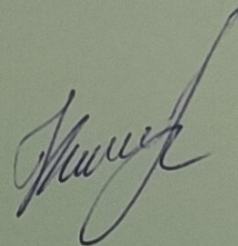


НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА

КОНОВАЛЕНКО КОСТЯНТИН МИКОЛАЙОВИЧ



УДК: 635.1/.8; 635.646; 631.559

БІОЛОГІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
БАКЛАЖАНА В ЗАХИЩЕНОМУ ҐРУНТІ

06.01.06 – овочівництво

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата сільськогосподарських наук

Харків – 2024

Роботу виконано в Інституті овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України.

Науковий керівник: кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Онищенко Ольга Іванівна,
Інститут овочівництва і баштанництва НААН,
провідний науковий співробітник лабораторії агрохімічних
досліджень і якості продукції.

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Хареба Олена Василівна,
Національна академія аграрних наук України,
провідний науковий співробітник Відділу зведеного
планування Науково-організаційного управління Апарату
президії;

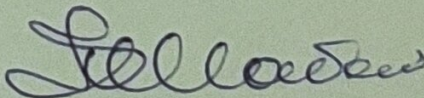
доктор сільськогосподарських наук, професор
Яровий Григорій Іванович,
Державний біотехнологічний університет,
завідувач кафедри плодовоовочівництва і зберігання продукції
рослинництва.

Захист відбудеться «30» січня 2025 р. о «10» год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 65.357.01 в Інституту овочівництва і баштанництва НААН за адресою: 62478, сел. Селекційне, Харківський район, Харківська область; тел.: (057) 748-91-91, e-mail: ovoch.iob@gmail.com

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту овочівництва і баштанництва НААН за адресою: 62478, сел. Селекційне, Харківський район, Харківська область; тел.: (057) 748-91-91, e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Автореферат розіслано «28» грудня 2024 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



Оксана ШАБЕТЯ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Овочівництво захищеного ґрунту як підгалузь рослинництва України відіграє особливу роль у формуванні балансу овочів та забезпеченості ними населення.

Поряд із постачанням населення овочами за нормами споживання ставиться важливе завдання – виробляти екологічно чисту овочеву продукцію. З цією метою технології захищеного ґрунту необхідно переорієнтувати на скорочення застосування пестицидів та зменшення доз внесення добрив. Для цього створюються необхідні передумови та відповідні зміни в усіх ланках тепличного овочівництва.

В якості основних культур, які вирощують в захищеному ґрунті є томат, частка якого становить 49 % та огірок – 45 %. Задля розширення асортименту овочевої продукції захищеного ґрунту перспективною культурою на сьогодні є баклажан. Незважаючи на ряд наукових розробок, виконаних в нашій країні так і за кордоном (Г. Абросімова, Т. Мельничук, Ю. Слепцов, С. Щетина, Z. Demir та ін.), окремі аспекти технології вирощування баклажана в захищеному ґрунті залишаються не вирішеними.

Із загостренням проблеми екологічної чистоти харчових продуктів постає необхідність у пошуку альтернативних напрямів господарювання, що включають впровадження елементів біологізації технологічного процесу (використання сидеральних добрив, біологічно активних речовин, мікробних препаратів різної функціональної дії та гумінових добрив для оптимізації живлення рослин).

В Україні впродовж останніх 30-ти років для умов захищеного ґрунту дослідження за даним напрямом мали епізодичний характер. За результатами попередніх досліджень науковців Інституту овочівництва і баштанництва НААН та інших науково-дослідних установ України доведено ефективність застосування мікробних препаратів за вирощування томата та перцю солодкого. Наразі доцільним є розширення досліджень із визначення дії мікробних препаратів та гумінових добрив за вирощування баклажана у плівкових теплицях на різних фонах мінерального живлення та визначення і рекомендація кращих сортів баклажана для вирощування в умовах захищеного ґрунту, що й визначило актуальність роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Дисертаційну роботу виконано в Інституті овочівництва і баштанництва НААН в рамках ПНД НААН 17 «Овочеві і баштанні культури» на 2011-2015 рр. за завданням 17.01.00.15.Ф «Біологічна система вирощування пасльонових культур в захищеному ґрунті» (номер державної реєстрації 0111U005100); ПНД 18 «Овочівництво і баштанництво» на 2016–2020 рр. за завданням 18.00.02.03.Ф «Розробити елементи технології конвеєрного вирощування овочевих рослин в захищеному ґрунті» (номер державної реєстрації 0116U000309); ПНД 20 «Овочівництво і баштанництво» на 2021-2025 рр. за завданням 20.00.02.01.Ф «Науково-методичні аспекти оптимізації живлення за альтернативних технологій вирощування насіння овочевих рослин» (номер державної реєстрації 0121U108067).

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – науково-теоретичне обґрунтування та розробка елементів біологізації технології вирощування баклажана в плівкових спорудах захищеного ґрунту.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання:

- проаналізувати вплив мікробних препаратів на біологічну активність та поживний режим ґрунту, вміст, винос і споживання основних елементів живлення рослинами баклажана в залежності від рівня мінерального живлення;
- визначити вплив мікробних препаратів на продуктивність фотосинтезу у рослин баклажана;
- встановити ефективність комплексної дії мульчуючого матеріалу та мікробних препаратів на урожайність та якість плодів баклажана в плівкових теплицях;
- оцінити роль мікробних препаратів в обмеженні шкідливості хвороб баклажана в умовах захищеного ґрунту;
- визначити економічну і біоенергетичну ефективність застосування мікробних препаратів у технології вирощування баклажана;
- провести господарсько-біологічну оцінку сортів баклажана різних груп стиглості для вирощування в захищеному ґрунті;
- з'ясувати особливості ростових процесів, формування листкового апарату, продуктивності та якості плодів за застосування гумінових добрив;
- оцінити економічну та біоенергетичну ефективність застосування гумінових добрив в технологічному процесі вирощування баклажана в умовах захищеного ґрунту.

Об'єкт дослідження – закономірності процесу формування рівня врожайності та якості плодів за використання елементів біологізації технології вирощування.

Предмет дослідження – сорти баклажана, мікробіологічні препарати, поживний та мікробіологічний режим ґрунту, гумінові добрива, біометричні показники рослин, продуктивність та якість продукції.

Методи дослідження. *Візуальні* – проведення фенологічних спостережень і аналіз фітосанітарного стану посівів; *вимірjувально-ваговий* – визначення біометричних показників, чистої продуктивності фотосинтезу, облік урожаю; *математико-статистичні* – встановлення достовірності отриманих результатів досліджень; *розрахункові* – визначення економічної та біоенергетичної ефективності; *лабораторні* – визначення якісних показників продукції, вміст макро- і мікроелементів у рослинах та ґрунті, мікробіологічний аналіз ґрунту.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у теоретичному обґрунтуванні біологізації елементів технології вирощування баклажана в умовах захищеного ґрунту.

Вперше для умов захищеного ґрунту Лісостепу України в умовах IV світлової зони:

- визначено ефективні мікробні препарати на основі азотфіксуючих бактерій (*Azospirillum*, *Azotobacter vinelandi* та *Azotobacter chroococum*), які сприяють оптимізації кореневмісного середовища шляхом формування рослинно-мікробних асоціацій в ризосферному шарі ґрунту;

- встановлено позитивний вплив застосування мікробних препаратів за зменшеного використання мінеральних добрив на посівах баклажана у весняно-літній культурозміні;

- досліджено закономірності змін показників виносу та споживання основних елементів живлення рослинами баклажана, коефіцієнти використання елементів живлення з добрив в залежності від рівня застосування мінеральних добрив та мікробних препаратів різного функціонального спрямування.

