

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра біології

Допущено до захисту

«_____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Лариса РОЗБОРСЬКА

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістра**

**ОЦІНКА БІОЛОГІЧНОГО СТАНУ АГРОЦЕНОЗУ ВІВСА
ГОЛОЗЕРНОГО ЗА ДІЇ ЕКЗОГЕННИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ
РОСЛИН**

Виконав: студент 2 курсу, групи 21 м-б
спеціальності 091 Біологія та біохімія
Юрій ШЕВЧЕНКО

Керівник: Віктор КАРПЕНКО, д. с.-г. н.,
професор

УМАНЬ–2024

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗА ДІЇ ЕКЗОГЕННИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН (огляд літератури)	5
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ОСНОВНИХ ОБЛІКІВ І СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ДОСЛІДІ	11
2.1. Місце проведення досліджень	11
2.2. Погодні та ґрунтові умови проведення досліджень	11
2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень	14
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
3.1. Надземна біомаса рослин вівса голозерного за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан	17
3.2. Маса коріння рослин вівса голозерного за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан	19
3.3. Площа листків рослин вівса голозерного за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан	21
3.4. Врожайність зерна вівса голозерного за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан	23
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН АГРОСТИМУЛІН ТА АКАДІАН У ПОСІВАХ ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО	26
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	30
ДОДАТКИ	36

ВСТУП

Актуальність дослідження. Зважаючи на широке використання вівса голозерного в харчовій галузі, актуальною є проблема розробки технологій його вирощування з мінімальним хімічним впливом на навколишнє середовище, що може бути реалізовано шляхом впровадження у технології вирощування культури сучасних біологічних препаратів, у тому числі регуляторів росту рослин природнього походження і мікробних препаратів. Дані препарати підвищують імунізаційні властивості рослин, їх стійкість до стресових чинників абіотичного і біотичного походження за зниженої негативної дії високотоксичних хімічних засобів захисту та добрив [1, 2].

Упровадження біологічних препаратів різних груп у технології вирощування сільськогосподарських культур є вагомим кроком до посилення екологічного балансу агроєкосистем, також вони виявляють активний вплив на проходження фізіолого-біохімічних реакцій у рослинах – від сходів до збирання врожаю, покращуючи ріст і розвиток рослин [3].

Мета і завдання дослідження. З'ясувати розрізнену та комплексну дію регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан на проходження основних ростових та продукційних процесів в рослинах вівса голозерного.

Об'єкт дослідження – ростові процеси та продуктивність посівів вівса голозерного за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан.

Предмет дослідження – овес голозерний сорту Мирсем, регулятори росту рослин Агростимулін та Акадіан.

РОЗДІЛ 1

БІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗА ДІЇ ЕКЗОГЕННИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН (огляд літератури)

Одним із стратегічних напрямів розвитку сучасного землеробства є його біологізація – використання біологічних засобів для отримання якісної продукції рослинництва і відтворення родючості ґрунту. Поряд з органічними добривами важлива роль належить використанню регуляторів росту рослин та мікробних препаратів. Речовини, на основі яких вони створені, не лише фіксують азот з атмосфери або розчиняють фосфати ґрунту, але й продукують рістактиваторні сполуки, амінокислоти та речовини антибіотичної природи, які стримують розвиток фітопатогенів, безпечні для тварин та людини і не забруднюють навколишнього середовища. Це екологічно безпечні препарати комплексної дії [4].

Позитивна сторона застосування біопрепаратів – протидія окремим хворобам рослин. Корисні мікроорганізми, заселивши кореневу систему, певний час не допускають патогенів до інфікування рослин. Важливим аспектом дії регуляторів росту рослин є також підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів довкілля – нестачі вологи, високих та низьких температур, фітотоксичної дії пестицидів, пошкодження шкідниками та хворобами, що в кінцевому результаті сприяє підвищенню врожайності та покращенню якості продукції [5].

Вченими встановлено, що біологічні препарати з регуляторними та біозахисними властивостями є індукторами стійкості рослин. Водночас увагу вчених все більше привертає питання вивчення механізмів підвищення антиоксидантного статусу рослин. З цією метою пропонується застосовувати регулятори росту рослин, мікробні препарати та інші засоби як синтетичні, так і природні, що мають рістстимулювальні властивості. Встановлено, що екзогенні антиоксиданти підвищують стійкість рослин до стресів біотичної і

абіотичної природи шляхом активізації антиоксидантного захисту рослин до окисного стресу та інших ефектів, пов'язаних із генерацією активних форм кисню АФК [6, 7]. За використання екзогенних регуляторів росту в рослинах простежується зниження реакції пероксидного окиснення ліпідів, збільшується вміст антиоксидантів та підвищується активність антиоксидантних ферментів [8].

