

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет

Кафедра ТЗППР

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

БАМБУЗА Олена Олександрівна

УДК 632.9:635.5

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**з теми: БІОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ЗАХИСТУ САЛАТУ ВІД ШКІДНИКІВ В
УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ**

Спеціальність 201 "Агрономія"

Подається на здобуття освітнього ступня магістр

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на

відповідне джерело _____ О.О. Бамбуза

Науковий керівник
Руденко Юрій Федорович
к.с.-г.н., доцент

Житомир - 2020

ЗМІСТ

	Сторінки
Анотація	3
Вступ	5
Розділ I. Аналітичний огляд літератури	9
Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень	17
Розділ III Основна експериментальна частина	19
3.1 Особливості технології вирощування салату листового у досліді	19
3.2 Особливості росту і розвитку рослин салату листкового та обліки чисельності попелиць у досліді	21
3.3 Агроекологічна ефективність досліджень	23
3.4 Енергетична ефективність досліджень	25
3.5 Економічна ефективність досліджень	26
Висновки та пропозиції виробництву	27
Список використаної літератури	28
Додатки	31

Анотація

Кваліфікаційна робота Бамбузи Олени Олександрівни виконана на тему: «Біологічні заходи захисту салату від шкідників в умовах закритого ґрунту». Освітній ступінь «Магістр». Спеціальність 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2020 р.

Ключові слова: *салат листовий, біопрепарати, якість листків, шкідники, ефективність дії, економічна ефективність.*

Кваліфікаційна робота виконувалась впродовж 2019-2020 рр. в умовах зимової теплиці Поліського національного університету на актуальну тему і присвячена вивченню ефективності дії сучасних біопрепаратів проти шкідників салату листового.

Розділ I кваліфікаційної роботи присвячений аналізу джерел наукової літератури, у якому висвітлені біологічні і морфологічні особливості салату листового та особливостей системи захисту його від шкідливих організмів.

У розділі II наведена програма, методика та умови проведення наукових досліджень.

Розділ III присвячений висвітленню питань агроекологічної, енергетичної та економічної оцінки ефективності біологічних препаратів проти шкідників салату листового в умовах закритого ґрунту.

За результатами досліджень встановлено, що найбільш чисельними та шкідливими для рослин салату комахами в умовах закритого ґрунту виявились попелиці. Виявлені нами представники цієї групи були віднесені до двох видів: оранжерейна, або зелена персикова (*Myzodespersicae*) та баштанна (*Aphisgossypii*) попелиці.

Найбільша ефективність дії проти попелиць виявлена у біологічного ісекто-акарициду Актофіт. За рахунок застосування даного препарату забезпечено приріст урожайності салату до 30 % у порівнянні з контрольним варіантом.

Найвища урожайність однієї рослини салату листового в умовах зимової теплиці Поліського національного університету отримано у сорту Сніжинка і становила в середньому 240 г/кущ.

Summary

Qualification work of Bambuza Elena Alexandrovna is performed on the topic: "Biological measures to protect lettuce from pests in closed soil." Educational degree "Master". Specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

Key words: lettuce, biologicals, leaf quality, pests, efficiency, economic efficiency.

Qualification work was performed during 2019-2020 in the winter greenhouse of Polissya National University on a topical issue and is devoted to studying the effectiveness of modern biological products against pests of lettuce.

Section I of the qualification work is devoted to the analysis of sources of scientific literature, which highlights the biological and morphological features of lettuce and the peculiarities of its system of protection against pests.

Section II presents the program, methods and conditions of scientific research.

Section III is devoted to the issues of agroecological, energy and economic evaluation of the effectiveness of biological preparations against pests of lettuce in closed soil conditions.

According to the results of our research, the representatives of this group were assigned to two species: greenhouse or green peach (*Myzodespersicae*) and melon (*Aphisgossypii*) aphids.

The greatest effectiveness against aphids was found in the biological insecticide-acaricide Aktofit. Due to the use of this drug, the yield of lettuce is increased by up to 30% compared to the control version.

The highest yield of one lettuce plant in the winter greenhouse of Polissya National University was obtained in the Snowflake variety and averaged 240 g / bush.

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. З року в рік в Україні зростають обсяги виробництва овочевої продукції. У світі за валовим виробництвом овочів наша країна займає дев'яте із щорічним забезпеченням овочевою продукцією до 10 кг на душу населення [17]. Однак за кількістю круглорічного виробництва свіжих зелених овочів вона має досить низькі показники. Так щорічна потреба держави у свіжій зелені овочів сягає 23 тис. т., а виробляється не більше 6 тис. т. Саме тому є усі підстави для нарощування обсягів виробництва зелених овочів круглий рік [4, 12, 23].

Останніми роками все більшої популярності серед населення набувають свіжі зелені листові та пряні овочі. Найбільш поширеними з яких є рідні види салату [8].

Салат – одна з основних овочевих культур закритого ґрунту. Ця культура має високі споживчі цінності та корисні властивості для людського організму. Саме тому вона поширена на всій території України і вирощується як у відкритому ґрунті так і в умовах теплиць та парників. Своєї популярності салат серед аграріїв салат набув, насамперед, тому, що він має досить короткий період дозрівання і не вибагливий до умов вирощування [7].

Сучасні технології вирощування салатів в теплицях передбачають впровадження конвеєрних ліній для забезпечення продовольчого ринку свіжою продукцією даної культури протягом усього року. В основному салат вирощується в сучасних теплицях на гідропонних субстратах. [18].

При вирощуванні зелених овочів в умовах закритого ґрунту існує ряд гострих технологічних моментів, які можуть завдавати значної шкоди врожаю або знищити його повністю. Головним таким фактором є присутність шкідливих організмів серед яких найбільш небезпечними є шкідники і, зокрема, попелиці. Небезпека появи попелиць завжди є загрозливою внаслідок швидкого їх розмноження і прихованого процесу розвитку. В першу чергу попелиці відразу псують товарний вигляд і структурність листків салату, що призводить до втрати його товарної цінності або повної непридатності [21].