- виявлено рівень інфекційного навантаження за вирощування в плівкових теплицях;

- встановлено ступінь стійкості до ураження фузаріозним в'яненням в умовах плівкових теплиць.

Удосконалено:

- систему живлення баклажана за вирощування в плівкових теплицях з використанням мікробних препаратів і гумінових добрив.

Набули подальшого розвитку:

- наукові підходи щодо розробки органічних технологій вирощування баклажана для умов захищеного ґрунту з урахуванням біологічних особливостей рослин.

Наукову новизну результатів досліджень підтверджує патент України на корисну модель за №103479: «Спосіб застосування мікробіологічних препаратів при вирощуванні пасльонових рослин в захищеному ґрунті».

Практичне значення отриманих результатів. Для умов ІV світлової зони визначено сорти баклажана з плодами білого (Біла лілія) та фіолетового забарвлення (Алмаз), як найбільш придатні для вирощування в плівкових теплицях без обігріву за параметрами стійкості до основних хвороб та продуктивністю. Розроблено біологізовані елементи технології (використання мікробних препаратів Екобацил, Бактопасльон та ФМБ) на фоні внесення $N_{100}P_{50}K_{110}$ у поєднанні з мульчуванням ґрунту соломкою, які забезпечують збільшення урожайності плодів на $1,3\text{--}2,88 \text{ кг/м}^2$, підвищення рентабельності до $90,8\text{--}116,4 \%$ та отримання чистого прибутку на рівні $30,0\text{--}61,7 \text{ грн/м}^2$. Розроблено систему використання гумінових добрив за вирощування баклажана в плівкових теплицях, яка забезпечує підвищення урожайності на $11,8\text{--}23,4 \%$ та рентабельності – до $77,5\text{--}90,3 \%$.

Результати досліджень використано під час написання науково-практичних рекомендацій: «Біологізація елементів технології вирощування пасльонових видів рослин у плівкових теплицях за беззмінного використання ґрунтів», «Рекомендації щодо використання сортів баклажана селекції ІОБ НААН для виробництва ферментованої продукції» та «Економічно-доцільні прийоми технології вирощування баклажана».

Основні наукові розробки, отримані в рамках дисертаційного дослідження, впроваджено в господарствах України: Закарпатському сільськогосподарському дорадчому центрі «ТЕРРА ДЕІ» в теплицях загальною площею 500 м^2 ; фермерському господарстві «ТЕРРА-Т» в умовах весняно-літньої плівкової теплиці на площі 500 м^2 ; ТОВ «Сила природи» Нововодолазького р-ну Харківської обл. у теплиці з плівковим укриттям площею 600 м^2 . Впровадження біологізованих елементів: бактеризація насіння та замочування кореневої системи рослин перед висаджуванням в розчинах біопрепаратів Екобацил і Бактопасльон та позакореневі

підживлення гуміновими добривами забезпечило приріст урожаю плодів на 1,5 – 2,5 кг/м².

Особистий внесок здобувача. Дисертант брав безпосередню участь у розробці програми досліджень, проведенні інформаційного пошуку, аналізі літературних джерел, проведенні польових та лабораторних експериментів, спостереженнях, математичній обробці даних, підготовці матеріалів до друку.

Роботу виконано самостійно за сприяння колективу лабораторії овочівництва захищеного ґрунту Інституту овочівництва і баштанництва НААН. Частка участі здобувача в сумісних публікаціях становить 30–90%.

Апробація роботи. Результати досліджень оприлюднено на міжнародних науково-практичних конференціях: «Селекційні і технологічні інновації в овочівництві, резерви збільшення виробництва продукції та насіння» (Харків, 2013); «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку» (Крути, 2015); «Стан та перспективи розвитку виробництва органічної продукції» (Харків, 2016).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 12 наукових праць, з яких 5 статей у наукових фахових виданнях України; отримано 1 патент на корисну модель, 3 методичні рекомендації, 3 тези у збірниках матеріалів конференцій.

Структура дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 226 сторінках комп'ютерного тексту, з них основного тексту – 125 сторінок, 22 таблиця, 14 рисунків, 18 додатків. Дисертація складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел (293 найменування, в т. ч. 180 – латиницею).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ БІОЛОГІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ БАКЛАЖАНА В ЗАХИЩЕНОМУ ҐРУНТІ (огляд літератури)

Проаналізовано результати досліджень вітчизняних і зарубіжних учених щодо використання мікробних препаратів та гумінових речовин у технологіях вирощування овочевих культур. На основі узагальнених літературних даних визначено основні підходи до формування біологізованих технологій вирощування в умовах дефіциту класичних органічних добрив. Визначено, що перспективним для одержання високоякісної продукції та збереження родючості ґрунту є використання мікробних препаратів, впровадження яких в захищеному ґрунті з його беззмінним використанням є життєво-необхідним у розрізі проблеми збереження здоров'я нації, відтворення родючості ґрунтового покриву, що піддається максимальній деградації за вирощування овочевих рослин.

УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальну роботу виконано в 2011–2014 та 2020–2023 рр. у лабораторії овочівництва захищеного ґрунту Інституту овочівництва і баштанництва НААН, розташованого в Харківському районі Харківської області, яка за агрокліматичним районуванням відноситься до Лівобережного Лісостепу України та IV світлової зони. Дослідження включали три етапи:

1) визначення ефективності мікробних препаратів для оптимізації живлення та посилення ростових процесів рослин баклажана (2011–2014 рр.);

2) визначення найбільш перспективних сортів баклажана, придатних для вирощування в плівкових теплицях зони Лісостепу (2011–2013 рр.);

3) встановлення ефективності гумінових добрив (2020–2023 рр.).

Мікробіологічну активність ґрунту досліджували шляхом визначення: інтенсивності целюлозолітичної активності ґрунту за В. В. Волкогоном (2010); чисельності азотфіксувальних мікроорганізмів методом граничних розведень за використання ацетиленового тесту за Т. А. Калиновською (1981); потенційної азотфіксації – за М. М. Умаровим (1976). Агрохімічні дослідження включали визначення вмісту: нітратного азоту (ДСТУ 4729:2007); рухомого фосфору та обмінного калію (ДСТУ 4115-2002); гумусу (ДСТУ 4289:2004); рН водної витяжки (ДСТУ 7625:2014). Чисту продуктивність фотосинтезу розраховували за формулою Віл'ямса і Уотсона. Біометричні вимірювання здійснювали у фазу технічної стиглості плодів. Оцінку сортів баклажана на придатність для вирощування в плівкових теплицях визначали на сортах селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН. Стійкість до хвороб встановлювали за шкалою-класифікатором, модифікованим в Інституті овочівництва і баштанництва НААН (2001). Облік урожаю проводили методом поділянкового зважування плодів у фазу технічної стиглості; якості продукції визначали шляхом їх хімічного аналізу, за загальноприйнятими методиками та ДСТУ: вміст сухої речовини за ДСТУ ISO 11465-2001; нітрати – за ДСТУ 4948:2008; загальний цукор – за ДСТУ 4954:2008. Економічну ефективність обчислювали згідно методичних рекомендацій О. В. Ульянченко (2007). Біоенергетичну оцінку проводили на основі енергетичних еквівалентів, приведених до одного показника (МДж) з урахуванням поживної цінності овочевої продукції згідно методичних рекомендацій О. В. Калініченко (2016). Статистичну обробку експериментального матеріалу здійснювали методом дисперсійного аналізу (Доспехов Б. А., 1985), а також за допомогою програми Microsoft Office Excel, 2003 та Statistica 6.0.

ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ БАКЛАЖАНА В ПЛІВКОВИХ СПОРУДАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

Вплив бактеризації на мікробіологічну активність ґрунту. Встановлено, що застосування мікробних препаратів сприяє активізації целюлозолітичної активності ґрунту та суттєво впливає на збільшення кількості азотфіксуючих бактерій. На фоні повного мінерального живлення внесення препаратів забезпечувало підвищення мікробіологічної активності ґрунту від 54,7 до 61,0%. За знижених норм мінеральних добрив ($N_{100}P_{50}K_{110}$) тенденція впливу на біологічну активність ґрунту зберігалася. Найвищі показники розкладання клітковини наприкінці вегетаційного періоду рослин забезпечило застосування ФМБ та Екобацилу – 55,0 та 61,0 % відповідно, при 33,7 % на контролі. Активність мікробних препаратів за мульчування ґрунту зростала, а відповідно зростала й інтенсивність розкладання целюлози. Максимальні значення кількості азотфіксуючих бактерій та потенційної активності азотфіксації забезпечили мікробні препарати Екобацил та Бактопасльон.

Вплив мікробних препаратів на поживний режим ґрунту, вміст, споживання та винос елементів живлення рослинами баклажана. Встановлено, що використання мікробних препаратів позитивно впливає на поживний режим тепличного ґрунту за всіх рівнів мінерального живлення. Біополіцид, Екобацил, Бактопасльон та АБТ на фоні зменшеного мінерального живлення виявили істотний вплив на зростання вмісту в ґрунті нітратного азоту – від 8,13 до 8,78 при 6,01 мг/кг на контролі. Препарат ФМБ забезпечив зростання вмісту рухомого фосфору до 71,19 мг/кг (на контролі – 64,48). Вміст калію після внесення Біополіциду і Бактопасльону сягав 58,33–59,16 мг/кг (на контролі – 51,19 мг/кг сухого ґрунту). Додавання до зниженого мінерального фону мульчі сприяло зростанню основних елементів живлення, а саме: нітратного азоту від 2 до 8 %, рухомого фосфору до 11 %. Вміст калію знижувався в усіх варіантах дослідів. На зменшеному агрофоні показники виносу НРК продуктивною частиною рослин зменшувалися: азоту – на 13,4 %, фосфору – на 5,7 %, калію – на 7,82 %. Додавання мульчі до зниженого агрофону сприяло підвищенню показника виносу азоту рослинами. Це свідчить, що мікробні препарати позитивно впливають на інтенсивність споживання рослинами з добрив основних елементів живлення (табл. 1).

Таблиця 1 – Дія мікробних препаратів та добрив на споживання азоту, фосфору та калію за вирощування баклажана (середнє за 2011–2014 рр.)

Варіант	Споживання, г/кг		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Фон мінерального живлення N ₁₃₀ P ₈₀ K ₂₇₀			
Контроль (вода)	3,08	0,88	1,78
ФМБ	3,34	1,22	2,11
Біополіцид	3,07	0,98	1,90
Екобацил	2,94	0,93	1,90
Бактопасльон	2,72	0,90	1,74
АБТ	3,22	1,03	2,00
Фон мінерального живлення N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀			
Контроль (вода)	2,91	0,92	1,76
ФМБ	3,39	1,20	2,04
Біополіцид	2,95	1,00	1,79
Екобацил	2,93	0,94	1,92
Бактопасльон	2,87	0,94	1,99
АБТ	3,35	1,07	2,03
Фон N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀ + мульчування ґрунту (солома)			
Контроль (вода)	2,69	0,83	1,57
ФМБ	3,26	1,18	2,09
Біополіцид	2,83	0,91	1,60
Екобацил	2,77	0,88	1,88
Бактопасльон	2,74	0,87	1,77
АБТ	3,13	0,98	1,93
НІР _{0,95} за роками	0,29; 0,27; 0,31; 0,25	0,13; 0,11; 0,14; 0,10	0,19; 0,21; 0,18; 0,22

За зменшення фону мінерального живлення рівень споживання елементів живлення знижується, проте застосування мікробних препаратів сприяло економнішому споживанню азоту і фосфору. Суттєво виділилися за даними властивостями варіанти із застосуванням препаратів Екобацил і Бактопасльон: споживання азоту коливалося в межах 2,87–2,93 г/кг. ФМБ, Біополіцид та АБТ забезпечили стабільне збільшення споживання фосфору на досліджуваних агрофонах. Споживання калію зростало за внесення мікробних препаратів ФМБ та АБТ до рівня 2,04–2,03 г/кг (1,76 г/кг – на контролі).

Вплив мікробних препаратів на продуктивність фотосинтезу рослин баклажана. Встановлено, що мікробні препарати позитивно впливали на ростові процеси та підвищення чистої продуктивності фотосинтезу рослин. Максимальний вплив на площу листової поверхні забезпечили мікробні препарати ФМБ, Екобацил і Бактопасльон (зростання відносно контролю на 22,1–40,2 %). Розрахунки свідчать, що максимальні значення чистої продуктивності фотосинтезу забезпечує використання препаратів Екобацил та Бактопасльон на всіх фонах мінерального живлення – 7,14–7,79 г/м² за добу (Рис.1).

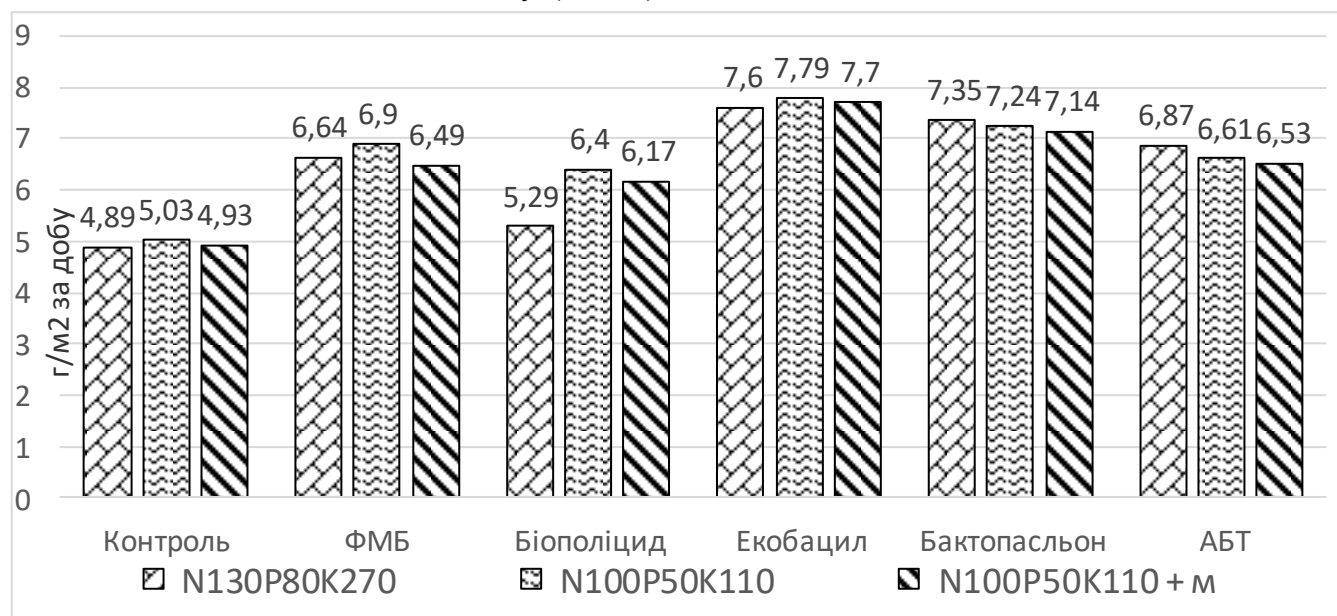


Рис. 1. Вплив мікробних препаратів на чисту продуктивність фотосинтезу рослин баклажана сорту Прем'єр (середнє за 2011-2014 рр.)

