

**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
САДІВНИЦТВА**

ДАЦЕНКО АННА АНДРІЇВНА



УДК 581.1:633.12:631.811.98

**ФІЗІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ
ПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ В
ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

03.00.12 – фізіологія рослин

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

УМАНЬ – 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Уманському національному університеті садівництва Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор
Грицаєнко Зінаїда Мартинівна, Уманський національний університет садівництва, завідувач кафедри біології.

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Пида Світлана Василівна, Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, завідувач кафедри ботаніки та зоології;

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Герасько Тетяна Володимирівна, Таврійський державний агротехнологічний університет, доцент кафедри хімії і біотехнологій.

Захист відбудеться «___» _____ 2016 року о ___ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 74.844.02 в Уманському національному університеті садівництва Міністерства освіти і науки України за адресою: аудиторія 178, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20305.

З дисертацією можна ознайомитись у Науковій бібліотеці Уманського національного університету садівництва за адресою: вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20305.

Автореферат розісланий «___» _____ 2016 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



Р. М. Притуляк

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Збільшення обсягів виробництва зерна та покращення його якісних показників залишається важливим завданням сьогодення, у вирішенні якого важливу роль відіграє необхідність біологізації сільськогосподарської галузі.

Максимальне впровадження елементів біологічного землеробства є екологічно та економічно вигідним, оскільки за рахунок використання природних компонентів агроecosystem (зокрема мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності) вдається підвищити урожайність сільськогосподарських культур та одержати продукцію безпечну до споживання (Карпенко В. П. та ін., 2012, Hrytsaenko Z. M., Ponomarenko S. P., 2013, Palyka V. P., 2014). Проте низка питань стосовно комплексної дії біологічних препаратів на рослини, проходження в них фізіологічних процесів та мікробіологічних у ґрунті, нині є з'ясованою недостатньо. Зокрема не вивченими залишаються й питання спрямованості дії сумішей мікробіологічних препаратів і регуляторів росту рослин за поєднаного їх використання на формування високої продуктивності посівів. Саме тому розробка окремих елементів комплексного використання біологічних препаратів у технології вирощування гречки, що базується на всебічному вивченні змін біологічних процесів у рослинах та ґрунті, є актуальною і необхідною для формування екологічно чистих та стабільних урожаїв даної культури.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. В основу дисертації покладені результати наукової роботи автора, що виконувалась упродовж 2010–2012 років і була складовою частиною тематики досліджень кафедри біології Уманського НУС «Розробка новітніх технологій виробництва зернових культур в сівозміні при застосуванні гербіцидів, рістрегулюючих речовин і мікробіологічних препаратів» (номер державної реєстрації 0105U00560), що входить у Програму наукових досліджень Уманського національного університету садівництва «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроecosystem Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0101U004495).

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було встановити особливості комплексної дії різних норм мікробіологічного препарату Діазобактерин та способів використання регулятора росту рослин Радостим на фізіолого-біохімічні, анатомо-морфологічні, продукційні зміни в рослинах і мікробіологічні – в ґрунті та обґрунтувати, розробити і впровадити у виробництво екологічно безпечні заходи з комплексного використання біологічних препаратів у технології вирощування гречки.

У зв'язку з цим необхідно було вирішити наступні завдання:

– дослідити фізіолого-біохімічні зміни в рослинах гречки (активність основних антиоксидантних ферментів, формування пігментного комплексу, зміни інтенсивності дихання тощо) за використання різних норм мікробіологічного препарату Діазобактерин, внесених за різних способів використання регулятора росту рослин Радостим;

- встановити зміни в анатомо-морфологічній будові епідермісу листків гречки за дії Діазобактерину і Радостиму та з'ясувати їх вплив на формування площі листкового апарату і фотосинтетичної продуктивності посівів;

- з'ясувати вплив досліджуваних препаратів на активність та кількісний і якісний склад ризосферної мікробіоти;

- оцінити вплив застосування різних норм мікробіологічного препарату Діазобактерин за різних способів використання регулятора росту рослин Радостим на формування продуктивності посівів гречки і якості одержаного врожаю;

- дати економічне й енергетичне обґрунтування комплексному застосуванню досліджуваних біологічних препаратів у технології вирощування гречки та розробити і впровадити у виробництво науково обґрунтовані заходи з їх застосування.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності гречки за дії мікробіологічного препарату Діазобактерин і регулятора росту рослин Радостим.

Предмет дослідження – фізіологічні процеси в рослинах, мікробіологічні в ґрунті та продуктивність посівів гречки сорту Єлена за комплексного використання мікробіологічного препарату Діазобактерин і регулятор росту рослин Радостим.

Методи дослідження. Польовий – закладання досліду в польових умовах для з'ясування ефективності дії різних норм мікробіологічного препарату Діазобактерин за різних способів застосування регулятора росту рослин Радостим.

Лабораторний – дослідження фізіолого-біохімічними, анатомо-морфологічними та мікробіологічними методами кількісних і якісних змін у рослинах гречки і ґрунті.

Вегетаційний – закладання дослідів у суворо контрольованих умовах з метою детальнішого з'ясування особливостей дії препаратів на фізіологічні та інші біологічні процеси в рослинах гречки.

Статистичний – встановлення на основі дисперсійного та кореляційного аналізів достовірності отриманих даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна роботи полягає у встановленні особливостей проходження біологічних процесів в рослинах і ґрунті (фізіологічних, біохімічних, анатомо-морфологічних, мікробіологічних й ін.) та обґрунтуванні їх впливу на формування продуктивності посівів гречки за комплексного використання мікробіологічного препарату Діазобактерин і регулятора росту рослин Радостим.

Вперше в умовах Правобережного Лісостепу України досліджено дію різних норм мікробіологічного препарату Діазобактерин, внесених за різних способів використання регулятора росту рослин Радостим, на активність основних антиоксидантних ферментів класу оксидоредуктаз, формування фотоактивної асиміляційної поверхні, її анатомічної структури, динаміку накопичення пігментів, спрямованість ростових процесів, чисту продуктивність

фотосинтезу посівів та активність мікробних угруповань ризосфери.

Доведено, що за комплексного застосування мікробіологічного препарату і регулятора росту рослин спрямованість фізіологічних процесів і мікробіологічних у ґрунті забезпечує формування структури посівів мезоморфного типу з підвищеною продуктивністю.

Вперше досліджено комплексну дію біологічних препаратів на формування урожайності, якісних показників зерна гречки та розроблено економічно вигідну композицію препаратів, що забезпечує виробництво екологічно чистої продукції з високими споживчими показниками.

Викладені наукові положення є основою нового вирішення завдання підвищення продуктивності посівів гречки за рахунок біологізації технології її вирощування, що дасть можливість забезпечити населення України високоякісним, біологічно цінним та безпечним зерном.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами експериментальних досліджень доведено можливість комплексного застосування в посівах гречки біологічних препаратів з метою підвищення продуктивності посівів і покращення якості зерна.

Науково обґрунтовані результати досліджень використані в технологіях вирощування гречки в господарствах: ТОВ «Кишенці» Маньківського району (акт впровадження від 24.09.2014 року) і СТОВ «Дружба» Уманського району Черкаської області (акт впровадження від 9.09.2014 року) на загальній площі 45 га, де забезпечили одержання високого економічного прибутку.

Матеріали дисертаційної роботи апробовані при викладанні дисциплін «Фізіологія рослин», «Біологія», «Біохімія» в Уманському національному університеті садівництва.