Існує багато методів захисту зелених овочів від шкідників в умовах закритого ґрунту і всі вони зосереджені на повне запобігання використанню синтетичних препаратів. Сучасний асортимент біопрепаратів для обмеження чисельності шкідливих комах досить різноманітний і потребує випробувань та обов'язкової перевірки ефективності кожного засобу у конкретних виробничих умовах.

Саме тому, головною метою наших досліджень постало вивчення ефективності дії сучасних біопрепаратів проти попелиць при вирощуванні салату листкового в умовах зимової теплиці Поліського національного університету.

Метою досліджень вивчення впливу біопрепаратів інсектицидної дії на розвиток популяції попелиць на рослинах салату листкового в мовах зимової теплиці Поліського національного університету.

Для досягнення поставленої нами мети досліджень було розроблено наступні завдання:

- провести моніторинг чисельності шкідників на протязі вегетації салату посівного та визначити видову належність шкідливих комах;
- вивчити особливості дії біопрепаратів на шкідників та обґрунтувати застосування певних їх видів проти популяцій попелиць;
- визначити вплив дії біопрепаратів на чисельність попелиць та ріст і розвиток рослин салату;
- встановити рівень агротехнологічної, енергетичної та економічної ефективності застосування біопрепаратів проти попелиць при вирощуванні салату листкового в умовах закритого ґрунту, на прикладі зимової теплиці Поліського національного університету.

Об'єкт дослідження – вивчення закономірностей розвитку популяцій попелиць на рослинах салату листкового під впливом активних сполук різних видів біопрепаратів інсектицидної дії в мовах закритого ґрунту, на прикладі зимової теплиці Поліського національного університету.

Предмет дослідження – процеси, властивості та показники які обґрунтовують ефективність впливу біопрепаратів інсектицидної дії на розвиток попелиць на рослинах салату листового.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах закритого ґрунту на прикладі зимової теплиці Поліського національного університету буде проведено оцінку ефективності дії біопрепаратів проти попелиць на посівах салату листового (посівного).

Методи досліджень. Обліки і спостереження за ростом і розвитком рослин салату листового та розвитку популяції попелиць в умовах закритого ґрунту проводили використовуючи методи досліджень об'єктів за штучно створених умов наближених до природних факторів. Використовуючи вегетаційні методи проведення досліджень вели фенологічні спостереження та обліки. Мікроскопіювання, мактометричні визначення та фізіологічні аналізи здійснювали застосовуючи лабораторні методи досліджень. Обліки економічної та енергетичної ефективностей проводили згідно розрахунково-порівняльних та статистичних методів.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Шнайдер І.М., Паляничка А.А., Остапчук Є.С., Бамбуза О.О., Ковалюк Е.С. Обґрунтування необхідності цілорічного вирощування овочевої продукції в умовах закритого ґрунту. "Сільське господарство-сталий розвиток України" (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених). – Поліський національний університет, 2020.

2. Ковалюк Е.С., Паляничка А.А., Бамбуза О.О., Шнайдер І.М., Остапчук Є.С. Небезпечні шкідники овочевих культур в умовах закритого ґрунту. "Інновації та розвиток агросектору" (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених). – Поліський національний університет, 2020.

З.Ковалюк Е.С., Бамбуза О.О., Шнайдер І.М., Остапчук Є.С. Заходи підвищення врожаю та якості свіжих овочів в умовах закритого ґрунту "Інновації та розвиток агросектору" (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених). – Поліський національний університет, 2020.

Практичне застосування результатів. Показники ефективності використання біологічних препаратів з інсектицидною дією будуть рекомендовані для застосування щодо регулювання чисельності попелиць при вирощуванні салатів та інших зелених овочів в умовах закритого ґрунту на Житомирщині.

Апробація результатів досліджень. Результати проведених досліджень та отримані показники регулярно доповідались на засіданнях наукових студентських гуртків, кафедральних зборах, студентських наукових конференціях факультетського та університетського рівнів.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг роботи __ сторінок комп'ютерного тексту, який включає 3 розділи, __ таблиць, __ рисунки. У список використаних джерел наукової літератури включено __ найменувань. Додатки містять результати статистичної обробки отриманих результатів досліджу.

Розділ I. Аналітичний огляд літератури

Однією з причин зниження валового збору урожаю і якості овочевої продукції є розвиток шкідників та пошкодження ними овочевих культур. Щорічні втрати від яких сягають у польових умовах до 30% і вище, а в умовах закритого ґрунту цей показник сягає 50% [2, 15].

У плівкових і скляних теплицях на території України в умовах закритого ґрунту вирощують в основному такі овочеві культури як огірок, томати, перець та різні види салатів. За сучасними технологіями такі культури вирощують, як у ґрунтових субстратах, так і на мінеральних. Однак, штучно створені умови закритого ґрунту є оптимальними не лише для росту овочевих рослин, а й різних шкідливих організмів. В теплицях шкідники та патогенні мікроорганізми розвиваються і паразитують круглий рік, на відміну від польових умов. Враховуючи штучно створений мікроклімат у теплицях, обмежений набір культур на одних площах теплиць та відсутність можливості застосування сівозміни, а також, повторне використання субстратів, культиваційних споруд є ідеальними умовами для масового розвитку шкідливих організмів [9, 22].

В культиваційних спорудах закритого ґрунту досить різноманітні види шкідливих комах, які легко пристосувались до штучно створених мікрокліматичних умов, проте кількість їх видів значно обмежена через слабку пристосованість до умов відкритих територій.

Види попелиць шкідників салату листового в умовах закритого ґрунту.

Більшість видів шкідливих попелиць у закритому ґрунті паразитують на рослинах салату листового круглий рік оскільки мікроклімат теплиць найбільш притаманний до субтропічних умов які є ідеальними для цих видів комах. В усіх агрокліматичних зонах України умови теплиць практично однакові, а тому різновидності шкідників рослин закритого ґрунту практично ідентичні [2].