Роль мікробних препаратів в обмеженні шкідливості фузаріозного в'янення на посівах баклажана в умовах захищеного ґрунту. Фітосанітарний моніторинг посівів баклажана в плівкових теплицях виявив, що за умов беззмінного використання тепличних ґрунтів, домінуючою хворобою в технології вирощування культури є фузаріозне в'янення, збудник – гриб *Fusarium oxysporum*. Бактеризація насіння та кореневої системи мікробними препаратами сприяє зниженню ураженості рослин. Максимальне обмеження ступеня розвитку хвороби у фазі технічної стиглості спостерігали на зниженому мінеральному фоні за використання мікробного препарату Екобацил – 14,6 %, контроль – 28,9 % (табл. 2). Мульчування ґрунту соломкою спонукало зростання поширеності хвороби, але ступінь розвитку при цьому істотно не збільшувався.

Таблиця 2 – Вплив мікробних препаратів та систем удобрення на розвиток фузаріозного в'янення (сорт Прем'єр, середнє за 2011–2014 рр.).

Мікробні препарати (Фактор Б)	Фон мінерального живлення (фактор А)	Фаза технічної стиглості	
		П, %	Р, %
Без бактеризації (контроль)	N ₁₃₀ P ₈₀ K ₂₇₀	40,3	26,7
	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀	41,5	28,9
	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀ + м*	47,2	29,2
ФМБ	N ₁₃₀ P ₈₀ K ₂₇₀	36,8	23,2
	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀	38,1	26,1
	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀ + м	39,6	25,7
Біополіцид	N ₁₃₀ P ₈₀ K ₂₇₀	33,1	26,5
	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀	33,9	22,9
	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀ + м	36,1	28,8
Екобацил	N ₁₃₀ P ₈₀ K ₂₇₀	27,5	21,6
	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀	24,4	14,6
	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀ + м	31,7	17,2
Бактопасльон	N ₁₃₀ P ₈₀ K ₂₇₀	22,3	17,4
	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀	21,7	19,3
	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀ + м	34,3	20,1
АБТ	N ₁₃₀ P ₈₀ K ₂₇₀	29,4	23,3
	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀	35,9	20,8
	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀ + м	38,5	21,4
НІР _{0,95}		6,1; 5,7; 5,9; 5,6	3,67; 3,63; 3,66; 3,60

*Примітка: м – мульчування соломою; П, % – поширеність хвороби; Р, % – інтенсивність розвитку хвороби

Вплив мікробних препаратів на урожайність та якість продукції баклажана. В середньому за роками досліджень на фоні повного мінерального живлення урожайність баклажана становила – 7,31 кг/м², при зниженні мінерального фону на третину – 6,09; з додаванням мульчуючого матеріалу – 6,83 кг/м² (табл. 3).

Таблиця 3 – Вплив мікробних препаратів на урожай баклажана сорту Прем'єр при різних рівнях мінерального живлення (середнє за 2011–2014 рр.)

Мікробний препарат (фактор В)	Урожайність, кг/м ²			Середнє (фактор В)
	Фон мінерального живлення (фактор А)			
	N ₁₃₀ P ₈₀ K ₂₇₀	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀ + мульча	
Контроль (вода)	7,31	6,09	6,83	6,74
ФМБ	8,59	7,07	8,46	8,04
Біополіцид	7,92	6,55	7,79	7,42
Екобацил	9,16	7,52	9,03	8,57
Бактопасльон	10,22	8,54	10,09	9,62
АБТ	9,04	7,43	8,81	8,43
Середнє (фактор А)	8,71	7,20	8,50	
НІР _{0,95} за фактором А	2011 рік	2012 рік	2013 рік	2014 рік
	0,68	0,63	0,59	0,67
НІР _{0,95} за фактором В	0,75	0,79	0,81	0,76
НІР _{0,95} для АВ	0,83	0,91	0,88	0,94

Застосування мікробних препаратів сприяло підвищенню продуктивності рослин та зростанню урожайності в середньому від 0,68 до 2,88 кг/м².

На зменшеному мінеральному фоні (N₁₀₀P₅₀K₁₁₀) урожайність баклажана зменшувалась, але в межах агрофону тенденція впливу мікробних препаратів зберігалася, забезпечивши приріст від 1,34 до 2,45 кг/м². Після застосування мульчування соломою зниженого агрофону показники урожайності зростали і були близькими до показників оптимального фону мінерального живлення. Найкращі результати урожайності при цьому отримані за використання препаратів Екобацил – 9,03 кг/м² та Бактопасльон – 10,09 кг/м² при контрольному показнику 6,83 кг/м².

Відзначено різнобічний позитивний вплив застосування мікробних препаратів на хімічний склад плодів. Так, вміст загального цукру в досліджуваних варіантах суттєво перевищував контроль на всіх фонах мінерального живлення (табл. 4).

Таблиця 4 – Вплив мікробних препаратів та систем удобрення хімічні показники плодів баклажана сорту Прем'єр (середнє за 2011–2014 рр.)

Мікробні препарати	Загальний цукор, %	Суха речовина,%	NO ₃ , мг/кг
Фон мінерального живлення N ₁₃₀ P ₈₀ K ₂₇₀			
Контроль (вода)	2,34	5,96	68
ФМБ	2,53	7,28	146
Біополіцид	2,47	7,36	279
Екобацил	2,65	8,03	260
Бактопасльон	2,82	7,55	223
АБТ	2,53	7,11	123
Фон мінерального живлення N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀			
Контроль (вода)	2,02	6,27	47
ФМБ	2,39	6,39	192
Біополіцид	2,24	6,47	216
Екобацил	2,42	6,49	254
Бактопасльон	2,44	7,95	203
АБТ	2,32	7,72	207
Фон N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₁₀ + мульчування ґрунту (солома)			
Контроль (вода)	2,04	5,95	35
ФМБ	2,36	6,61	129
Біополіцид	2,20	5,88	216
Екобацил	2,51	6,46	243
Бактопасльон	2,41	6,69	199
АБТ	2,27	6,04	187
НР _{0,95} за роками	0,29; 0,27; 0,31; 0,25	0,83; 0,79; 0,85; 0,77	27,39; 28,21; 28,61; 27,11

За даним показником виділялися препарати Екобацил та Бактопасльон: вміст цукру знаходився в межах 2,42–2,65 % та 2,41–2,82 % відповідно, на контролі – від 2,02 до 2,34 %. За вмістом сухої речовини препарати спрацювали неоднорідно: на фоні повного мінерального живлення виявлено суттєве збільшення даного показника за застосування Екобацилу та Бактопасльону – 7,36 і 8,03 % при 5,96 % на

контролі; зі зменшенням мінерального живлення вміст сухої речовини також знижувався, проте мікробні препарати виявляли позитивну тенденцію до підвищення відсотку вмісту сухої речовини в плодах. Кількість нітратного азоту залежала від норми внесення NPK, а саме: вміст NO_3 зменшувався з 68 мг/кг на повному мінеральному фоні до 47 мг/кг на зниженому агрофоні, а при його мульчуванні – до 35 мг/кг. Застосування мікробних препаратів, особливо на основі азотфіксуючих бактерій, обумовило підвищення рівня нітратів у плодах в тричі, але не перевищували максимальний рівень. Даний факт свідчить про позитивний вплив мікробних препаратів на покращення азотного живлення рослин.

