

Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив стимуляторів росту на продуктивність посівів ячменю ярого в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 22МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Ругало Б.А.
«__» _____ 2023 р.

Керівник, професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Людмила Коломієць
«__» _____ 2023 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Центр заочної та дистанційної освіти
 Кафедра загального землеробства
 Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
 Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
 Спеціальність: 201-Агрономія
 Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри загального
 землеробства
 _____ Микола МОСТІПАН
 “ ____ ” _____ 2023 року

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

Ругало Богдану Андрійовичу

1. Тема роботи Вплив стимуляторів росту на продуктивність посівів ячменю ярого в Степу України

2. Керівник роботи Мостіпан М.І., кандидат біологічних наук, професор затверджений наказом ЦНТУ “ 04 ” вересня 2023 року № 67 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 26 грудня 2023 року

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Головна мета досліджень полягає у розробці рекомендацій сільськогосподарському виробництву по підвищенню врожайності ярого ячменю на основі ефективного використання стимуляторів росту.

Завдання:

- встановити вплив стимуляторів росту на ріст та розвиток рослин ярого ячменю;
- визначенні урожайності ярого ячменю залежно від стимуляторів росту;
- вивчити вплив стимуляторів росту на основні елементи структури врожаю ярого ячменю;
- визначити вміст білка та крохмалю у зерні ярого ячменю залежно від стимуляторів росту;
- дати економічну оцінку застосуванню стимуляторів росту при вирощуванні ярого ячменю.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис керівника

_____Микола МОСТІПАН

Завдання прийнято до виконання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис здобувача

_____Б.А.РУГАЛО

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР (Огляд літератури)	9
1.1. Господарське значення ячменю ярого	9
1.2. Роль регуляторів росту рослин у підвищенні врожайності польових культур	10
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Місце та умови проведення досліджень	15
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень	19
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	24
3.1. Методика проведення досліджень	24
3.2. Продуктивність ярого ячменю залежно від стимуляторів росту	28
3.2.1. Вплив стимуляторів росту на ріст та розвиток рослин ярого ячменю	28
3.2.2. Формування щільності посівів ярого ячменю залежно від використання стимуляторів росту	33
3.2.3. Вплив обробки насіння на ріст та розвиток рослин ярого ячменю	35
3.2.4. Урожайність ярого ячменю залежно від регуляторів росту	44
3.5. Вплив стимуляторів росту на якість зерна ярого ячменю	49
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ	54
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ДЛЯ ОБРОБКИ	59

НАСІННЯ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ

5.1 Організація служби охорони праці у фермерському господарстві “Й.П.Ругало” Кропивницького району Кіровоградської області 59

5.2. Основні положення техніки безпеки при роботі з регуляторами росту при передпосівній обробці насіння ярого ячменю 60

5.3. Охорона довкілля при використанні регуляторів росту рослин у агротехнологіях сільськогосподарських культур 62

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 64

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 66

ДОДАТКИ 69

ВСТУП

Актуальність теми. До недавнього часу посівні площі ярого ячменю в Україні перевищували 4 млн. гектарів і це була основна зернофуражна культура. Але в останні десятиріччя посівні площі поступово скорочуються і в Кіровоградській області ледь досягають 100 тисяч гектарів.

Існує безліч причин такого становища. Головною серед них є економічна. В останні роки вартість зерна ярого ячменю залишилася майже без змін, а на фоні підвищеного температурного режиму впродовж вегетації, різко зменшилася врожайність його посівів. Тому рівень рентабельності різко зменшився.

Однією з основних проблем, які ставляться перед сільськогосподарським виробництвом є проблема інтенсифікації вирощування зернових культур. Це пов'язано з необхідністю забезпечення зростаючих потреб у високоякісному продовольчому і фуражному зерні, як для внутрішнього забезпечення так і для експорту. Між реальною і потенційною врожайністю існує досить значна різниця, яку неможливо пояснити лише недотриманням агротехніки. Як показує аналіз наукових досліджень спад врожайності лімітується недостатньою екологічною стійкістю вирощуваних видів і сортів і кліматичними факторами (пошкодження сходів весняно-осінніми заморозками). На сучасному етапі одним із факторів, які дозволяють реалізувати потенційні можливості сортів, підвищити адаптивні можливості рослин до екстремальних умов є застосування біологічно активних речовин[1].

За результатами досліджень багатьох досліджень встановлено, що поряд з традиційними заходами вагомим резервом інтенсифікації виробництва зерна зернових культур та підвищення його якості є впровадження нових високоефективних регуляторів росту нового покоління внесених Укрдержхімкомісією до списку препаратів, дозволених до використання у сільськогосподарському виробництві[2].

Підвищення адаптивних властивостей рослин ярого ячменю шляхом застосування регуляторів росту рослин вбачається нам одним із найбільш перспективних шляхів підвищення урожайності посівів ярого ячменю.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, тощо. Дослідження проведені на селянського фермерського господарства “Й.П.Ругало” Кропивницького району Кіровоградської області.

Мета та завдання дослідження. Головна мета досліджень полягала у розробці рекомендацій сільськогосподарському виробництву по підвищенню врожайності ярого ячменю на основі ефективного використання стимуляторів росту.

Програмою досліджень передбачалося вирішення наступних задач:

- встановити вплив стимуляторів росту на ріст та розвиток рослин ярого ячменю;
- визначенні урожайності ярого ячменю залежно від стимуляторів росту;
- вивчити вплив стимуляторів росту на основні елементи структури врожаю ярого ячменю;
- визначити вміст білка та крохмалю у зерні ярого ячменю залежно від стимуляторів росту;
- дати економічну оцінку застосуванню стимуляторів росту при вирощуванні ярого ячменю.

Наукова новизна одержаних результатів. Поглиблені знання про вплив регуляторів росту на продукційний процес ярого ячменю. Вперше обґрунтовано позитивний вплив стимулятору росту Аміностим на продуктивність ярого ячменю сорту Святомихайлівський. Доведено, що застосування регулятора росту триман 1 забезпечує істотний приріст врожаю зерна ярого ячменю та високий збір білка і крохмалю.

Практичне значення одержаних результатів. Сільськогосподарським підприємствам Північного степу України з метою підвищення урожайності ярого ячменю рекомендуємо проводити обробку насіння стимулятором росту

Аміностим з нормою витрати 1,0 л/т. Це збільшує урожайність ярого ячменю на 4,7 ц/га та забезпечує отримання додаткового чистого доходу 3203,8 грн./га з високою окупністю додаткових витрат, яка складає 14,1 грн./грн..

Особистий внесок здобувача. Автор кваліфікаційної роботи приймав безпосередню участь у плануванні досліджень, розробці програми досліджень, добору методик, проведенні всіх обліків та спостережень впродовж вегетації рослин ярого ячменю, систематизував отримані результати досліджень, підготував до захисту кваліфікаційну роботу.

Апробація результатів роботи. Автор доповідав на тему “ Вплив стимуляторів росту на продуктивність посівів ячменю ярого в Степу України ” на XIV міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки”, яка проходила в ЦНТУ 8-10 листопада 2023 року, м. Кропивницький.

Публікації. За результатами досліджень автором опублікована стаття на тему “ Вплив стимуляторів росту на формування біометричних показників посівів ячменю ярого в степу України ” у матеріалах XIV міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки”.

РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

(Огляд літератури)

1.1. Господарське значення ячменю ярого

Ячмінь – найстародавніша зернова культура. Більшість вчених сходяться на думці, що Центром його походження є Передня Азія. Зокрема це територія Туреччини, Ірану, Іраку, Сирії та Північного Афганістану. Саме із цих країн культура ячменю ярого поширилася в інші частини Світу[3].

Вчені вважають, що найбільш ймовірним шляхом надходження ячменю в Україну є наступний: з центру походження він поширився у Грецію, потім через Балканський напівострів у долину Дунаю і ілише після цього на південну частину України. Відомо, що ячмінь висівався в IV – III тисячолітті до нашої ери[4].

В нашій державі посіви ячмею ярого поширені у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. Але найбільші площі цієї культури висівають у Степу та Лісостепу[5].

Господарське значення ячменю визначається його продовольчою та кормовою цінністю. Зерно ячменю це висококалорійний корм для тварин. Із зерна ячменю виробляють крупи, пиво чи навіть хлію. Але ячмінний хліб за якістю значно поступається пшеничному, а тому його майже не випікають. Ячмінний хліб крихкий та гіркуватий на смак.

Хімічний склад зерна ярого ячменю визначає його як сільськогосподарської культури. В його складі нараховують 14 – 16% білка, 52 – 57% крохмалю, 2-3% жирів, клітковини 4 – 6%. Вміст золи складає 2 – 3%. Вміст сухої речовини у зерні ярого ячменю становить приблизно 85%. Основним серед них є полісахарид крохмаль. В процесі гідролізу він є головним джерелом поживних речовин та енергії для проростків ярого ячменю. Крохмаль також визначає цінність зерна ярого ячменю як технічної

культури[6].Фуражна цінність зерна ячменю підвищується завдяки вмісту надзвичайно важливих амінокислот таких як лізин, метіонін та триптофан[6,7].

1.2. Роль регуляторів росту рослин у підвищенні врожайності польових культур

Численними дослідженнями у різних ґрунтово-кліматичних зонах Світу доведена переконлива ефективність використання регуляторів росту при вирощуванні сільськогосподарських культур. Використання регуляторів росту створює можливості для впливу на найбільш важливі фізіологічні процеси, що відбуваються у рослинах. Це звичайно створює необхідні передумови для розкриття потенційних можливостей сучасних сортів польових культур. Внаслідок використання регуляторів росту підвищуються адаптивні властивості рослин. Вони підвищують зимостійкість, посухостійкість, знижують фітотоксичність гербіцидів, тощо[8, 9].

Більшості регуляторів росту, що застосовують при вирощуванні сільськогосподарських культур, притаманний комплексний вплив на ріст та розвиток рослин. Це відбувається внаслідок їх дії на фізіологічні процеси рослин. Наслідком такого впливу є зростання врожайності та покращення якості продукції[10, 11].

На території Кіровоградської області проведені тривалі польові дослідження по визначенню ефективності регуляторів росту на різних фонах азотного живлення рослин. Встановлено позитивний вплив такого сумісного застосування на врожайність та якісні показники зерна. В цих дослідженнях визначена оптимальна норма використання таких регуляторів росту як емістим, гумат натрію та гумісол[12].

Результати досліджень показали про досить специфічну взаємодію досліджуваних факторів. Але кінцевий результат засвідчив про позитивну дію азотних добрив та регуляторів росту. Вміст білка зріс на 0,9 – 1,7%. До того ж застосуванні Емістиму виявилось більш ефективним порівняно з гуматом натрію та гумісолом. Щодо вмісту клейковини у зерні озимої пшениці

необхідно відмітити, що обробка посівів регуляторами росту у фазу колосіння сприяла збільшенню її кількості не залежно від фону мінерального живлення.

Особливу роль регулятори росту починають відігравати у питаннях забезпечення стійкості рослин до ураження хворобами та фітопатогенними мікроорганізмами. Окремі дані показують, що додавання регуляторів росту до пестицидів при обробці насіння підвищує стійкість рослин. При цьому зменшується також фітотоксична дія протруйників. Про це показано в дослідженнях Інституту захисту рослин НААН.

Вчені наголошують на актуальності сумісного внесення регуляторів росту та пестицидів впродовж вегетації рослин.

Окремі вчені приділяють велику увагу та наголошують на тому, що високу ефективність проявляє сумісне застосування стимуляторів росту та фунгіцидів. Така суміш дозволяє ефективно обмежувати поширення хвороб у посівах польових культур. Відомо, що стимулятори росту підвищують проникність біологічних мембран клітин для діючих речовин фунгіцидів створює кращі умови для їх дії і тим самим зменшується норми використання пестицидів. Це дозволяє зменшити норми використання пестицидів а відповідно зменшити фітотоксичний вплив на рослини. Таке поєднання сполук дозволяє зменшити норму використання пестицидів на 25 – 40%. Звичайно, що в кінцевому результаті це відображається в економічній ефективності. Фітотоксична дія на шкідників чи збудників хвороб не зменшується, а витрати на пестициди зменшуються. Відповідно економічна ефективність підвищується. Не менш важливим є також екологічний ефект[13, 14].

В аграрній науці проведено численні дослідження екологічного спрямування при використанні стимуляторів росту. Екологи досліджують вплив діючих речовин стимуляторів росту на тварин, людину, ґрунтову біоту, різноманітні мікроорганізми. Майже всі стимулятори росту віднесені до 3-4 класу безпеки за токсикологічними властивостями[15].

У Світі різноманітні біостимулятори росту застосовуються більше 40 років. Завдяки цьому безперечно доведена їх висока ефективність при

виращуванні багатьох польових культур. Показано також позитивний вплив наякості отриманої продукції[16].

В сучасних агротехнологіях біостимулятори росту є невід'ємним елементом інтенсивних технологій виращування сільськогосподарських культур. Вони застосовуються різними способами та у різні фази росту та розвитку рослин[17].

Науковий Центр “Агроресурси” можна вважати провідною першою установою в Україні, вчені якої розпочали глибокі всебічні дослідження з вивчення біостимуляторів росту. Вони довели, що біостимулятори вітчизняного виробництва підвищують продуктивність посівів польових культур на 12 – 20 %. При цьому зростає вміст корисних речовин в отриманій продукції, що визначають її якість. Такі біостимулятори як Протон, Агrostимулін, Емвстим за даними ряду Інститутів агропромислового виробництва Чернігівської, Черкаської та Волинської областей сприяють більш глибокому залягання вузла куення, що підвищувало зимостійкість озимих культур на 25 – 40 %[30]. Вчені відзначають, що збільшення врожайності на 12 – 20 % досягається завдяки інтенсифікації біохімічних процесів у клітинах рослин, що дозволяє підвищити ефективність добрив, поліпшити водний режим рослин, тощо[18].