Одними із найбільш поширених груп шкідників зелених овочевих рослин є різні види попелиць. На території України в умовах закритого ґрунту вони представлені чотирма видами найбільш агресивних видів [18].

Персикова або оранжерейна попелиця (*Myzodespersicae* Sulz), поширений багатодіний вид, який пошкоджує такі види овочевих культур як різні види салату, буряки, петрушку, але найбільш сильно зашкоджує томатам та солодкому перцю. Попелиці заселяють листки салату утворюючи великі колонії і висмоктують клітинний сік. Пошкоджені листкові пластинки деформуються а ріст рослин сповільнюється або припиняється повністю, не рідко рослини в'януть і відмирають. Даний вид попелиці викликає загрозу поширення вірусних хвороб [7].

Дорослі комахи мають жовто-зелене забарвлення розмір імаго 1-2 мм, можуть бути безкрилими або крилатими у крилатих особин очі коричневі та темно-бура голова на якій розташовані специфічні лобові вирости (горбики), що закінчуються добре вираженими вусиками; які мають форму соковитих циліндричних трубочок, на кінці тіла розміщений короткий конічний хвостик [14].

Самиця крилата, яка на нижній стороні черевця має чорну центральну склеротичну пляму. Передньогрудна частина тіла жовто-зелена. Середньо- та задньогруда частина тіла і голова чорні. Вусики довгі майже дорівнюють або довщі довжини тіла, темно-бурого забарвлення. Черевце жовто-зеленого кольору, ніжки – жовті, проте лапки, гомілки та вершини стегон темного забарвлення. Трубочки сіро-зеленого а хвостик – жовто-сірого кольору [3].

У стадії імаго та личинок попелиці в опалюваних приміщеннях активно розвиваються заселяючи зелені овочеві культури та квіти протягом усього року. Найбільш часто у відкритому ґрунті персикова попелиця зимує на рослинних рештках і бур'янах. Однак при підвищенні температури повітря вище 20°C і утримуванні відносній вологості в межах 80-85% попелиці дуже швидко виходять із місць зимівлі та починають активно розвиватися до 15 поколінь за вегетацію. При належному живленні самиці можуть відкладати до 100 личинок а при нестачі кормів – не більше 20 личинок [18].

Бавовникова (баштанна) попелиця (*Aphisgossypii* Glov.) – надзвичайно активний поліфаг. Активно заселяє усі види овочевих культур. В умовах закритого ґрунту найбільшої шкоди завдає зеленим овочам та огіркам. Колонії попелиць щільно заселяють пагони, бутони квітки огірків, а в салатів в основному нижній бік листків. Живлячись шляхом висмокування соку викликають пожовтіння листкових пластинок, розетки листків зморщуються, скручуються, а потім всихають і відмирають. В якості продуктів життєдіяльності попелиці виділяють велику кількість мечоподібних солодких виділень які є поживним середовищем для патогенних мікроорганізмів, що спричиняє появу різних видів захворювань та порушує життєві процеси в рослинах [21].

Як і у попереднього виду імаго баштаної попелиці можуть бути крилатими або безкрилими. Самиці безкрилі довжиною до 2,1 мм з овальним тілом, у більшості забарвлення тіла жовто-зелене а на черевці темно-бурі або чорні. Личинки мають жовте або зелене забарвлення тіла. Крилаті форми шкідника не більші і сягають довжини близько 2 мм, мають чорну голову і груди, а черевце має жовте або зелене забарвлення з чорними плямами [17].

Баштанна попелиця в умовах більшості регіонів України розвивається за неповним циклом (лише партеногенетично) однак протягом року дає до 20 поколінь. Зимуюча стадія - самиці безкрилі незапліднені. В умовах захищеного ґрунту, складах та інших спорудах можуть зберігатися і личинки безпосередньо на рослинах. Не рідко личинки зберігаються у пазухах листків культурних та диких видах рослин особливо на зимово-зелених бур'янах [19].

Ранньовесняні покоління баштанових попелиць розвиваються у формі безкрилих особин, а у наступних поколінь з'являються крилаті самиці. Кожне покоління розвивається протягом 6-10 днів. При активному розвитку одночасно можуть розвиватися відразу декілька поколінь шкідника на одній і тій же рослині. Утворення чисельних колоній попелиць різного віку відбувається завдяки тривалому періоду стояння помірних температур (23-25°C) та вологості (80-85%) повітря. Значно вищі температури призводять до

припинення розвитку шкідника. Попелиці є активним розповсюджувачем вірусів [6].

Велика картопляна попелиця (*Macrosiphum euphorbiae* Thom) – надзвичайно полігамний і поширений шкідник тепличних овочевих культур. Даний вид попелиць поширений на всій території України як в умовах теплиць, так і у відкритому ґрунті пошкоджуючи практично усі види овочевих культур та декоративні і квіткові рослини [9]. Заселяючи рослини шкідник сконцентровується великими і щільними колоніями здебільшого на нижній стороні листків і пагонів. У місцях ураження попелиці виділяють велику кількість густої медвяної роси яку заселяють фітопатогени та викликають різного роду морфологічні та фізіологічні зміни у рослинах. У місцях пошкодження рослин з'являються різного типу хлорози, а згодом, в'янення і некрози [15].

Самиці видовжено-овальної форми тіла зеленого, зрідка червоного кольору крин не має загальною довжиною 2,5-2,8 мм. Форма тіла, загострена до кінця. Пізніше з'являються самки з крилами і довжиною тіла до 3,5 мм, на черевці відсутні темні поперечні смужечки. Перші три членики тіла, голова, груди, вусики, які значно довші за тіло, і хвостик світло-коричневі, лобна частина голови із жолобком, трубочки розміром до 1/3 довжини тіла [15].

У великої картопляної попелиці зимують самиці без крил на рослинних рештках та бур'янах. Цикл розвитку шкідника неповний [22].