С. Авраменко та ін. [9] стверджують, що природні регулятори росту рослин на основі амінокислот і пептидів пришвидшують процеси синтезу білка і ферментів у рослинах, збільшують забезпеченість рослин енергією, що посилює транспортні процеси по всьому рослинному організмі.

При створенні оптимального агрофону для функціонування рослинно-бактеріальної асоціації зростає ступінь колонізації інтродукованим мікроорганізмом корневих сфер рослини-господаря, активізується функціональна діяльність діазотрофів, що обумовлює збільшення надходження в рослини біологічного азоту. При цьому внаслідок впливу фізіологічно активних речовин інтродукованих бактерій на розміри кореневої системи та її поглинальну здатність зростає ступінь засвоєння рослинами азоту з добрив на 19–25 %. Застосування мікробних препаратів також сприяє обмеженню вимивання сполук біогенних елементів та водорозчинних форм гумусу по ґрунтовому профілю за межі кореневмісного шару [10].

В Україні створено багато біопрепаратів на основі асоціативних діазотрофів. Одним з них є ризоентерин, який виділений з лугово-чорноземного ґрунту ризосфери рису. Найефективніший вплив здійснює на ячмінь ярий [11].

Результати досліджень Л. І. Коноваленко, В. В. Моргунова, К. В. Петренко свідчать про збільшення врожайності зерна на 0,43–0,67 т/га та вмісту білка – в середньому на 0,84 % за рахунок комплексного застосування Агростимуліну для передпосівної обробки насіння і обприскування посівів ячменю ярого. Сумісне застосування Агростимуліну для обприскування посівів і Мікрогуміну для інокуляції насіння забезпечило приріст

врожайності – 0,43 т/га та збільшення вмісту білка [12].

В. П. Карпенко та С. С. Шутко [13] в своїх дослідках із застосуванням регулятора росту рослин Регоплант у нормах 50 мл/га і 250 мл/т у посівах соризу дійшли висновку, що вміст фотосинтетичних пігментів у листках культури у відношенні до контролю зростав в залежності від норми та способу використання РРР на 9 % і 12 %.

О. І. Заболотний, А. В. Заболотна [14] констатують, що для зменшення негативного впливу гербіцидів на сільськогосподарські культури доцільно поєднувати їх застосування з біологічними препаратами, під впливом яких посилюються обмінні процеси в рослинах, а збільшення вмісту хлорофілу при цьому в листках забезпечує зростання врожайності. Доведено, що при застосуванні РРР Емістим С (10 мл/га) вміст зелених пігментів у рослинах пшениці ярої зростав в середньому на 13 %.

Стан анатомо-морфологічної структури різних сільськогосподарських рослин на тканинному і клітинному рівнях та зміни, що виникають у них під впливом екзогенної регуляції продукційних процесів, досліджували багато вчених [15]. Водночас, у переважній більшості досліджень вони констатують позитивну динаміку, яка відображається у формуванні оптимальної анатомічної структури сільськогосподарських культур, що забезпечує формування високої продуктивності посівів.

Більшість науковців [16, 17] відмічали значний вплив на формування анатомічної і морфологічної будови сільськогосподарських рослин регуляторів росту та мікробних препаратів, які зумовлювали збільшення розмірів клітин епідермісу листка та довжини продихових щілин, що відповідало формуванню оптимального за площею і продуктивністю листового апарату рослин.

Формування рослинами оптимального за площею листового апарату має велике значення для ефективної фотосинтетичної діяльності посівів [18]. Біологічне значення розмірів листової поверхні полягає в тому, що від нього залежить ступінь поглинання посівами фотосинтетичної активної радіації

(ФАР).

Позитивний вплив використання біопрепаратів Байкал ЕМ-1 (20 мл/га) та Екозорф (200 г/га) було відмічено в посівах гречки. Зокрема, зростання площі листової поверхні за використання цих препаратів становило 43,2 і 50,5 тис./м² відповідно. При цьому підвищувався вміст хлорофілу в листках, а коефіцієнт використання ФАР посівами гречки становив 2,6–2,7 % [19].

