

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – магістр

на тему: «Вивчення ефективності заходів захисту салату листового від шкідливих організмів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Галіція Грінері» Львівської області».

Виконав студент VI курсу, групи Аг-61
спеціальності 201 «Агрономія»
Ленчук Сергій Михайлович

Керівник Г. О. Косилович

Рецензент: І. В. Дидів

Дубляни – 2023

Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій і екології
Кафедра генетики, селекції та захисту рослин
Освітній ступінь «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри _____.

(підпис)

канд. с.-г. наук, проф.

П. Д. Завірюха

наук. ступ., вч.зв.

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту **Ленчуку Сергію Михайловичу**

1. Тема роботи: **«Вивчення ефективності заходів захисту салату листового від шкідливих організмів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Галіція Грінері» Львівської області»**

Керівник кваліфікаційної роботи **Косилович Галина Олексіївна, к. б. н., доцент**

Затверджені наказом по університету № 30 / к-с від 17.02.2023 р.

Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 лютого 2024 р.

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела

2. Біофунгіцид Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води та біоінсектициди Актонерм — 50 мл на 5 л води та Бітоксубацилін БТУ — 70 мл на 5 л води для захисту рослин салату від шкідливих організмів порівняти за технічною, а також за господарською та економічною ефективністю. Контроль – без застосування біопрепаратів.

3. Сорт салату Лолло Росса, Лолло Біонда

4. Технологія закритого ґрунту: суха гідропоніка

5. Природно-кліматична зона: Західний Лісостеп

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати вивчення ефективності заходів захисту салату листового від шкідливих організмів

Розділ 4. Охорона праці та захист населення

Розділ 5. Охорона навколишнього природного середовища

Висновки і пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 13 шт.

2. Діаграми співвідношення шкідливих організмів, виявлених на рослинах салату листового, ефективності внесення біопрепаратів – 2 шт.

3. Світлини хвороб і шкідників салату в умовах закритого ґрунту, сортів салату листового, виробничих потужностей теплиці – 15 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р. , завідувач кафедри екології			
З охорони праці та захисту населення	Ковальчук Ю.О. , доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва в АПК			

7. Дата видачі завдання 10 лютого 2023 р.

Календарний план

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Дослідження ефективності заходів захисту салату листового від шкідливих організмів	02.10.2023 - 02.08.2023	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	20.10.2023- 20.05.2023	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	21.05.2023- 20.06.2023	
4	Написання розділу 3. Результати дослідження ефективності заходів захисту салату листового від шкідливих організмів	21.06.2023- 10.01.2024	
5	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення і розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища	11.01.2024- 30.01.2024	
6	Формування висновків, бібліографічного списку, додатків	31.01.2024- 05.02.2024	

Студент

С. М. Ленчук

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи

Г. О. Косилович

Вивчення ефективності заходів захисту салату листового від шкідливих організмів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Галіція Грінері» Львівської області. Ленчук Сергій Михайлович — Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. — Дубляни, Львівський НУП, 2023

75 с. текст. час., 13табл., 17 рис., 61 джерело

В умовах товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «Галіція Грінері» Львівської області в 2023 р. проведено дослідження ефективності біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) та біоінсектицидів Актоверм і Бітоксибацилін БТУ для захисту рослин салату листового Ллло Росса та Лолло Біонда від шкідливих організмів в умовах закритого ґрунту. Контроль – без використання біопрепаратів.

За результатами досліджень встановлено, що основними хворобами, збудники яких уражували листя салату в закритому ґрунті були пероноспороз — частка якого була найвищою та становила, залежно від сорту 47-52%, сіра гниль — 20-23%. Із шкідників найпоширенішими були попелиці, зокрема, баштанна — 53,5-54%, оранжерейна — 12-12,5%, салатна — 12,5-14%, а також білокрилка — 8-9% і павутинний кліщ — 7-7,5%.

