потребують спеціального дозволу для їх виконання. Ефективність управління безпекою під час таких робіт, а також зниження рівня виробничих нещасних випадків, значною мірою залежать від ретельності підготовки, впровадження та контролю за дотриманням правил та вимог зазначених у відповідних нормативних документах.

Фермерське господарство "Челях А.К." існує детально розроблений перелік робіт, які класифікуються як високоризиковані та вимагають спеціального дозволу для їх виконання. До цього переліку входять: роботи, пов'язані із зберіганням, транспортуванням та використанням агрохімікатів, пестицидів, гербіцидів; будівельно-монтажні роботи, включаючи роботи у колодязях, шурфах, закритих ємностях та конструкціях, а також земляні роботи; операції у тепловому господарстві, такі як чищення та ремонт котлів, топок, перевірка теплових мереж, теплоізоляційні роботи на діючих теплопроводах та обладнанні; та інші роботи, включаючи роботи в колодязях, колекторах, траншеях, димоходах; земляні роботи в зоні підземних інженерних мереж та комунікацій; роботи на дахах будівель; миття та скління вікон на висоті другого поверху та вище; виконання тимчасових вогневих робіт у цехах та на території підприємства. Всі ці роботи виконуються згідно з Типовим положенням про порядок виконання робіт підвищеної небезпеки, затвердженими положеннями, стандартами підприємства та відповідними інструкціями.

Положення щодо виконання робіт підвищеної небезпеки, які потребують спеціального дозволу (наряду-допуску), визначає процедуру застосування цього документа, а також визначає відповідальних осіб та їхні обов'язки на різних етапах роботи. Положення дозволяє виконувати роботи без наряду-допуску в аварійних ситуаціях, які створюють загрозу безпеці або можуть призвести до тривалого припинення основного виробництва, за умови, що

керівництво ними веде керівник відповідного підрозділу або вищестояща посадова особа.

Відповідальними за безпеку робіт, які виконуються за нарядом-допуском, є: особа, що видає наряд-допуск, керівник робіт, виконавець, особа, відповідальна за допуск до роботи, спостерігач та члени робочої бригади. Право на видачу наряду-допуску мають також головний механік, енергетик та технолог підприємства.

У наряді-допуску обов'язково має бути зазначено деталі роботи, включаючи її зміст, тривалість, місце, умови виконання та необхідні заходи безпеки. Також має бути вказаний склад бригади та особи, відповідальні за безпеку виконання робіт.

Особа, яка видає наряд-допуск, несе відповідальність за визначення змісту робіт та забезпечення їх безпечного виконання. Ця особа призначає відповідального керівника робіт, виконавців, а також, за потреби, осіб, які здійснюють допуск та спостереження. Вона заповнює першу частину наряду-допуску у двох примірниках, ставить свій підпис і передає ці документи допускатчу. При необхідності, до наряду-допуску можуть бути включені додаткові документи, такі як схеми відключення обладнання, плани прихованих інженерних комунікацій, угоди про співпрацю з представниками інших служб та перелік заходів безпеки для проведення робіт в певних місцях.

Відповідальний керівник робіт, як правило, призначається з числа інженерно-технічних працівників відповідного цеху чи дільниці (наприклад, начальник зміни, старший майстер чи механік). Він відповідає за належну підготовку робочого місця, дотримання заходів безпеки, а також за забезпечення повного інструктажу виконавців робіт.

Виконавець робіт, зазвичай, призначається з числа інженерно-технічних працівників цеху, таких як механік. Він несе відповідальність за проведення детального інструктажу з охорони праці для членів бригади, правильне оформлення цього інструктажу в наряді-допуску, забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту та контроль за їх правильним

використанням. Він також відповідає за використання і збереження колективних засобів захисту, тимчасових огорожень, запірних пристроїв, а також за дотримання вимог безпеки на робочому місці.

Спостерігач призначається у випадках, коли роботи проводяться в особливо небезпечних умовах, наприклад, поруч з діючим обладнанням чи у закритих ємностях. Його завдання полягає у спостереженні за роботою бригади та станом робочих місць для забезпечення безпеки. Він має реагувати на будь-які аварійні ситуації, що можуть виникнути під час роботи.

Члени бригади відбираються з осіб, які пройшли спеціальне навчання та перевірку знань з питань охорони праці, не мають медичних протипоказань до виконання відповідної роботи і досягли віку, дозволеного законодавством. У бригаді повинно бути як мінімум двоє осіб. Кожен член бригади відповідає за дотримання вимог безпеки та правильне використання засобів індивідуального захисту та запобіжних пристроїв.