Впливаючи на ріст і розвиток регулятори росту прискорюють дозрівання. Їх застосування викликає зростання урожайності сільськогосподарських культур. Біостимулятори в насінні та інших частинах рослин регулюють активність метаболізму, активують або послаблюють розходи енергозапасів. Їх застосуванняч підвищує стійкість їх до посухи. Відмічається також пригнічення активності ферментних систем, блокується розвиток фітопатогенних організмів в рослинних клітинах. Все це в кінцевому результаті впливає на врожайність, кількість та якість сільськогосподарської продукції [19].

Використання стимуляторів росту посилює пртікання біохімічних реакцій у клітинах рослин, полупшує енергетичний обмін, посилює ріст кореневої

системи. Все це забезпечує вищі адаптивні властивості рослин до умов оточуючого середовища. У сільськогосподарській практиці широко застосовують Агростимулін та Емістим при вирощуванні пшениці озимої та ярої. Норми їх досить маленькі і складають лише 5 – 10 мл на один гектар[20].

Вченими у Лісотсепу показано, що внесення Емістиму С на IV етапі органогенезу рослин пшениці дозволяє забезпечити додаткове отримання 4,1 – 6,2 у зерна з гектару, а при більш пізнішому застосуванні на V етапі -2,8-4,3 ц/га. Тому вчені рекомендують застосовувати ці біостимулятори саме на IV етапі органогенезу[21].

З часу відкриття ауксину у 1931 році вченими синтезовано низку його аналогів. При цьому вони дослідили їх фізіологічну дію та забезпечили впровадження у виробництво. Водночас також виявлено, що одночасно із позитивним ефектом синтетичні стимулятори росту мають певний негативний вплив на оточуюче середовище. Тому вчені звертають увагу на те, що потрібно перевагу надавати фізіологічно активним речовинам природного походження. Вони є екологічно безпечними.

Об'єднані зусилля вчених Інституту БОНХ НАН України та спеціалістів АТ “Високий врожай” привели до створення таких стимуляторів росту Агростимуліну, емітсиму С, Зеастимуліну, Потейтину та інших. Найбільш широкого поширення є Емістим С. Це продукт метаболізму грибів, який виділений із коренів женьшеню[22].

Досить простим та технологічним є використання стимуляторів росту при передпосівній обробці насіння. Обробка насіння пшениці озимої Емістимом С забезпечила додаткове отримання 3,2 ц/га зерна[23].

Узагальнення результатів багаторічних тривалих досліджень показано, що стимулятори росту Сяйво, Протон, Діамант, Дніпро та інші забезпечують істотне зростання врожайності та покращення якості продукції[24].

В усіх дослідженнях де досліджувалися стимулятори росту при вирощуванні сільськогосподарських культур відмічено підвищення

економічної ефективності їх вирощування. Це відмічено на горосі, цукрових буряках, зернових колосових, соняшнику та інших[24, 25].

На початку вивчення та застосування біостимуляторів було доведено, що ці сполуки впливають на фізіологічні процеси. За їх допомогою вдається регулювати ріст та розвиток рослин, процеси цвітіння та утворення плодів, запобігання осипання плодів чи прискорення дозрівання[26].

Норми застосуванні більшості стимуляторів росту є низькими. Вони сумісні із більшістю пестицидів. Їх застосування різноманітне за способами та строками[27, 28, 29].

Тому вищенаведене переконало нас в доцільності вивчення ефективності нових біостимуляторів при вирощуванні ячменю ячрого. Передбачаємо, що такі дослідження мають практичне значення і характеризуються високою актуальністю.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Польові дослід по вивченню впливу регуляторів росту на урожайність ярого ячменю проводили у селянському фермерському господарстві “Й.П.Ругало” Кропивницького району Кіровоградської області впродовж 2022 – 2023 років.

Центральна садиба господарства розташована у с. Червоновершка Кропивницького району на відстані 47 км від обласного міста Кропивницький.

Завдячуючи близькому розташуванню до обласного центру організаційно-економічні умови господарства добрі. Між селом та обласним центром є дорога із твердим покриттям. Близьке розташування до місць збуту сільськогосподарської продукції дозволяє господарству заощаджувати значні кошти на транспортування сільськогосподарської продукції. У місті Кропивницький розташовані хлібоприймальний пункт, нафтобаза, ремонтні майстерні тракторів та сільськогосподарських машин.

Фермерське господарство “Й.П.Ругало” спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур. Тому основним напрямком його діяльності є вирощування продукції рослинництва.

Структурними підрозділами фермерського господарства станом на 1 січня 2023 року є: тракторна бригада, тік, ремонтна майстерня, польова бригада.

Таблиця 2.1

Структура земельних угідь СФГ ” Й.П.Ругало” Кропивницького району
Кіровоградської області

Всього землі	В тому числі :				
	орних земель	пасовищ	дороги	лісосмуги	ставки
1124	1087	42	18	26	14

За статистичними даними на 1 січня 2023 року за ФГ “ Й.П.Ругало” закріплено 1124 гектари земельних угідь (табл. 2.1) Орні землі, які складають 96,7 % від загальної площі господарства, використовуються для вирощування польових культур.

Із даних табл.. 2.2 видно, що в останні роки господарство “ Й.П.Ругало ” в останні роки в основному вирощувало: озиму пшеницю, озимий ячмінь, ярий ячмінь, соя, соняшник, кукурудза на зерно.

Таблиця 2.2

Структура посівних площ у господарстві” Й.П.Ругало ” Кропивницького району Кіровоградської області

Культура	2022 р.		2023 р.	
	га	%	га	%
Озима пшениця	262	24,1	156	14,4
Озимий ячмінь	145	13,3	167	15,4
Ярий ячмінь	122	11,2	174	16,0
Соя	104	9,6	172	15,8
Соняшник	200	18,4	155	14,3
Озимий ріпак	30	2,8	-	-
Кукурудза на зерно	224	20,6	263	24,2
Всього ріллі	1087	100	1087	100

Структура посівних площ господарства не є сталою. Зміни в структурі посівних площ в останні роки були зумовлені погодними умовами осіннього періоду 2022 року. В результаті посухи у серпні та вересні 2022 року різко скоротилися посівні площі озимих культур під урожай 2023 року. Озима пшениця була посіяна на площі лише 156 га проти 262 га у 2022 році. Озимий ріпак взагалі не висівався.

У 2023 році зменшилася також площа соняшнику з 200 до 155 гектарів, а посівна площа кукурудзи навпаки зросла з 224 до 263 гектарів.

Урожайність польових культур в основному залежить від погодних умов. Погодні умови 2023 року викликали різке зниження врожайності польових культур.

Таблиця 2.3

Урожайність польових культур у фермерському господарстві “ Й.П.Ругало ”, ц/га

Культура	2022 р.	2023 р.	Середня
Озима пшениця	67,4	34,2	50,8
Озимий ячмінь	54,8	28,4	41,6
Ярий ячмінь	49,5	16,9	33,2
Соя	26,4	15,3	20,8
Соняшник	31,8	32,8	32,3
Озимий ріпак	14,8	-	14,8
Кукурудза на зерно	87,6	43,9	65,7

Урожайність ярого ячменю у 2023 році зменшилася майже у три рази порівняно з 2022 роком. В умовах 2022 року врожайність ярого ячменю склала 49,5 ц/га, а у 2023 році – 16,9 ц/га.

В цілому урожайність всіх культур у 2023 році, за виключенням соняшнику, зменшилася майже у два рази порівняно з 2022 роком.

Валовий збір збіжжя також у 2023 році виявився меншим порівняно з 2022 роком.

Таблиця 2.4

Валові збори сільськогосподарської продукції у фермерському господарстві “ Й.П.Ругало ”

Культура	2022 р.	2023 р.	Середня
1	2	3	4
Озима пшениця	17659	5335	11497

Продовження табл. 2.4.

1	2	3	4
Озимий ячмінь	7946	4743	6344
Ярий ячмінь	6039	2941	4490
Соя	2746	2632	2689
Соняшник	6360	5084	5722
Озимий ріпак	444	-	
Кукурудза на зерно	19622	11546	15584

Для виконання польових робіт фермерське господарство має відповідну сільськогосподарську техніку. Її якісний склад наведено у табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Наявність тракторів та сільськогосподарських машин у фермерському господарстві “Й.П.Ругало”

Найменування, марка	Кількість, шт	Стан
Трактори Т-150 К	3	задовільний
Трактори МТЗ-82	4	задовільний
Комбайни Кейс	1	задовільний
Комбайн “Дон”	1	задовільний
Комбайн Джондір	1	задовільний
Сівалки СЗ-3,6	3	задовільний
Сівалки СУПН-8	3	задовільний
Сівалки ССТ-12 Б	1	задовільний
Борони БДТ-7	3	задовільний
Оприскувачі ОП-2000	2	добрий

Економічний стан господарства задовільний. В обидва роки досліджень фермерське господарство було прибутковим.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Фермерське господарство “ Й.П.Ругало” в зоні північного Степу . Основним типом ґрунту на території господарства є чорнозем звичайний середньогумусний перехідний до глибоких. Нижня границя горизонту Н розташована на глибині 40-47 см. Глибина залягання карбонатів – 35-59 см.

Цей ґрунт утворився на важкосуглинковому лесі. Від материнської породи він успадкував важкий механічний склад. Основними фракціями механічного складу є мул та пил.

За даними агрохімічних обстежень в орному шарі чорнозему звичайному середньогумусному перехідному в глибокий міститься 4,12 % гумусу, в середньому 9,76 мг на 100 г ґрунту гідролізуемого азоту, 12,1-13,7 мг – доступного фосфору и 16,9 мг – калію. Рухомих форм марганцю , бору та цинку відповідно 9,1, 1,4, 0,87 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної. РН сольове становить 6,9., а гідролітична кислотність – 1,87 мг-екв./100 г. ґрунту.

Клімат в зоні розташування господарства атлантико-континентальний. Незначний вплив на його проявлення має недалеке розташування Дніпра.

Загальна кількість опадів за рік становить 474 мм. Середньорічна температура повітря становить +7,9⁰С. Гідротермічний коефіцієнт Селянінова близько 1.

Зимовий період триває із середини листопада по середину березня місяця. Згідно багаторічних даних припинення вегетації озимих культур відбувається в середині листопада, а відновлення – 23 березня. Зими в основному теплі. Сніговий покрив не стійкий.

Літо в зоні розташування господарства за багаторічними даними розпочинається в середині травня місяця. В більшості років в цей час спостерігається стійкий перехід середньодобової температури повітря через 15⁰С. В літній період досить часті посухи, бездощові періоди в комплексі з підвищеним температурним режимом. Найбільш високі температури повітря

спостерігаються у липні та серпні місяцях. Найбільша кількість опадів влітку характерна для червня та липня місяців.

Осінь в основному суха та тепла. В більшості років перші осінні приморозки відмічаються напочатку жовтня місяця.

Погодні умови впродовж вегетації рослин ярого ячменю у роки досліджень виявилися досить різними та значно відрізнялися один від одного.

Температура повітря у 2022 році у всі місяці була більшою за багаторічні показники (табл.. 2.6).

Таблиця 2.6

Показники середньодобової температури повітря та суми опадів впродовж вегетації рослин ярого ячменю 2022 року (за даними Кропивницького посту)

Показники	Декада	Місяці				
		бере- зень	квітень	травень	червень	липень
Температура повітря, С	I	-2,2	7,6	13,3	22,7	20,5
	II	3,6	7,5	19,2	21,8	27,8
	III	5,5	15,7	21,5	20,1	23,6
	за місяць	2,3	10,3	18,0	21,5	24,0
	середньобагаторічні	0,5	8,9	15,3	18,6	20,0
Опади, мм	I	5,0	15,2	10,5	0	9,5
	II	0	28,0	1,0	25,5	0
	III	4,0	0	9,0	137,0	38,5
	за місяць	9,0	43,2	20,5	162,5	48
	середньобагаторічні	27,0	36,0	45,0	66,0	72,0

Середньодобова температура повітря за березень 2022 року склала +2,3 С тоді як багаторічна температура складає лише +0,5 С. У третій декаді квітня середньодобова температура повітря перевищила 15 С, що свідчило про настання літа.

У першій декаді травня 2022 року температура повітря дещо знизилася і була нижчою порівняно із третьою декадою квітня. Водночас у другій та третій декадах травня утримувався високий температурний режим повітря і середньодобова температура повітря відповідно становила 19,2 та 21,5 С тоді як середньодобова температура за місяць становить лише 18,0 С.

Високі температури повітря спостерігалися і у червні та липні місяцях. Середньодобова температура повітря становила відповідно 21,5 та 24,0 С тоді як середньодобова багаторічна температура складає відповідно 18,6 та 20,0 С.

Щодо кількості опадів то впродовж вегетації рослин ярого ячменю у 2022 році вони випадали дуже нерівномірно. Березень та травень виявилися посушливими. Кількість опадів в березні ледь досягла 9,0 мм, що у три рази менше за багаторічні показники, а у травні місяці випало лише 20,5 мм тоді як середньо багаторічний показник складає 45,0мм, що у 2 рази більше.

Перша декада червня місяця 2022 року була досить посушливою. Опадів майже не було. Проте у третій декаді випала величезна кількість опадів. Їх сума склала 137 мм, що у два рази більше за середньо багаторічні дані. Перші дві декади липня також виявилися відносно сухими і сприяли доброму дозріванню ярого ячменю.

Для добору теми кваліфікаційної роботи та обґрунтування її завдань нами були проведені розрахунки по визначенню лімітуючого фактора урожайності ярого ячменю на території фермерського господарства.