Особистий внесок здобувача полягає у самостійному опрацюванні наукової літератури за темою дисертації, оволодінні необхідними методиками досліджень, виконанні польових, вегетаційних і лабораторних досліджень, узагальненні отриманих результатів, формуванні основних положень дисертаційної роботи, написанні наукових статей та впровадженні результатів досліджень у виробництво.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідались і обговорювались на розширених засіданнях кафедри біології Уманського національного університету садівництва та проблемної лабораторії із розробки ефективних заходів боротьби із бур'янами від Міністерства аграрної політики та продовольства України (2010–2012 рр.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (Умань, 2013 р.); науково-практичній конференції «Новітні технології в рослинництві» (Біла Церква, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (Умань, 2014 р.); XI Міжнародній науково-практичній конференції «Modern scientific potential – 2015», «Trends of modern science – 2015» (Sheffield, 2015); Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Актуальные научные исследования в современном мире» (Переяслав-Хмельницький, 2015 р.).

Публікації. Основні положення дисертації висвітлені в 13 публікаціях, у тому числі: сім – у фахових виданнях із сільськогосподарських наук, з них одна –

у виданні, що цитується у міжнародних наукометричних базах.

Обсяг і структура дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 185 сторінках машинописного тексту, в т. ч. 118 – основного тексту. Вона складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел наукової літератури, що нараховує 313 найменувань, з них 27 латиницею, включає 24 таблиць, вісім рисунків та 28 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступній частині обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету і завдання, визначено об'єкт і предмет дослідження, висвітлено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів.

Фізіологічні зміни в рослинах і мікробіологічні – в ґрунті за дії біологічних препаратів, їх вплив на формування продуктивності посівів (огляд літератури). У розділі наведено аналіз літературних джерел вітчизняних і зарубіжних авторів з вивчення впливу мікробіологічних препаратів і регуляторів росту рослин, внесених окремо і в сумішах, на фізіолого-біохімічні процеси в рослинах сільськогосподарських культур, у тому числі й у гречці, та – на мікробіологічні процеси в ґрунті; розглянуто вплив мікробіологічних препаратів і їх сумішей з регуляторами росту рослин на формування врожаю, його якості та економічної ефективності застосування препаратів.

На підставі аналізу наукової літератури показано подальшу необхідність в дослідженні закономірностей комплексної дії мікробіологічних препаратів і регуляторів росту рослин на рослини гречки, в залежності від ґрунтово-кліматичних умов, що й визначило основні напрями досліджень за темою дисертаційної роботи.

Умови, об'єкти та методика проведення досліджень. Дослідження з вивчення впливу різних норм мікробіологічного препарату (МБП) Діазобактерин за різних способів використання регулятора росту рослин (РРР) Радостим на проходження основних фізіологічних процесів у рослинах гречки та мікробіологічних – у ґрунті проводили в умовах дослідного поля навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва, яке розташоване в Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровсько-Бузькому окрузі Лісостепової Правобережної провінції України. Метеорологічні умови в роки проведення польових досліджень були задовільними для вирощування гречки з незначними відхиленнями, що є характерним для даного регіону. Зокрема 2010, 2011 роки були відносно вологими, хоча за кількістю опадів у період галуження стебла гречки, початку цвітіння і формування плодів були відмічені розбіжності. Погодні умови 2012 року склалися менш сприятливі, ніж у попередні роки досліджень, в основному за забезпеченістю рослин вологою, яка виступила лімітуючим чинником, що знайшло своє відображення у проходженні основних фізіологічних процесів у рослинах та формуванні врожаю в цілому.

Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі з вмістом в орному шарі 3,2–3,3% гумусу. Ступінь

насиченості профілю ґрунту основами складає 89,8–92,5%, реакція ґрунтового розчину середньою кислотою (рН сольової суспензії – 5,5), гідролітична кислотність – 1,93–2,26 моль/кг ґрунту, вміст рухомих форм фосфору та калію (за методом Чирикова) – 100–120 і 80–90 мг/кг ґрунту, азоту лужногідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – 100 мг/кг ґрунту. За основними характеристиками ґрунт дослідного поля відповідає типовим ґрунтам східноєвропейської частини.

У досліді вивчали МБП Діазобактерин (до складу препарату входять штами бактерій *Azospirillum brasilense* 18–2 і 410, титр бактерій – не менше 2 млрд КУО/г) та РРР Радостим, що належить до композиційних препаратів зі збалансованим співвідношенням біологічно активних сполук аналогів фітогормонів, амінокислот, жирних кислот, олігосахаридів, хітозану, біогенних і хелатних мікроелементів.

Дослідження виконували на рослинах гречки (*Fagopyrum esculentum* Moench.), підвиду (*vulgaris*), сорт Єлена.

Схема досліді включала 16 варіантів, детально представлених у таблиці 1. У варіантах 2, 3, 4 МБП Діазобактерин у нормах 150; 175 і 200 мл використовували для передпосівної обробки гектарної норми насіння гречки самостійно; у варіантах 6, 7, 8 Діазобактерин у тих же нормах застосовували для передпосівної обробки насіння в суміші з РРР Радостим у нормі 250 мл/т; у варіантах 10, 11, 12 застосовували передпосівну обробку Діазобактерином (150; 175; 200 мл) з наступним обприскуванням вегетуючих рослин Радостимом 50 мл/га у фазу появи першої пари справжніх листків; у 14, 15, 16 варіантах застосовували передпосівну обробку насіння сумішами Діазобактерину (150; 175; 200 мл) і Радостиму (250 мл/т) з наступною обробкою вегетуючих рослин у фазу двох справжніх листків Радостимом у нормі 50 мл/га.

Обприскування посівів виконували обприскувачем ОГН–600. Витрата робочого розчину – 300 л/га. Загальна площа дослідних ділянок становила 90 – 100 м², облікових – 50 м². Повторність досліді – триразова з послідовним розміщенням варіантів. Технологія вирощування гречки в досліді була загальноприйнятою для Лісостепу України.

Детальний аналіз дії МБП Діазобактерин та РРР Радостим на фізіолого-біохімічні процеси в рослинах гречки виконували в умовах вегетаційних дослідів, які закладали з дотриманням до них відповідних вимог (Журбицький З. І., 1986) та за схемами, що й для польових дослідів.

Для з'ясування особливостей дії досліджуваних препаратів на рослини і ґрунт використовували широко апробовані фізіолого-біохімічні, анатомо-морфологічні, мікробіологічні методи досліджень: активність ферментів класу оксидоредуктаз – каталази (КФ 1.11.1.6), пероксидази (КФ 1.11.1.7), поліфенолоксидази (КФ 1.10.3.1) у листках гречки визначали в зразках, відібраних у вегетаційних та в польових умовах, у відповідні фази розвитку рослин, за методиками, описаними Х. М. Починком (1976); вміст у листках хлорофілів та їх співвідношення визначали спектрофотометричним методом з наступним використанням для розрахунків формул D. Wettstein (Гавриленко В. Ф., Жигалова Т. В., 2003; Грицаєнко З. М. й ін., 2003); інтенсивність дихання рослин, анатомічну будову листкового апарату гречки,

площу листової поверхні, ростові процеси рослин вивчали за методиками, викладеними З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко та В. П. Карпенком (2003); чисту продуктивність фотосинтезу посівів розраховували за методикою О. О. Ничипоровича (1963); загальну чисельність мікроорганізмів у ризосфері гречки та основних еколого-трофічних груп визначали за загальноприйнятими методиками («Методы почвенной микробиологии...» под. ред. Звягинцева Д. Г., 1991; Грицаєнко З. М. й ін., 2003), чисельність мікроорганізмів виражали в колонієутворюючих одиницях (КУО) в 1 г сухого ґрунту; облік урожаю виконували подільською, обмолотом валків після підсушування, комбайном «Сампо» з наступним зважуванням і перерахунком на стандартну вологість; якість зерна гречки визначали згідно ДСТУ 4524:2006, використовуючи для дослідження окремих показників ГОСТи, визначені ДСТУ, зокрема, масу 1000 насінин – за ГОСТ 10842–89; натуру зерна – ГОСТ 10840–64; вміст білка – за ГОСТ 10846–91; економічну ефективність використання біологічних препаратів розраховували за загальноприйнятими методиками на основі діючих нормативів, енергетичний аналіз – за рекомендаціями, викладеними О. К. Медведовським (1988); статистичну обробку результатів досліджень проводили за методами дисперсійного та кореляційного аналізу, описаними Б. А. Доспеховим (1985).