Перед початком робіт підготовчі дії виконуються співробітниками відділу чи цеху, до компетенції якого належить об'єкт, де будуть проводитися роботи. При необхідності можливе залучення працівників з інших підрозділів. Проте, участь персоналу зовнішніх підрядних організацій у підготовчих роботах є неприпустимою.

Допускач, який відповідає за координацію робіт, реєструє наряд-допуск у спеціалізованому журналі. Один екземпляр наряду-допуску передається виконавцю робіт, тоді як другий зберігається у допускача.

Виконавець робіт, відповідно до вимог охорони праці, зобов'язаний провести інструктаж кожного члена бригади безпосередньо на місці виконання робіт. Цільовий інструктаж фіксується в наряді-допуску з підписами учасників бригади. Після завершення інструктажу виконавець допускає бригаду до виконання робіт [46].

6.2. Техніка безпеки при збиранні зернових культур

До роботи на комбайнах допускаються лише особи, які досягли 18 років. Особи, які хочуть працювати на комбайнах, повинні мати посвідчення тракториста-машиніста.

Перед початком збиральних робіт комбайнер і члени команди повинні пройти інструктаж на робочому місці. Це включає в себе ознайомлення з правилами безпеки та обов'язковий запис в журналі реєстрації, що свідчить про проведений інструктаж.

Обов'язково перевіряють поле, розбивають його на збиральні ділянки для проведення прокосів, обкоси повинні проводитися тільки в світлий час. Це може бути пов'язано із безпечними умовами праці працівників та забезпечення оптимальних умов для виконання робіт.

Заборонено встановлювати додаткові сидіння на комбайні. Керування комбайном після вживання алкогольних напоїв заборонено. Перед використанням комбайна слід перевірити наявність та стан захисних огорожень на ланцюгових, пасових і карданних передачах. Якщо вони відсутні, комбайн вважається несправним, і працювати на ньому заборонено.

Необхідно перевірити кріплення рульової колонки, рульової сошки, повздовжньої і поперечної рульових тяг, а також наявність і справність шплінтів перед використанням. Люфт руля не повинен перевищувати 15°.

Перевірка проводиться для забезпечення справності та надійності кріплення гальм, моста ведучих коліс, а також для затягування гайок дисків і ободів коліс. Використання комбайна заборонено в разі відсутності болтів, що кріплять диски чи ободи коліс.

Вільний хід педалі гальм та муфти зчеплення повинен відповідати рекомендаціям заводу-виробника. При накачуванні шин слід перевіряти тиск і дотримуватися норм, вказаних заводською інструкцією.

Для попередження автоматичного включення передач проводиться налаштування блокуючого механізму.

Не дозволяється експлуатація комбайна, якщо виявлено витік рідини в

гідравлічній системі. Батареї акумулятора мають бути міцно закріплені, мати щільні кришки, пробки повинні бути надійно затягнуті, а клеми захищені тонким шаром технічного вазеліну. При відкритті кришки радіатора двигуна, що нагрівся, необхідно використовувати рукавиці та дотримуватись обережності, аби уникнути опіків від гарячої пари на обличчі чи руках.

Під час заправки пускового двигуна бензином слід дотримуватися наступних вказівок:

Проводити заправку виключно закритим способом.

Обробляти місця, які були залиті етиловим бензином, хлорним вапном.

У разі потрапляння крапель бензину на шкіру, негайно змивати їх водою з милом.

Якщо краплі чи пари бензину потраплять в очі, слід негайно промити їх водою і звернутися до лікаря.

Перед прийомом їжі обов'язково мити руки і обличчя милом.

Перед виконанням робіт під жаткою слід закрити крани гідравлічних циліндрів для підняття жатки і забезпечити її надійні підставки. Для цього необхідно утримуватися від використання ящиків, цегли, деталей машини і подібних предметів як підставок.

Очищення ріжучого апарату слід проводити спеціальними засобами для чищення. Заміну ножа рекомендується виконувати при вимкненому двигуні.

Запасні сегменти ножів повинні бути зв'язані і зберігатися окремо. Переносити ножі слід в рукавичках, утримуючи за тильну частину. Запасні ножі слід зберігати в дерев'яних чохлах у відведеному для цього місці. Транспортувати їх на комбайні заборонено.

Важливо, щоб молотильний барабан був відбалансований, а бичі барабана і дека були тісно затягнуті.