Для умов місця досліджень розрахунок потенційної врожайності ярого ячменю при коефіцієнті засвоєння ФАР посівом проводили за формулою:

$$ПУ = \frac{\sum Q_{\text{ФАР}} \cdot K_{\text{ФАР}}}{10^2 \cdot q \cdot 10^2} \quad (1)$$

Де $\sum Q_{\text{ФАР}}$ - надходження ФАР до рослин за період активної вегетації, кДж/га;

$K_{\text{ФАР}}$ - коефіцієнт засвоєння ФАР посівами, %;

q - калорійність абсолютно сухої біомаси ярого ячменю, кДж/кг.

$$ПУ = \frac{126,25 \cdot 10^8 \cdot 2,0}{185,2 \cdot 10^2 \cdot 10^2} = 136,3 \text{ ц/га}$$

За формулою 2 визначали урожайність зерна ярого ячменю :

$$ПУ_0 = \frac{ПУ \cdot a_0 \cdot 100}{(100 - C_0) \cdot a} \quad (2)$$

$ПУ_0$ - потенційна врожайність зерна стандартної вологості, ц/га;

a — сума частин основної і побічної продукції в урожаї;

a_0 — кількість основної продукції, %;

C_0 — стандартна вологість основної продукції, %.

$$ПУ_0 = \frac{136,3 \cdot 1 \cdot 100}{(100 - 14) \cdot 2,5} = 75,9 \text{ ц/га}$$

За ресурсами продуктивної вологи визначали дійсно можливий урожай (ДМУ) за формулою:

$$ДМУ = \frac{100 \cdot w}{Т \cdot К} \quad (3)$$

ДМУ — урожай загальної біомаси, ц/га;

ТК — транспіраційний коефіцієнти, мм/ц (для ярого ячменю складає 300 мм/ц);

W — ресурси доступної рослинам вологи, мм.

Для визначення ресурсів доступної вологи використовуємо формулу:

$$w = w_{ГЗ} + (w_{BO} \cdot k_{BO}) + (w_{ГВ} - w_K), \quad (4)$$

де $w_{ГЗ}$ - ґрунтові запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту на час сівби культури, мм;

w_{BO} - середня кількість опадів за багаторічними даними в період вегетації культури, мм;

k_{BO} - коефіцієнт використання опадів ($k=0,7$);

$w_{ГВ}$ — волога, що надходить з ґрунтових вод по капілярах, мм;

w_K - кількість води в ґрунті, що залишається на період збирання врожаю, мм.

За умов глибокого залягання ґрунтових вод, кількість використаної води з ґрунту визначаємо за формулою:

$$W_{\text{вик.}} = w_{ГЗ} - w_K = 0,8 \cdot w \quad (5)$$

При середніх показниках $w=170\text{ мм}$, $w=280\text{ мм}$ кількість використаної води ярим ячменем складе:

$$W_{\text{вик.}}=(0,8*170)+(0,7*280)=332\text{ мм.}$$

Тоді дійсно можливий урожай біомаси складе:

$$\text{ДМУ} = \frac{100 \cdot 332}{300} = 110,7\text{ ц/га}$$

ДМУ зерна при стандартній вологості 14% складе:

$$\text{ДМУ}_{\text{зерн.}} = \frac{110,7 \cdot 1 \cdot 100}{(100 - 14) \cdot 2,5} = 51,5\text{ ц/га}$$

Виходячи з родючості ґрунту та інших факторів ресурсного забезпечення урожайності культури, визначали рівень реальної виробничої врожайності (РВУ) в ц/га:

$$\text{РВУ} = B \cdot Цб \quad (6),$$

де B — бал бонітету ґрунту (в даних умовах 67 балів);

$Цб$ — ціна балу ґрунту, ц (становить для ярого ячменю 0,9 ц).

$$\text{РВУ} = 64 \cdot 0,39 = 24,96\text{ ц/га.}$$

Отже, розрахунки показують, що лімітуючим фактором є природна родючість ґрунту. Тому для підвищення урожайності ярого ячменю необхідно перш за все вносити органічні та мінеральні добрива.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

Дослідження по вивченню ефективності регуляторів росту для обробки насіння ярого ячменю проводили у першій польовій сівозміні селянського фермерського господарства “ Й.П.Ругало ” Кропивницького району Кіровоградської області.

Схема досліду наведена у табл. 2.8.

Облікова площа ділянки становила 1,5 гектарів. Повторність у досліді дворазова. Схематичне розміщення варіантів на дослідній ділянці показано на Рис.1.

Таблиця 2.8

Схема досліду

Номер варіанту	Обробка насіння
1.	Вода (10 л/т) - контроль
2.	Емістим – 10 мл/т
3.	Гумат калію – 1,0 л/т
4.	Кінактив Інішіал –0,5 л/т
5.	Аміностим - 1,0 л/т
6.	Кайші - 1,0 л/т

У дослідах висівали сорт Святомихайлівський. Він створений у Інституті сільського господарства Степу Національної академії аграрних наук.

Занесений до державного Реєстру сортів України з 2017 року.

Різновидність – нутанс. Колос середньої довжини(8-10 см), середньої щільності(10 члеників на 4 см колосового стрижня), неламкий солом'яно жовтий, веретеноподібної форми, пониклий при дозріванні. Ості довгі, зазубрені, майже паралельні, тонкі, еластичні, солом'яно-жовті. Колоскова луска вузька, за розміром рівні із зернівкою. Квіткова луска зморшкувата,

нервація добре виявлена, перехід в ость поступовий. Основна щетинка довговолосяна.

Кущ напівпрямостоячий. Лист не опушений, проміжний, темно зелений. Зернівка велика, жовта, тонкоплівчаста, ромбічної форми. Маса 1000 зерен 48 – 50 г.

Сорт посухостійкий, високостійкий до вилягання, середньорослий (80 – 90 см). Висока вирівняність стеблостою.

Середньостиглий, період вегетації 85 – 87 днів.

Технологія вирощування звичайна для зони вирощування. Середня врожайність складає 75 – 85 ц/га.

Захисна смуга													
	1/I	2/I	3/I	4/I	5/I	6/I	1/II	2/II	3/II	4/II	5/II	6/II	
Захисна смуга													

Рис.1. Схема розміщення варіантів дослідів на полі

Польові дослідів у сівозміні розміщували після соняшнику. Після його збирання проводили оранку плугом ПЛН-5-35 в агрегаті з трактором Т-150 к на глибину 23 – 25 см. Після дозрівання ґрунту весною проводили ранньовесняне бороновання для закриття збереження вологи у ґрунті та вирівнювання його поверхні. Перед сівбою вносили мінеральні добрива у формі аміачної селітри. Норма внесення становила 1 ц/га (N₃₃). Їх вносили сільськогосподарською машиною МВД-0,5 в агрегаті з трактором МТЗ-80. Передпосівну культивуацію проводили культиватором КПС-4 на глибину 5 – 6 см. Сівбу ярого ячменю сорту Святомихайлівський проводили сівалкою СЗ-5.4

із трактором МТЗ-80. У 2022 році сівбу ярого ячменю провели 16 березня, а у 2023 році – 4 квітня. Норма висіву становила 4,5 млн. схожих насінин на гектар. У 2022 році вагова норма висіву становила 209,7 кг/га. Насіння мало наступні посівні властивості: енергія проростання становила 93 %, лабораторна схожість – 95%, маса 1000 насінин – 43,4 г, чистота насіння – 98%. У 2023 році вагова норма висіву складала 187,2 кг/га. Насіння характеризувалося такими посівними властивостями: енергія проростання становила 91 %, лабораторна схожість – 93%, маса 1000 насінин – 37,9 г, чистота насіння – 98%. Після сівби посіви коткували кільчасто-шпоровими котками для створення доброго контакту насіння із ґрунтом. У вазу кущення рослин ярого ячменю вносили гербіцид Прима 0,4 л/га. Норма витрати робочої рідини складала 300 л/га. Використовували оприскувач ОП-2000. Перед колосінням рослин ярого ячменю для їх захисту від хвороб вносили фунгіцид імпакт у нормі 0,4 л/га. Збирання врожаю проводили комбайном Джондір.

Обробку насіння досліджуваними стимуляторами росту проводили в день сівби. Норма витрати робочої рідини включаючи норму витрати стимуляторів росту становила 10 літрів на 1 тону.

Протягом вегетації рослин ярого ячменю проводили наступні обліки та спостереження: спостереження за настанням фаз росту та розвитку рослин, обліки кущистості рослин та їх повітряно-сухої маси перед виходом рослин у трубку, вимірювання висоти рослин у фазу колосіння, обліки врожаю, облік елементів структури врожаю, визначення якісних показників зерна.

Фіксували у польових журналах настання фази сходів, кушіння, виходу в трубку, колосіння та дозрівання. Ці спостереження проводили за рекомендованими методиками з проведення польових досліджень із польовими культурами.

Для визначення кущистості рослин ярого ячменю у середині фази виходу рослин у трубку у кожному варіанті досліді викопували по 100 рослин. Підраховували загальну кількість стебел і поділивши отриманий показник на кількість рослин визначали коефіцієнт кущення.

Для визначення повітряно-сухої маси 100 рослин ярого ячменю у середині фази виходу в трубку висушували зразок рослин який був відібраний для обліку кущистості. Висушування здійснювали під навісом до повітряно-сухого стану а потім зважували на вагах ВЛТК-500.

Для визначення висоти рослин у фазу колосіння вимірювали у кожному варіанті висоту 50 рослин від поверхні ґрунту до кінця колосу за допомогою лінійки.

Перед збиранням врожаю відбирали снопові зразки у кожному варіанті із 1 м^2 . Рослини виривали із корінням і зв'язували у сніп. На току проводили наступні обліки. Підраховували кількість всіх продуктивних колосів. Потім відрізали по 25 колосів і їх вимірювали. Всі ці колоси обмолочували вручну і піраховували загальну кількість зерен. Отриманий показник ділили на 25 і визначали кількість зерен в одному колосі. Потім всі ці зерна зважували на вагах ВЛТК-500 і розділивши показник на 25 визначали визначали масу зерна з одного колоса. Для визначення маси 1000 зерен відраховували дві проби по 500 насінин і зважували на вагах ВЛТ-500. Якщо різниця між зважуванням не перевищувала 3% то мас 1000 зерен становила як сума двох наважок.

Облік врожаю ярого ячменю проводили методом суцільного обмолоту облікової площі ділянки комбайном Джондір. Зібране зерно вивантажували в автомобіль і транспортували на тік де продили його зважування.

Якість зерна ярого ячменю характеризували за вмістом білка та крохмалю.

Обробку отриманих результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу за Доспєховим Б.П.[32].

Економічну оцінку отриманих результатів проводили згідно методичних рекомендацій викладачів кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету [33].

3.2. Продуктивність ярого ячменю залежно від стимуляторів росту

3.2.1. Вплив стимуляторів росту на ріст та розвиток рослин ярого ячменю

Ріст рослин – це збільшення маси, розміру, об'єму та кількості органів у рослин. Розвиток рослин – це якісні зміни, які спостерігаються впродовж їх вегетації. Для виявлення впливу досліджуваних нами регуляторів росту на ріст та розвиток рослин ярого ячменю ми впродовж вегетації рослин провели комплекс обліків та спостережень.

Спостереження а настанням фаз розвитку у рослин ярого ячменю у варіантах нашого дослідження показало, що погодні умови та обробка насіння стимуляторами росту впливали на настання основних фаз розвитку рослин ярого ячменю (табл. 3.1).

У 2022 році, коли спостерігалися посушливі умови у весняний період, рослини ярого ячменю у всіх варіантах дослідження розвивалися швидше. Сівбу ярого ячменю сорту Святомихайлівський провели у всіх варіантах дослідження в один день – 16 березня. Сходи у варіантах дослідження отримали 25 березня. Фаза кущення у рослин ярого ячменю сорту Святомихайлівський у варіантах дослідження 2022 року відмічена 14 квітня.

Спостереження за настанням фази виходу в трубку у рослин ярого ячменю показало, що обробка насіння ярого ячменю емістимом, кінактив ініціал, аміностимом та кайші сприяла пізнішому вступу рослин ярого ячменю у цю фазу. У рослин контрольного варіанту фаза виходу в трубку відмічена 10 травня, а у варіантах із обробкою насіння ярого ячменю стимуляторами росту – 11 – 13 травня. У шостому варіанті, де насіння обприскували розчином регулятору росту Кайші, фаза виходу в трубку наступила 13 травня – на три дні пізніше порівняно з контрольним варіантом.

У 2022 році фаза колосіння у рослин ярого ячменю у варіантах дослідження відмічена з 24 по 26 травня. У контрольному варіанті дослідження рослини сорту Святомихайлівський виколосилися 24 травня. У третьому варіанті з використанням Гумат калію, фаза колосіння відмічена також 24 травня

одночасно із контрольним варіантом. Обробка насіння регулятором росту Аміностимом сприяла самому пізнішому вступу рослин ярого ячменю у фазу колосіння. У цьому варіанті фаза колосіння у рослин ярого ячменю відмічена 26 травня на два дні пізніше ніж у рослин контрольного варіанту.

Таблиця 3.1

Результати фенологічних спостережень за розвитком рослин ярого ячменю залежно від застосування регуляторів росту рослин

Номер варіанту	Дати настання фази					
	сівба	сходів	кущення	виходу в трубку	колосіння	повної стиглості
2022 р.						
1(к)	16.III	25.III	14.IV	10.V	24.V	3.VII
2	16.III	25.III	14.IV	12.V	25.V	4.VII
3	16.III	25.III	14.IV	10.V	24.V	4.VII
4	16.III	25.III	14.IV	11.V	25.V	5.VII
5	16.III	25.III	14.IV	12.V	26.V	5.VII
6	16.III	25.III	14.IV	13.V	25.V	4.VII
2023 р.						
1(к)	4.IV	13.IV	26.IV	16.V	5.VI	19.VII
2	4.IV	13.IV	26.IV	18.V	8.VI	22.VII
3	4.IV	13.IV	26.IV	17.V	7.VI	21.VII
4	4.IV	13.IV	26.IV	17.V	6.VI	20.VII
5	4.IV	13.IV	26.IV	19.V	8.VI	22.VII
6	4.IV	13.IV	26.IV	18.V	7.VI	21.VII

Високі температури повітря у весняний та літній період 2022 року викликали прискорений розвиток рослин ярого ячменю. Фаза повної стиглості у варіантах дослідів відмічена у період з 3 по 5 липня. У контрольному варіанті дослідів фаза повної стиглості у рослин ярого ячменю відмічена 3 липня.

Застосування регуляторів росту сприяла пізнішому дозріванню рослин ярого ячменю. Стимулятори росту Кінактив інішіал та Аміностим сприяли самому пізньому вступу рослин ярого ячменю у фазу повної стиглості. У варіантах із використанням цих стимуляторівв росту для обробки насіння фаза повної стиглості відмічена 5 липня, що є на 2 дні пізніше ніж у контрольному варіанті.