Попелиця плодова червоноголова (*Dysaphis oplifolia* Theob) – на відміну від попередніх видів, це дводомний вид. У цього виду попелиць глід - це первинний господар, а зелені овочеві листові культури є вторинним господарем. Найбільш небезпечною ця попелиця є восени для вигоночних зелених овочів. Особливо привабливими для шкідника є молоді корені петрушки і селери. Самиці крил не мають, форма тіла овально-яйцевидної форми світло-зелено-сірого або молочно-білого кольору, які зимують на рослинних рештках, пазухах листків, бічних коренів та прикореневих листках. При підвищенні температури понад 20⁰С самиці виходять із місць замівлі формують вогнища які дуже швидко поширюються [32].

Заходи захисту овочевих рослин від шкідників.

Сучасні технології овочівництва одним найважливіших і обов'язкових елементів ведення овочівництва і підвищення урожайності усіх овочевих культур у закритому ґрунті передбачають впровадження високоефективних заходів захисту рослин від шкідників [9]. Умови теплиць визначають і специфіку впровадження заходів захисту від шкідливих комах [1].

Законом України «Про пестициди та агрохімікати» передбачено обов'язкове регулювання всіх заходів захисту рослин від шкідників у закритому ґрунті. Адже при вирощуванні овочевої продукції в умовах теплиць використання будь-яких хімічних засобів досить регламентоване а при вирощуванні салатів та інших зелених овочів, і взагалі заборонене. Як виключення, застосування синтетичних препаратів, які занесені до діючого «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених щодо використання в Україні» можливе лише при масових спалахах та різкому зростанні популяцій шкідників [12].

В умовах закритого ґрунту розробляються та впроваджуються спеціальні методи регулювання чисельності і шкідливості фітофагів які ґрунтуються виключно на застосуванні повного комплексу заходів захисту: організаційно-господарських, профілактичних, ліквідаційних, агротехнічних, карантинних [3].

Організаційно-господарські і запобіжні заходи:

- обов'язковий щотижневий фітосанітарний моніторинг стану рослин щодо виявлення шкідливих організмів, починаючи з моменту висівання насіння або вирощування розсади [12];
- дотримання просторової ізоляції місць вирощування садивних матеріалів від товарних теплиць [7];
- утримування в чистоті та експлуатаційній придатності власного інвентаря, спецодягу і взуття у кожній теплиці [2];

- обов'язкова санітарна обробка тари, пакувального обладнання та транспортних засобів які задіяні у виробничих процесах тепличного господарства [12];
- заборона на суміжне вирощування рослин інших видів які мають спільні шкідливі організми або виступати в ролі проміжних господарів [6];
- дотримання ретельної виробничої чистоти від бур'янів, рослинних залишків та сміття у середині теплиць та прилеглих до них територій [17];
- забезпечення оптимальної вентиляції в середині теплиць облаштуванням фільтрів та захисних сіток від потрапляння комах та пилу й бруду із-за меж теплиць [4].

Профілактичні фітосанітарні заходи:

- після закінчення вегетації рослин і повної герметизації теплиць проведення радикальних заходів щодо знезараження внутрішньої поверхні конструкцій, обладнання та матеріалів і інвентарю теплиць з метою знищення різних стадії розвитку шкідників, що знаходяться на рослинах, рештках, поверхні ґрунту баковими сумішами інсектоакарицидів. Використання дезінфікуючих препаратів проводити із суворим дотриманням, норми їх витрати, концентрацій та змішуваності компонентів згідно з рекомендаціями та видовим складом фітофагів. Обробку проводити лише за умов дотримання правил техніки безпеки та при температурі повітря у теплиці не нижче +15°C [23];
- по закінченню збирання врожаю ретельно видаляти рослинні залишки та допоміжних, укритих та утеплювальних матеріалів [18];
- обов'язкове проведення фумігацій сірчаном газом (методом спалювання сірки з розрахунку 50-100 г/1 м² при температурі повітря вище +20°C з експозицією 3-4 доби) у між вегетаційні періоди в теплицях, які мають антикорозійний захист всіх конструктивних елементів та обладнання [32];
- проведення пропарювання ґрунту для знищення ґрунтових шкідників. Експозиція пропарювання 10-12 год при температурі пари 110-

115°C. Для відновлення біоти та мікробіологічних процесів у ґрунті після здійснення термічної дезінфекції необхідно обов'язково вносити біологічні препарати: Триходермін (10 л/га), Фітоцид-Р (6-8 л/га) тощо [3];

- всі виробничі площі, поверхні і обладнання дезинфікують за допомогою розчину хлорного вапна (400 г на 10 л води) або каустичної соди (300-500 г на 10 л води). Перед обприскуванням робочі розчини 2-4 год. відстоюють, фільтрують, а осадом – змашують парникові конструкції [24].

Агротехнічні заходи:

- дотримування оптимальних умов посіву і посадки, внесення видів та норм добрив, правильний полив і догляд за рослинами [3];
- контроль та постійне дотримування температурного режиму та рівнів вологості повітря і ґрунту протягом вегетації рослин [3];
- забезпечення і регулювання освітлення і температурних режимів вдень та вночі для кожного виду овочевих культур [7];
- забезпечення оптимальних температур води для поливу рослин (не вище +25°C).