Перед початком виконання робіт важливо виконати наступні кроки:

1). Перевірити наявність та справність інструментів, пристосувань, засобів протипожежної безпеки, медичної аптечки, системи сигналізації та освітлення.

2). Отримати завдання та маршрут руху комбайна, ознайомитися з рельєфом поля, місцями розворотів та переїздів.

3). Перед запуском двигуна комбайна слід упевнитися, що на ньому немає осіб, віддати сигнал, увімкнути двигун і провести тестування всіх механізмів у різних режимах роботи.

4). Право на запуск двигуна має виключно комбайнер. Забороняється вмикаючи комбайн за допомогою буксирування або спуску зі схилу.

5). Перед початком руху пересвідчитися в безпеці інших осіб у навколишньому просторі, подати попереджувальний сигнал і розпочати рух. Всі регулювання та перевірки робочих органів і механізмів, а також надягання та натягування пасів, ланцюгів, усунення несправностей, мащення, очищення ріжучого інструменту, молотильного барабану, копнувача і т.п., повинні виконуватися лише при вимкненому двигуні. Перед виконанням цих робіт на рульовому колесі слід розміщувати табличку "Не включати! Працюють люди!"

Під час руху комбайна заборонено залишати його без нагляду та управління.

Заборонено вести керування комбайном у стоячому положенні. Важливо постійно слідкувати за місцями жатки і барабана, де може утворюватися солома. Очищення слід виконувати за допомогою спеціальних крючків і обов'язково в рукавичках.

Під час грози необхідно припинити роботу комбайна. Після дощу рекомендується переїзжати через канами, рухаючись вздовж схилів та на поворотах, використовуючи тільки першу передачу.

При підготовці комбайна до роботи в нічний час слід перевірити працездатність освітлення, відрегулювати його для забезпечення видимості фронту роботи та робочих органів, а також перевірити освітлення щитка вимірювальних приладів.

Заправка комбайнів паливом, водою і маслом для роботи в нічний час повинна здійснюватися лише за денного світла. У випадках, коли заправка в

нічний час необхідна, слід використовувати переносні електролампи або отримувати освітлення від іншого комбайна, автомобіля і т.п.

Перед переходом через дорогу важливо зупинитися і переконатися, що шлях безпечний і немає наближеного транспорту. Заборонено проїжджати під лінією електропередач, якщо відстань від найвищої точки комбайна до електропровода менше 2 метрів.

Рух заднім ходом, а також виконання розворотів і поворотів повинні відбуватися з низькою швидкістю, при цьому слід подавати сигнал та переконатися в тому, що на шляху руху немає людей. Під час руху заднім ходом, важливо утримувати ногу на педалі гальма.

Заходи безпеки в аварійних ситуаціях

У разі виникнення небезпечних сигналів, таких як сторонні шуми, дим, несправності, іскри в електрообладнанні, підвищений нагрів підшипників, редукторів чи інших частин, негайно зупиніть комбайн. У випадку загоряння, при можливості, відведіть комбайн від хлібного масиву, подайте сигнал пожежної тривоги та розпочніть гасіння.

У випадку травми негайно надайте потерпілому першу допомогу, а при необхідності направте його до медпункту. Про будь-який нещасний випадок повідомте негайно безпосередньому керівнику робіт.

Місце нещасного випадку слід зберегти безпечним до повного розслідування. У випадку неможливості його збереження, складіть детальну схему розміщення всіх предметів та самого потерпілого.

Після завершення роботи поставте комбайн на місце стоянки, опустіть жатку, загальмуйте і підкладіть під колеса упори. Огляньте та очистіть комбайн, приведіть в порядок робоче місце.

Машиніст комбайна повинен прийняти душ та переодягтись.

6.3. Аналіз виробничого травматизму в умовах ФГ «Челях А. К.»

Використовуючи статистичний метод, було здійснено аналіз випадків травматизму на виробництві в рамках господарства. За останні роки, коли в

ФГ «Челях А. К.» працювало 15 працівників, нещасних випадків не зафіксовано. Кількість працюючих у господарстві у 2023 році порівняно з 2021 та 2022 роками зменшилася на 5 осіб.

Техніка безпеки при найбільш частих порушеннях ТБ.

Для обприскування використовують різні препарати у вигляді розчинників, емульсій та суспензій. Робочі розчини для обприскування приготують на спеціально обладнаних площадках або на стаціонарних типових заправочних пунктах.