Фізіологічні процеси в рослинах гречки за використання мікробіологічного препарату Діазобактерин і регулятора росту рослин Радостим.

Активність основних антиоксидантних ферментів класу оксидоредуктаз. У результаті проведених вегетаційних і польових досліджень встановлено, що МБП Діазобактерин і РРР Радостим впливають на спрямованість проходження обмінних процесів у рослинах гречки, активними та безпосередніми учасниками яких в рослинному організмі є ферменти (табл. 1). Так, у вегетаційному досліді за використання Діазобактерину (150–200 мл) для передпосівної обробки насіння у суміші з регулятором росту рослин Радостим у нормі 250 мл/т активність каталази зростала відносно варіанту окремої дії РРР на 6,4–7,7 мкМоль розкладеного H_2O_2 . Найвищу активність каталази у листках гречки було відмічено за використання для передпосівної обробки насіння суміші Діазобактерину з Радостимом за наступного обприскування посівів Радостимом, що забезпечило зростання активності даного фермента на 19–21% відповідно до варіантів із самостійним внесенням Діазобактерину. Щодо інших антиоксидантних ферментів – пероксидази та поліфенолоксидази, то простежувалась аналогічна залежність їх активності від норм та способів застосування досліджуваних препаратів, зокрема зростання активності пероксидази на 47–53% та поліфенолоксидази на 40–47% відносно контролю було відмічено у варіантах комплексного застосування для передпосівної обробки насіння МБП Діазобактерин у нормах від 150 до 200 мл і РРР Радостим у нормі 250 мл/т з наступним обприскуванням вегетуючих рослин по фоні їх дії Радостимом у нормі 50 мл/га. Подібні результати активності основних антиоксидантних ферментів класу оксидоредуктаз було одержано в польових дослідях у фазу галушення стебла рослин гречки.

**Активність основних антиоксидантних ферментів класу оксидоредуктаз
у листках гречки за використання Діазобактерину і Радостиму
(вегетаційний дослід, фаза галушення стебла, 2010 р.)**

Варіант досліджу	Каталаза, мкМоль розкладеного H ₂ O ₂ /г сирії речовини за 1 хв.	Пероксидаза, мкМоль окисненого гваяколу/г сирії речовини за 1 хв.	Поліфенол- оксидаза, мкМоль окисненої аскорбінової кислоти/г сирії речовини за 1 хв.
Без застосування препаратів (контроль)	9,2	66,2	17,3
Діазобактерин 150 мл	11,6	72,0	18,0
Діазобактерин 175 мл	12,2	73,2	18,2
Діазобактерин 200 мл	12,5	74,8	18,4
Радостим 250 мл/т	10,3	68,8	18,0
Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т	16,7	83,1	20,7
Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т	17,3	87,3	21,5
Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т	18,0	89,8	22,2
Радостим 50 мл/га	13,3	70,7	18,7
Діазобактерин 150 мл + Радостим 50 мл/га	13,8	75,0	18,6
Діазобактерин 175 мл + Радостим 50 мл/га	14,5	76,2	19,3
Діазобактерин 200 мл + Радостим 50 мл/га	15,2	79,4	19,0
Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га	14,0	72,4	19,0
Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га	18,7	97,2	24,3
Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га	19,3	99,3	25,0
Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га	19,3	101,5	25,5
<i>НІР₀₅</i>	1,2	9,2	3,1

Проте, як і в вегетаційних дослідях, найвищою їх активність була за комплексного застосування МБП Діазобактерин і РРР Радостим для оброки насіння та обробки посівів Радостимом. У середньому активність каталази в

цих варіантах досліду зростала на 80–115%, пероксидази – 25–31%, поліфенолоксидази – 44–62% відповідно. Одержані експериментальні дані узгоджуються з науковою літературою та даними інших учених, які засвідчують, що з одного боку, використання біологічних препаратів для обробки насіння гречки перед сівбою забезпечує інтенсифікацію рослинно-мікробних взаємодій, результатом яких є покращення умов мінерального живлення, і як наслідок, обмінних процесів у рослинах, невід’ємною складовою яких є ферменти, з іншого боку, екзогенний регулятор росту рослин Радостим стимулює підвищення рівня в рослинах гречки ендогенних гормонів – активаторів росту, що призводить до інтенсифікації ростових процесів, і які, в свою чергу, не можливі без активної участі ферментів.

Формування пігментного комплексу листкового апарату. Результати виконаних вегетаційних досліджень засвідчили, що за сумісного застосування Діазобактерину в нормах 150; 175 і 200 мл з Радостимом 250 мл/т для обробки насіння перед сівбою вміст хлорофілів *a* і *b* та їх суми із наростанням норми внесення Діазобактерину зростав і перевищував контроль на: 30–52% – для хлорофілу *a*; 17–35% – для хлорофілу *b*; 27–49% – для суми хлорофілів *a* і *b*.

Використання Діазобактерину в нормах 150; 175 і 200 мл для обробки насіння з наступною обробкою посівів Радостимом 50 мл/га зумовлювало формування нижчих показників вмісту хлорофілів у листках гречки відносно комплексного застосування МБП і РРР для передпосівної обробки насіння, проте відносно контролю вміст хлорофілу *a* був вищим на 13–29%; для хлорофілу *b* – 13–28%, суми хлорофілів *a* і *b* – 13–29%.

Найвищі показники з вмісту хлорофілів в листках гречки простежувались за використання Діазобактерину 150; 175 і 200 мл сумісно з Радостимом 250 мл/т для обробки перед сівбою насіння з наступним обприскуванням посівів Радостимом 50 мл/га, де перевищення контролю складало: 0,210; 0,345 і 0,373 мг/г сирої маси – для хлорофілу *a*; 0,044; 0,052 і 0,056 мг/г сирої маси – для хлорофілу *b* та – 0,254; 0,397 і 0,429 мг/г сирої маси – для суми хлорофілів *a+b* за HIP_{01} відповідно 0,048; 0,011 та 0,040 мг/г сирої маси.

Дані з вмісту хлорофілів у листках гречки, одержані в суворо контрольованих умовах, свідчать про позитивний вплив досліджуваних препаратів на процеси синтезу даних сполук у рослинах, що, очевидно, може бути підтверджено покращенням умов азотного живлення рослин за рахунок діяльності бактерій МБП та безпосереднім стимулювальним впливом РРР на синтез даних сполук. Ці припущення узгоджуються з даними інших науковців (Пономаренко С. П., 2008; Карпенко В. П., Грицаєнко З. М., 2012).

Щодо вмісту каротиноїдів у листках гречки, то у всіх варіантах досліду їх вміст перевищував контроль, а в варіантах Діазобактерин 150; 175 і 200 + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га він був найвищим і у відсотковому відношенні до контролю складав 15–29%. Це може розглядатися в якості адаптивної ознаки рослин у захисті реакційних центрів фотосистем від деструктивної дії АФК, яка зростає під час інтенсифікації обмінних процесів у рослинах (Светлова Н. Б., Ситар О. В., 2007).

Подібні залежності із нагромадженням хлорофілу в листках гречки були відмічені і в польових дослідах (Рис. 1). Зокрема у фазу початку цвітіння гречки в середньому за 2010–2012 роки досліджень найактивніше нагромадження хлорофілів відбувалося у варіантах за комплексного застосування препаратів Діазобактерину в нормах 150; 175; 200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га, де перевищення за вмістом хлорофілів $a+b$ відносно контролю складало 27; 30 і 29%.