Сходи 2023 році у варіантах дослідів отримали 13 квітня. Фаза кушіння у рослин ярого ячменю сорту Святомихайлівський у варіантах дослідів відмічена 26 квітня.

У 2023 році фаза виходу у трубку у рослин ярого ячменю у варіантах дослідів спостерігалася з 16 по 19 травня(табл. 3.2). У контрольному варіанті дослідів фаза виходу в трубку у рослин ярого ячменю відмічена 16 травня. У варіантах із обробкою насіння стимуляторами росту фаза виходу в трубку наступила пізніше. Обробка насіння водними розчинами Аміностим сприяла самому пізньому вступу рослин ярого ячменю у фазу виходу в трубку. У цьому варіанті фаза виходу в трубку у рослин ярого ячменю відмічена 19 травня, що є на 3 дні пізніше ніж у контрольному варіанті. Використання стимулятора росту емістимом С та Кайші сприяла ранішому на 2 дні вступу рослин у фазу виходу в трубку ніж у контрольному варіанті.

Фаза колосіння у 2023 році у рослин ярого ячменю у варіантах дослідів відмічена з 5 по 8 червня, що є набагато пізніше порівняно з 2022 роком. Зумовлено це тим, що погодні умови у 2023 році характеризувалися більш низькими температурами повітря і у квітні місяці цього року випало багато дощів. Обробка насіння регуляторами росту виклала пізніший вступ рослин ярого ячменю у фазу колосіння. Регулятори росту Аміностим та Емістим С сприяли самому пізньому вступу рослин ярого ячменю у фазу колосіння. У варіантах із використанням цих стимуляторів росту для обробки насіння фаза колосіння у рослин ярого ячменю відмічена 8 червня, що є на 3 дні пізніше ніж у рослин контрольного варіанту.

Фаза повної стиглості у 2023 році у рослин ярого ячменю відмічена з 19 по 22 липня. У рослин контрольного варіанту фаза повної стиглості відмічена

19 липня. Всі стимулятори росту викликали пізніше дозрівання рослин ярого ячменю. У варіантах досліду із обробкою насіння стимуляторами росту Емістимом С та Аміностим повне досягання рослин ярого ячменю відмічено 22 липня, що є на 3 дні пізніше ніж у контрольному варіанті. Обробка насіння Гуматом калію та Кайші сприяла пізнішому на 2 дні вступу рослин ярого ячменю у фазу повної стиглості.

На основі двохрічних спостережень за розвитком рослин ярого ячменю можна зробити висновок про те, що обробка насіння стимуляторами росту сприяє пізнішому настанню у рослин фази виходу в трубку, колосіння та повної стиглості. В обидва роки досліджень фаза повної стиглості у варіанті досліду з обприскуванням насіння Аміностимом наступила на 2-3 дні пізніше ніж у контрольному варіанті.

Показники тривалості окремих між фазних періодів та вплив на них досліджуваних нами регуляторів росту наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Вплив регуляторів росту на тривалість між фазних періодів, днів

Варіанти досліду	Сівба- сходи	Сходи - кущення	Кущення - вихід в трубку	Вихід в трубку - колосіння	Колосіння - повна стиглість	Сівба- повна стиглість
1	2	3	4	5	6	7
2022 р.						
1	9	20	26	14	39	108
2	9	20	28	13	39	109
3	9	20	26	14	38	107
4	9	20	27	14	40	110
5	9	20	28	14	39	110
6	9	20	29	12	39	109
2023 р.						
1	7	13	21	19	44	104
2	7	13	23	20	44	107

Продовження таблиця 3.2

1	2	3	4	5	6	7
3	7	13	22	20	44	106
4	7	13	22	19	43	104
5	7	13	24	19	44	107
6	7	13	23	19	45	107
Середнє за 2022 – 2023 рр.						
1	8,0	16,5	23,5	16,5	41,5	106,0
2	8,0	16,5	25,5	16,5	41,5	108,0
3	8,0	16,5	24,0	17,0	41,0	106,5
4	8,0	16,5	24,5	16,5	41,5	107,0
5	8,0	16,5	26,0	16,5	41,5	108,5
6	8,0	16,5	26,0	15,5	42,0	108,0

Результати вищенаведеної таблиці показують, що обробка насіння досліджуваними нами стимуляторами росту подовжувало загальний період вегетації рослин ярого ячменю. У середньому за два роки досліджень у всіх варіантах досліду з використанням стимуляторів росту тривалість періоду вегетації була більшою порівняно з контрольним варіантом. Найбільш довгий період вегетації спостерігався у другому, п'ятому та шостому варіантах. Загальна тривалість склала 108 – 108,5 днів.

Таким чином вищенаведений аналіз дозволяє зробити наступний висновок:

обробка насіння ярого ячменю розчинами досліджуваних стимуляторів росту рослин впливає на настання фаз росту та розвитку рослин, що в свою чергу впливає на тривалість між фазних періодів. У середньому за два роки досліджень найбільш тривалий період вегетації рослин ярого ячменю був у варіантах з використанням Емістиму, Аміностим та Кайші і склав 108 – 108,5 днів.

3.2.2. Формування щільності посівів ярого ячменю залежно від використання стимуляторів росту

Для всіх сільськогосподарських культур в тому числі і ярого ячменю важливе значення для формування врожаю має густота рослин. Для більшості польових культур відмічена позитивна залежність між рівнем врожайності та кількістю рослин на одиниці площі.

Щільність рослин у більшості випадку досягається нормою висіву. Але погодні умови також впливають на формування щільності посівів.

В своїх дослідженнях ми визначали густоту рослин у фазу повних сходів. Їх результати наведені у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Густота рослин ярого ячменю залежно від стимуляторів
росту, шт./м²

Варіанти дослідів	2022 р.	2023 р.	Середнє
Вода (10 л/т) - контроль	402	413	408
Емістим – 10 мл/т	417	422	420
Гумат калію – 1,0 л/т	421	427	424
Кінактив Інішіал – 0,5 л/т	422	417	420
Аміностим - 1,0 л/т	429	426	428
Кайші - 1,0 л/т	411	418	415
Середнє	417	421	419

Із даних табл. 3.3 бачимо, що в обидва роки досліджень обробка насіння стимуляторами росту збільшувало густоту рослин ярого ячменю у фазу повних сходів. У 2022 році густота рослин у фазу повних сходів у контрольному варіанті становила 402 шт./м, а у варіантах з використанням стимуляторів росту – 411 – 429 шт/м.

Аналіз показує, що у 2022 році найбільша густота рослин була досягнута у варіанті з використанням Аміностим і вона склала 429 шт./м, що на 17 штук більше за контрольний варіант.

Подібні результати досліджень отримані в умовах 2023 року. Найбільша густота рослин була отримана у варіанті з Гуматом калію та Аміностимом. Вона відповідно склала 427 та 426 шт./м².

Показники густоти рослин у фазу повних сходів використані для розрахунків показників польової схожості насіння ярого ячменю (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Показники польової схожості насіння ярого ячменю залежно від стимуляторів росту, %

Варіанти досліду	2022 р.	2023 р.	Середнє
Водою (10 л/га) - контроль	80,4	82,6	81,5
Емістим – 10 мл/т	83,4	84,4	83,9
Гумат калію – 1,0 л/т	84,2	85,4	84,8
Кінактив Інішіал –0,5 л/т	84,4	83,4	83,9
Аміностим - 1,0 л/т	85,8	85,2	85,5
Кайші - 1,0 л/т	82,2	83,6	82,9
Середнє	83,4	84,1	83,8

Дані табл. 3.4 свідчать, що польова схожість насіння у роки досліджень була майже однаковою. В обидва роки виявлений позитивний вплив стимуляторів росту на польову схожість насіння. У середньому за два роки досліджень передпосівна обробка насіння регулятором росту Аміностим збільшувала польову схожість насіння на 4.1 % порівняно до контрольного варіанту. Обробка насіння Гуматом калію також забезпечила значне підвищення польової схожості насіння ярого ячменю.

Таким чином використання стимуляторів росту для передпосівної обробки насіння ярого ячменю сприяє підвищенню його польової схожості, що в свою чергу збільшує густоту рослин у фазу повних сходів.

3.2.3. Вплив обробки насіння на ріст та розвиток рослин ярого ячменю

Одним із показників, що показує вплив стимуляторів росту на ріст та розвиток рослин ярого ячменю є зміна висоти рослин протягом вегетації. Нами було проведено вимірювання висоти рослин у фазу колосіння та повної стиглості зерна ярого ячменю.

Отримані результати досліджень показують, що висота рослин ярого ячменю залежала від погодних умов у роки проведення досліджень та обробки насіння стимуляторами росту. Із даних табл. 3.3 видно, що висота рослин ярого ячменю у фазу колосіння у 2022 році була меншою і у середньому по варіантах досліді становила 54,51 см, а у 2023 році – 80,88 см.

У 2022 році висота рослин ярого ячменю сорту Святомихайлівський у контрольному варіанті у фазу колосіння склала 52,15 см. Обробка насіння ярого ячменю досліджуваними стимуляторами росту збільшувала висоту рослин. Обробка насіння ярого ячменю стимуляторами росту емістим С та Кінактивінішіал збільшувала висоту рослин ярого ячменю у фазу колосіння на 1,2 см порівняно до контрольного варіанту. Використання стимуляторів росту Гумат калію та Аміностим сприяло збільшенню висоти рослин ярого ячменю сорту Святомихайлівський на 2,8 та 2,55 см. У цьому році найбільша висота рослин ярого ячменю отримана у варіанті з використанням стимулятора росту Аміностим і становила 58,55 см, що на 6,4 см більше ніж у контрольному варіанті(табл. 3.3).

У 2022 році висота рослин ярого ячменю у фазу колосіння змінювалася у варіантах досліді від 77,0 до 84,15 см. У контрольному варіанті висота рослин була найменшою і складала 77,0 см. Обробка насіння ярого ячменю стимуляторами росту збільшувала висоту рослин ярого ячменю.

Найбільша висота рослин отримана у варіанті з використанням регулятору росту Аміностим. Вона склала 84,15 см, що на 7,15 см більше ніж у контрольному варіанті. Застосування гумат калію та агату 25 збільшувало висоту рослин ярого ячменю на 5,05 та 4,6 см.

Таблиця 3.3

Вплив стимуляторів росту на висоту рослин ярого ячменю у фазу
колосіння, см

Номер варіанту	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах дослідів	різниця до контролю	у варіантах дослідів	різниця до контролю	у варіантах дослідів	різниця до контролю
1(к)	52,15	-	77,00	-	64,58	-
2	53,35	1,20	79,55	2,55	66,45	1,88
3	54,95	2,80	82,05	5,05	68,50	3,93
4	53,35	1,20	80,95	3,95	67,15	2,58
5	58,55	6,40	84,15	7,15	71,35	6,77
6	54,70	2,55	81,60	4,60	68,15	3,58
Середнє	54,51		80,88		67,70	

Використання емістиму С для передпосівної обробки насіння у 2023 році також сприяло збільшенню висоти рослин ярого ячменю. У варіанті з використанням цього регулятора росту висота рослин у 2023 році склала 79,55 см, що на 2,55 см більше ніж у контрольному варіанті, де стимулятори росту рослин не використовувалися.

У середньому за два роки досліджень найбільша висота рослин ярого ячменю у фазу колосіння спостерігалася у варіанті з обробкою насіння стимулятором росту Аміностим і склала 71,35 см, що на 6,77 см більше ніж у контрольному варіанті(Рис.1).

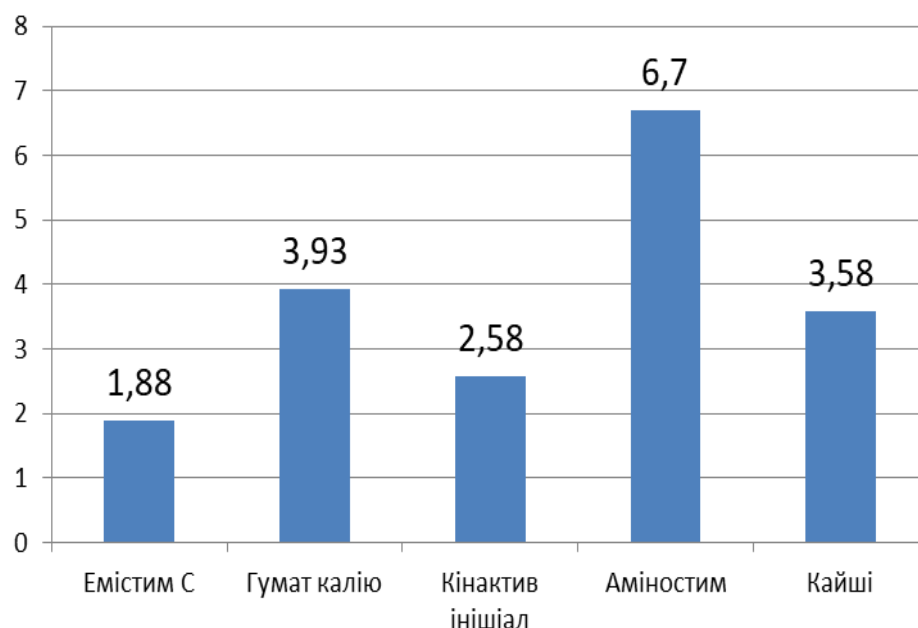


Рис.1. Показники збільшення висоти рослин ярого ячменю під впливом регуляторів росту у фазу колосіння (середнє за 2022 – 2023 рр.)

У фазу повної стиглості зерна нами було проведено вимірювання висоти рослин ярого ячменю. Їх результати наведені у табл. 3.4.

Із даних табл. 3.4 видно, що у контрольному варіанті 2022 року висота рослин ярого ячменю склала 63,35 см. Обробка насіння регуляторами росту у фазу кущіння збільшувала висоту рослин ярого ячменю у фазу повної стиглості. Найбільша висота рослин ярого ячменю нами отримана у варіанті з використанням регулятору росту Аміностим і становила 69,8, що на 6,45 см більше порівняно до контрольного варіанту. У 2023 році у цьому варіанті також отримана найбільша висота рослин ярого ячменю. Вона складала 97,6 см, що на 5,25 см більше ніж у контрольному варіанті.