Л. Ф. Підан [20], вивчаючи вплив різних норм і способів застосування РРР Агролайт (20 мл/га і 250 мл/т) на фізіолого-біохімічні процеси в рослинах соняшника, встановила, що досліджуваний препарат стимулював наростання листової поверхні рослин на 5–6 %. Аналогічні результати було одержано за використання в посівах гречки МБП Меланоріз (150–200 мл/т) та РРР Агролайт (50 мл/га), які стимулювали збільшення асиміляційної поверхні листків у порівнянні з контролем на 6–10 % [21].

Відомо, що під впливом регуляторів росту рослин і мікробних препаратів відбуваються морфофізіологічні та біохімічні зміни у рослинному організмі. Зокрема, спостерігаються зміни у лінійних розмірах стебла, розвитку механічних тканин та провідної системи. За дії препаратів зазнає змін будова листового апарату та покращується стійкість рослин до несприятливих чинників зовнішнього середовища [22].

За даними Т. І. Рогач [23] застосування суміші Хлормекватхлориду (в концентрації 0,25 %) та Трептолему (10 мл/га) суттєво впливало на морфометричні показники рослин соняшнику сорту Флагман. Суміш препаратів збільшувала суху масу рослин, площу листової поверхні та сприяла потовщенню стебла.

В Інституті землеробства НААН, було виявлено, що застосування безполицевого ґрунтозахисного обробітку та внесення біологічних препаратів, в умовах деградованого агроландшафту на змитих ґрунтах, забезпечило підвищення врожайності ячменю ярого на 0,27–0,39 т/га порівняно з контрольним варіантом. За проведення оранки, в якості основного обробітку та внесення біопрепаратів урожайність підвищувалась

на 0,21–0,25 т/га, або на 11–13 % порівняно із контрольним варіантом [24].

Передпосівна обробка насіння комплексними біопрепаратами поліпшує азотне живлення рослин завдяки фіксації атмосферного азоту азотфіксуючими мікроорганізмами. За нестачі рухомих сполук фосфору в ґрунті фосформобілізуючі мікроорганізми забезпечують ними азотфіксуючі організми та сходи сільгоспкультур. Сам комплексний біопрепарат не в змозі повністю забезпечити потреби рослин в елементах живлення, але при його систематичному застосуванні в сівозміні щороку можна знизити негативний баланс азоту не менш як на 50 %, фосфору – на 20–30 %, а також відчутно поліпшити склад ґрунтової мікрофлори та фітосанітарний стан землекористування [25].

Аналіз сучасних досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених [26, 27] доводить, що використання біологічних препаратів як для обробки насіння, так і для посихового застосування в посівах сільськогосподарських рослин є, безперечно, одним з найефективніших і найбезпечніших заходів з покращення ростових процесів і врожайності рослин.

За дії регуляторів росту рослин у посівах сільськогосподарських культур спостерігається посилення інтенсивності ростових процесів. Так, за використання РРР Агростимуліну (20 мл/га) простежувалось збільшення висоти рослин соняшнику гібриду Запорізький 28 на 11–14 %. При цьому зростала біомаса рослин, яка складала 28–53 г/рослину проти контролю 48 г/рослину [28].

У дослідях В. П. Карпенка та Д. І. Просянкіна [29] за внесення в посівах вівса голозерного гербіциду Лонтрел 300 у нормах 0,16–0,66 л/га у сумішах із регулятором росту рослин Альбіт у нормі 0,40 мл/га простежувався більш активний ріст рослин вівса голозерного з перевищенням до контролю на 5–10 %, а за внесення даних норм гербіциду на фоні обробки насіння перед сівбою РРР Альбіт у нормі 0,40 мл/т висота рослин у варіантах дослідів перевищувала контроль на 7–10 % відповідно.

За даними І. М. Мандзюка та ін. [30], застосування регулятора росту

рослин Радіфарм (25 мл/т) за обробки насіння пшениці озимої сорту Смутлянка значно стимулювало в початковий період вегетації культури ріст кореневої системи, внаслідок чого довжина коренів збільшувалась на 20–22%, а довжина паростків – на 18–54% у порівнянні з варіантами без використання регулятора росту рослин.

Важливим питанням, що визначає можливості максимального накопичення рослинами органічної речовини (до 90–95% сухої маси врожаю), є процес фотосинтезу, якому належить провідна роль серед чинників, що визначають продуктивність сільськогосподарських культур. Доведено, що активізація основних процесів фотосинтезу, поліпшення умов росту і розвитку рослин та посилення стійкості до фітопатогенів забезпечують зростання урожайності сільськогосподарських культур на 5–20% [31].