Економічна та біоенергетична ефективність вирощування баклажана з використанням мікробних препаратів на різних фонах мінерального живлення. Для обчислення економічної ефективності застосування мікробних препаратів в умовах плівкових теплиць були взяті препарати Бактопасльон і Екобацил, які виявили високі показники за напрямками досліджень. Аналіз одержаних даних засвідчив, що найбільший приріст урожайності баклажана забезпечило застосування мікробних препаратів на фоні зниженого мінерального рівня ($\text{N}_{100}\text{P}_{50}\text{K}_{110}$) з додаванням мульчі (солома), який у порівнянні з контролем становив: Бактопасльон – 3,26, Екобацил – 2,2 кг/м². Собівартість 1 кг продукції при цьому склала 9,24 і 10,05 грн. відповідно. Умовно чистий прибуток за рахунок застосування елементу бактеризації мікробними препаратами становив 108,55 і 96,07 грн./м² відповідно, без внесення – 46,88 грн./ м². Рентабельність виробництва при цьому складає 116,4–106 %. Сукупні витрати енергії на вирощування баклажана за використання мікробних препаратів по фону внесення $\text{N}_{130}\text{P}_{80}\text{K}_{270}$ коливалися від 21,23 до 24,28 МДж/м² (контроль – 20,56 МДж/м²); по фону $\text{N}_{100}\text{P}_{50}\text{K}_{110}$ від 17,45 до 21,65 МДж/м² (контроль – 17,12 МДж/м²); по фону внесення $\text{N}_{100}\text{P}_{50}\text{K}_{110}$ з мульчуванням соломкою – 18,22 – 22,05 МДж/м² (контроль – 17,67 МДж/м²).

ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СОРТІВ БАКЛАЖАНА ДЛЯ УМОВ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

Особливості розвитку рослин баклажана в спорудах захищеного ґрунту з плівковим укриттям. В дослідження були залучені сорти селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН та його дослідних станцій: Лідер, Віронік, Біла лілія, Алмаз і Сауран (стандартом слугував сорт Прем'єр). Результати біометричних досліджень рослин в умовах плівкової теплиці свідчать, що у порівнянні зі стандартом кращі показники мали сорти Біла лілія та Алмаз: висота рослин становить 44,7 і 46,2 см відповідно (стандарт – 38,7 см); за кількістю листків сорти мали несуттєву різницю. За кількістю зав'язі на куці кращими були сорти Віронік і Біла лілія – 9,0 та 9,8 шт./роsl. відповідно при 8,2 шт./роsl. у стандарта Прем'єр. Істотно нижчим рівень даного показника був у сорту Сауран – 6,8 шт./роslину.

Оцінка сортів баклажана на стійкість до фузаріозного в'янення. Всі випробувані сорти уражувалися фузаріозним в'яненням, проте найменший розвиток хвороби був на рослинах сорту Біла лілія – 17,9 % при 24,1 % у сорту стандарту. Аналіз ступеня розвитку хвороби дав можливість охарактеризувати випробувані сорти за їх ознакою стійкості: слабосприйнятливими до ураження фітопатогенами

були ранньостиглі сорти Прем'єр, Лідер і Веронік і середньостиглі – Біла лілія і Алмаз; до середньосприйнятливих належав сорт Сауран (табл. 5).

Таблиця 5 – Оцінка сортів баклажана на стійкість до фузаріозного в'янення (середнє за 2011–2013 рр.)

Сорт	Розвиток хвороби, %	Ступінь стійкості, бал	Характеристика Зразка
Ранньостиглі сорти			
Прем'єр, St	24,1	5	Слабосприйнятливий
Лідер	22,4	5	-//-
Веронік	20,7	5	-//-
Середньостиглі сорти			
Біла лілія	17,9	5	Слабосприйнятливий
Алмаз	21,2	5	-//-
Сауран	28,6	3	Середньосприйнятливий

Господарсько-біологічна оцінка різних сортів баклажана за вирощування у захищеному ґрунті. Серед досліджуваних сортів найбільш продуктивними були Алмаз і Біла лілія, прирости відносно еталону становили 1,11–1,62 кг/м² або 15–20,5 %. Також стабільне перевищення еталону за рівнем урожайності на 0,65 кг/м², або 10,3 % забезпечив сорт Веронік. Сорти Лідер та Сауран поступалися за урожайністю еталону (5,79–6,14 кг/м²), (табл. 6).

Таблиця 6 – Урожайність сортів баклажана за вирощування в плівкових теплицях (середнє за 2011–2013 рр.)

Сорт	Загальна врожайність, кг/м ²	Приріст до стандарту,		Товарність, %
		кг/м ²	%	
Ранньостиглі сорти				
Прем'єр, St	6,28	–	–	95
Лідер	6,14	-0,14	-2,2	94
Веронік	6,93	0,65	10,3	98
Середньостиглі сорти				
Біла лілія	7,90	1,62	25,7	96
Алмаз	7,39	1,11	17,6	94
Сауран	5,79	-0,49	-7,8	93
НІР _{0,95} за роками	0,83; 0,77; 0,89			

Для оцінки якості врожаю відбирали проби з товарної частини продукції і в лабораторних умовах визначали якісні показники за загальноприйнятими стандартизованими методами. За вмістом сухої речовини в плодах істотно виділився сорт Біла лілія з показником 8,2 і Алмаз – 7,19 %, (табл.7). Для інших сортів даний показник коливався в межах 6,32–6,41 при 6,59 % в еталонному варіанті. За вмістом загального цукру виділено сорти Біла лілія 2,78 %, Алмаз та Веронік 2,50–2,56 %. Нітратний азоту в плодах становив 48,2–79,3 мг/кг і був значно нижче максимально рівня (МР = 300 мг/кг).

Таблиця 7 – Хімічні показників плодів баклажана досліджуваних сортів (середнє за 2011–2013 рр.)

Сорт	Вміст на сиру речовину, %		NO ₃ , мг/кг
	загальний цукор	суха речовина	
Прем'єр, St	2,41	6,59	48,2
Лідер	2,46	6,32	57,2
Віронік	2,56	6,41	62,5
Біла лілія	2,78	8,20	79,3
Алмаз	2,5	7,19	71,5
Сауран	2,33	6,32	53,3
НІР _{0,95} за роками	0,9; 0,12; 0,8	0,28; 0,30; 0,32;	2,21; 2,35; 2,33

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГУМІНОВИХ ДОБРИВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ БАКЛАЖАНА В ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЯХ

Параметри вегетативної частини рослин баклажана за використання гумінових добрив. Встановлено, що використання досліджуваних гумінових добрив НанOVERM, Гуміфренд та Гуміфілд шляхом позакореневого підживлення в чотири строки забезпечило істотне збільшення висоти рослин на 32,4–49,0 %, середньої маси плоду – на 7,5–8,7 %. Кількість пагонів 1-го порядку істотно не варіювала (табл. 8).

Вплив гумінових добрив на урожайність та якість продукції баклажана. Гумінові добрива НанOVERM, Гуміфренд і Гуміфілд зумовили підвищення врожайності плодів баклажана порівняно з контролем на 0,87–1,73 кг/м², або на 11,8–23,4 %. Найвищі показники врожайності встановлено за використання добрив Гуміфренд та Гуміфілд (табл. 8).

Таблиця 8 – Вплив гумінових добрив на врожайність баклажана сорту Алмаз в плівкових теплицях (середнє за 2020, 2021, 2023 рр.)