У середньому за два роки досліджень висота рослин ярого ячменю у фазу повної стиглості зерна у контрольному варіанті становила 77,85 см. У всіх варіантах із застосуванням стимуляторів росту висота рослин була більшою і склала від 79,85 см до 83,7 см. Обробка насіння регулятором росту Аміностим забезпечило отримання найбільшої висоти рослин ярого ячменю. За два роки

досліджень висота рослин у цьому варіанті склала 83,7 см, що на 5,85 см більше ніж у контрольному варіанті(Рис. 2).

Таблиця 3.4

Вплив стимуляторів росту на висоту рослин ярого ячменю у фазу повної стиглості зерна, см

Номер варіанту	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах дослідів	різниця до контролю	у варіантах дослідів	різниця до контролю	у варіантах дослідів	різниця до контролю
1(к)	63,35		92,35		77,85	
2	65,30	1,95	94,40	2,05	79,85	2,00
3	66,05	2,70	96,05	3,70	81,05	3,20
4	64,90	1,55	95,25	2,90	80,08	2,23
5	69,80	6,45	97,60	5,25	83,70	5,85
6	66,95	3,60	95,05	2,70	81,00	3,15
Середнє	66,06		95,12		80,59	

У середині фази виходу в трубку нами були проведені обліки кущистості рослин ярого ячменю у варіантах дослідів. Отримані результати показали, що кущистість рослин ярого ячменю залежала від погодних умов у роки досліджень. У 2023 році кущистість ярого ячменю сорту Водограй була більшою ніж у 2022 році. У середньому у варіантах дослідів 2023 року кущистість рослин ярого ячменю склала 3,05 штук, а у 2022 році – 2,12 штук на 1 рослину(Рис. 3).

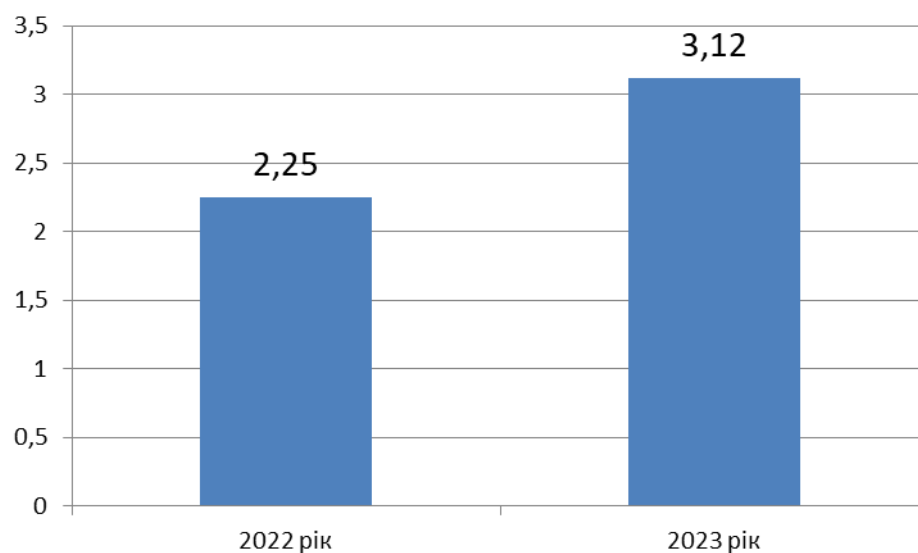


Рис.3. Показники кущистості рослин ярого ячменю у роки досліджень,
шт./рослину

У 2022 році кущистість рослин ярого ячменю у середині фази виходу в трубку у контрольному варіанті становила 1,89 штук. Обробка насіння стимуляторами росту збільшувала кущистість рослин ярого ячменю(табл.3.5).

Таблиця 3.5

Кущистість рослин ярого ячменю у фазу виходу в трубку залежно від
стимуляторів росту рослин, шт

Номер варіанту	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах досліджу	різниця до контролю	у варіантах досліджу	різниця до контролю	у варіантах досліджу	різниця до контролю
1	2	3	4	5	6	7
1(к)	1,89	-	2,72	-	2,31	-
2	2,04	0,15	3,11	0,39	2,57	0,27
3	2,06	0,17	2,96	0,24	2,51	0,20
4	2,20	0,31	3,12	0,40	2,66	0,35
5	2,31	0,42	3,27	0,55	2,79	0,49
6	2,25	0,36	3,12	0,40	2,69	0,38

Із даних табл. 3.5 видно, що використання стимуляторів росту для обробки насіння у 2022 році збільшувала куцистість рослин ярого ячменю у середині фази виходу в трубку на 0,15 – 0,42 штук на рослину. Найбільша куцистість рослин ярого ячменю отримана у варіанті з обробкою посівів Аміностим і склала 2,31 штук, що є на 0,42 штук більше ніж у контрольному варіанті. Обробка насіння ярого ячменю Кайші та Кінактив інішіалом збільшувала куцистість рослин на 0,36 та 0,31 штук на рослину порівняно контрольным варіантом.

У 2023 році куцистість рослин ярого ячменю сорту Святомихайлівський у всіх варіантах досліду була більшою порівняно з 2022 роком і змінювалася від 2,72 до 3,27 штук на одну рослину. Внаслідок використання стимуляторів росту для обробки насіння куцистість рослин ярого ячменю у середині фази трубкування збільшувалася. Найбільша куцистість ярого ячменю отримана у варіанті з обробкою насіння Аміностим і становила 3,27 штук стебел на одну рослину, що є більшим на 0,55 штук порівняно до контрольного варіанту. Використання Кінактив інішіал та Кайші для обробки насіння збільшувало куцистість рослин ярого ячменю на 0,4 штук стебел на одну рослину порівняно до контролю. У цьому році обробка насіння водним розчином Гумат каліюу найменшій мірі впливала на куцистість рослин ярого ячменю у середині фази виходу в трубку.

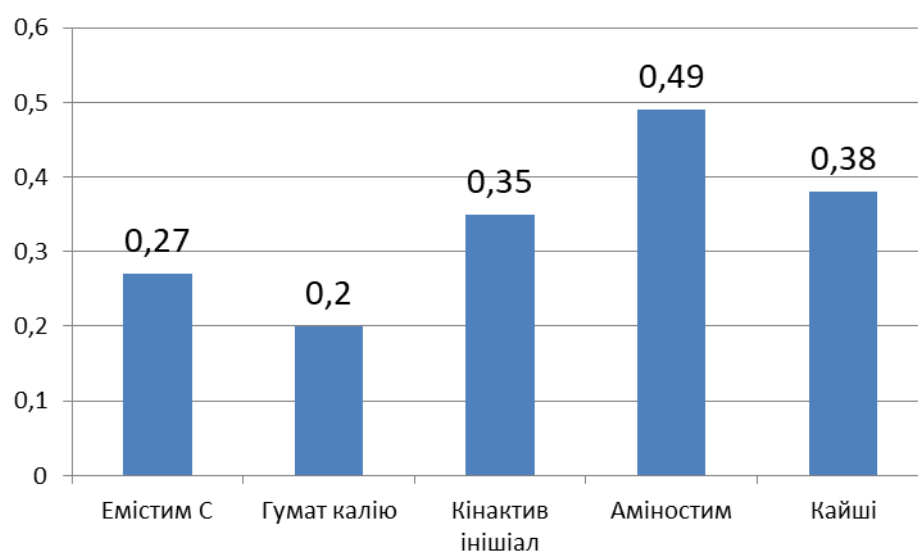


Рис 4. Показники збільшення куцистість рослин ярого ячменю під впливом стимуляторів росту, шт./рослину (середнє за 2022 – 2023 рр.)

У середньому за два роки досліджень найбільша куцистість рослин ярого ячменю сорту Святомихайлівський отримана у п'ятому варіанті досліду з обробкою насіння регулятором росту Аміностим. Вона склала 2,79 штук стебел на одну рослину, що на 0,49 штук стебел більше порівняно з контрольним варіантом (Рис. 4).

Визначення повітряно-сухої маси 100 рослин ярого ячменю у середині фази виходу в трубку показало зміну цього показника залежно від погодних умов у роки досліджень та стимуляторів росту. У 2022 році повітряно-суха маса 100 рослин була меншою ніж у 2023 році. У 2022 році повітряно-суха маса 100 рослин ярого ячменю сорту Святомихайлівський у середині фази виходу в трубку у варіантах досліду у середньому склала 22,95г, що на 15,08 г менше порівняно з 2023 роком(Рис. 5).

Дані табл.3.6 показують, що у 2022 році повітряно-суха маса 100 рослин ярого ячменю у фазу виходу в трубку у контрольному варіанті досліду становила 21,94 г. Обробка насіння стимуляторами росту збільшувала повітряно-суху масу рослин ярого ячменю.

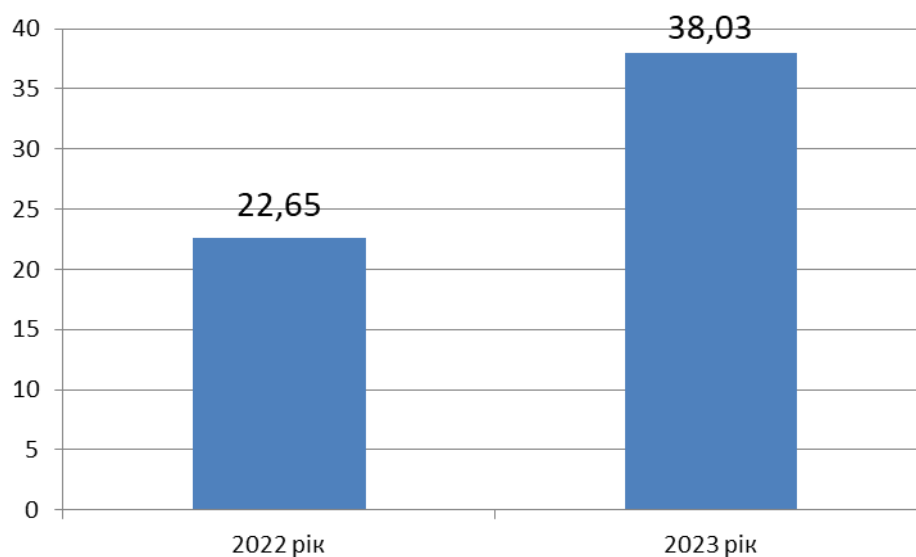


Рис.5. Показники повітряно-сухої маси рослин ярого ячменю у роки досліджень, г/100 рослин

Використання регулятора росту Аміностим та Гумат калію для обробки насіння найбільше збільшувало повітряно-суху масу 100 рослин ярого ячменю. У варіантах дослідів із використанням цих стимуляторів росту повітряно-суха маса 100 рослин ярого ячменю становила 24,0 та 23,45 г, що було на 2,06 г та 1,51 г більше порівняно до контрольного варіанту. Дані показують, що у 2022 році обробка посівів Кінактив ініціал забезпечувала найменший приріст повітряно-сухої маси 100 рослин ярого ячменю порівняно до контрольного варіанту.

Таблиця 3.6

Вплив стимуляторів росту рослин на повітряно-суху масу рослин ярого ячменю, г/100 рослин

Номер варіанту	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах дослідів	різниця до контролю	у варіантах дослідів	різниця до контролю	у варіантах дослідів	різниця до контролю
1(к)	21,94		36,66		29,30	
2	23,10	1,16	38,41	1,75	30,75	1,46
3	22,29	0,35	37,88	1,22	30,08	0,79
4	22,90	0,96	37,80	1,14	30,35	1,05
5	24,00	2,06	39,01	2,35	31,51	2,21
6	23,45	1,51	38,42	1,76	30,93	1,64
Середнє	22,95		38,03		30,49	

У 2023 році повітряно-суха маса 100 рослин ярого ячменю у фазу виходу в трубку у контрольному варіанті дослідів становила 36,66 г. Всі стимулятори росту викликали збільшення повітряно-сухої маси 100 рослин ярого ячменю у виходу в трубку. Найбільша повітряно-суха маса 100 рослин ярого ячменю отримана у варіанті із обробкою насіння регулятором росту Аміностим і склала 39,01 г, що на 2,35 г більше ніж у контрольному варіанті.

У середньому за два роки досліджень обробка насіння стимулятором росту Аміностим забезпечувало найбільшу повітряно-суху масу 100 рослин ярого ячменю у фазу виходу в трубку. Вона склала 31,51г, що на 2,21 г більше ніж у контрольному варіанті.

Використання регуляторів росту емістим С та Кайші у середньому за два роки досліджень збільшувало повітряно-суху масу рослин ярого ячменю відповідно на 1,46 та 1.64 г.

У найменшій мірі повітряно-суха маса рослин ярого ячменю зростала під впливом стимулятора росту рослин Гумат калію.

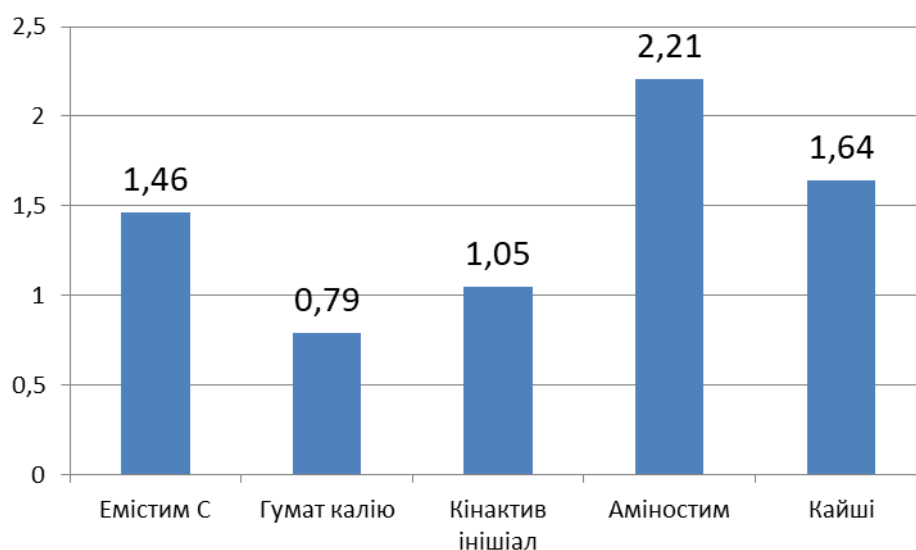


Рис. 6. Показники збільшення повітряно-сухої маси рослин ярого ячменю під впливом стимуляторів росту рослин, г/100 рослин (середнє за 2022 – 2023 рр.)