Регулятори росту рослин здатні підвищувати врожай основних польових культур на 10–30%. Застосування регуляторів росту рослин покращує складові продуктивності рослин (висоту рослин, кількість зерен в колосі, масу 1000 зерен), підвищує врожайність культури [32].

В умовах польового дослідження в Південному Степу України встановлено, що передпосівна бактеризація насіння комплексом препаратів (Ризобіфит, Фосфоентерин і Біополіцид) підвищила урожайність насіння сортів нуту Антей, Буджак і Пам'ять на 1,5–6,0 ц/га (38–54%) порівняно до моноінокуляції [33].

Отже, наведені дані стосовно проходження ростових процесів у рослинах та мікробіологічних – у ґрунті за дії регуляторів росту рослин є різносторонніми, що вказує на необхідність більш глибокого вивчення питання і систематизації отриманих даних, оскільки дані процеси залежать від низки чинників: норм та способів внесення препаратів, погодних умов, періоду їх дії і ін. Тому, дослідження впливу регуляторів росту рослин на ростові процеси та продуктивність рослин вівса голозерного є вкрай важливими.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ОСНОВНИХ ОБЛІКІВ І СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ДОСЛІДІ

2.1. Місце проведення досліджень

Дослідне поле являє собою плато з тонкими схилами південно-східної та північно-західної експозиції. Підземні води розміщені на значній глибині, тому польові культури, в тому числі й овес голозерний, використовують переважно вологу у вигляді опадів.

2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень

Експериментальну частину роботи виконано упродовж 2024 р. у польових умовах навчально-виробничого відділу та лабораторних – кафедри біології Уманського національного університету садівництва.

У дослідях вивчали регулятор росту рослин Агростимулін – препарат широкого спектру дії, продукт біотехнологічного культивування грибів-мікроміцетів з кореневої системи женьшеню і синтетичних аналогів фітогормонів. Характеризується підвищеним вмістом аналогов фітогормонів, амінокислот, біогенних мікроелементів і полінасичених жирних кислот, відповідальних за вироблення фітоалексінів. Рекомендований до використання для передпосівної обробки насіння шляхом замочування або інкрустації та обприскування вегетуючих рослин на всіх етапах онтогенезу, підвищення врожайності і якості таких культур: пшениці, ячменю, вівса, сої, гречки, гороху, ріпаку [35].

Регулятор росту рослин Акадіан – це розчин фільтрату водоростей, який в рослині стимулює радикальне зростання і оптимізує мобілізацію поживних речовин, а на рівні ризосфери визначає збільшення мікробної популяції, корисної для того, щоб зробити поживні речовини доступними для

рослин. Використання Акадіану активує виробничий потенціал сільськогосподарських культур, підвищуючи стійкість до стресу і сприяє синтезу основних речовин для отримання максимуму з точки зору кількості і якості, особливо в складних і несприятливих умовах вирощування культур [35].

Дію регуляторів росту рослин Агrostимулін та Акадіан досліджували на рослинах вівса голозерного (*A. sativa subsp. nudisativa* (Husnot) Rod. et Sold.), сорт Мирсем. Заявник – товариство з обмеженою відповідальністю «Миронівське-насіння». Рослина за габітусом пряма, довга, рослини із закрученими прапорцевими листками відсутні або дуже рідко зустрічаються, час викидання волоті – ранній.

На найнижчих листках опушеність листкової пластинки відсутня або дуже слабка. Опушеність на найвищому вузлі стебла відсутня, волоть довга, орієнтація гілочок одногрива, положення гілочок горизонтальне, положення вторинних колосків поникле. Колоскові луски довгі, сіруватість відсутня або дуже слабка, колір нижньої квіткової луски – білий, первинне зерно має середні базальні волоски, та короткий стрижень другого зерна.

Сорт ранньостиглий, дозріває в зоні Лісостепу за 91 день, що на 3–6 днів раніше стандартів, стійкий до вилягання, осипання та посухи.

За роки випробування на обласних державних центрах експертизи сортів рослин отримали середній урожай 35,1 ц/га, маса 1000 зерен – 29,7 г, білка – 14,1%, вирівняність зерна висока, вихід крупи – 100%. Слабо уражується корончатою іржею, стійкий проти летючої сажки [37].

Польові досліді закладали відповідно до нижченаведеної схеми:

1. Без застосування препаратів (контроль);
2. Агrostимулін 20 мл/га;
3. Акадіан 3 л/т;
4. Агrostимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т.