Біологічні методи

Для регулювання популяцій фітофагів овочевих культур в умовах закритого ґрунту застосовують лише біологічні засоби:

- при вирощуванні розсади овочевих культур проти павутинного кліща застосовують фітосейулюс випускаючи його при першому виявленні вогнищ у співвідношенні хижак – жертва – 1:30-40. У вогнищах розвитку шкідника співвідношення становить 1:100 [17];
- жовті клейові пастки – розміром 30×30 см із фанери, щільного картону, покривають шаром ентомологічного клею пестифікс або технічного вазеліну використовують для відловлювання огіркового комарика та білокрилки. Пастки рівномірно розвішують по периметру теплиці (5-6 шт. на 100 м²), розміщуючи їх на шпалерах на відстані 40 см від поверхні рослин. Замінюють пастки раз у два тижні [29];

- проти більшості видів шкідників овочевих культур застосовують препарат біоінсектицид Актофіт 0,2% к. е. (комплекс природних авермектинів) зокрема проти попелиць (8 мл/л). Кратність застосувань 1-2 за вегетацію [16];
- біологічний препарат Боверін з випуском амблісейуса застосовують проти тютюнового трипса у концентрації 4×10^7 конідій/мл. Амблісейуса використовують у співвідношенні хижак – жертва – 1:2 [2, 9];
- випускають макролофуса з розрахунку 5 особин на 1 м^2 проти білокрилок та попелиці у період вегетації рослин. У вогнища шкідників хижака випускають у співвідношенні 1:5 – 10. Повторний випуск здійснюють через кожні 10-12 днів випускаючи 150 тис. особин на 1 га [11];
- комплексне знищення шкідників здійснюють системними засобами захисту. Застосовують випуск макролофуса через кожні 10-15 днів по 200-300 тис. особин на 1 га та 4-5 разів через кожні 10 днів [5].

Будь-які заходи та препарати необхідно застосовувати лише згідно з вимогами, які зазначені у “Списку пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні”.

Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень

Досліди за темою кваліфікаційної роботи проводилися в 2019-2020 роках на базі зимової теплиці Поліського національного університету. Посів, догляд за рослинами та збір врожаю салату листового сорту Дубовий зелений здійснювали за рекомендованою технологією вирощування зелених овочів у культивацийних спорудах закритого ґрунту з умовами штучного створення мікроклімату.

Протягом 2019-2020 років за зимовий період провели п'ять ротацій вирощування салату з інтервалом посіву 14 днів.

Обліки пошкодження рослин салату здійснювали за загальноприйнятими ентомологічними методиками з урахуванням ЕПШ. З моменту посіву здійснювали обліки ступеня ураження рослин попелицями та їх чисельність тричі: на третю, сьому та чотирнадцяту добу до та після застосування біологічних засобів захисту (рис. 3.1).



Рисунок 3.1. Посіви салату листового сорту Дубовий зелений (теплиця Поліського національного університету, 2020 р.)

При масовій появі колоній попелиць чисельністю понад 10 особин на листок при загальному ураженні рослин понад 25% ми проводили внесення біопрепаратів інсектицидної дії. У кожному варіанті використовували по 50 облікових рослин салату у чотириразовій повторності. Обприскування рослин здійснювали ранцевим оприскувачем Marolex Profession 12.

Схемою досліду передбачено використання наступних варіантів:

Варіант 1 - обприскування водою (контроль);

Варіант 2 – біопрепарат Актоверм БТУ 3-5 л/га;

Варіант 3 – Бітоксипацілін БТУ-Р 8-10 л/га;

Варіант 4 – Актофіт к.е. 3-5 л/га.

Обліки ефективності дії біопрепаратів з здійснювали на третю і сьому добу після їх застосування. Видову належність попелиць здійснювали у лабораторії кафедри технології зберігання та переробки продукції рослинництва за допомогою оптичних приладів та ентомологічних визначників .

Розділ III Основна експериментальна частина

3.1 Особливості технології вирощування салату листового у досліді

Вирощування салату листового проводили методом посіву його у рослинні касети на 40 комірок. Посів здійснювали вручну шляхом висівання у кожен комірок заповнену спеціалізованим ґрунтово-торф'яним компостом по три дражованих насінини салату сорту Дубовий зелений на глибину 1-2 см (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 Загальний вигляд досліді у теплиці Поліського національного університету, 2019 р.

Салат листковий сорту Дубовий зелений – середньоранній, високоврожайний. Листки даного сорту крупні м'ясисті з високим вмістом вітаміну С та фолієвої кислоти. Період від повних сходів до товарної зрілості та господарської придатності в умовах закритого ґрунту становить 30-40 днів.

Через місяць після сходів листя повністю придатне для споживання у свіжому вигляді. Дозрілі листки великого розміру, помітно гофровані, зелені, мають високі смакові якості. Розетка листків піднята, висотою до 15 см а у діаметрі до 30 см.

Сорт майже не стрілкується та має стійкість до хвороб та шкідників. Має досить привабливий декоративний вигляд.

Подальше пророщування насіння здійснювали протягом 3 діб розміщуючи засіяні касети на заливні столи для проведення верхнього поливу водою. У період сходів насіння витримували температуру повітря в теплиці на рівні 20-22 °С та відносну вологість у межах 90-95% накривши касети світлонепроникною поліетиленовою плівкою.

В подальшому після повних сходів проводили догляд за вирощуванням розсади у наступні 7 діб без накриття плівкою витримуючи температуру повітря 18-20 °С а вологість на рівні 65-70 %. Після формування справжніх листків у салату ми переміщували касети на постійне місце зростання поступово формуючи оптимальну густоту стояння рослин та проводили полив касет методом підтоплення.

До повної товарної стиглості формування листків салату у наступні 21 доби проводили триразове підживлення рослин органічним комплексним добривом Вермісол з розрахунковою нормою використання 8 л/га у співвідношенні з водою 1:50. Температуру повітря підтримували на рівні 16-18 °С а відносну вологість в межах 60-65 % слідкуючи при цьому за нестачею або перезволоженням ґрунтового субстрату. У фазі формування розетки та утворення 6 справжніх листків з'являлися перші ознаки появи попелиць.

3.2. Особливості росту і розвитку рослин салату листкового та обліки чисельності попелиць у досліді

При проведенні фенологічних спостережень у досліді ми відмічали фази росту і розвитку рослин салату, зокрема повні сходи, появу справжніх листків, формування розетки та технічна стиглість.

У ході досліджень ми виявили що завдяки високій якості насіння всі фази росту і розвитку рослин салату протікали рівномірно без особливих відхилень та строкатості.