Таким чином обробка насіння ярого ячменю сорту Святомихайлівський регулятором росту Аміностим забезпечувала найбільшу кустистість рослин та їх повітряно-суху масу у фазу виходу в трубку.

На основі вищенаведеного аналізу можна зробити наступні висновки:

- використання стимуляторів росту для обробки насіння ярого ячменю сприяло збільшенню висоти рослин ярого ячменю у фазу колосіння та твердої стиглості зерна. У середньому за роки

досліджень найбільша висота рослин сорту Святомихайлівський формувалася під впливом стимулятором росту Аміностим і склала 83,7 см, що на 5,85 см більше ніж у контрольному варіанті;

- стимулятори росту впливали на кущистість рослин ярого ячменю. У середньому за два роки досліджень найбільш висока кущистість рослин ярого ячменю сорту Святомихайлівський сформувалася у варіант і з використанням регулятора росту Аміностим і становила 2,79 штук на рослину проти 2,31 у контрольному варіанті;
- обробка насіння ярого ячменю збільшувала повітряно-суху масу його рослин. У середньому за роки досліджень найбільш велика повітряно-суха маса рослин ярого ячменю Святомихайлівський отримана у варіанті з використанням стимулятора росту Аміностим і склала 31,51 г 100 рослин, що на 2,21 г більше порівняно з контролем.

3.2.4. Урожайність ярого ячменю залежно від регуляторів росту

Урожайність ярого ячменю у варіантах досліді ми обліковували шляхом суцільного обмолоту комбайном. Після визначення чистоти та вологості розраховували урожайність на 100% чистоту та стандартну вологість.

Урожайність ярого ячменю у наших дослідіх залежала від погодних умов у роки досліджень та стимуляторів росту. У 2022 році урожайність ярого ячменю була більшою і у середньому по варіантах досліді склала 40,4 ц/га. У 2023 році урожайність ярого ячменю була меншою і склала у середньому 37,2 ц/га(Рис.7).

У 2023 році урожайність ярого ячменю сорту Святомихайлівський у контрольному варіанті склала 35,1 ц/га. Обробка посівів стимуляторами росту Гумат калію, Кінактив інішіалл, Аміностим та Кайші істотно збільшувала

урожайність. Найбільша врожайність у цьому році одержана у варіанті з використанням регулятора росту Аміностим і склала 38,9 ц/га, що на 3,8 ц/га (НІР₀₅ 1,5 ц/га) більше ніж у контрольному варіанті(табл. 3.8).

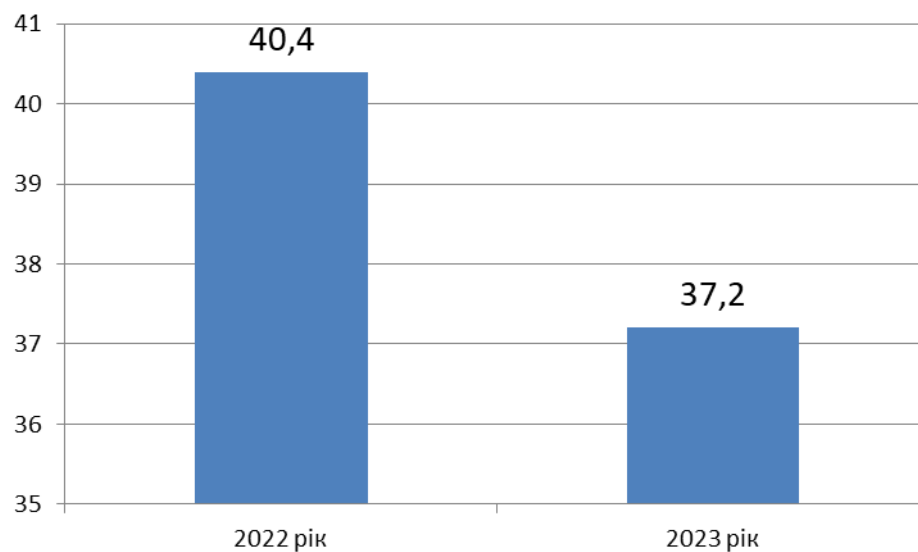


Рис.7. Урожайність ярого ячменю у роки досліджень, ц/га

Показники урожайності ярого ячменю у варіантах досліду у роки досліджень наведено у табл. 3.8.

Таблиця 3.8
Урожайність ярого ячменю залежно від стимуляторів
росту рослин, ц/га

Номер варіанту	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах досліду	різниця до контролю	у варіантах досліду	різниця до контролю	у варіантах досліду	різниця до контролю
1	2	3	4	5	6	7
1(к)	37,2		35,1	-	36,2	
2	39,1	1,9	36,4	1,3	37,8	1,6
3	40,3	3,1	37,7	2,6	39,0	2,8
4	42,1	4,9	37,2	2,1	39,7	3,5
5	42,8	5,6	38,9	3,8	40,9	4,7
6	40,7	3,5	37,9	2,8	39,3	3,1

Середнє	40,4		37,2		38,8	
НІР ₀₅		2,7		1,5		

У 2022 році урожайність ярого ячменю у варіантах дослідів, як видно із даних табл. 3.8, була більшою ніж у 2023 році. У контрольному варіанті урожайність склала 37,2 ц/га. Обробка насіння регуляторами росту Гумат калію, Кінактив інішіал, Аміностим та Кайші сприяла істотному збільшенню урожайності ярого ячменю. Найбільша врожайність у цьому році одержана у варіанті з обробкою насіння Аміностим і склала 42,8 ц/га, що на 5,6 ц/га більше ніж у контрольному варіанті.

У середньому за два роки досліджень найбільша врожайність ярого ячменю сорту Святомихайлівський одержана у варіанті з використанням регулятору росту Аміностим і склала 40,9 ц/га, що 4,7 ц/га більше ніж у контрольному варіанті.

Урожайність ярого ячменю визначається його елементами структури. Тому ми у своїх дослідженнях визначали такі елементи структури врожаю: кількість рослин та кількість продуктивних колосів на 1 м², продуктивну кустистість, кількість зерен в одному колосі, вагу зерен з одного колоса та масу 1000 зерен.

Таблиця 3.9

Показники елементів структури врожаю ярого ячменю залежно від стимуляторів росту

Обробка посівів	Кількість рослин, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Продуктивна кустистість, шт	Кількість зерен в колосі, шт	Маса зерен з колоса, г	Маса 1000 зерен, г
1	2	3	4	5	6	7
2022 р.						
Водою (10 л/га) - контроль	276,5	280,0	1,01	15,3	0,58	37,6
Емістим – 10 мл/т	287,5	316,0	1,10	15,7	0,61	38,5

Гумат калію – 1,0 л/т	292,5	331,0	1,13	16,0	0,61	38,1
Кінактив Інішіал – 0,5 л/т	295,0	315,5	1,07	15,8	0,61	38,7
Аміностим - 1,0 л/т	303,0	338,0	1,12	17,7	0,70	39,2
Кайші - 1,0 л/т	295,5	319,0	1,08	16,6	0,64	38,7
2023 р.						
Водою (10 л/га) - контроль	322,5	459,0	1,42	19,5	0,81	41,7
Емістим – 10 мл/т	337,5	490,0	1,42	20,7	0,88	42,6
Гумат калію – 1,0 л/т	344,0	497,0	1,46	21,1	0,91	43,2
Кінактив Інішіал – 0,5 л/т	340,5	507,0	1,51	21,1	0,91	43,4
Аміностим - 1,0 л/т	350,0	509,0	1,52	22,4	0,97	43,6
Кайші - 1,0 л/т	347,5	491,0	1,51	21,2	0,90	42,6
Середнє						
Водою (10 л/га) - контроль	299,5	369,5	1,22	17,4	0,69	39,6
Емістим – 10 мл/т	312,5	403,0	1,26	18,2	0,74	40,6
Гумат калію – 1,0 л/т	318,3	414,0	1,30	18,5	0,76	40,6
Кінактив Інішіал – 0,5 л/т	317,8	411,3	1,29	18,5	0,76	41,0
Аміностим - 1,0 л/т	326,5	423,5	1,32	20,1	0,83	41,4
Кайші - 1,0 л/т	321,5	405,0	1,29	18,9	0,77	40,7

Результати досліджень, що наведені у табл. 3.9 показують, що показники елементів структури врожаю ярого ячменю у варіантах дослідів залежали від погодних умов у роки проведення досліджень та стимуляторів росту, які використовувалися нами для обробки насіння ярого ячменю. У 2022 році кількість рослин на 1 м^2 у контрольному варіанті дослідів становила 276,5 штук. Обробка насіння стимуляторами росту збільшувала кількість рослин. У варіанті з обробкою насіння регулятором росту Аміностим кількість рослин на 1 м^2 була найбільшою і становила 303 шт./ м^2 , що на 26,5 штук більше ніж у контрольному варіанті.

Продуктивна куцистість рослин ярого ячменю у варіантах дослідів 2022 року змінювалася від 1,01 до 1,12 штук на одну рослину. Найменшою вона була у контрольному варіанті. Обробка насіння стимуляторами росту сприяла збільшенню продуктивної куцистості рослин ярого ячменю. Найбільша продуктивна куцистість рослин ярого ячменю отримана у варіанті із обробкою насіння регулятором росту Аміностим і склала 1,12 штук, що є на 0,11 штук більше ніж у контрольному варіанті.

Використання стимуляторів росту для обробки насіння ярого ячменю викликало збільшення також кількості зерен в колосі, маси зерен з одного колоса та маси 1000 зерен. У контрольному варіанті маса 1000 зерен становила 37,6 г. Найбільшою маса 1000 зерен сформувалася у варіанті з обробкою насіння Аміностим і склала 39,2 г, що на 1,6 г більше ніж у контрольному варіанті.

У 2023 році густина рослин ярого ячменю перед збиранням врожаю у варіантах дослідів змінювалася від 322,5 до 350 штук на 1 м^2 . Найбільша густина рослин спостерігалася у варіантах із обробкою насіння стимуляторами росту Аміностим та Кайші і становила 350 та 347,5 шт./ м^2 . Продуктивна куцистість рослин ярого ячменю у цьому році була більшою ніж у 2022 році. У контрольному варіанті вона становила 1,42 штук стебел на одну рослину. Обробка насіння ярого ячменю регуляторами росту Кінактив інішіал, Аміностим та Кайші найбільше збільшувала продуктивну куцистість рослин.

Так, у варіанті з використанням регулятора росту Аміностим вона склала 1,52 штук на одну рослину, що є на 0,1 штук більше ніж у контрольному варіанті.

Результати табл. 3.9 показують, що у 2023 році найбільша кількість зерен в одному колосі, маса зерен з одного колоса та маса 1000 зерен одержана у варіанті з використанням регулятора росту Аміностим. У цьому варіанті маса 1000 зерен становила 43,6 г, що на 1,9 г більше ніж у контрольному варіанті.

У середньому за два роки досліджень обробка насіння регулятором росту Аміностим забезпечувала найбільшу кількість рослин на 1 м², продуктивну кущистість рослин, кількість зерен та їх масу з одного колоса та масу 1000 зерен.

Таким чином у середньому за два роки досліджень найбільша врожайність ярого ячменю сорту Святомихайлівський сформувалась у варіанті з обробкою насіння регулятором росту Аміностим і склала 40,9 ц/га, що 4,7 ц/га більше ніж у контрольному варіанті.

3.5. Вплив стимуляторів росту на якість зерна ярого ячменю

У нашій державі зерно ярого ячменю використовують для годівлі тварин та як сировину для пивоваренної промисловості. Включення його у раціон годівлі тварин забезпечує високу їх продуктивність. Зерно ярого ячменю, яке вирощене у південних районах України містить велику кількість білка, а тому є цінним у кормовому відношенні.

Кількість білка у зерні ярого ячменю сорту Святомихайлівський як показують наші результати досліджень залежала від погодних умов та регуляторів росту. У 2022 році кількість білка у зерні ярого ячменю у варіантах досліді була більшою і у середньому по варіантах склала 13,37%. У 2023 році вміст білка у всіх варіантах досліді був меншим і у середньому склала 12,89 % (Рис. 8).

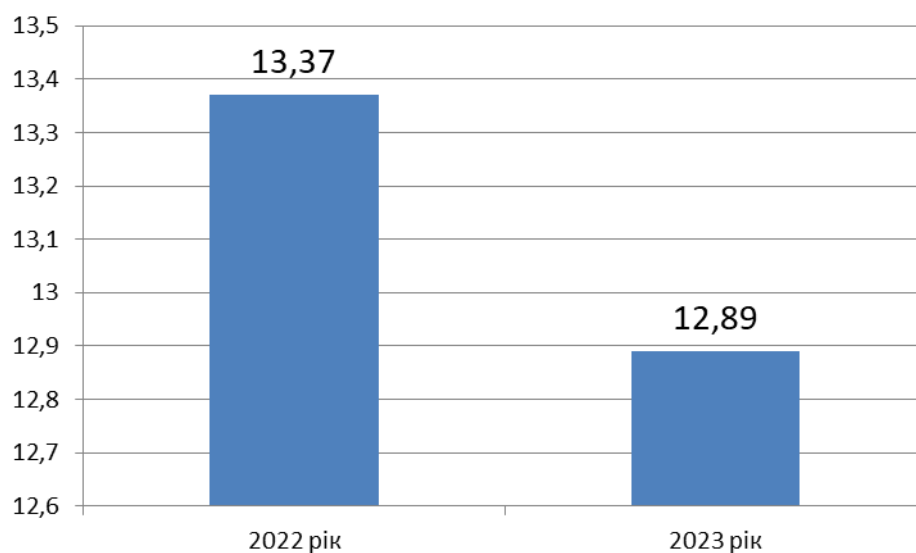


Рис.8. Показники вмісту білка у зерні ярого ячменю залежно від
погодних умов, %

Вміст білка наведено у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10
Вміст білка у зерні ярого ячменю залежно від стимуляторів
росту рослин, %

Номер варіанту	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах досліді	різниця до контролю	у варіантах досліді	різниця до контролю	у варіантах досліді	різниця до контролю
1	2	3	4	5	6	7
1(к)	13,22	-	12,54	-	12,88	-
2	13,41	0,20	12,83	0,29	13,12	0,24
3	13,19	-0,03	12,73	0,19	12,96	0,08
4	13,37	0,15	12,81	0,28	13,09	0,21
5	13,52	0,31	13,31	0,77	13,42	0,54
6	13,51	0,30	13,12	0,59	13,32	0,44
Середнє	13,37		12,89		13,13	

У контрольному варіанті 2022 року вміст білка у зерні ярого ячменю становив 13,22%. Обробка насіння Емістимом, Гумат калію, Аміностим та

Кайшім збільшувала вміст білка у зерні ярого ячменю Найбільша кількість білка одержана у варіантах із обробкою насіння Аміностим та Кайші і становила 13,52 та 13,51%(табл. 3.10).