Польовий дослід закладали у триразовому повторенні з послідовним розміщенням варіантів з площею ділянок 80 м², обліковою – 60 м². Сівбу

здійснювали з нормою висіву насіння 5,0 млн. насінин на гектар. Насіння вівса за добу до сівби обробляли Акадіаном у нормі 3 л/т. На фоні обробки перед сівбою насіння вівса голозерного Акадіаном, посіви вівса у фазі кушіння обприскували регулятором росту рослин Агростимулін у нормі 20 мл/га акумуляторним ранцевим обприскувачем DS-3WF-3 із розрахунку витрати робочої суміші 200 л/га. Застосовували загальноприйнятую технологію вирощування вівса голозерного для даної зони, яка передбачала виконання необхідних операцій відповідно до програми досліджень [37]. Попередником слугувала соя.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Надземна біомаса рослин вівса голозерного за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан

Рослини ростуть і розвиваються, створюючи досить потужну вегетативну масу і запас поживних речовин для того, щоб, перейшовши до генеративної фази, мати можливість формувати високий урожай.

У результаті виконаних досліджень у 2024 р. встановлено, що у фазу виходу в трубку культури при застосуванні для передпосівної обробки насіння регулятора росту рослин Акадіан у нормі 3 л/т зумовлювало збільшення надземної біомаси однієї рослини вівса голозерного у відношенні до контролю відповідно на 5,2% (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Надземна біомаса однієї рослини вівса голозерного за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан (фаза виходу в трубку)

Варіант досліджу	2024 р.	
	г	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль)	6,37	0
Агростимулін 20 мл/га	6,52	+2,4
Акадіан 3 л/т	6,70	+5,2
Агростимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т	6,89	+8,2
<i>НІР₀₅</i>	0,13	

Збільшення надземної біомаси вівса голозерного було також у варіанті за посходового внесення регулятора росту рослин Агростимулін у нормі 20 мл/га, де перевищення до контролю складало 2,4%.

Найоптимальнішим впливом на накопичення надземної біомаси вівса голозерного вирізнялась композиція Агростимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т, де перевищення до контролю складало 8,2%.

Порівнюючи наростання надземної маси рослин у фазу цвітіння з фазою виходу рослин в трубку було відмічено перевищення даного показника в усіх дослідних варіантах (табл. 3.2), що є свідченням значної активізації ростових процесів.

Таблиця 3.2

Надземна біомаса однієї рослини вівса голозерного за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан (фаза цвітіння)

Варіант досліджу	2024 р.	
	г	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль)	9,41	0
Агростимулін 20 мл/га	9,65	+2,6
Акадіан 3 л/т	9,83	+4,5
Агростимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т	10,34	+9,9
<i>HIP₀₅</i>	0,19	

Так, у 2024 році досліджень за використання регулятора росту рослин Акадіан у нормі 3 л/т маса рослин у фазу цвітіння зростала у відношенні до фази виходу в трубку рослин на 3,13 г. У дослідних варіантах з комплексним використанням для обробки насіння вівса голозерного Акадіаном (3 л/т) з посходовим внесенням Агростимуліну (20 мл/га) відзначено зростання маси рослин на 9,9%.

Таким чином, регулятор росту рослин Акадіан у нормі 3 л/т, що використовувався як окремо, так і в комплексі з регулятором росту рослин Агростимуліном у нормі 20 мл/га, у значній мірі впливає на формування приростів надземної маси рослин вівса голозерного. Застосування даних

препаратів у комплексі посилює їх дію на ростові процеси та мікробіоту ґрунту, разом з тим найкращі умови для росту рослин створюються за використання Акадіану з внесенням по даному фону Агростимуліну.

3.2. Маса коріння рослин вівса голозерного за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан

За дії біологічних препаратів у рослин спостерігаються зміни у лінійних розмірах стебла, розвитку механічних тканин та провідної системи, будові листового апарату і його функціонуванні. Також інші автори [22, 40], за впливу біологічних препаратів у посівах сільськогосподарських культур, простежували активізацію проходження в рослинах обмінних процесів, формування рослинами більш потужної кореневої системи, що в цілому забезпечувало підвищення урожайності посівів.

Одночасно з дослідженням ростових процесів надземної біомаси вівса голозерного важливим було з'ясувати вплив препаратів на формування кореневої системи рослин.

У результаті проведених досліджень встановлено, що у фазу виходу в трубку, при застосуванні для передпосівної обробки насіння вівса голозерного регулятора росту рослин Акадіан у нормі 3 л/т маса коренів у шарі ґрунту 0–30 см порівняно з контролем збільшувалась відповідно на 11,1% (табл. 3.3). Зростання маси кореневої системи відбувалось і в варіанті досліду із посходовим застосуванням регулятора росту рослин Агростимулін (20 мл/га), що перевищувало контроль на 7% відповідно. Очевидно, що збільшення маси коренів вівса голозерного під дією досліджуваних препаратів відбувається за рахунок стимуляції ростових процесів, у тому числі й росту кореневої системи.