Застосування біопрепаратів Триходермін (VIRIDIN), Актоверм, Бітоксибацилін БТУ проти шкідливих організмів на салаті листовому Лолло Росса та Лолло Біонда забезпечило високу ефективність їх фунгіцидної та інсектоакарицидної дії в умовах закритого ґрунту.

Технічна ефективність біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) проти пероноспорозу становила 87,7% на салаті Лолло Росса та 88,2% — на салаті Лолло Біонда, проти сірої гнилі, відповідно — 88,2% та 88,0%.

Технічна ефективність препаратів проти шкідників була вищою за використання біоінсектициду Актоверм і становила проти попелиць 95,4% на

салаті Лолло Росса та 93,4% на салаті Лолло Біонда, проти білокрилки, відповідно — 88,1% та 84,1%, проти павутинного кліща — 95,2% та 94,5%, відповідно.

За внесення біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) проти фітопатогенів та біоінсектициду Актоверм проти шкідників середня кількість утворених рослинами салату листків збільшувалася на 3 шт., а діаметр куща – на 9,4 см (Лолло Біонда) та 10,9 см (Лолло Росса).

За внесення біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) у нормі 20 г на 5 л води проти фітопатогенів та біоінсектициду Актоверм у нормі 50 мл на 5 л води проти шкідників урожайність салату Лолло Росса становила 3,2 кг/м², що було на 1,2 кг/м² або на 60% вище ніж на контролі. Врожайність салату Лолло Біонда на цьому варіанті була найвищою та становила 3,6 кг/м², що склало 1,4 кг/м² або 64% додатково до контролю.

Вищу врожайність салату листового на дослідних ділянках забезпечив вищий показник середньої маси однієї рослини, яка була на 20-22 г більшою для салату Лолло Росса та на 30-33 г більшою для салату Лолло Біонда.

Найвищий прибуток 802000 грн. (салат Лолло Росса) та 918000 грн. (салат Лолло Біонда) в перерахунку на 1 га за рівня рентабельності, відповідно 508 % та 567 % отримано при використанні проти шкідливих організмів біопрепаратів Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Актоверм — 50 мл на 5 л води.

Отже, пропонуємо в умовах ТОВ «Галіція Грінері» при вирощуванні салату листового Лолло Росса та Лолло Біонда в закритому ґрунті для захисту рослин від ураження збудниками хвороб застосовувати біофунгіцид Триходермін (VIRIDIN) у нормі 20 г на 5 л води, а для захисту від шкідників вносити біоінсектицид Актоверм у нормі 50 мл на 5 л води.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
Розділ 1. ОСОБЛИВОСТІ ВОРОЩУВАННЯ САЛАТУ ЛИСТОВОГО В УМОВАХ ТЕПЛИЦІ	10
1.1. Господарське значення і особливості технології вирощування салату листового в закритому ґрунті.....	10
1.2. Шкідливі організми, які живляться на рослинах салату листового в умовах закритого ґрунту	15
1.3. Сучасні напрями розвитку систем захисту рослин салату листового від шкідливих організмів у закритому ґрунті.....	22
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1. Загальна характеристика тепличного господарства.....	24
2.2. Умови проведення досліджень.....	25
2.3. Методика проведення досліджень	26
2.4. Технологія вирощування салату листового в досліді.....	31
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ САЛАТУ ЛИСТОВОГО ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ	32
3.1. Особливості технології вирощування салату листового Лолло Росса та Лолло Біонта в умовах ТОВ «Галіція Грінері».....	32
3.2. Оцінка технічної та господарської ефективності заходів захисту са- лату листового від шкідливих організмів.....	35
3.3. Економічна та енергетична заходів захисту салату листового від шкідливих організмів.....	45
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	50
4.1 Аналіз стану охорони праці в ТОВА «Галіція Грінері».....	50
4.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні салату листового в умовах закритого ґрунту.....	51
4.3 Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	53

	7
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	55
СЕРЕДОВИЩА.....	
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	59
БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	61
ДОДАТКИ.....	67
Додаток А. Статистичний обробіток даних дослідю	68