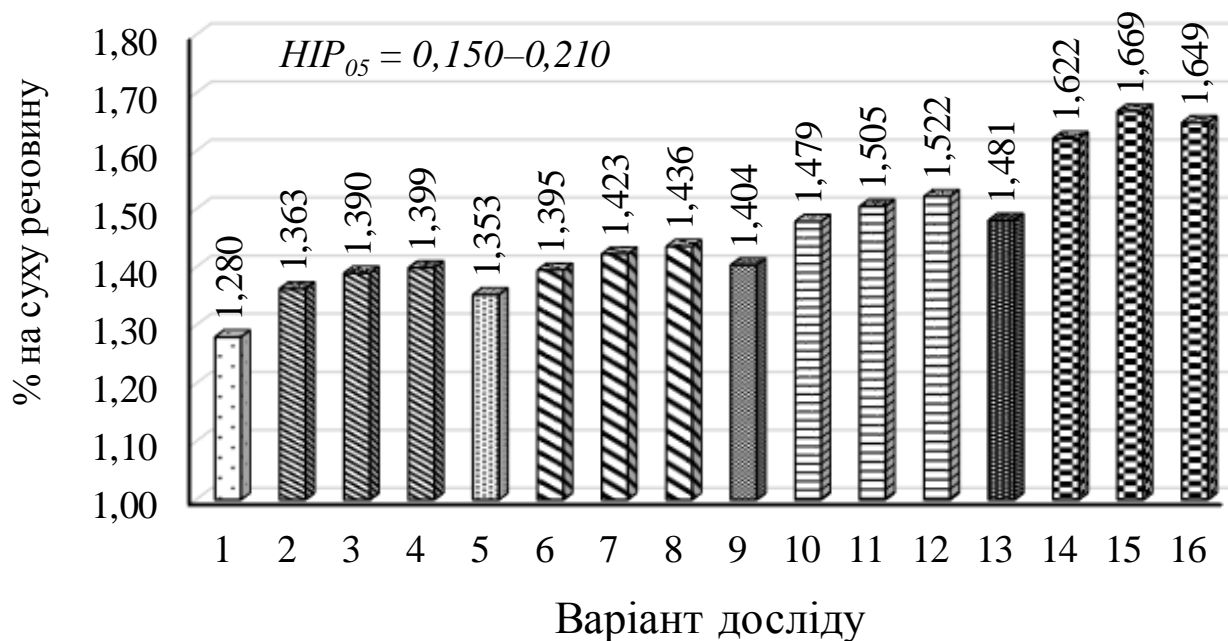


Рис. 1. Вміст суми хлорофілів a і b в листках гречки за дії Діазобактерину та Радостиму у фазу початку цвітіння (середнє за 2010–2012 рр.), % на суху речовину:

1. Без застосування препаратів (контроль). 2. Діазобактерин 150 мл; 3. Діазобактерин 175 мл; 4. Діазобактерин 200 мл; 5. Радостим 250 мл; 6. Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т; 7. Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т; 8. Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т; 9. Радостим 50 мл/га; 10. Діазобактерин 150 мл + Радостим 50 мл/га; 11. Діазобактерин 175 мл + Радостим 50 мл/га; 12. Діазобактерин 200 мл + Радостим 50 мл/га; 13. Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га; 14. Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га; 15. Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га; 16. Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га.

Інтенсивність дихання. Процес дихання є важливим показником енергетичного забезпечення рослинного метаболізму, що впливає на продуктивність культури. У середньому за 2010–2012 рр. досліджень за сумісного використання для обробки насіння перед сівбою Діазобактерину в нормах від 150 до 200 мл з Радостимом у нормі 250 мл/т спостерігалось підвищення інтенсивності дихання рослин порівняно із контрольним варіантом на 13–18% та 10–15% – до варіанту окремої дії Радостиму у нормі 250 мл/т. Одержані дані можуть опосередковано свідчити про зростання активності

синтезу в процесі дихання рослин гречки макроенергетичних сполук АТФ та НАДФ*Н₂.

Застосування Радостиму на фоні обробки насіння Діазобактерином у нормах 150–200 мл забезпечувало зростання інтенсивності дихання рослин до 0,80–0,83 мг виділеного СО₂/г сирової маси за 1 годину, що перевищувало контроль на 8–12%.

За комплексного застосування Радостиму, а саме обробка насіння та обприскування вегетуючих рослин, інтенсивність дихання рослин перевищувала показники контролю на 8%. Водночас найвищою інтенсивність дихання була за комбінованого застосування передпосівного обробітку насіння сумішшю препаратів з наступною обробкою посівів регулятором росту рослин, де перевищення контрольного показника складало 23–27%.

Узагальнений розрахунок за індикаторною ознакою «інтенсивність дихання» засвідчив тісний взаємозв'язок даних показників з активністю в рослинах антиоксидантних ферментів ($r=0,83$), які є невід'ємними учасниками даного процесу. Разом з тим, оскільки дихання є головною ланкою обміну речовин, завдяки якому проходить мобілізація продуктів фотосинтезу та їх активація в клітинному та енергетичному відношеннях, можна стверджувати, що зростання інтенсивності дихання в рослинах гречки за дії МБП і РРР відображає загально визнаний взаємозв'язок: фотосинтез → асиміляти → дихання → ріст та підтверджує важливість участі в ростових процесах двох важливих циклів – фотосинтезу й дихання.

Анатомо-морфологічні зміни в листковому апараті. Встановлено, що досліджувані препарати накладали істотний відбиток на формування анатомічної структури епідермісу листкового апарату гречки. За використання передпосівної обробки насіння МБП Діазобактерин як окремо, так і в сумішах з Радостимом, кількість клітин епідермісу на 1 мм² поверхні листка дещо зменшувалася у порівнянні до контролю, проте одночасно спостерігалось збільшення їх площі. Найбільша середня площа однієї клітини епідермісу формувалася за комплексного застосування для обробки насіння Діазобактерину і Радостиму з наступним обприскуванням посівів Радостимом. Зокрема, у цих варіантах досліду площа клітин перевищувала контроль на 35–38%.

Формування в даних варіантах досліду мезоморфної анатомічної структури листкового апарату позитивно позначилось на площі листків (рис. 2). Так, сумісне використання Діазобактерину з Радостимом для обробки насіння зумовило зростання площі листків рослин гречки у фазу галуження стебла на 11–14% до контролю. Значно активніше наростання листкової поверхні рослин гречки спостерігалось за комплексного використання препаратів для обробки насіння (Діазобактерин 150; 175 і 200 мл + Радостим 250 мл/т) з наступною обробкою посівів РРР Радостим (50 мл/га), де площа листків однієї рослини перевищувала контрольний показник на 8,5–10,4 см² відповідно. Під час проходження інших фаз росту і розвитку гречки залежність формування площі листкової поверхні рослин від норм та способів застосування препаратів зберігалася. Але, слід зауважити, що саме за комплексного використання препаратів площа листків у всі фази досліджень суттєво перевищувала інші варіанти досліду. Між формуванням площі листкового апарату гречки та морфоструктурними

характеристиками анатомічної будови встановлена тісна кореляційна залежність ($r = 0,88$).