Застосування для обробки насіння вівса голозерного регуляторів росту рослин в досліджуваних нормах сумісно, сприяло найбільш інтенсивному

наростанню маси коріння. За даного поєднання препаратів перевищення маси коренів до контролю становило 19,3%.

Таблиця 3.3

Маса коріння рослин вівса голозерного в шарі ґрунту 0–30 см, за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан (фаза виходу в трубку)

Варіант досліджу	2024 р.	
	г/0,1 м ²	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль)	11,07	0
Агростимулін 20 мл/га	11,84	+7,0
Акадіан 3 л/т	12,30	+11,1
Агростимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т	13,21	+19,3
<i>HIP₀₅</i>	0,34	

При дослідженні наростання маси коріння у фазу цвітіння вівса голозерного встановлено підвищення даного показника (табл. 3.4), проте спостерігалась аналогічна залежність накопичення маси коріння від норм та способів внесення регуляторів росту рослин.

Таблиця 3.4

Маса коріння рослин вівса голозерного в шарі ґрунту 0–30 см, за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан (фаза цвітіння)

Варіант досліджу	2024 р.	
	г/0,1 м ²	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль)	18,12	0
Агростимулін 20 мл/га	18,74	+3,4
Акадіан 3 л/т	19,43	+7,2
Агростимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т	21,30	+17,5
<i>HIP₀₅</i>	0,27	

Так, найбільша маса коріння рослин вівса голозерного була відмічена у варіанті із застосуванням для обробки насіння перед сівбою регулятором росту рослин Акадіан 3 л/т з наступною обробкою посівів Агростимуліном 20 мл/га, що забезпечило перевищення показників контролю на 17,5%.

Таким чином, використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан, окремо і в поєднанні, сприяє більш активному (у порівнянні з контролем) розвитку кореневої системи рослин вівса голозерного. Найбільша маса формується за сумісного використання для обробки перед сівбою насіння Акадіаном (3 л/т) з наступним обприскуванням посівів регулятором росту рослин Агростимулін (20 мл/га), де перевищення відповідно до фаз розвитку культури до контролю складало 17,5–19,3%.

3.3. Площа листків рослин вівса голозерного за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан

Регулятори росту рослин виявляють комплексний вплив на фізіолого-біохімічні й обмінні процеси в рослинних організмах, що супроводжується антистресовою дією і реалізацією закладеного в рослинах потенціалу продуктивності. Встановлено, що за дії біологічних препаратів для обробки насіння сільськогосподарських культур, як окремо, так і в поєднанні із посходовим внесенням цих же препаратів, рослинами формується потужний фотосинтетичний апарат. Формування оптимальної площі листової поверхні характеризує вплив елементів технології вирощування на формування врожаю [22, 41].

Від сформованої площі фотоактивної асиміляційної поверхні залежить фотосинтетична продуктивність посівів. Водночас розмір площі листків напряму залежить від умов вирощування, що складаються у посівах.

У результаті досліджень, виконаних з визначення площі листків рослин вівса голозерного залежно від застосовуваних регуляторів росту рослин, нами встановлено, що показники листової поверхні були різними, що свідчить про їх залежність від дії досліджуваних препаратів (табл. 3.5, 3.6).

Так, загальна площа листової поверхні вівса у фазу виходу в трубку становила в контролі 45,18 см². Детальний аналіз експериментальних даних показав, що за обробки насіння Акадіаном у нормі 3 л/т площа листової поверхні рослин перевищила контроль на 2,9% відповідно.

Таблиця 3.5

Площа листків рослин вівса голозерного за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан (фаза виходу в трубку)

Варіант досліджу	2024 р.	
	см ² /рослину	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль)	45,18	0
Агростимулін 20 мл/га	46,02	+1,9
Акадіан 3 л/т	46,48	+2,9
Агростимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т	47,95	+6,1
<i>HIP₀₅</i>	0,38	

У разі обприскування посівів Агростимуліном у нормі 20 мл/га наростання площі листової поверхні вівса голозерного виявилось незначним (лише 1,9%).

Вищу ефективність наростання фотосинтетичної поверхні було відмічено за використання у посівах вівса голозерного Агростимуліну, внесеного на фоні передпосівної обробки насіння Акадіаном, де листкова поверхня вівса перевищила контроль на 6,1%.