Варіант	Висота рослини, см	Кількість пагонів 1-го порядку, шт./роsl.	Маса плоду, г	Урожайність, кг/м ²	Приріст до контролю	
					кг/м ²	%
Контроль (вода)	73,2	2,2	211	7,39	-	-
НанOVERM	96,9	3,2	220	8,26	0,87	11,8
Гуміфренд	107,6	3,2	228	8,85	1,46	19,8
Гуміфілд	109,1	3,4	231	9,12	1,73	23,4
НІР _{0,95} за роками	7,65; 9,34; 10,05	0,20; 0,28; 0,25	17,3; 21,1 19,9	0,67; 0,88; 0,95		

Встановлено позитивну дію гумінових добрив на якісний склад плодів баклажана. Суттєво виділився варіант із застосуванням гумінового добрива Гуміфренд: вміст загального цукру в плодах сягав 3,09 % при 2,91 % на контролі; вмісту аскорбінової кислоти становив 2,62 мг/100 г (на контролі 2,37 мг/100 г) (табл. 9).

Таблиця 9 – Вплив гумінових добрив на біохімічний склад плодів баклажана сорту Алмаз в плівкових теплицях (середнє за 2020, 2021, 2023 рр.)

Варіант	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	NO ₃ , мг/кг сирової маси
Контроль (вода)	7,34	2,91	2,37	98,1
Нановерм	7,41	3,01	2,30	89,1
Гуміфренд	7,40	3,09	2,62	78,2
Гуміфілд	7,33	2,94	2,31	74,2
НІР _{0,95} за роками	0,54; 0,71; 0,63	0,22; 0,31; 0,27	0,23; 0,21; 0,26	7,60; 8,11; 7,45

На вміст сухої речовини в плодах гумінові добрива істотно не впливали. Використання гумінових добрив зумовлювало й істотне зниження вмісту нітратів у плодах з 98,1 мг/кг на контролі до 74,2–89,1 мг/кг сирової маси.

Економічна та біоенергетична ефективність вирощування баклажана з використанням гумінових добрив. За показниками економічної і біоенергетичної ефективності зазначено, що незважаючи на збільшення витрат на вирощування баклажана за рахунок введення в технологію елементу позакореневого внесення гумінових добрив прибуток від їх використання сягав 8,94–20,48 грн./м². Найбільший показник забезпечило внесення препаратів Гуміфренд і Гуміфілд – 17,24 і 20,48 грн./м² відповідно.

Внесення гумінових добрив забезпечує зростання коефіцієнта біоенергетичної ефективності до рівня 1,19–1,27 (1,13 на контролі). Максимальне його значення забезпечує використання Гуміфренду та Гуміфілду (1,26–1,27), що свідчить про високу біоенергетичну ефективність використання даних видів гумінових добрив за вирощування баклажана в плівкових теплицях.

ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів теоретичних і практичних досліджень дало змогу зробити наступні висновки:

1. Застосування мікробних препаратів в технології вирощування баклажана сприяє покращенню мікробіологічного стану тепличних ґрунтів (підвищення інтенсивності розкладання клітковини на 4,3–62,3 %, потенційної активності азотфіксації на 26,0–104,3 %; збільшення кількості азотфіксуючих бактерій на 20,1–116,8 % відносно контролю). Найвищий показник целюлозолітичної активності ґрунту забезпечило внесення препаратів ФМБ, Екобацил, Бактопасльон. За використання препаратів Екобацил та Бактопасльон відмічено максимальні значення кількості азотфіксуючих бактерій та потенційної активності азотфіксації.

2. Використання мікробних препаратів позитивно впливає на поживний режим тепличного ґрунту. У фазу технологічної стиглості на зменшеному фоні мінерального живлення за використання Біополіциду, Екобацилу, Бактопасльону й АБТ зазначено істотне зростання вмісту нітратного азоту (8,13–8,78 при 6,01 мг/кг на контролі); за використання препарату ФМБ – підвищення вмісту рухомого фосфору – 71,19 (на контролі – 64,48 мг/кг); збільшення вмісту калію за внесення

Біополіциду і Бактопасльону – 58,33–59,16 (на контролі – 51,19 мг/кг сухого ґрунту). Додавання мульчі до зниженого мінерального фону впливає на вміст основних елементів живлення, а саме: вміст нітратного азоту збільшується в залежності від препарату від 2 до 8 %, рухомого фосфору до 11 %. Вміст калію знижувався в усіх варіантах дослідів.

3. Зменшення норми мінеральних добрив на третину зумовлює і зниження виносу азоту, фосфору та калію рослинами баклажана. Внесення мікробних препаратів сприяє економнішому їх споживанню. Найбільш економне споживання азоту, фосфору та калію забезпечує використання препаратів Екобацил і Бактопасльон на всіх фонах живлення (споживання азоту коливається в межах 2,87–2,93 г/кг; фосфору на рівні 0,94 г/кг). На споживання калію мікробіологічні препарати діють опосередковано.

4. Мікробні препарати позитивно впливають на ростові процеси та підвищення чистої продуктивності фотосинтезу рослин баклажана. Максимальний вплив на площу листової поверхні обумовлює використання мікробних препаратів ФМБ, Екобацил і Бактопасльон (зростання відносно контролю на 22,1–40,2 %). Максимальні значення чистої продуктивності фотосинтезу забезпечує використання препаратів Екобацил та Бактопасльон (7,14–7,79 г/м² за добу).

5. Бактеризація насіння та коренів рослин мікробними препаратами сприяють зниженню ураження рослин фузаріозним в'яненням. Максимальне обмеження ступеня розвитку хвороби забезпечується застосуванням мікробного препарату Екобацил – 14,6 % (на контролі – 28,9 %). Мульчування ґрунту соломкою сприяє зростанню поширеності фузаріозного в'янення, але ступінь розвитку хвороби при цьому істотно не збільшувався.

6. Істотне підвищення урожайності баклажана досягається внесенням мікробіологічних препаратів Екобацил, Бактопасльон, АБТ та ФМБ, які забезпечують приріст на рівні 1,61–2,88 кг/м² або 19,3–42,7 %. За комплексної дії мульчування ґрунту та мікробних препаратів урожайність плодів підвищувалася на 1,63–3,26 кг/м² або 23,9–47,7 %.

7. Застосування мікробіологічних препаратів сприяє покращенню якості плодів. За вмістом загального цукру в плодах баклажана суттєве перевищення контролю на всіх фонах мінерального живлення забезпечують мікробіологічні препарати Екобацил та Бактопасльон, вміст цукру становив 2,42–2,65 % та 2,41–2,82 % відповідно (на контролі – 2,02–2,34%). На вміст в плодах сухої речовини препарати впливають неоднорідно. Зниження мінерального фону вело до зменшення вмісту сухої речовини в середньому на 6 %. За комплексної дії мікробних препаратів з мульчуванням ґрунту соломкою вміст сухої речовини в плодах зменшувався на 10 %.

8. Застосування мікробних препаратів на основі азотфіксуючих бактерій сприяло підвищенню рівня нітратів у плодах втричі, але він не перевищували максимальний рівень – 300 мг/кг. Тобто, на фоні позитивного впливу мікробних препаратів на поліпшення азотного живлення рослин не відмічено прискорення механізмів трансформації сполук азоту від нітратної до амонійної форми.

9. Економічний ефект використання мікробіологічних препаратів в технології вирощування баклажана в умовах захищеного ґрунту залежить від рівня

мінерального живлення. Найбільший прибуток забезпечує застосування зменшеного на третину мінерального фону ($N_{100}P_{50}K_{110}$) з мульчуванням ґрунту соломкою та використанням мікробних препаратів Бактопасльон, Екобацил та АБТ – 108,55; 96,07; 92,78 грн./м² відповідно (46,88 грн./м² без застосування елементу бактеризації).