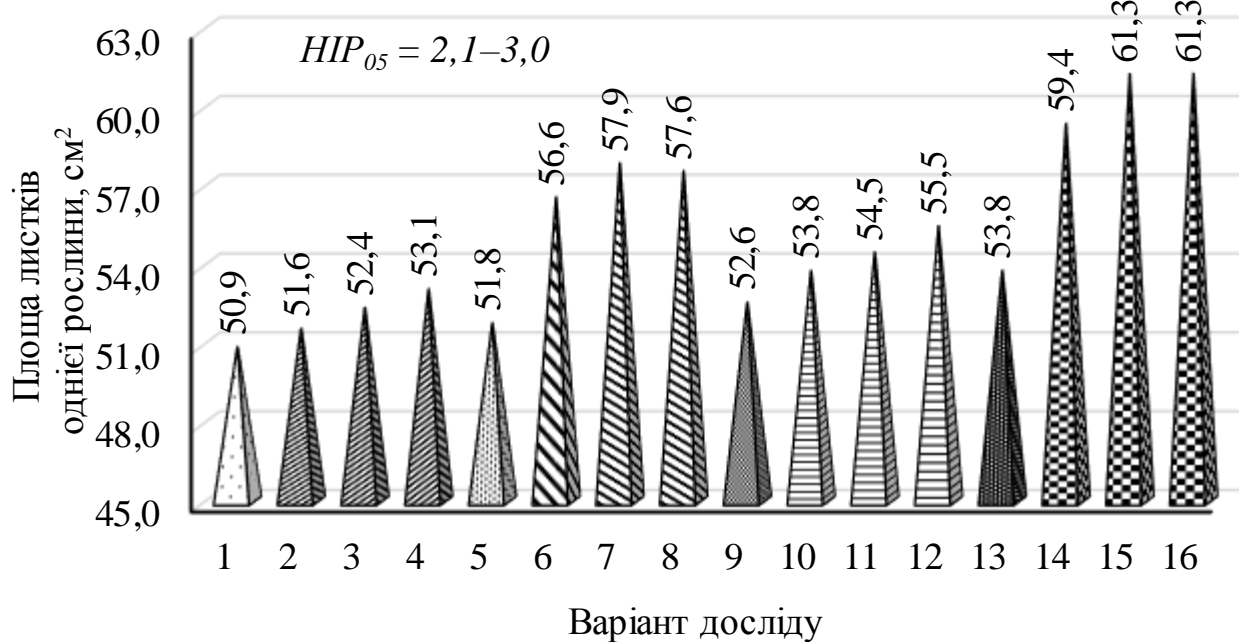


Рис. 2. Площа листків рослин гречки за використання Діазобактерину та Радостиму у фазу галуження стебла (середнє за 2010–2012 рр.), см²

1. Без застосування препаратів (контроль). 2. Діазобактерин 150 мл; 3. Діазобактерин 175 мл; 4. Діазобактерин 200 мл; 5. Радостим 250 мл; 6. Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т; 7. Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т; 8. Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т; 9. Радостим 50 мл/га; 10. Діазобактерин 150 мл + Радостим 50 мл/га; 11. Діазобактерин 175 мл + Радостим 50 мл/га; 12. Діазобактерин 200 мл + Радостим 50 мл/га; 13. Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га; 14. Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га; 15. Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га; 16. Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га.

Динаміка ростових процесів. Використання у технології вирощування гречки біологічних препаратів позитивно вплинуло на ростові процеси рослин. Так, за передпосівної обробки насіння сумішшю препаратів (Діазобактерин 150, 175 і 200 мл + Радостим 250 мл/т) приріст висоти рослин у фазу початку цвітіння до фази галуження стебла склав 33,9–34,6 см, за обробки по цьому ж фоні рослин Радостимом 50 мл/га – 35,1–36,0 см. Найактивнішим приріст висоти рослин гречки був у фазу формування плодів за використання композицій Діазобактерин 175-200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га (23–26%), завдяки такому поєднанню у рослинах склалися найбільш оптимальні умови для проходження основних фізіологічних процесів, у тому числі й ростових.

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ). Встановлено, що використання МБП Діазобактерин і РРР Радостим, забезпечувало формування різних показників чистої продуктивності фотосинтезу посівів гречки (табл. 2).

Так, за обробки насіння сумішшю препаратів Діазобактерин (150; 175; 200 мл) з Радостимом (250 мл/т) ЧПФ перевищувала контроль на 15–16%, що на 8% більше варіанту окремої дії на посіви Радостиму (50 мл/га) та на 4% – Радостим (50 мл/га) на фоні обробки насіння Діазобактерином (150–200 мл).

Таблиця 2

Чиста продуктивність фотосинтезу посівів гречки за дії МБП Діазобактерин і РРР Радостим (фаза галуження стебла – цвітіння), г/м² за добу

Варіант досліджу	Рік			Середнє за три роки	% до контролю
	2010	2011	2012		
Без застосування препаратів (контроль)	6,36	6,75	5,23	6,11	100
Діазобактерин 150 мл	6,80	7,11	5,46	6,46	106
Діазобактерин 175 мл	6,84	7,14	5,49	6,49	106
Діазобактерин 200 мл	6,87	7,16	5,51	6,51	107
Радостим 250 мл/т	6,73	6,93	5,38	6,35	104
Діазобактерин 150 мл+Радостим, 250 мл/т	7,36	7,70	6,01	7,02	115
Діазобактерин 175 мл+Радостим 250 мл/т	7,40	7,73	6,06	7,06	115
Діазобактерин 200 мл+Радостим 250 мл/т	7,45	7,75	6,08	7,09	116
Радостим 50 мл/га	6,91	7,20	5,64	6,58	108
Діазобактерин 150 мл + Радостим 50 мл/га	7,03	7,51	5,86	6,80	111
Діазобактерин 175 мл + Радостим 50 мл/га	7,10	7,54	5,90	6,85	112
Діазобактерин 200 мл + Радостим 50 мл/га	7,12	7,57	5,92	6,86	112
Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/т	7,01	7,23	5,78	6,67	109
Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл /га	7,86	7,97	6,26	7,36	120
Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл /га	7,90	8,01	6,29	7,40	121
Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл /га	7,92	8,03	6,32	7,42	121
<i>HIP₀₅</i>	<i>0,40</i>	<i>0,26</i>	<i>0,22</i>	–	

Проте найвищий рівень фотосинтетичної продуктивності посівів спостерігався у варіантах Діазобактерин 175–200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га, де перевищення значень даного показника порівняно з контролем складало 20–21%.

Одержані в цих варіантах дослідів показники фотосинтетичної продуктивності посівів узгоджуються з найвищою фізіолого-біохімічною активністю посівів та інтенсивністю роботи упродовж тривалого періоду листового апарату.

Активність ризосферної мікробіоти посівів гречки за дії мікробіологічного препарату Діазобактерин та регулятора росту рослин Радостим. У середньому за 2010–2012 роки досліджень у фазу галуження стебла за обробки насіння сумішшю препаратів Діазобактерини (150; 175; 200 мл) з Радостимом (250 мл/т) чисельність ризосферних бактерій перевищила контроль на 20–23%, що на 11–14% було також більшим варіанту окремої дії на посіви Радостиму (50 мл/га) та на 6% – за дію Радостиму (50 мл/га) на фоні обробки насіння Діазобактерином (150–200 мл). Найбільша кількість бактерій у ризосфері гречки була відмічена у варіантах з обробкою насіння перед сівбою Діазобактерином 175 та 200 мл сумісно з Радостимом 250 мл/т за наступної обробки посівів Радостимом 50 мл/га, що на 31% перевищувало контроль. Найвищий кількісний розвиток мікробіоти в ризосфері гречки у фазу початку цвітіння було відмічено у варіантах Діазобактерин 150; 175; 200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га, де перевищення контролю складало 23; 25 і 26% відповідно.