Обліки чисельності попелиць показали, що їх популяції розвивалися із наростанням вегетативної маси рослин салату (табл. 3.2.1)

Таблиця 3.2.1

Ступінь заселення рослин салату попелицями протягом вегетації (2019-2020 рр.).

Кількість днів після висівання насіння	Середня кількість попелиць, шт		Ступінь ураження рослин, %
	на листку	на рослині	
3	0,7	1,3	5,9
7	3,4	9,8	12,5
14	11,8	46,2	32,4
21	17,7	68,5	62,6

Так результати обстежень показали, що кількість особин попелиць на листку за 20 днів розвитку рослин збільшувалась більше ніж у 17 разів а на рослині в цілому понад 60разів. Прогресуючі показники були із загальним ступенем ураження рослин у контрольному варіанті, де вона зростала із 5,9 % до 62% через 21 день розвитку рослин.

Така картина стрімкого розвитку чисельності популяцій попелиць свідчить про високий рівень плодючості самиць шкідника та сприятливих умов у теплиці для їх розвитку.

Аналізуючи помічені нами особини попелиць ми провели детальне їх визначення щодо видової належності (рис. 3.3).

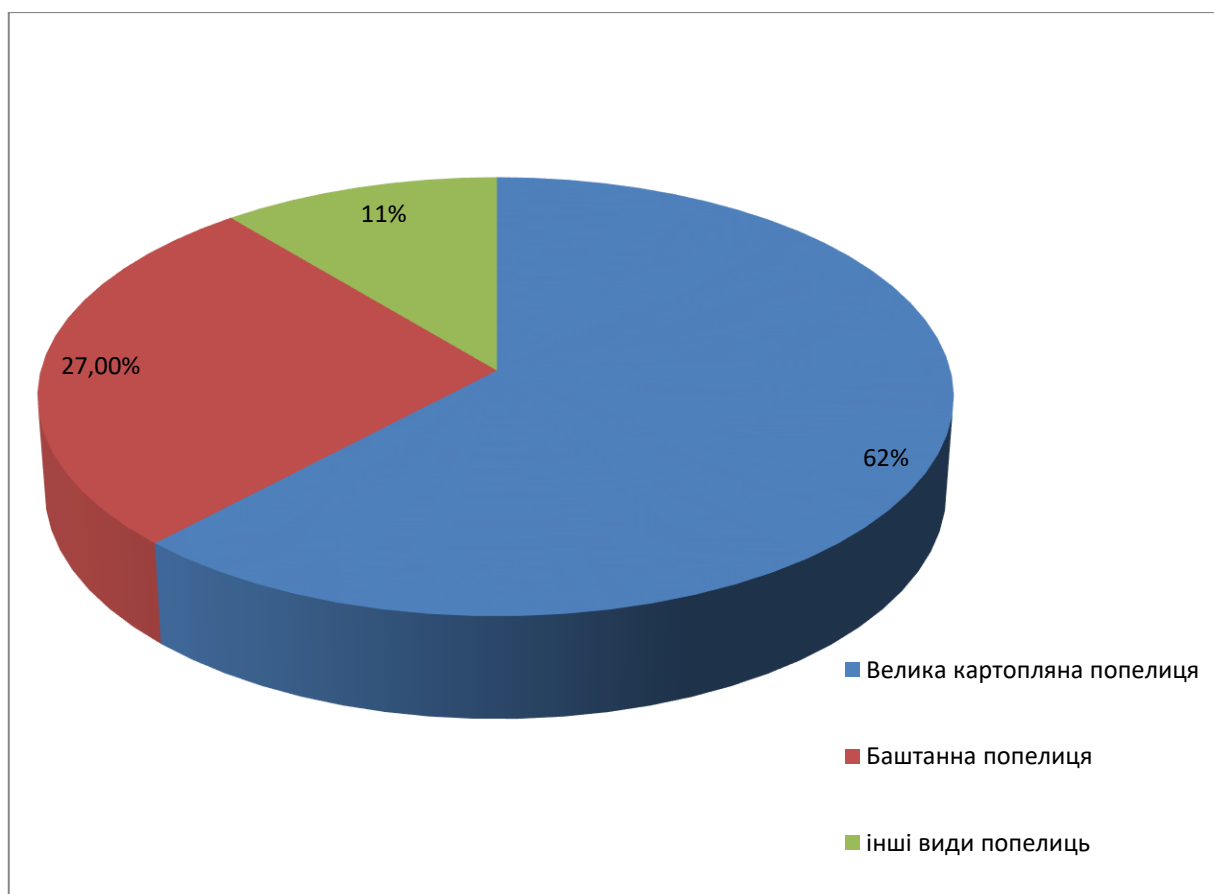


Рисунок 3.3. Різновидності попелиць виявлених на рослинах салату листкового в умовах теплиці Поліського національного університету протягом 2019-2020 років досліджень

Наші дослідження показали що серед усіх видів виявлених нами попелиць найбільш чисельними були особини виду великої картопляної попелиці і становили 62% від виявлених. У меншій кількості, близько 27 % пошкодження рослин завдавала баштанна попелиця та близько 11 % особин належали до інших видів, які було важко ідентифікувати або вони зустрічались поодинокі.

Отже, ентомологічні обліки та фенологічні обстеження показали, що попелиці в умовах культивативної споруди закритого ґрунту Поліського національного університету є досить поширеними і без впровадження захисних заходів можуть сильно пошкоджувати урожай салату листкового.

3.3 Агроекологічна ефективність досліджень.

У подальших дослідженнях ми провели обробку рослин салату який був заселений попелицями різними видами біопрепаратів для визначення ефективності їх дії (табл. 3.3.1).

Таблиця 3.3.1

Ефективність інсектицидних біопрепаратів проти попелиць на рослинах салату листкового в умовах закритого гранту (2019-2020 рр.)