Очевидно, застосування такої композиції препаратів забезпечувало позитивну активізацію наростання площі листового апарату, що обумовлювалось сумарною їх дією.

Аналізуючи формування листового апарату вівса голозерного у фазі цвітіння, нами відмічено аналогічну залежність даного показника відповідно від норм і способів застосування препаратів (табл. 3.6).

**Площа листків рослин вівса голозерного за використання регуляторів
росту рослин Агростимулін та Акадіан (фаза цвітіння)**

Варіант досліджу	2024 р.	
	см ² /рослину	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль)	69,38	0
Агростимулін 20 мл/га	71,93	+3,7
Акадіан 3 л/т	73,01	+5,2
Агростимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т	75,14	+8,3
<i>HIP₀₅</i>	0,97	

Результати досліджень показали, що за дії регуляторів росту рослин площа листків вівса голозерного варіювала. Так, за самостійного використання для передпосівної обробки насіння вівса Акадіаном в нормі 3 л/т вона перевищувала контроль на 5,2%, а за використання для передпосівної обробки насіння цього ж препарату з по сходовим застосуванням Агростимуліну – 8,3%.

Одержаний матеріал з формування площі листків рослин вівса голозерного демонструє одержання в посівах найвищих показників за комплексного застосування препаратів – Агростимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т, що є свідченням оптимального впливу даної композиції на проходження обмінних процесів у рослинах.

3.4. Врожайність зерна вівса голозерного за використання регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан

Збільшення виробництва зерна з високими показниками урожайності та якості є основним завданням аграрного сектору країни. Швидке поширення нових сортів сільськогосподарських культур із збереженням їх цінних ознак та властивостей є однією з умов розв'язання цієї проблеми. За останнє десятиріччя було створено сорти вівса нового покоління – голозерні сорти, які на відміну від

плівчастих мають більший вміст білка та незамінних амінокислот, нижчий рівень витрат під час переробки, збільшений на 30–40% вихід крупи, стійкі до осипання, навіть за деякого перестою, на зернівці відсутня плівка, крім того, овес голозерний кущиться сильніше, ніж плівчастий [42].

Літературні дані засвідчують, що підвищення продуктивності рослин можна досягти не лише методами селекції, внесенням необхідних доз добрив та пестицидів, а й за рахунок включення мікробних препаратів та регуляторів росту рослин до комплексу технологічних операцій вирощування культур [43].

Аналізуючи вплив досліджуваних препаратів на врожайність вівса голозерного, слід відмітити, що застосування регулятора росту рослин Акадіан у нормі 3 л/т в 2024 році сприяло збільшенню врожайності культури відповідно на 0,23 т/га проти контролю (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Урожайність зерна вівса голозерного за використання регуляторів
росту рослин Агростимулін та Акадіан

Варіант досліджу	2024 р.	
	т/га	Прибавка врожаю (т/га)
Без застосування препаратів (контроль)	3,17	0
Агростимулін 20 мл/га	3,28	0,11
Акадіан 3 л/т	3,40	0,23
Агростимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т	3,69	0,52
<i>НІР₀₅</i>	0,24	

Дещо нижчі прибавки врожаю спостерігалась у варіанті досліджу із посходовою обробкою рослин регулятором росту рослин Агростимуліном у нормі 20 мл/га, де урожайність вівса голозерного у даному варіанті досліджу на 0,11 т/га перевищувала показник у контролі.

За обприскування посівів вівса голозерного Агростимуліном (20 мл/га) на фоні обробки насіння Акадіаном (3 л/т) приріст зерна у відношенні до контролю складав 0,52 т/га відповідно.

Отже, регулятор росту рослин Акадіан, внесений як роздільно, так і в сумішах із регулятором росту рослин Агростимулін, має істотний вплив на формування врожайності зерна вівса голозерного. Проте найвища врожайність формується в посівах за використання їх комплексно, це свідчить про вплив даних препаратів на ростові процеси рослин, що в сукупності створює більшу колонізаційну поверхню кореневої системи, забезпечує активізацію фізіологічних процесів у рослинах вівса голозерного, спрямованих на формування високої врожайності посівів.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН АГРОСТИМУЛІН ТА АКАДІАН У ПОСІВАХ ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО

Доцільність вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі й вівса голозерного обґрунтовується показниками економічної ефективності. Економічно привабливим є вирощування голозерних сортів вівса, оскільки порівняно з плівчастими, вони є більш прибутковими. Літературні джерела свідчать [44] про зростання показників економічної ефективності за використання біологічних препаратів у посівах сільськогосподарських культур, у тому числі й вівса голозерного.