У 2023 році вміст білка у зерні контрольного варіанту становив 12,54%. Використання стимуляторівв росту для обробки насіння збільшувало вміст білка у зерні ярого ячменю. Найбільший вміст білка спостерігався у варіанті з використанням стимулятором росту Аміностим і склав 13,31%, що на 0,77% більше ніж у контрольному варіанті.

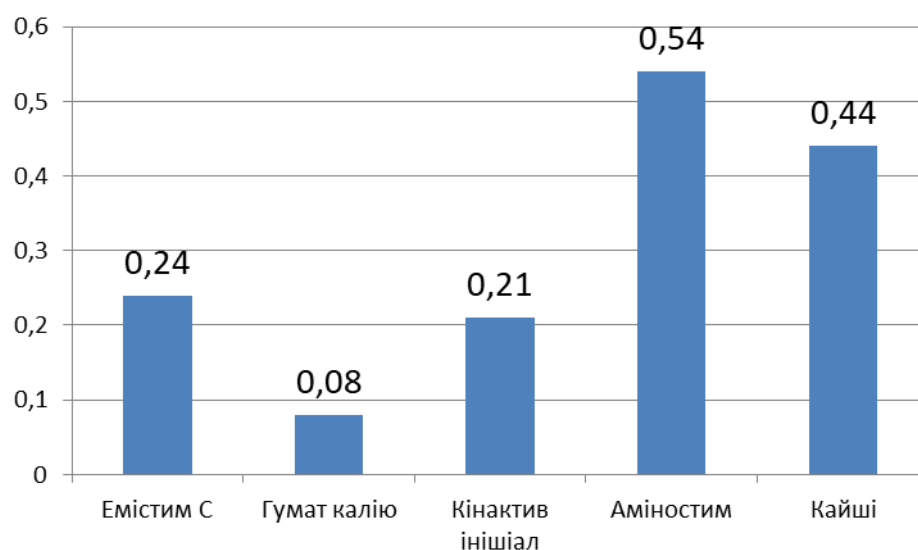


Рис.9. Показники збільшення вмісту білка у зерні ярого ячменю під впливом стимуляторів росту, % (середнє за 2022 – 2023 рр.)

У середньому за два роки досліджень найбільший вміст білка у зерні ярого ячменю одержано у варіанті з обробкою насіння стимулятором росту Аміностим і склав 13,42%.

Визначення вмісту крохмалю у зерні ярого ячменю у 2022 році показало, що його кількість у контрольному варіанті становила 56,40%. Обробка насіння Гумат калію, Аміностим 1 та Кайші збільшувала вміст крохмалю порівняно до контрольного варіанту. Найбільша кількість крохмалю була у варіанті з використанням Аміностим і становила 57,2%, що на 0,8% більше ніж у контрольному варіанті(табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Вміст крохмалю у зерні ярого ячменю залежно від стимуляторів росту
рослин, %

Номер варіанту	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	у варіантах дослідів	різниця до контролю	у варіантах дослідів	різниця до контролю	у варіантах дослідів	різниця до контролю
1(к)	56,40	-	63,10	-	59,75	-
2	55,81	-0,59	64,10	1,00	59,95	0,20
3	57,30	0,90	64,73	1,64	61,01	1,27
4	56,27	-0,13	65,10	2,01	60,69	0,94
5	57,20	0,80	66,09	2,99	61,64	1,90
6	56,68	0,28	65,60	2,51	61,14	1,40
Середнє	56,61		64,79		60,70	

У 2023 році найбільший вміст крохмалю у зерні ярого ячменю сорту Святомихайлівський одержано у варіанті з обробкою насіння стимулятором росту Аміностим і становив 66,09%, що на 2,99% більше ніж у контрольному варіанті.

У середньому за роки досліджень найбільш високий вміст крохмалю відмічений у варіанті з використанням стимулятором росту Аміностим. Збільшення вмісту крохмалю у зерні ярого ячменю під впливом цього регулятора росту склало 1,9 %.

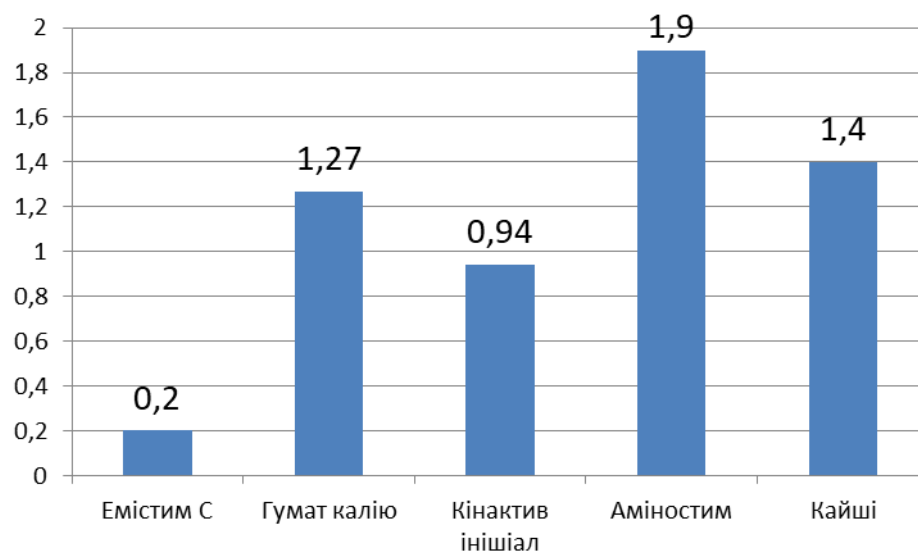


Рис.9. Показники приросту вмісту крохмалю у зерні ярого ячменю під впливом стимуляторів росту, % (середнє за 2022 – 2023 рр.)

Таким чином у середньому за два роки досліджень найбільший вміст білка та крохмалю у зерні ярого ячменю одержано у варіанті з обробкою насіння у фазу кушіння регулятором росту Аміностим.

Таким чином вищенаведений матеріал дозволяє зробити наступні висновки:

- у середньому за два роки досліджень найбільший вміст білка у зерні ярого ячменю сорту Святомихайлівський забезпечила передпосівна обробка насіння стимулятором росту Аміностим і він склав 13,42 %, що на 0,54% більше ніж у контрольному варіанті.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ

Регулятори росту на сьогоднішній день широко використовуються при вирощуванні сільськогосподарських культур. Спектр їх дії надзвичайно широкий і відображається не лише на клітинному, а й на фітоценотичному рівні. Останнє відображається у підвищенні продуктивності посівів польових культур.

Кожен агротехнічний прийом має бути економічно доцільним. Особливо ті прийоми, які не входять як базові до технології вирощування польових культур.

Викладачами кафедри загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету запропонована методика оцінки економічної ефективності застосування регуляторів росту при вирощуванні польових культур. Її суть полягає в тому, що порівнюють витрати на застосування регуляторів росту із додатковими доходами, які можливо отримати при використанні регуляторів росту рослин.

Додаткові затрати на вирощування одиниці продукції представляють собою затрати живої праці і матеріальних засобів у грошових одиницях на гектар з врахуванням витрат на застосування (вартість препаратів, транспортування, перевезення, внесення) та збирання прибирання врожаю, на основі якої визначається чистий прибуток на один гектар посіву і окупність додаткових витрат. З цією метою використовуються технологічні карти.

Вартість досліджуваних нами регуляторів росту, паливно-мастильних матеріалів та тарифні ставки оплати праці у господарстві використані станом на 1 січня 2023 року.

Розрахунок додаткових витрат при застосуванні регуляторів росту при вирощуванні ярого ячменю наведено у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Розрахунок додаткових витрат при вирощуванні ярого ячменю із
застосуванням стимуляторів росту

Показники	Застосування стимуляторів				
	Емістим С	Гумат калію	Кінактив ініціал	Аміностим	Кайші
Вартість регуляторів росту, грн./га	24,6	217,8	136,0	120,0	84,0
Збирання додаткового врожаю, грн./га	17,92	31,36	39,2	52,64	34,72
Транспортування додаткового зерна, грн./га	8,32	14,56	18,2	24,44	16,12
Очищення і сушіння додаткового врожаю, грн./га	10,24	17,92	21,7	30,08	19,84
Разом витрат, грн./га	61,08	281,64	215,1	227,16	154,68

Аналіз показників табл. 4.1 показує, що сума додаткових витрат у варіантах досліду з різними регуляторами росту змінювалася від 61,08 до 281,6 грн./га. Найбільші витрати одержані у варіанті з обприскуванням посіву ярого ячменю регулятором росту гумат калію.

У всіх варіантах досліду значну частку додаткових займають витрати на придбання стимуляторів росту. Вони становлять від 24,6 грн./га до 217,8 грн./га. Ці затрати знаходяться у прямолінійній залежності від урожайності ярого ячменю.

Після проведення розрахунків додаткових витрат пов'язаних із застосуванням регуляторів росту ми провели розрахунки додаткового умовно чистого доходу. Це різниця між вартістю додаткового врожаю і сумою всіх затрат на отримання врожаю ярого ячменю.

Додатковий умовно чистий дохід ми визначали користуючись загальноприйнятою формулою

$$\text{Дчд} = \text{Вдв} - \text{Дз} \quad (6)$$

Де Дчд – додатковий чистий доход, грн./га;

Вдв – вартість додаткового врожаю, грн./га;

Дз – додаткові затрати, що пов'язані із передпосівною обробкою насіння озимої пшениці, грн./га.

Вчені економісти вважають, що важливим показником при оцінці ефективності додаткових витрат на той чи інший агротехнічний прийом. Звичайно чим більшими є ефективність додаткових витрат тим більшою виявиться ефективність при застосуванні того чи іншого регулятора росту у сільськогосподарському виробництві.

В своєму дослідженні показник окупності розраховували як відношення умовно чистого доходу до суми всіх витрат пов'язаних із застосуванням регулятора росту. Для цього скористалися формулою:

$$\text{Одв} = \text{Дчд} / \text{Дз} \quad (7)$$

Розраховані за вищенаведеними методиками показники економічної ефективності застосування стимуляторів росту при вирощуванні ярого ячменю наведено у табл. 4.2.

Із даних табл.. 4.2 бачимо, що обсяг виручки від реалізації додаткового врожаю отриманого внаслідок застосування стимуляторів росту залежав від прибавки врожаю і у варіантах дослідів становив від 1168,0 до **3431,0** грн./га. Найбільш висока виручка від реалізації додаткового врожаю отримано у варіанті з використанням Аміностим. Вона склала 3431,0 грн./га.

Сума додаткового умовно чистого доходу у варіантах дослідів змінювалася від 61,08 до 281,64 грн./га. Найбільший додатковий умовно чистий доход отриманий у варіанті з використанням регулятора росту Аміностиму для обробки насіння ярого ячменю.

В цьому варіанті відмічається висока окупність додаткових витрат.

.

Таблиця 4.2

Показники економічної ефективності застосування стимуляторів росту
при вирощуванні ярого ячменю

Показники	Обробка насіння				
	Емістим С	Гумат калію	Кінактив інішіал	Аміностим	Кайші
Урожайність, ц/га	37,8	39,0	39,7	40,9	39,3
Реалізаційна ціна продукції, грн./ц	730	730	730	730	730
Прибавка врожаю, ц/га	1,6	2,8	3,5	4,7	3,1
Виручка від реалізації додаткового врожаю, грн./га	1168,0	2044,0	2555,0	3431,0	2263,0
Затрати на вирощування, транспортування, доопрацювання додаткового врожаю, грн./га	61,08	281,64	215,1	227,16	154,68
В тому числі витрати на регулятори росту рослин	24,6	217,8	136,0	120,0	84,0
Додатковий чистий дохід, грн./га	1106,9	1762,4	2339,9	3203,8	2108,3
Окупність додаткових витрат, грн.	18,12	6,26	10,88	14,10	13,63

Отже проведений економічний аналіз свідчить, що найбільший додатковий чистий дохід та висока окупність додаткових затрат отримана у варіанті з обробкою насіння стимулятором росту Аміностим і відповідно склали 3203,8 грн./га та 14,1 грн./грн. Тому ми рекомендуємо сільськогосподарським підприємствам Північного степу України для підвищення урожайності ярого ячменю на основі отриманих результатів ми рекомендуємо сільськогосподарським підприємствам північного Степу України проводити обробку насіння стимулятором росту Аміностим з нормою витрати 1,0 л/т. Це збільшує урожайність ярого ячменю на 4,7 ц/га та

забезпечує отримання додаткового чистого доходу 3203,8 грн./га з високою окупністю додаткових витрат, яка складає 14,1 грн./грн.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ДЛЯ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ

5.1 Організація служби охорони праці у фермерському господарстві “Й.П.Ругало” Кропивницького району Кіровоградської області

Фермерське господарство “Й.П.Ругало” в основному спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур.

Організація охорони праці у фермерському господарстві організована відповідно до закону України "Про охорону праці".