При експлуатації машин на сортостанції вимоги безпеки передбачають наступне:

Відповідальність технічного стану машин та стаціонарного обладнання та порядку їх експлуатації встановленим нормам;

Використання на технічних операціях сільськогосподарських машинах, що пройшли обкатку та технічний огляд;

Використання робіт по змінам, чищення та регулювання робочих органів машин, проводиться лише при непрацюючому двигуні;

Заборонена експлуатація машин та обладнання без передбачених конструкцією захисних огорошень;

Негайна зупинка машин при поломці та травмонебезпечних ситуаціях та усунення несправностей;

Укомплектація самохідних машин та агрегатів медичними аптечками ,термосами з питною водою та вогнегасниками;

Не допускається підтекань пестецидів або інших ядовитих речовин в місцях з'єднань;

Забороняється виконувати будь-які роботи в стані алкогольного сп'яніння;

Забороняється відпочивати під машинами;

Палити дозволяється тільки в дозволеному місці.

ВИСНОВКИ

Застосування регуляторів росту та мікродобрив як елементу технології вирощування ячменю ярого є доцільним і економічно вигідним.

1. Ефективним заходом у підвищенні польової схожості рослин до несприятливих умов середовища протягом росту та розвитку виявилось мікродобриво Сизам, при його застосуванні польова схожість рослин була найвищою і склала 94,4 %.

2. Виявлено вплив рістрегулюючих препаратів на темпи лінійного та вагового приросту вегетативної маси рослин. Обробка насінневого матеріалу та рослин у фазі кущення препаратами Моддус 250 ЕЕ, Ерайз та Сизам, забезпечила в фазу цвітіння формування більшої повітряносухої маси 100 рослин відповідно на 15,4 та 40,2 г в порівнянні з контролем.

3. Застосування мікродобрива Сизам сприяло збільшенню загальної та продуктивної кущистості і відповідно становило порівнянні з контролем 32,0 та 1,06.

4. Застосування регуляторів росту сприяло підвищенню маси 1000 зерен і відповідно від варіанту сформувалося 47,5 г до 49,1 г.

5. Найвищу урожайність ячменю ярого було отримано при обробці насіння препаратом Сизам – 4,02 т/га. Препарати Моддус 250 ЕЕ та Ерайз мали менші показники в порівнянні з препаратом Сизам. Між тим, приріст урожайності від застосування цих препаратів склав, відповідно 3,78 і 3,56 т/га.

6. Максимальний рівень рентабельності виробництва був одержаний при використанні мікродобрива Сизам – 41,0 %, що на 20 % більше ніж на контролі; на 3 % – при використанні препарату Ерайз, і на 8 % – при застосуванні препарату Моддус 250 ЕЕ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Салтіні Антоніо, Насіння цивілізації. Пшениця, рис і кукурудза в історії людських суспільств, передмова Луїджі Бернабо Бреа Авеню Медіа, Болонья 1996.
2. Зогарі, Даніель; Марія Хопф. Одомашнення рослин у Старому Світі: Походження та поширення культурних рослин у Західній Азії, Європі та долині Нілу (вид. 3-е видання). Видавництво Оксфордського університету. с. 59–69. ISBN 0198503571. 2000 р.
3. Носенко І.У.. Третя світова культура. Ячмінь в Україні та світі. *Зерно*, 4, 61-65. (2009).
4. Рибалка О.. Новий продукт зернового харчування на основі і ячменю вакси, висівок чорнозерної пшениці та борошна лона стане вашими ефективними ліками від важких недуг. *Зерно і Хліб*, 1, 48 – 51. 2014 р.
5. Матвєєва А., Павлюкевич Ю.Є. У голозерному ячмені замало клітковини, але багато сирого протеїну та обмінної енергії. *Зерно і Хліб*, 4, 37. 2015р.
6. Господаренко Г.М., Стасіневич О.Ю., Прокопенко Є.В.. Врожайність зерна ячменю ярого за тривале застосування добрив у польовій сивозміні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*, 1, 3–6. 2015р.
7. Гаврилюк, М.М. Сучасні завдання аграрної науки в розвитку генетики, селекції та насінництва. *Вісник аграрної науки*, 1, 5–10. 2009 р.
8. Демидов О., Гудзенко В.. Ячмінь ярий: реалізація потенціалу продукту *Пропозиція*, 2, 66–69. 2017р.
9. Муқан, Я.М. & Раченко, О.С. (2014). Вплив мінеральних добрив на формування агрофітоценозу ячменю звичайного ярого (*Hordeum vulgare*L.). *Сортування та охорона прав на сорти рослин*, 2, 51–55.
10. Сардак, М.О., Сардак, М.І., Гвоздь, О.О. (2016). Формування врожаю голозерного та плівчастого ячменю залежно від норми висіву та мінерального життя в умовах Північного Лісостепу України. *Миронівський*

вісник, 2, 249–261.