Коефіцієнт біоенергетичної ефективності використання мікробних препаратів склав: Бактопасльон – 1,22–1,27, Екобацил – 1,03–1,25, АБТ – 1,07–1,20.

10. Стійких до хвороб в'янення сортів баклажана не виявлено. Виділено як слабосприйнятливі ранньостиглі сорти Прем'єр, Лідер і Віронік і середньостиглі – Біла лілія й Алмаз.

11. Максимальний рівень урожайності плодів баклажана за їх вирощування в плівкових теплицях забезпечили сорти Біла лілія (7,90 кг/м²) та Алмаз (7,39 кг/м²); приріст відносно еталону становив 1,11–1,62 кг/м², відповідно. Стабільне перевищення еталону на 0,65 кг/м² отримано і за вирощування сорту Віронік. Означені сорти були кращими і за якістю плодів: вміст сухої речовини становив 7,19–8,20 %, загальний цукор – 2,50–2,78 %.

12. Використання гумінових добрив Нановерм, Гуміфренд та Гуміфілд сприяє покращенню біометричних показників рослин баклажана: істотно зростає параметр висоти – на 32,4–49,0 %, середня маса плоду – на 7,5–8,7 %, збільшується кількість пагонів першого порядку.

13. Всі види досліджуваних гумінових добрив (Нановерм, Гуміфренд, Гуміфілд) забезпечували істотне підвищення урожайності плодів (на 0,87–1,73 кг/м² або на 11,8–23,4 % відносно контролю). Найвищий рівень урожайності зазначено за умови використання добрив Гуміфренд та Гуміфілд.

14. Результати досліджень підтверджують висновок щодо позитивного впливу гумінових добрив на якісний склад плодів баклажана. Суттєво виділився варіант із застосуванням Гуміфренду: вмісту загального цукру в плодах підвищувався до – 3,09 % (2,91 % на контролі); аскорбінової кислоти – до 2,62 мг/100 г (на контролі 2,37 мг/100 г). На вміст сухої речовини в плодах гумінові добрива істотного впливу не чинили.

15. Застосування гумінових добрив Гуміфренд та Гуміфілд забезпечили високі економічні показники: загальний прибуток склав 66,01–69,25 грн./м², прибуток від застосування добрив – 17,24–20,48 грн./м²; найменший рівень собівартості продукції – 8,40–8,54 грн./кг; рентабельність – 77,5–90,3 %).

16. Сукупні витрати енергії на вирощування баклажана в плівкових теплицях за використання гумінових добрив коливаються в межах 20,51–21,09 МДж/м². Гумінові добрива забезпечували зростання коефіцієнта біоенергетичної ефективності з 1,13 на контролі до 1,19–1,27. Максимальний рівень (1,26–1,27) даного показника забезпечило використання Гуміфренду та Гуміфілду, що свідчить про високу біоенергетичну ефективність використання даних гумінових добрив.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для ефективного ведення овочівництва захищеного ґрунту в умовах IV-ї світлової зони рекомендується:

1. Для господарств з різною формою власності за вирощування баклажана в плівкових теплицях вирощувати сорти:

- Біла лілія (з плодами білого забарвлення) і
- Алмаз (з плодами фіолетового забарвлення);

2. За беззмінного використання тепличних ґрунтів для підвищення продуктивності рослин та якості плодів баклажана, отримання високих економічних та біоенергетичних показників використовувати елементи біологізації технології вирощування:

- внесення добрив в розкид $N_{100}P_{50}K_{110}$ у поєднанні з мульчуванням ґрунту соломкою (шар соломи 10 см);

- інокуляція насіння шляхом замочування в розчині мікробних препаратів Екобацил або Бактопасльон із розведенням 1:30 та експозицією 1 год за добу до висівання у горщики та замочування кореневої системи рослин баклажана перед висаджування на постійне місце з розведенням 1:50;

- проведення позакорневих підживлень гуміновими добривами Гуміфренд або Гуміфілд з нормою витрат 1 л/га в 4 строки (через 10 днів після висаджування розсади, з послідовними обробками з інтервалом 15–16 діб).

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових фахових виданнях України

1. Онищенко О.І., Коноваленко К.М. Особливості взаємодії мікроорганізмів на біологічну активність ґрунту та якість продукції баклажана в умовах плівкових теплиць. *Овочівництво і багтанництво*. 2014. № 60. С. 147-154. (здобувачем особисто отримано експериментальні дані, інтерпретовано результат, підготовано статтю до друку, доля участі здобувача 70%).
2. Онищенко О.І., Герман Л.Л., Коноваленко К.М. Споживання елементів живлення рослинами баклажана залежно від застосування мікробних препаратів та внесення добрив в умовах захищеного ґрунту. *Овочівництво і багтанництво*. 2015. № 61. С. 153-158. (здобувачем особисто отримано експериментальні дані, підготовано статтю до друку, доля участі здобувача 60%).
3. Онищенко О.І., Коноваленко К.М. Оцінка сортів баклажана на придатність до вирощування в умовах захищеного ґрунту. *Вісник ХНАУ Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання»*. 2016. Вип. 1. С. 98-103. (здобувачем особисто отримано експериментальні дані, інтерпретовано результат, підготовано статтю до друку, доля участі здобувача 70%).

Статті у наукових фахових виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз даних

4. Онищенко О.І., Коноваленко К.М. Мікробіологічні препарати в технології вирощування баклажана у плівкових теплицях. *Наукові доповіді НУБІП України*, 2016. № 6. 8 с. (здобувачем особисто отримано дані, інтерпретовано результат, підготовано статтю до друку, доля участі здобувача 90%).

5. Куц О.В., Онищенко О.І., Чаюк О.О., **Коноваленко К.М.**, Ільїнова Є.М. Використання мікробних препаратів та гумінових добрив за вирощування баклажана в плівкових теплицях. *Наукові доповіді НУБІП України*. 2023. № 6/106. 8 с. (здобувачем особисто отримано експериментальні дані, інтерпретовано результат, підготовано до друку, доля участі здобувача 60%)

Наукові праці апробаційного характеру

6. **Коноваленко К.М.**, Іванін Д. В. Вплив мікробіологічних препаратів на біологічні процеси у тепличному ґрунті при вирощуванні баклажана. *Селекційні і технологічні інновації в овочівництві, резерви збільшення виробництва продукції та насіння*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (25 липня 2013 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН, 2013. С. 71-72. (здобувачем особисто отримано експериментальні дані, підготовано тези до друку, доля участі здобувача 90 %).

7. **Коноваленко К.М.** Оцінка сортів баклажана на придатність до вирощування в умовах захищеного ґрунту. *Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку*: матеріали науково-практичної конференції (26 березня 2015 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН. 2015. С. 96-98.

8. **Коноваленко К.М.** Роль мікробних препаратів у технології вирощування баклажана. *Стан та перспективи розвитку виробництва органічної продукції*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (20 липня 2016 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Пляєда, 2016. С. 74-75.

Патент

9. Спосіб застосування мікробіологічних препаратів при вирощуванні пасльонових рослин в захищеному ґрунті: пат. 103479 Україна: С05F 11/00, С05C 13/00. № и 2014 13073, заявл. 05.12.2014, опубл. 25.12.2015, бюл. № 24. 5 с. (30 % авторства: ідея, отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів, написання).

Методичні рекомендації

10. Герман Л.Л., Онищенко О.І., Колеснік Л.І., Бойко І.В., Стовбїр О.П., Черненко О.В., **Коноваленко К.М.** Біологізація елементів технології вирощування пасльонових рослин у плівкових теплицях за беззмінного використання ґрунтів. *Науково-практичні рекомендації*. Харків: ІОБ НААН, 2015. 15 с. (40 % авторства: ідея, аналіз стану проблеми, проведення досліджень, аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання).