Одним із положень цього закону зобов'язано керівництво підприємств повинно забезпечити роботу системи охорони праці на підприємствах шляхом проведення наступних заходів:

- створити на підприємствах служби з охорони праці або ж призначити відповідальних осіб за контролем за дотриманням працівниками вимог з техніки безпеки;
- реалізувати комплекс організаційних, науково-технічних заходів по поліпшенню безпечних умов праці працівників;
- вжити всіх заходів, що попереджають виникнення нещасних випадків на виробництві, уникнення професійних захворювань, виконання профілактичних заходів, які були рекомендовані різними комісіями при розслідуванні раніше виникнути нещасних випадків;
- постійно здійснювати моніторинг умов праці, здійснювати атестацію робочих місць на їх відповідність нормативним актам;
- розроблення положень, інструкцій, інших нормативних актів з охорони праці;

- здійснювати постійний контроль за дотриманням працівниками вимог з охорони праці

Законом передбачено також положення про те, що якщо на підприємстві необхідно виконати певний вид робіт, а для їх виконання відсутні нормативні акти з безпеки праці, то керівник обов'язково повинен розробити заходи, що забезпечать безпечні умови праці і погодити їх з органами державного нагляду.

У фермерському господарстві “Й.П.ругало” відповідальною особою за дотриманням працівниками вимог з охорони праці є його голова Ругало А.Й.

Він має право: видавати керівникам структурних підрозділів (виробничих ділянок) обов'язкові для виконання приписи щодо усунення

недоліків з охорони праці, одержувати від них необхідні відомості, документи і пояснення; вимагати усунення від роботи осіб, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажів, перевірки знань з охорони праці і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують нормативи з охорони праці; зупиняти роботу виробництв, ділянок, машин, механізмів та інших засобів виробництва при наявності порушень або інших небезпек, що створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих; надсилати керівникові підприємства подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги з охорони праці.

5.2. Основні положення техніки безпеки при роботі з регуляторами росту при передпосівній обробці насіння ярого ячменю

Регулятори росту не належать до токсичних речовин, які можуть завдати шкоду здоров'ю працюючих.

Головною особливістю природних та штучно синтезованих речовин регулюючих речовин є велика фізіологічна дія. Вони здатні регулювати фізіологічні процеси рослин, посилювати їх або ж навпаки пригнічувати.

Застосування більшості регуляторів росту у сучасних агротехнологіях вирощування польових культур зводиться до обробки насіння перед сівбою або ж обприскування рослин впродовж вегетації рослин.

При застосуванні регуляторів росту у системі передпосівної обробки насіння основні вимоги до техніки безпеки повинні бути зведені до наступного:

- перед початком обробки насіння ріст регулюючими речовинами з працівниками необхідно провести інструктаж з техніки безпеки;
- машина для обробки насіння повинна бути у справному стані;
- всі карданні, цепні та інші види передачі, які можуть бути присутні у агрегаті, повинні бути закриті і виключати контакт одягу працюючих з ними;
- електрозабезпечення агрегату повинно відповідати вимогам та забезпечувати безпечні умови працюючих;
- заправляти агрегат для обробки насіння ріст регулюючими речовинами можна лише коли машина повністю зупинена і відключена від електромережі;
- ліквідувати неполадки у роботі агрегату для обробки насіння необхідно лише при повній його зупинці та відключенні від електромережі;
- всі працівник, які задіяні при обробці насіння ріст регулюючими речовинами за допомогою агрегатів для протруєння насіння повинні мати засоби індивідуальної безпеки, повинні бути охайно вдягненими; Одяг працюючих не повинен створювати небезпечних умов для роботи.

При обробці посівів ріст регулюючими речовинами за допомогою обприскувачів основними вимогами до техніки безпеки можуть бути наступні:

- перед початком робіт необхідно провести інструктаж з усіма працівниками, які задіяні при застосуванні регуляторів росту;

- суворо дотримуватися всіх правил з техніки безпеки, які необхідно дотримуватися при проведенні обприскування посівів пестицидами;
- обприскувачі повинні бути у справному стані;
- заправку обприскувачів необхідно проводити у спеціально відведених місцях при повній зупинці трактора та обприскувача;
- необхідно суворо дотримуватися регламентів застосування регуляторів росту

Лише дотримання вимог з техніки безпеки можливо забезпечити безпечні умови для працівників, які задіяні при застосуванні регуляторів росту.

5.3. Охорона довкілля при використанні регуляторів росту рослин у агротехнологіях сільськогосподарських культур

Регулятори росту рослин не належать до небезпечних хімічних сполук, які могли б мати значний негативний вплив на оточуюче середовище. Але зважаючи на те, що навіть у малих концентраціях цим речовинам властивий величезний фізіологічний ефект, можливо передбачати про можливий негативний вплив на оточуюче середовище.

Негативний вплив на оточуюче середовище може проявитися у наступному:

- перевищення норм використання, недотримання регламентів застосування регуляторів росту може негативно діяти на корисну ентомофауну агрофітоценозів на яких вони застосовуються. Це базується на тому, що дія регуляторів росту на фізіологічні процеси, що протікають у клітинах комах, може бути подібною до їх дії як і на біохімічні процеси, що протікають у рослинних клітинах;
- в результаті використання надмірних норм або ж при неправильному застосуванні, діючі речовини регуляторів росту можуть потрапити до підґрунтових або ж ґрунтових вод. Звідси

можливе потрапляння регуляторів росту до кишкового тракту людини або ж тварин;

- порушення регламенту застосування регуляторів росту рослин може викликати порушення кругообігу окремих хімічних елементів у природі, що в свою чергу може вплинути на баланс поживних речовин у ґрунті, агрохімічні властивості ґрунтів;
- Порушення норм та регламентів застосування регуляторів росту рослин може призвести до різноманітних захворювань рослин, а і часто сприяє розвитку фітопатогенних грибкових захворювань, погіршує фітосанітарний стан посівів;
- Порушення агрономічної технології застосування регуляторів росту рослин, невідповідність якості та їх властивостей знизити продуктивність сільськогосподарських культур і якість продукції
- Дія регуляторів росту в окремих випадках може мати різко негативний вплив на продукційний процес рослин. Таке явища найбільш ймовірне при перевищенні норм застосування регуляторів росту рослин;
- Потрапляння регуляторів росту рослин в атмосферу може негативно вплинути на роботу різноманітних промислових підприємств.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Обробка насіння ярого ячменю стимуляторами викликала збільшення періоду вегетації рослин. За два роки досліджень встановлено, що фаза повної стиглості при обробці насіння стимулятором росту Аміностим наступала на 2-3 дні пізніше ніж у контрольному варіанті.

2. Передпосівна обробка насіння ярого ячменю стимуляторами росту збільшувало його висоту рослин у фазу колосіння та повної стиглості зерна. У середньому за два роки досліджень найбільша висота рослин у фазу колосіння та повної стиглості зерна отримана у варіанті з обробкою насіння стимулятором росту Аміностим і становила 71,35 см та 83,70 см, що на 6,77 та 5,85 см більше ніж у контрольному варіанті.

3. Обробка насіння ярого ячменю сорту Святомихайлівський стимулятором росту Аміностим забезпечувало найбільшу кущистість та повітряно-суху масу рослин у фазу виходу в трубку. У середньому за два роки досліджень кущистість та повітряно-суха маса 100 рослин у варіанті з використанням регулятора росту Аміностим склала 2,79 штук та 31,51 г, що є на 0,49 штук та 2,1 г більше ніж у контрольному варіанті.

4. У середньому за два роки досліджень найбільша продуктивна кущистість, кількість зерен з одного колоса, маса зерен з одного колоса та маса 1000 зерен отримана у варіанті з обробкою насіння ярого ячменю стимулятором росту Аміностим і становила відповідно 1,32 шт; 20,1 шт; 0,83 г та 41,4 г.

5. У середньому за два роки досліджень найбільша врожайність ярого ячменю сорту Святомихайлівський одержана у варіанті з обробкою насіння регулятором росту Аміностим. Вона склала 40,9 ц/га, що на 4,7 ц/га більше ніж у контрольному варіанті.

6. Визначення вмісту білка та крохмалю у зерні ярого ячменю показало, що найбільший вміст цих органічних речовин одержано у варіанті з обробкою насіння стимулятором росту Аміностим. У середньому за два роки досліджень

вміст білка у зерні ярого ячменю з використанням цього стимулятора росту склав 13,42%, а крохмалю – 61,64%.

8. Передпосівна обробка насіння ярого ячменю стимулятором росту Аміностим у нормі 1,0 л/га сприяє підвищенню урожайності ярого ячменю на 4,7 ц/га та забезпечує отримання 3203,8 грн/га додаткового чистого доходу з окупністю додаткових витрат 14,1 грн.

9. Сільськогосподарським підприємствам Північного степу України з метою підвищення урожайності ярого ячменю рекомендуємо проводити обробку насіння стимулятором росту Аміностим з нормою витрати 1,0 л/т. Це збільшує урожайність ярого ячменю на 4,7 ц/га та забезпечує отримання додаткового чистого доходу 3203,8 грн./га з високою окупністю додаткових витрат, яка складає 14,1 грн./грн..

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений. Киев, 2003. 319с.
2. Елементи регуляції в рослинництві/За ред. В.П.Кухаря. К.:ВВП"Компас". 1998. 358с.
3. Ячмінь/Кононюк В.А., Борисонік З.Б., Мусатов А.Г., Весна Б.А. та інш.- К.:Урожай, 1986.-143с.
4. Бахтеев Ф.Х. Систематика возделываемых ячменей.-Издательство Академии наук СССР, 1953.-215с.
5. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України/За ред. М.В.Зубець, В.П.Ситник, В.О.Круть. К.:Аграрна наука.840с.
6. Мостіпан М.І. Рослинництво. Лабораторний практикум.Кіровоград.2016.324с.
7. Шевченко А.О., Анішин Л.А. Деякі результати виробничих випробувань випробувань нових рістрегуляторів при вирощуванні озимої пшениці //Елементи регуляції в рослинництві. Київ: ВВП Компас, 1998. С.38-40.
8. Боровикова С.Г., Драга М.В., Таран Н.Ю. Вплив регуляторів росту на врожайність і якість озимої пшениці та зменшення пестицидного навантаження на угіддя //Елементи регуляції в рослинництві. Київ: ВВП Компас, 1998. С.41-45.
9. Таран Н.Ю., Светлова Н.Б., Оканенко О.А., Мелешко А.О., Мусієнко М.М. Регулятори росту у формуванні адаптивних реакцій рослин до посухи // Вісник аграрної науки. 2004. № 8. С. 29-32.
22. Пономаренко С.П., Николаенко Т.К., Троян В.М. и др. Регуляторы роста растений на основе N-оксидов производных пиридина. Физико-химические свойства и механизм действия // Сб. "Регуляторы роста растений". К., 1992. С. 28-55.
11. Троян В.М., Яворська В.К., Пономаренко С.П. та інші. Теоретичні основи застосування регулятора росту 2,6-диметилпіридин N-оксиду // Физиол. и биохим. культ. растений. 1991. Т.23. С. 468-473.

12. Гульванський І.М., Синицький С.Л., Мостіпан М.І. Ефективність комплексного використання азотних добрив та регуляторів росту рослин для позакореневого підживлення озимої пшениці // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2006. Вип.4 С. 45-51.
13. Пида С.В., Маяковська С.П. Кореневі виділення: хімічний склад, значення в алелопатії, та перспективи використання // Агроекол. журнал. 2003. № 3. С. 47-51.
14. Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур // Мінсільгосппрод України. К., 1997.57с.
15. Пономаренко С.П. Українські регулятори росту рослин / Елементи регуляції в рослинництві // Зб. наук. праць. К.: ВВП "Компас", 1998. С. 10-16.
16. Калінін Ф.Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. К.: Урожай, 1989. 168с.
17. Рижук С. Вітаміни для рослин. Коментар //Урядовий кур'єр. -№63.- 2000.-С.13.
18. Гуржій О.І., Гарань В.А. За регуляторами росту - майбутнє //Захист рослин. 1998. №1. С.15.
19. Анішин Л.. Новини захисту рослин. Застосування регуляторів росту //Пропозиція. 2003. №89. С.60.
20. [http\\www.urogai.com.ua](http://www.urogai.com.ua) /АТ Високий урожай /Ефективність застосування.
21. Вестюк В.Ф. Біостимулятори росту. Вплив на урожайність та якість продукції //Захист рослин. 1997. №12. С.17.
22. Анішин Л.А. Біостимулятори, урожай, якість та валовий збір озимої пшениці //Захист рослин. 1998. №9.С.31.
23. Емістим С - гарантована прибавка врожаю //Товар і ринок. 1995. №29. С.12-13.
24. Боровикова П.С. Регулятори росту рослин. Вітчизняні препарати світового рівня //Захист рослин. 1997. С.2-5.

25. Герасименко С.М. 10 років на ланах України // Пропозиція. 2005. № 2.- С.46-47.
26. Тукея Г. Регулятори росту рослин в сільському господарстві. М.: Видавництво іноземної літератури, 1958. С.387.
27. Черемха Б.М. Біостимулятори для озимої пшениці //Захист рослин. 1997. №2. С.6-7.
28. Мусатова Л.О., Чута М.І. Застосування регуляторів росту нового покоління /Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур в Степу України. К.: Пороги, 1995. С.27-36.
29. Шевченко А.О., Анішин Л.А. Резерви пшеничного поля //Захист рослин. 1997. №6. С.21.
30. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин. Вітчизняні препарати світового рівня //Захист рослин. 1997. С.2-5.
31. Грінченко А.Л. Застосування фумару - регулятора росту рослин у зерновому виробництві. К.: Вісник аграрної науки, 1998. С.13-17.
32. Дослідна справа в агрономії: навч.посібник: у 1кн..Кн.2.Теоретичні аспекти дослідної справи/А.О.Рожков, В.К.Пузік, С.М.Каленська та інш. Харків:Майдан.2016.314с.
33. Методичні поради до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціальності 8.130102 “Агрономія” /За ред. Семеняки І.М. Кіровоград: КНТУ, 2004.

ДОДАТКИ