11. Захаренко, В.А. (1992). Пестициди в інтегрованій захисті рослин. Агрохимия, 12, 92.

12. Прусакова Л.Д., Малеванна Н.Н., Белопухов С.Л., Вакуленко В.В. (2005). Регулятори росту рослин з антистресовими й імунопротекторними властивостями. Агрохимия, 11, 76–86.

13. Бутузов, А.С. (2009). Ефективність застосування регуляторів росту при возделыванні озимої пшениці. Аграрний вісник Урала, 11(65), 50–52.

14. Калитка В.В., Золотухіна З.В. (2010). Формування урожайності озимої пшениці в умовах недостатнього зволоження Степової зони України. Наукові і практичні аспекти агропромислового виробництва та розвитку Сільських регіонів, 50–54.

15. Каленська, С. М., Єгупова, Т. В. (2008). Вплив регуляторів росту рослин на морфо фізіологічні параметри позитивних, продуктивність та структуру врожаю тритикале озимого. Науковий вісник Аграрного університету, 123, 36–46.

16. Панахид Г., Коник Г. та Стасів О. (2020). Економічна оцінка моделей створення та використання технологій бобово-злакових культур. Економіка сільського господарства та ресурсів, 6 (3), 221–234.

17. Щепанек, М. (2018). Технологія вирощування кукурудзи із застосуванням стимуляторів росту. Інженерія для Розвиток сільської місцевості, Єлгава, Латвія: Латвійський університет природничих наук і технологій.

18. Шубха К., Мукерджі А., Кумарі М., Тіварі К. та Міна В.С. (2017). Біостимулятори: підхід до сталого виробництва овочів. Мікроби, важливі для сільського господарства, 259–277.

19. Яхін, О. І., Луб'янов, А. А., Яхін, І. А., Браун, П. Х. (2017). Біостимулятори в рослинництві: Глобальна перспектива. Межі у науці про рослини, 7.

20. Алькуда, А., Шнурбуш, Т. (2015). Площа листя ячменю та темпи росту листя максимізуються під час фази до цвітіння. *Агрономія*, 5 (2), 107–129.
21. Попко, М., Міхалак, І., Вілк, Р., Грамза, М., Хойначка, К., і Горецький, Х. (2018). Вплив нових біостимуляторів росту рослин на основі амінокислот на врожайність та якість зерна пшениці озимої. *Молекули*, 23 (2), 470. doi: 10.3390/molecules23020470.
22. Джанфанья, Т. Дж. (1995). Природні та синтетичні регулятори росту та їх використання в садових і агротехнічних культурах. *Рослинні гормони*, 751–773. doi: 10.1007/978-94-011-0473-9_34.
23. Кунах, О. М., Зеленко, Ю. В., Федущко, М. П., Бабченко, А. В., Сироватко, В. О., Жуков, О. В. (2019). Часова динаміка легкодоступної для рослин ґрунтової вологи в технозолях Нікопольського марганцеворудного басейну. *Різноманітність біосистем*, 27 (2), 156–162. doi: 10.15421/011921.
24. Горобець, М. В., Міщенко, О. В.. Вплив бішофіту в онтогенезі сортів ячменю ярого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 1, 25–32. 2020р.
25. Асамі Т., Накагава Ю. (2018). Передмова до спецвипуску: Короткий огляд рослинних гормонів та їх використання в сільському господарстві. *Journal of Pesticide Science*, 43 (3), 154–158. doi: 10.1584/jpestics.M18-02.
26. Доктер, К., Ханссон, М. (2015). Покращення міцності стеблів ячменю для забезпечення врожайності в мінливому кліматі. *Journal of Experimental Botany*, 66 (12), 3499–3509. doi: 10.1093/jxb/eru521.
27. Гержманська, А., Стржеда, Т., і Хлоупек, О. (2015). Підвищення врожайності зерна пшениці за допомогою нового методу селекції коренів. *Агрономія для сталого розвитку*, 35 (1), 195–202. doi:10.1007/s13593-014-02274.
28. Цзян К. та Асамі Т. (2018). Хімічні регулятори рослинних гормонів та їх застосування у фундаментальних дослідженнях і сільському

господарстві. Біологія, біотехнологія та біохімія, 82 (8), 1265–1300.