Варіант досліджу	Кількість попелиць, шт./листу в т.ч.			Ефективність дії, %
	до обробки	через 3 дні після обробки	через 7 днів після обробки	
Вода (контроль)	11,8	13,2	17,7	
Актоверм БТУ 3 л/га	14,5	6,1	0,8	88
Бітоксикацілін БТУ-Р 8-10 л/га	12,6	5,3	1,6	76
Актофіт к.е. 5 л/га	13,7	3,2	0,2	93

Повторні обліки чисельності живих особин попелиць на 3 та 7 добу після застосування біопрепаратів показали, що найвища ефективність дії 93% була виявлена у препараті Актофіт, к.е. при розрахунковій нормі його використання 5 л/га. Дещо нижчою ефективністю відрізнялись біоінсектициди Актоверм БТУ 3 л/га та Бітоксикацілін БТУ-Р 8-10 л/га які мали показники на рівні 88% та 76 % відповідно.

Отже, за рахунок впровадження інсектицидів біологічного походження зокрема Актофіту можна ефективно захистити салат листковий від пошкодження попелицями не зашкоджуючи довкіллю та здоров'ю людей.

Визначаючи ефективність дії біопрепаратів на урожайність салату листкового ми побачили значний позитивний вплив (табл. 3.3.2.).

Таблиця 3.3.2

Вплив біологічних інсектицидів на урожайність салату листкового в умовах закритого ґрунту (2019- 2020 рр.)

Назва сорту	Урожайність , т/га	+,- до контролю	
		т/га	%
Вода (контроль)	1,3	-	-
Актоверм БТУ 3 л/га	2,5	+1,2	+48
Бітоксикацілін БТУ-Р 8-10 л/га	2,3	+1,0	+44
Актофіт к.е. 5 л/га	2,8	+1,5	+54

Аналіз отриманих показників урожайності зеленої маси салату листкового дав змогу підтвердити доцільність застосування інсектицидів біологічного походження. Зокрема, у варіанті застосування препарату Актофіт к.е. 5 л/га дає змогу підвищити збір соковитої зеленої маси салату у середньому на 54 %.

За рахунок знищення популяцій попелиць рослини салату швидко відновлюють листову поверхню та накопичують вегетативну масу до настання фази технічної стиглості збільшуючи урожайність більше ніж у два рази.

При використанні біоінсектицидів Актоверм БТУ 3 л/га та Бітоксикацілін БТУ-Р 8-10 л/га також показали ефективність дії про що свідчить підвищення урожайності у цих варіантах відповідно на 48 та 44%. Крім того ми помітили, що біоінсектициди не лише сприяють накопичень вегетативної маси салату листкового, а й значно підвищують вихід кондиційних листків, що є головним критерієм визначення товарності продукції зелених овочевих культур.

3.4 Енергетична ефективність досліджень

Вирощування зеленої маси овочевих культур в умовах закритого ґрунту завжди було і залишається досить енергозатратним у порівнянні із овочівництвом відкритого ґрунту. В умовах культиваційних споруд закритого ґрунту такі процеси намагаються максимально скоротити за рахунок створення умов прискореного росту і розвитку рослин та максимально збільшити кратність посівів та вирощування врожаю протягом року.

З метою повноцінного обґрунтування біологічного захисту салату листкового від попелиць ми провели розрахунки енергетичної ефективності застосування біологічних інсектицидів (табл. 3.4.1).

Таблиця 3.4.1

Енергетична ефективність застосування біологічних препаратів проти попелиць на рослинах салату листкового в умовах закритого ґрунту (2019-2020 рр.)

Назва варіанту	Приріст урожаю, т/га	Енергія, акумульована у прирості врожаю, МДж	Енерговитрати на одержання приросту, МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності, КЕЕ
Вода (контроль)	-	-	-	-
Актоверм БТУ 3 л/га	+1,2	2756,5	1643,9	1,2
Бітоксисацілін БТУ-Р 8-10 л/га	+1,0	2152,8	1953,2	1,1
Актофіт к.е. 5 л/га	+1,5	3404,6	1874,8	1,4

Розрахунок енергетичної ефективності застосування біонсектицидів для захисту салату листкового від попелиць показав, коефіцієнт енергетичної ефективності за рахунок використаних засобів зростає 1,1 до 1,4 одиниць. Зокрема, енергетично найвигіднішим виявився препарат Актофіт.

3.5 Економічна ефективність вирощування картоплі

Визначення економічної ефективності здійснювали з максимальним урахуванням всіх затрат та отриманих прибутків. Результати обліків показали економічну доцільність застосуванні біологічних засобів захисту салату листового в умовах зимової теплиці Поліського національного університету (табл. 3.5.1).

Таблиця 3.5.1

Економічна ефективність застосування біологічних інсектицидів проти попелиць при вирощуванні салату листового в умовах закритого ґрунту (2019-2020 рр.)

Назва сорту	Приріст урожаю, п/га	Вартість приросту урожаю, грн	Затрати на збирання додаткового врожаю, грн	Умовно чистий прибуток, грн	Окупність, раз	Рентабельність, %
Вода (контроль)	-	-	-	-	-	-
Актоверм БТУ 3 л/га	+1,2	108000	24770	83230	1,4	63
Бітоксипац ілін БТУ-Р 8-10 л/га	+1,0	90000	22048	67952	1,3	58
Актофїт к.е. 5 л/га	+1,5	135000	35476	99524	1,4	84

Отже, застосування біологічних інсектицидів не лише ефективно знищує популяції попелиць при вирощуванні салату листового в умовах закритого ґрунту, а й дає змогу отримати додатковий прибуток у розмірі від 67 тис.грн/га до 100 тис. грн./га. Найвищою економічною ефективністю відзначився препарат Актофїт к.е. 5 л/га.

Висновки та пропозиції виробництву

Проведені нами дворічні дослідження дали змогу зробити наступні висновки:

1. Стрімкого розвитку чисельності популяцій попелиць на рослинах салату листового свідчить про високий рівень плодючості самиць шкідника та сприятливих умов у теплиці для їх розвитку.