Подальші мікробіологічні дослідження засвідчили позитивний вплив Діазобактерину та Радостиму на ріст і розвиток у ризосфері гречки амоніфікуючих, нітрифікуючих та азотфіксувальних бактерій родів *Azotobacter* і *Azospirillum*. Найбільшу стимулювальну дію препаратів на розвиток ризосферної мікробіоти було відмічено за сумісного використання для обробки насіння перед сівбою МБП Діазобактерин і РРР Радостим з наступним обприскуванням вегетуючих рослин Радостимом. Дана композиція забезпечила зростання в ризосфері гречки амоніфікуючих бактерій на 32–46%, нітрифікуючих – 21–28%, бактерій роду *Azotobacter* – 35–41, бактерій роду *Azospirillum* – 35–78%.

Зростання загальної чисельності мікробіоти та окремих її груп у ризосфері гречки за сумісного використання біологічних препаратів узгоджується з активним проходженням в рослинах фізіологічних та біохімічних процесів, зокрема фотосинтетичних, які безпосередньо впливають на покращення умов росту і розвитку рослин та забезпечують надходження в ризосферу живильного субстрату для мікробіоти – ексудатів.

Урожайність і якість зерна. Аналізуючи вплив досліджуваних препаратів на урожайність гречки, слід відмітити, що застосування мікробіологічного препарату Діазобактерин для передпосівної обробки насіння гречки у нормах 150; 175 і 200 мл у 2010 році сприяло збільшенню врожайності культури відповідно до норм препарату на 0,08; 0,12 і 0,13 т/га проти контролю (рис. 3). Однак вищий рівень урожайності формувався у варіантах дослідів із обробкою насіння гречки перед сівбою сумішшю мікробіологічного препарату та РРР, а

найвищий – за обприскування посівів Радостимом на фоні обробки насіння сумішню Діазобактерину з Радостимом. Так, за даного поєднання препаратів і норм Діазобактерину 175 і 200 мл урожайність перевищила контроль на 0,42 і 0,48 т/га.

Подібна залежність дії досліджуваних норм та способів внесення препаратів спостерігалась у 2011 і 2012 рр., але при цьому відмічалась залежність формування урожайності гречки від погодних умов, які були більш сприятливими у 2011 р.

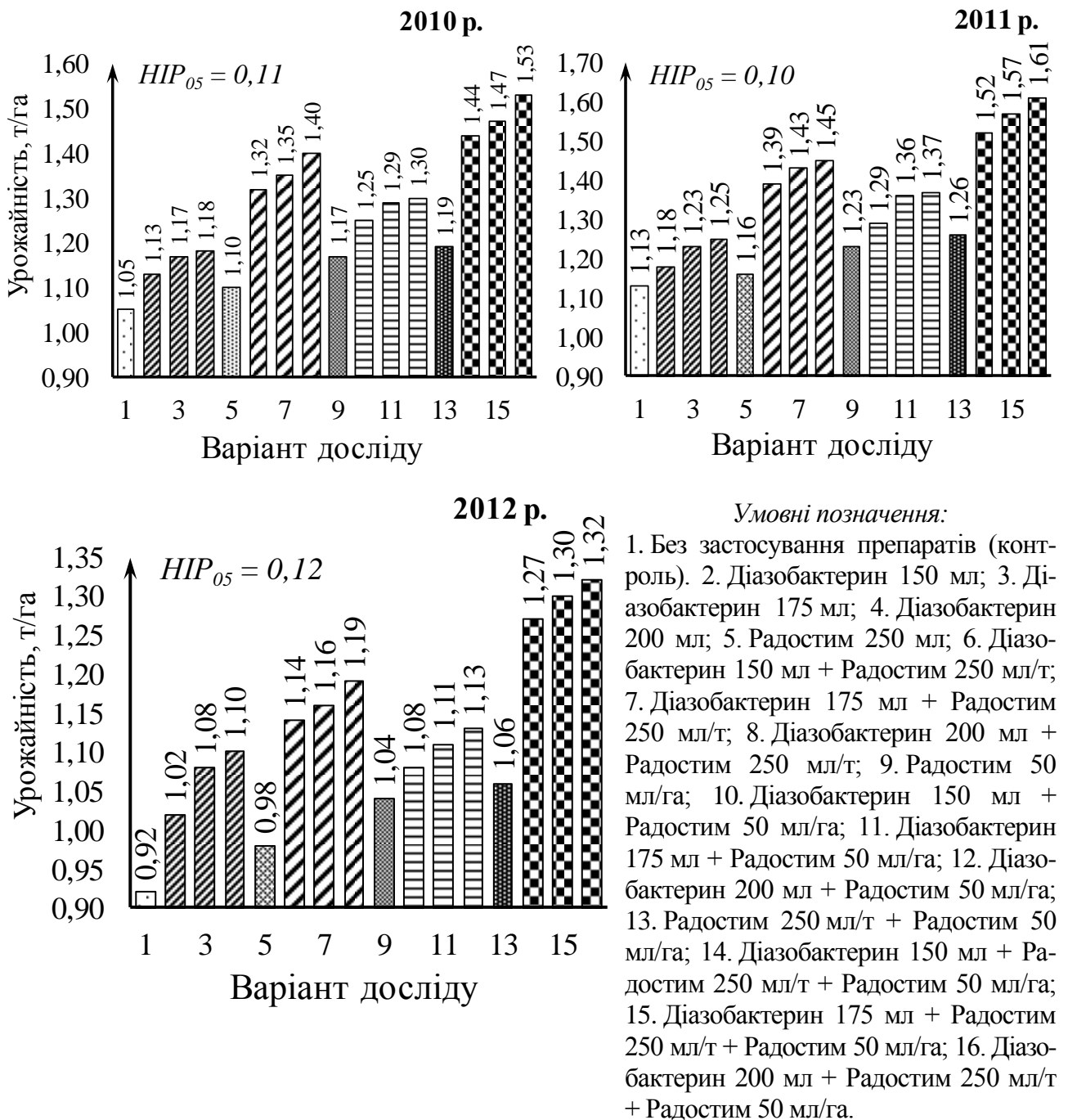


Рис. 3. Урожайність зерна гречки сорту Єлена за використання МБП Діазобактерин і регулятора росту рослин Радостим

Позитивним виявився вплив досліджуваних препаратів і на формування фізичних і хімічних показників якості зерна гречки, які у порівнянні із контролем збільшувалися та відповідали вимогам ДСТУ 4524:2006. Водночас найвищими вони були за комбінованого використання передпосівного обробітку насіння сумішшю Діазобактерину у нормі 175–200 мл і Радостиму в нормі 250мл/т з наступним обприскуванням посівів Радостимом у нормі 50мл/га, де маса 1000 насінин перевищувала контроль на 14–15%, натура зерна – 7–8%, а вміст білка складав 16,5%.

Економічна та біоенергетична ефективність застосування біологічних препаратів. Результати проведеної економічної та енергетичної оцінки використання препаратів показали, що в технології вирощування гречки найбільш економічно вигідним було поєднання передпосівного обробітку насіння сумішшю препаратів Діазобактерин у нормах 175–200 мл з Радостимом у нормі 250 мл/т із наступною обробкою посівів Радостимом у нормі 50 мл/га, де додатковий чистий прибуток складав 1577,2 і 1791,1 грн/га за рентабельності виробництва у 153 і 160% та окупності додаткових витрат у 4,6 і 4,9 рази і коефіцієнті енергетичної ефективності 4,3.

Дана композиція біопрепаратів забезпечувала збільшення приросту врожаю зерна за підвищених показників економічної ефективності виробництва гречки.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено обґрунтування і нове вирішення наукового завдання, яке полягає у встановленні особливостей дії різних норм мікробіологічного препарату Діазобактерин, внесеного за різних способів застосування регулятора росту рослин Радостим, на фізіолого-біохімічні процеси в рослинах гречки та мікробіологічні процеси в ґрунті, врожайність, якість зерна та економічну й енергетичну ефективність вирощування культури.