29. Кунах О. М., Пахомов О. Ю., Зимароєва А. А., Демчук Н. І., Скупський Р. М., Безугла Л. С., Владика Ю. П. (2018). Агроекономічні та агроекологічні аспекти просторової варіації врожайності жита (*Secale cereale*) у межах Полісся та Лісостепу України: використання географічно зваженого аналізу головних компонент. *Різноманітність біосистем*, 26 (4), 276–285.

30. Верма, А., Сінгх, Дж., Кумар, В., Хараб, А. С. та Сінгх, Г. П. (2017). Непараметричний аналіз у кількох екологічних випробуваннях генотипів фуражного ячменю. *Міжнародний журнал поточної мікробіології та прикладних наук*, 6 (6), 1201–1210. doi: 10.20546/ijemas.2017.606.139.

31. Жуков О. В., Пеліна Т. О., Демчук О. М., Демчук Н. І. та Кобернюк С. О. (2018). Агроекологічні та агроекономічні аспекти динаміки врожайності зерна та зернобобових (бобових) культур у межах Дніпропетровської області (період 1966–2016 рр.). *Різноманітність біосистем*, 26 (2), 170–176. doi: 10.15421/011826.

32. Зимароєва А., Жуков О., Романчук Л. та Пінк А. (2019). Просторово-часова динаміка врожайності зернових та зернобобових культур в Україні. *Болгарський журнал сільськогосподарської науки*, 25 (6), 1107–1113.

33. Каленська С. М. Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я. та ін. *Рослинництво*. Київ: НАУ, 2005. 502 с.

34. Синицький М. П. Агротехнологічні основи формування продуктивності сучасних сортів ярого ячменю в Північній підзоні Степу України : дис. кандидата с.-х. наук : 06.01.09. Дніпропетровськ, 2006 р. 282 с.

35. Grigorieva T.M. The influence of growth regulators on spring barley productivity in conditions of north Steppe of Ukraine. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. Дніпропетровськ, 2016. № 10. С. 110–114.

36. Вінюков О. О., Коробова О. М., Бондарева О. Б., Коноваленко Л. Використання біо- і рістрегулюючих препаратів для підвищення продуктивності та якості зерна ячменю ярого. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 3. С. 43–50.

37. Горобець М. В., Писаренко П. В., Чайка Т.О., Міщенко О.В., Крикунова В.Ю. Вплив регуляторів росту рослин на онтогенез сортів ячменю ярого. *Вісник ПДАА*. 2021. N1. С. 106–115.

38. А. Д. Гирка, О. О. Вінюков, П. П. Дмитренко Визначення рівня екологічної пластичності сортів ячменю ярого за допомогою графічного алгоритму аналізу елементів структури врожайності. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*.-2013.-№4.

39. Адаменко Т. И. Влияние почвенно-климатических и погодных условий на формирование качества зерна. *Хранение и переработка зерна*. 2006. № 5. С. 39–42.

40. Сайко В. Ф. Наукові основи землеробства в контексті змін клімату. *Вісн. аграр. науки*. 2008. № 11. С. 5–10.

41. Гирка А. Д., Ткаліч І. Д., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В., Ільченко О. В. Реакція ярого ячменю на мульчування, добрива та ширину міжрядь. *Агроном*. 2017. № 2 (56) травень. С. 92–96.

42. Порівняльна продуктивність ячменю ярого та озимого-дворучки залежно від агротехнічних заходів вирощування / А. Д. Гирка та ін. *Зернові культури*. 2017. Т. 1, № 2. С. 262–269.

43. Мамєдова Е. І. Вплив агротехнологічних заходів вирощування на формування надземної маси рослин ячменю ярого в умовах північного Степу України. *Зернові культури*. 2018. Т. 2, № 1. С.61–66.

44. Качура Є.В. Комплексний вплив норм висіву насіння та добрив на продуктивність пивоварних сортів ячменю ярого // *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. – К., 2007. – Вип. 1. – С.80-84.

45. Мельник І.О. Основні шляхи підвищення економічної ефективності зерновиробництва підприємствами Миколаївської області / І.О. Мельник // Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. – 2011. – Вип. II (42). – Ч. 2. – Т. 1. Економічні науки. – 512 с.