2. Обстеження ентомологічного стану рослин салату литкового показало, що серед усіх видів виявлених нами попелиць найбільш чисельними були особини виду великої картопляної попелиці і становили 62% від виявлених.

3. Попелиці в умовах культиваційної споруди закритого ґрунту Поліського національного університету є досить поширеними шкідниками і без впровадження захисних заходів можуть сильно пошкоджувати урожай салату листового.

4. За рахунок впровадження інсектицидів біологічного походження зокрема Актофіту можна ефективно захистити салат листовий від пошкодження попелицями не зашкоджуючи довкіллю та здоров'ю людей.

5. Застосування біопрепарату Актофіт к.е. 5 л/га дає змогу підвищити збір соковитої зеленої маси салату у середньому на 54 % та отримати до 100 тис.грн/га додаткових прибутків.

Для отримання високих урожаїв зеленої маси салату листового та знищення популяцій попелиць в умовах культиваційних споруд закритого ґрунту доцільно використовувати біологічний інсектицид Актофіт к.е. 5 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алиев Э.А. Выращивание овощей в гидропонных теплицах. – 2-е изд., доп. и перераб. – К.: Урожай, 1985. – 160 с.
2. Аутко А. А. В мире овощей / А. А. Аутко.– Минск: Технопринт, 2004. – 568 с.
3. Баранова Н. А.100 + 1 совет овощеводу / Н. А. Баранова, Л. О. Насекайло. – Мн.: Современный литератор, 2000. – 448 с.
4. Белогубова Е.Н. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: Учеб. Пособие / Е.Н. Белогубова, А.М. Васильев, Л.С. Гиль. – К: Киевская Правда, 2006. – 528 с.
5. Бодров В. И. Комплексная система снятия перегрева в теплице в теплый период года / В. И. Бодров, И. В. Баулина, М. А. Абазалиева. – М., 1992. – 15 с.
6. Бойко А. І. Проблеми забезпечення надійності технологічного обладнання при вирощуванні продукції захищеного ґрунту в АПК України / А. І. Бойко, В. М. Савченко, В. В. Крот // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – 2016. – № 6. – С. 200-203.
7. Бойко А.І. Проблеми надійності тепличного обладнання / А.І. Бойко, В.М. Савченко, В.В. Крот// Зб. тез доп. XVII Міжнар. Наук.-практ. «Сучасні проблеми землеробської механіки» (17–18 жовтня 2016 року) присвячену 116-річчю з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка – Суми: СНАУ, 2016. – С. 143-144.
8. Бойко А.І. Резервування як ефективний метод забезпечення надійності складної сільськогосподарської техніки/ А.І. Бойко, О.В.Бондаренко, В.М. Савченко // Техніка та технології АПК. – 2013. – №5. – С. 19-21.
9. Болотских А. С. Настольная книга овощевода / А. С. Болотских. – Харьков: Фолио, 1998. – 487 с.
10. Болотских А. С. Всё об огороде. Практические советы овощеводам / А. С. Болотских, Г. Л. Бондаренко, М. А. Скляревский. – К.: 28

Урожай, 2000. – 432 с.

11. Болотских А. С. Овощи Украины / А. С. Болотских. – Харьков: Орбита, 2001. – 1008 с.

12. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода / А. С. Болотских. – Харьков: Фолио, 2005. – 799 с.

13. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.

14. Ващенко С.Ф. Овощеводство защищенного грунта / С. Ф. Ващенко [и др.]. – М. : Колос, 1984. – 272 с.

15. Володарська А. Т. Зеленні овочеві культури / А. Т. Володарська, М. О. Склярєвський. – К.: Урожай, 1992. – С. 108-111.

16. Гіль Л.С., Пашковський А.І., Суліма Л.Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч.1. Закритий ґрунт. Навчальний осібник. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 368 с.

17. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. – К. : ЗАТ „НІЧЛАВА“, 2003. – 316 с.

18. Гурманчук О.В., Бакалова А.В. Регулювання чисельності колорадського жука за використання біопрепарату Актофіт // Органічне виробництво і продовольча безпека : Зб. матеріалів доп. учасн. IV Міжнар. наук.-практ. конф. : Житомир. 2016. С. 205-208.

19. Лебл Д. О. Проблемы регулирования микроклимата в условиях овощеводства защищенного грунта // Биологические основы промышленной технологии овощеводства открытого и закрытого грунта. – М.: ТСХА, 1982. – С. 43–49.

20. Довідник із захисту рослин / [Л.І. Бублик, Г. І.]. – К: Урожай, 2006. 286 с.

21. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.

22. Лисенко В. П. Керування процесом вирощування томатів з

урахуванням рівня сонячної радіації та стану рослини / В. П. Лисенко, Т. І. Лендел // Енергетика та комп'ютерно-інтегровані технології в АПК. – 2017. – № 1. – С. 96-98.

23. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.

24. Методики випробування і застосування пестицидів / [Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін.]; за ред. С.О. Трибеля – К.: Світ, 2001, 448 с.

25. Кулешов А.В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз:навчальний посібник /А.В.Кулешов, М.Щ.Білик // Харків:Еспада, 2008. – 512 с. 3.

26. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / За ред. В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 294 с.

27. Омелюта В.П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур /В.П. Омелюта, І.В.Григорович, В.С.Чабан і ін.. – Київ: Урожай, 1986. – 296с.

28. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Харків: ФОП Бровін О.В. 2016. 216 с.

29. Стратегія і тактика захисту рослин [Текст] Т.1. Стратегія; під ред. В.П. Федоренка. — К.: Альфа — стевія, 2012. — 503 с.

30. Улянич О.І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури / О. І. Улянич. – К.: ДІА, 2004. – 168 с. – (Іл.).

31. Федоренко В.П. Ентомологія / Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В.; за ред. академіка В.П. Федоренка. – К.: Фенікс, 2013. – 344 с.