1. Встановлено, що застосування мікробіологічного препарату Діазобактерин окремо і в сумішах з регулятором росту рослин Радостим зумовлює зростання активності в рослинах гречки основних антиоксидантних ферментів класу оксидоредуктаз, проте їх активність залежить від норм внесення Діазобактерину та способу поєднання їх використання із РРР Радостим. Значне підвищення активності антиоксидантних ферментів в листках гречки простежується за обробки насіння перед сівбою сумішшю Діазобактерину та Радостиму з наступною обробкою вегетуючих рослин Радостимом (активність каталази у фазу галуження стебла рослин зростала на 79–112%, пероксидази – 25–29%, поліфенолоксидази – 44–58%), що узгоджується з інтенсифікацією проходження в рослинах обмінних процесів, невід'ємною складовою яких є ферменти.

2. Виявлено позитивний вплив досліджуваних препаратів на формування і функціонування пігментного комплексу листового апарату гречки: обробка насіння перед сівбою комплексом Діазобактерину 150–200 мл з Радостимом 250 мл/т та наступне обприскування по даному фону посівів

Радостимом 50 мл/га забезпечує зростання вмісту в листках гречки суми хлорофілів *a* і *b* у фазу початку цвітіння на 27–29%, що може свідчити про створення в рослинах більш сприятливих умов для проходження фізіолого-біохімічних процесів, у тому числі й спрямованих на функціонування пігментного комплексу литкового апарату культури.

3. Встановлено зростання інтенсивності дихання рослин за використання в посівах гречки мікробіологічного препарату Діазобактерин та регулятора росту рослин Радостим (на 4–18%), проте вищими показники інтенсивності дихання були у варіантах досліду з підвищеною ферментативною активністю (кореляційна залежність склала 0,83).

4. Досліджено вплив мікробіологічного препарату Діазобактерин, внесеного як роздільно, так і в сумішах із регулятором росту рослин Радостим, на формування анатомічної структури епідермісу листкового апарату рослин гречки. Оптимальний за анатомічною структурою листковий апарат мезоморфного типу формується за використання Діазобактерину у нормах 175–200 мл і Радостиму у нормі 250 мл/т для обробки насіння перед сівбою з наступним обприскуванням посівів Радостимом у нормі 50 мл/га, де площа клітин епідермісу листків збільшувалася до 35% за коефіцієнта морфоструктури 0,92–0,95. Ці ж варіанти досліду забезпечували на 17–27% формування більшого за площею листкового апарату, який тісно корелював з показником анатомічної морфоструктури ($r=0,88$).

5. З'ясовано вплив на фотосинтетичні процеси рослин гречки композиції Діазобактерин 175–200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га, яка забезпечує зростання чистої продуктивності фотосинтезу посівів у середньому на 21%. Виявлено тісні кореляційні зв'язки між чистою продуктивністю фотосинтезу та вмістом у листках рослин гречки хлорофілу й інтенсивністю дихання (відповідно $r=0,68$; 0,73).

6. Встановлено, що Діазобактерин і Радостим значно активізують в посівах гречки розвиток ризосферної мікробіоти, викликаючи позитивні зміни в її кількісному і якісному складі: за комплексного використання препаратів (Діазобактерин + Радостим – обробка перед сівбою насіння + Радостим – обробка посівів) загальна чисельність бактерій ризосфери зростає до 26%, водночас – амоніфікуючих, нітрифікуючих бактерій, азотфіксувальних бактерій родів *Azotobacter* і *Azospirillum* – до 48%.

7. Досліджено, що найвища врожайність зерна гречки формується за комплексного використання в посівах препаратів: Діазобактерин 175–200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/га. Дані композиції забезпечують приріст зерна на рівні 0,41–0,46 т/га за покращених показників якості: натура підвищується на 7–8%, маса 1000 насінин – 13–15%, вміст білка зростає на 0,8%.

8. Найвищий економічний ефект формується за використання для передпосівної обробки насіння гречки суміші Діазобактерину 175–200 мл з Радостимом 250 мл/т з наступною обробкою посівів Радостимом 50 мл/га. Дані композиції забезпечують одержання додаткового прибутку на рівні 1577–1791 грн./га за рентабельності 153–160%, окупності додаткових витрат у середньому до 5,0 разів при коефіцієнті енергетичної ефективності 4,3.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення врожайності і якості зерна гречки та з метою біологізації технологій її вирощування, що передбачають активізацію проходження основних біологічних процесів у рослинах і ґрунті, в умовах Правобережного Лісостепу України в посівах культури доцільно застосовувати для передпосівної обробки насіння суміші мікробіологічного препарату Діазобактерин у нормах 175–200 мл на гектарну норму насіння (титр навантаження на 100 кг насіння 350–400 млрд. КУО) з регулятором росту рослин Радостим у нормі 250 мл/т за наступного обприскування по даному фону посівів регулятором росту рослин Радостим у нормі 50 мл/га.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

СТАТТІ У ФАХОВИХ ВИДАННЯХ

1. Грицаєнко З. М. Активність антиоксидантних ферментів у рослинах гречки за дії біологічних препаратів / З. М. Грицаєнко, А. А. Даценко // Збірник наукових праць Уманського НУС. – 2014. – Вип. – 84. – С. 38–43. (Виконання польових та лабораторних досліджень, аналіз результатів, написання статті).
2. Грицаєнко З. М. Анатомічна структура епідермісу листкового апарату гречки за дії біологічних препаратів / З. М. Грицаєнко, А. А. Даценко // Вісник Уманського НУС. – 2014. – № 1. – С. 65–68. (Планування та проведення експерименту, аналіз результатів, підготовка до друку).
3. Грицаєнко З. М. Формування площі листкового апарату рослин гречки за дії біологічних препаратів / З. М. Грицаєнко, А. А. Даценко // Таврійський науковий вісник. – 2014. – Вип. – 88. – С. 69–73. (Проведення досліджень, узагальнення одержаних результатів).
4. Грицаєнко З. М. Урожайність зерна гречки за дії біологічних препаратів / З. М. Грицаєнко, А. А. Даценко // Агробіологія. – 2014. – № 2. – С. 39–42. (Планування досліджень, аналіз одержаних даних, підготовка до друку).
5. Даценко А. А. Мікробіологічна активність ризосфери гречки за дії бактеріального препарату Діазобактерин і регулятора росту рослин Радостим / А. А. Даценко // Збірник наукових праць Уманського НУС. – 2014. – Вип. – 86. – С. 215–220.
6. Грицаєнко З. М. Формування пігментного комплексу листкового апарату гречки за дії біологічних препаратів / З. М. Грицаєнко, А. А. Даценко // Наукові доповіді НУБіП (електронне видання) http://nd.nubip.edu.ua/2015_5/12.pdf. (Виконання експерименту, написання статті).
7. Грицаєнко З. М. Фотосинтетична продуктивність посівів гречки за дії біологічних препаратів / З. М. Грицаєнко, А. А. Даценко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2015 – Вип. – 3 (86). – С. 100–106. (Планування та проведення досліджень, опрацювання результатів, написання статті).