11. Шабетя О.М., Зінченко Є.В., Парамонова Т.В., **Коноваленко К.М.** Рекомендації, щодо використання сортів баклажана селекції ІОБ НААН для виробництва ферментованої продукції. *Методичні рекомендації*. Харків: ІОБ НААН, 2018. 11 с. (30 % авторства: ідея, аналіз стану проблеми, проведення досліджень, аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання).

12. Шабетя О.М., Зінченко Є.В., Яковченко А.В., Герман Л.Л., **Коноваленко К.М.** Економічно доцільні прийоми технології вирощування баклажана. *Методичні*

рекомендації. Харків: ІОБ НААН, 2015. 30 с. (40 % авторства: ідея, аналіз стану проблеми, проведення досліджень, аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання).

АНОТАЦІЯ

Коноваленко К. М. Біологізація елементів технології вирощування баклажана в захищеному ґрунті – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) за спеціальністю 06.01.06 – овочівництво. Інститут овочівництва і баштанництва НААН, Харків, 2024.

Дисертація присвячена теоретичному обґрунтуванню біологізованих елементів технології вирощування баклажана в плівкових спорудах захищеного ґрунту (IV світлова зона). За вирощування баклажана в плівкових теплицях рекомендовано вирощувати сорти Біла лілія і Алмаз.

Застосування мікробних препаратів в технології вирощування баклажана сприяє покращенню мікробіологічного стану тепличних ґрунтів (підвищення інтенсивності розкладання клітковини на 4,3–62,3 %, потенційної активності азотфіксації на 26,0–104,3 %; збільшення кількості азотфіксуючих бактерій на 20,1–116,8 % відносно контролю).

Використання мікробних препаратів позитивно впливає на поживний режим тепличного ґрунту, ростові процеси та підвищення чистої продуктивності фотосинтезу рослин баклажана, обмежує ступінь розвитку хвороб в'янення, сприяє покращенню якості плодів. Застосування Екобацил, Бактопасльон, АБТ та ФМБ забезпечило приріст урожайності баклажана на рівні 1,30–2,88 кг/м².

Розроблено біологізовані елементи технології (використання Екобацил, Бактопасльон та ФМБ) на фоні внесення N₁₀₀P₅₀K₁₁₀ у поєднанні з мульчуванням ґрунту соломною, які забезпечують збільшення урожайності плодів на 1,3–2,88 кг/м², підвищення рентабельності до 90,8–116,4 % та отримання чистого прибутку на рівні 30,0–61,7 грн/м². Розроблено систему використання гумінових добрив за вирощування баклажана в плівкових теплицях, яка забезпечує підвищення урожайності на 11,8–23,4 % та рентабельності – до 77,5–90,3 %.

Ключові слова: баклажан, плівкова теплиця, сорт, мікробні препарати, мінеральне живлення, гумінові добрива, економічна та біоенергетична ефективність.

ABSTRACT

Konovalenko K. M. Biologization of elements of eggplant cultivation technology in protected ground – Qualification scientific work in the form of a manuscript.

Dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences (PhD) in the specialty 06.01.06 – Vegetable Growing. Institute of Vegetable and Melon Growing of NAAS, Kharkiv, 2024.

The dissertation is dedicated to the theoretical substantiation of biologized elements of eggplant cultivation technology in film structures of protected ground (IV light area).

It has been established that the application of microbial preparations promotes the activation of cellulolytic activity by 4,3–62,3%, potential nitrogen fixation activity by

26,0–104,3%, and an increase in the number of nitrogen-fixing bacteria by 20,1–116,8%. The highest cellulose decomposition rate is achieved by the application of FMB, Ecobacil, and Bactopaslon preparations.

The use of Biopolicide, Ecobacil, Bactopaslon, and ABT preparations significantly increases the content of nitrate nitrogen (8,13–8,78 compared to 6,01 mg/kg in the control variant); the use of the FMB preparation increases the content of mobile phosphorus (71,19 mg/kg in control – 64,48 mg/kg); the potassium content increases with the application of Biopolicide and Bactopaslon (58,33–59,16 mg/kg, control – 51,19 mg/kg of dry soil).

The application of Ecobacil and Bactopaslon preparations helps reduce nitrogen consumption from the soil to a level of 2,87–2,93 g/kg, phosphorus – 0,94 g/kg.

The maximum impact on increasing the leaf surface area of plants is achieved with the use of microbial preparations FMB, Ecobacil, and Bactopaslon (an increase relative to control by 22,1–40,2%). The maximum values of net photosynthetic productivity are ensured by the use of Ecobacil and Bactopaslon preparations (7,14–7,79 g/m² per day).

A limitation of the degree of disease development is noted with the use of the Ecobacil microbial preparation – 14,6% (control – 28,9%). Soil mulching with straw increased the prevalence of Fusarium wilt, but the degree of disease development did not increase significantly.

A significant increase in eggplant yield is achieved with the application of microbial preparations Ecobacil, Bactopaslon, ABT, and FMB, which provide an increase of 1,30–2,88 kg/m² or 19,3–42,7%.

The application of microbiological preparations improves the quality of fruits. The maximum values of biochemical indicators of the product on all backgrounds of mineral nutrition are ensured by the use of Ecobacil and Bactopaslon preparations. The dry matter content ranged from 6,46–8,03%, total sugar – 2,41–2,82%.

Economic efficiency calculations show that bacterization of seeds and soaking the root system of eggplant plants in solutions of one of the microbial preparations Bactopaslon, Ecobacil or ABT before planting on the reduced background of mineral nutrition with straw mulching ensures a profitability level of 103,4–116,4% compared to the baseline application of N₁₃₀P₈₀K₂₇₀, where the profitability level of growing is 90,8–92,9%. The maximum bioenergetic efficiency coefficient is ensured by the use of microbial preparations Bactopaslon (1,22–1,27), Ecobacil (1,03–1,25), and ABT (1,07–1,20) on all backgrounds of nutrition.

The most promising varieties for growing in protected ground conditions are: among early-ripening – Vironik variety, among mid-ripening – Bila liliia and Almaz varieties (the increments relative to the standard Premier variety were 0,65, 1,11, and 1,62 kg/m² or 10,3, 17,6, and 25,7%).

The results of the research indicate that the use of humic fertilizers Nanoverm, Humifrend, and Humifield by foliar feeding in four terms improves the biometric indicators of eggplant plants, namely: a significant increase in plant height by 32,4–49,0% and an increase in fruit mass by 4,3–9,5%. The number of first-order shoots did not significantly vary depending on the use of these humic fertilizers.

It has been found that the use of humic fertilizers Nanoverm, Humifrend, and Humifield increases eggplant fruit yield by 0,87–1,73 kg/m² or 11,8–23,4% relative to the

control. The use of Humifrend and Humifield ensures high economic indicators: the total profit is 66,01–69,25 UAH/m², the profit from the use of fertilizers is 17,24–20,48 UAH/m²; the lowest production cost is 8,40–8,54 UAH/kg; profitability – 77,5–90,3% and an increase in bioenergetic efficiency to the level of 1,26–1,27.

Keywords: *eggplant, film greenhouse, variety, microbial preparations, mineral nutrition, humic fertilizers, economic and bioenergetic efficiency.*

Підпис до друку 27.12.2024.

Формат 60×90/16

Обсяг: 1,1 ум. друк. арк.; Папір офсетний.

Тираж 100 прим.