У результаті проведених досліджень встановлено, що формування економічних показників вирощування вівса голозерного проходило в залежності від величини одержаного основного та додаткових врожаїв, цін на зерно та витратні матеріали (табл. 4.1). У 2024 р. при застосуванні для обробки насіння вівса голозерного перед сівбою регулятора росту рослин Акадіан у нормі 3 л/т було отримано додатковий чистий прибуток на рівні 2117 грн./га, рівень рентабельності при цьому становив 216%.

За використання для обробки вегетуючих рослин вівса голозерного регулятора росту рослин Агрозимулін в нормі 20 мл/га додатковий чистий прибуток становив 1147 грн./га, рівень рентабельності при цьому складав 217%.

За використання для обробки насіння вівса голозерного перед сівбою регулятором росту рослин Акадіан і з послідуєчим внесенням на посіви регулятора росту рослин Агрозимулін показники економічної ефективності були вищими у порівнянні із варіантами з окремою дією препаратів, де додатковий чистий прибуток складав 5470 грн./га за рентабельності виробництва 236%.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування регуляторів росту рослин Агростимулін та Акадіан, 2024 р.

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Прибавка врожаю, т/га	Загальні витрати на вирощування культури, грн./га	В т.ч. додаткові, грн./га	Вартість валової продукції, грн./га	В т.ч. додаткової, грн./га	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Собівартість 1 т продукції, грн.	Рентабельність, %	Додатковий чистий прибуток за рах. застосування препаратів, грн./га
Без застосування препаратів (контроль)	3,17	0	12700	0	39625	0	26925	4006	212	0
Агростимулін 20 мл/га	3,28	0,11	12928	228	41000	1375	28072	3941	217	1147
Акадіан 3 л/т	3,40	0,23	13458	758	42500	2875	29042	3958	216	2117
Агростимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т	3,69	0,52	13730	1030	46125	6500	32395	3721	236	5470

Отже, аналізуючи дані економічної оцінки застосування досліджуваних біологічних препаратів у посівах вівса голозерного, можна відмітити, що найбільш економічно вигідним було комбіноване застосування регуляторів росту рослин Акадіан (обробка насіння перед сівбою) і Агростимулін (обприскуванням посівів). Дана композиція біопрепаратів забезпечувала збільшення прибайки врожаю за підвищених показників економічної ефективності вирощування культури.

ВИСНОВКИ

1. Найактивнішим приріст надземної біомаси і маси кореневої системи рослин вівса голозерного був за використання в посівах композиції Агростимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т, завдяки якій склалися найбільш оптимальні умови для проходження основних фізіологічних процесів у рослинах, у тому числі й ростових.

2. Комплексне використання Акадіану і Агростимуліну в посівах вівса голозерного суттєво впливає на формування більшого за площею листового апарату, що на 17,5–19,3% перевищує контроль.

3. Встановлено, що найвищу врожайність зерна посіви вівса голозерного формують за обробки насіння перед сівбою Акадіаном у нормі 3 л/т з наступним обприскуванням посівів Агростимуліном у нормі 20 мл/га, що забезпечує прибавку зерна на рівні 0,52 т/га. Використання цієї композиції препаратів забезпечує формування додаткового прибутку на рівні 5470 грн./га за рівня рентабельності 236%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення урожайності і якості зерна вівса голозерного у технологіях його вирощування слід застосовувати суміш регуляторів росту рослин Акадіан (передпосівна обробка насіння) у нормі 3 л/т з Агростимуліном у нормі 20 мл/га (обприскування посівів по даному фону у фазу кушіння культури).

ДОДАТКИ

ДОДАТОК Б**РОЗРАХУНКИ ДОДАТКОВИХ ВИТРАТ:****Агростимулін 20 мл/га**

а) вартість препарату – 80 грн.

б) витрати на застосування – 120

в) витрати на збирання додаткового урожаю $0,11 \times 25 = 28$
 $\Sigma = 228$

Акадіан 3 л/т

а) вартість препарату – 600 грн.

б) витрати на застосування – 100

в) витрати на збирання додаткового урожаю $0,23 \times 25 = 58$
 $\Sigma = 758$

Агростимулін 20 мл/га + Акадіан 3 л/т

а) вартість препаратів 680 грн.

б) витрати на застосування – 220

в) витрати на збирання додаткового урожаю $0,52 \times 25 = 130$
 $\Sigma = 1030$