ІНШІ ПУБЛІКАЦІЇ

8. Грицаєнко З. М. Пігментний комплекс гречки за використання біологічних препаратів Діазобактерин і Радостим / З. М. Грицаєнко, А. А. Даценко // Матеріали Міжнар. наук. – практ. конференції [Актуальні питання сучасної аграрної науки], (Умань, 15–16 листопада 2013 р.). – Умань, 2013. – С. 30–31.
9. Грицаєнко З. М. Листковий апарат рослин гречки за дії біологічних препаратів / З. М. Грицаєнко, А. А. Даценко // Тези доповідей державної науково-практичної конференції [Новітні технології в рослинництві], (Біла Церква, 6 листопада, 2014 р.). – Біла Церква, 2014. – С. 4. (Електронне видання).
10. Активність окремих ферментів антиоксидантної системи гречки за дії біологічних препаратів / А. А. Даценко // Матеріали Міжнар. наук. – практ. конференції [Актуальні питання сучасної аграрної науки], (Умань, 19–20 листопада 2014 р.). – Умань, 2014. – С. 22–24.
11. Даценко А. А. Активність ризосферної мікробіоти гречки за дії біологічних препаратів / А. А. Даценко // Materials of the XI international scientific and practical conference [Modern scientific potential – 2015], (Sheffield, February 28 – March 7, 2015). – Sheffield, 2015. Volume 30. – Biological sciences. – P. 79–82.
12. Даценко А. А. Вплив біологічних препаратів на урожайність гречки / А. А. Даценко // Materials of the XI international scientific and practical conference [Trends of modern science – 2015], (Sheffield, May 30 – June 7, 2015). – Sheffield, 2015. – Volume 20. – Agriculture. – P. 23–27.
13. Даценко А. А. Ростові процеси гречки за дії біологічних препаратів / А. А. Даценко // Материалы Междунар. науч. – практ. интернет-конференции [Актуальные научные исследования в современном мире], (Переяслав-Хмельницький, 13–14 июня, 2015 г.). – Переяслав-Хмельницький, 2015. – Вып. 1. – Ч. 1. – С. 114–117.

АНОТАЦІЯ

Даценко А. А. Фізіологічне обґрунтування застосування біологічних препаратів у технології вирощування гречки в Правобережному Лісостепу України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.12 – фізіологія рослин. – Уманський національний університет садівництва, Умань, 2016.

Дисертація присвячена всебічному дослідженню комплексної дії різних норм мікробіологічного препарату Діазобактерин та способів використання регулятора росту рослин Радостим на фізіолого-біохімічні, анатомо-морфологічні та продукційні зміни в рослинах гречки і мікробіологічні – в ґрунті з метою обґрунтування, розробки і впровадження у виробництво екологічно безпечних заходів з комплексного використання біопрепаратів.

У роботі встановлено та науково обґрунтовано комплексне застосування мікробіологічного препарату Діазобактерин з регулятором росту рослин

Радостим, за якого значно активізується проходження ключових біологічних процесів у рослинах і ґрунті, що в цілому зумовлює підвищення продуктивності посівів та покращення якості зерна гречки за одночасного зростання рівня економічної та біоенергетичної ефективності використання препаратів. Доведено, що за комплексного застосування для передпосівної обробки насіння суміші мікробіологічного препарату Діазобактерин у нормах 175–200 мл на гектарну норму насіння з регулятором росту рослин Радостим у нормі 250 мл/т за наступного обприскування по даному фону посівів регулятором росту рослин Радостим у нормі 50 мл/га формуються високопродуктивні посіви гречки з належною якістю вирощеної продукції.

На підставі отриманих результатів досліджень розроблено науково обґрунтовані, екологічно безпечні та економічно доцільні заходи із комплексного застосування мікробіологічного препарату Діазобактерин з регулятором росту рослин Радостим, що забезпечують значне підвищення урожайності культури.

Ключові слова: фізіолого-біохімічні, анатоמו-морфологічні процеси, ризосферна мікробіота, мікробіологічний препарат, регулятор росту рослин, комплексне застосування, гречка.

АННОТАЦІЯ

Даценко А. А. Физиологическое обоснование применения биологических препаратов в технологии выращивания гречихи в Правобережной Лесостепи Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 03.00.12 – физиология растений. – Уманский национальный университет садоводства, Умань, 2016.

Диссертация посвящена всестороннему исследованию комплексного действия различных норм микробиологического препарата Диазобактерин и способов использования регулятора роста растений Радостим на физиолого-биохимические, анатоמו-морфологические и продукционные изменения в растениях гречихи и микробиологические – в почве с целью обоснования, разработки и внедрения в производство экологически безопасных мероприятий по комплексному использованию биопрепаратов.

Физиолого-биохимическими и анатоמו-морфологическими исследованиями установлено, что комплексное применение смеси микробиологического препарата Диазобактерин с регулятором роста растений Радостим для предпосевной обработки семян и при следующем опрыскивании по данному фону посевов регулятором роста растений Радостим в растениях гречихи значительно повышается активность ферментов класса оксидоредуктаз (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы) и интенсивность дыхания растений, более активно происходит накопление хлорофилла в листьях, улучшаются показатели чистой продуктивности фотосинтеза посевов, усиливается прохождение ростовых процессов. Исследовано, что при действии препаратов изменяется структура эпидермиса листьев в сторону увеличения их

площади, что оказывает положительное влияние на формирование ассимиляционной поверхности.

Микробиологическими исследованиями выявлены оптимальные по действию на развитие микроорганизмов почвы нормы внесения микробиологического препарата Диазобактерин с регулятором роста растений Радостим, применяемые в комплексе, которые в наибольшей степени стимулируют формирование ризосферного микробоценоза почвы.

В работе установлено и научно обосновано комплексное применение микробиологического препарата Диазобактерин с регулятором роста растений Радостим, что в целом приводит к повышению продуктивности посевов и улучшению качества зерна гречихи при одновременном росте уровня экономической и биоэнергетической эффективности использования препаратов. Доказано, что при комплексном применении для предпосевной обработки семян смеси микробиологического препарата Диазобактерин в нормах 175–200 мл на гектарную норму семян с регулятором роста растений Радостим в норме 250 мл/т и при следующем опрыскивании по данному фону посевов регулятором роста растений Радостимом в норме 50 мл/га формируются высокопродуктивные посевы гречихи с надлежащим качеством выращенной продукции.

На основании полученных результатов исследований разработаны научно обоснованные, экологически безопасные и экономически целесообразные меры по комплексному применению микробиологического препарата Диазобактерин с регулятором роста растений Радостим, обеспечивающих значительное повышение урожайности культуры.

Ключевые слова: физиолого-биохимические, анатомо-морфологические процессы, ризосферная микробиота, микробиологический препарат, регулятор роста растений, комплексное применение, гречиха.

ANNOTATION

A. A. Datsenko. Physiological bases of use of biological products in buckwheat growing technologies in the Right-bank Forest Steppe of Ukraine. – Manuscript.

Thesis for an academic degree of a Candidate of Agricultural Sciences in specialty 03.00.12 – Plant physiology. – Uman National University of Horticulture, Uman, 2016.

The thesis is devoted to comprehensive study of the complex influence of various amounts of Diazobakteryn microbiological product and methods of use of Radostim plant growth regulator on physiological and biochemical, anatomical and morphological, and productive changes in the plants of buckwheat and microbiological changes in a soil to justify, develop and introduce environmentally safe measures of complex use of biological products into an industry.

The paper has established and scientifically justified the complex use of Diazobakteryn microbiological product with Radostim plant growth regulator, which using significantly activates the passage of key biological processes in plants and soil,

which generally leads to increased productivity of seeds and improved quality of buckwheat with a simultaneous increase in economic and bioenergy efficiency of products usage. It has proved that at a complex usage for pre-seeding treatment of mixture of Diazobakteryn microbiological product at 175–200 ml per hectare norm of seeds with Radostim plant growth regulator at 250 ml/t, the usage of Radostim plant growth regulator at 50 ml/ha for the next spraying of these seeds promotes formation of highly productive crops of buckwheat with proper quality of grown products.

Based on the research results the scientifically grounded, environmentally safe and economically feasible measures in complex usage of Diazobakteryn microbiological product and Radostim plant growth regulator have been developed providing a significant increase in the crop yield capacity.

Keywords: physiological and biochemical, anatomical and morphological processes rhizosphere microbiota, microbiological product, plant growth regulator, complex usage, buckwheat.