ВСТУП

Актуальність теми. Упродовж останніх десяти років, у т.ч. під час пандемії Covid-19 та війни з росією, в Україні значно зростають земельні площі, що відводяться під зелені культури, зокрема й збільшуються площі вирощування салату в захищеному ґрунті [1; 2; 3; 6; 25; 57]. Значної шкоди тепличним господарствам завдають шкідливі організми, які живляться на рослинах салату, зокрема, салату листового. Серед шкідників найпоширенішими є попелиці, білокрилка, кліщі, які не тільки живляться соком рослин, але й є переносниками вірусних хвороб. Крім того, рослини салату листового уражують фітопатогени, серед яких — гриби і бактерії. Тому ефективний захист рослин від шкідливих організмів має важливе значення для підвищення врожайності салату та збереження якості продукції.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень полягала в вивченні ефективності заходів захисту салату листового від шкідливих організмів в умовах закритого ґрунту.

У завдання досліджень входило:

- виявити переважаючі види шкідливих організмів, які живляться на рослинах салату листового в умовах закритого ґрунту;
- встановити технічну ефективність досліджуваних заходів захисту рослин;
- встановити господарську й економічну ефективність застосування досліджуваних заходів захисту рослин салату листового від хвороб і шкідників в умовах закритого ґрунту.

Об'єкт досліджень. Хвороби і шкідники салату листового в закритому ґрунті, біологічні препарати для захисту рослин хвороб і шкідників, рекомендовані для застосування в закритому ґрунті.

Предмет досліджень. Проведення порівняльної оцінки технічної, господарської та економічної ефективності досліджуваних заходів захисту салату листового від шкідливих організмів

Методи дослідження. У роботі використано наступні методи: дослід в умовах закритого ґрунту, лабораторні дослідження, візуальні обліки й спостереження, статистичний обробіток результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено види шкідливих організмів, які живляться на рослинах салату листового в умовах закритого ґрунту. Вивчено вплив досліджуваних біопрепаратів на ступінь ураження та пошкодження рослин і рівень продуктивності салату листового.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень запропоновано ефективні заходи захисту рослин салату листового в умовах закритого ґрунту від хвороб і шкідників.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 75 сторінках тексту комп'ютерного набору і містить вступ, 5 розділів, висновки, пропозиції виробництву, 13 таблиць, 2 рисунки, 15 світлин, бібліографічний список (61 джерело, із них 20 латиницею), 1 додаток.

Розділ 1. ОСОБЛИВОСТІ ВОРОЩУВАННЯ САЛАТУ ЛИСТОВОГО В УМОВАХ ТЕПЛИЦІ

1.1. Господарське значення і особливості технології вирощування салату листового в закритому ґрунті

У сучасних умовах продовольчої стратегії розвинених країн світу та Європи, зокрема, направлені на інтенсифікацію вирощування свіжих овочів для населення. Овочі відносять до продуктів першої необхідності, що становлять основу щоденного раціону людини [5; 6; 17; 26; 50; 54; 58]. Україна впродовж останніх років також ввійшла в десятку світових лідерів промислового виробництва овочів, як за результатами їх частки в аграрному секторі економіки, так і за обсягами виробництва овочів на душу населення, хоч для України, порівняно Америкою та Європою культура салату є новою. Обсяги щорічного забезпечення населення овочевою продукцією становлять майже 10 кг на душу [9; 11; 55]. Проте в Україні існує проблема забезпечення населення власною овочевою продукцією впродовж цілого року, а не лише протягом вегетаційного періоду. Хоч обсяги виробництва овочевої продукції зростають з року в рік, але їх виробництво в закритому ґрунті не задовольняє ринок — тепличних господарств на даний час є недостатня кількість, та й ті мають проблеми з обігрівом й освітленням теплиць в осінньо-зимовий період через воєнні дії росії в Україні. Упродовж року в Україні виробляється близько 6 тис. т. овочевої продукції, а щорічна потреба країни в свіжих овочах для забезпечення населення становить близько 23 тис. т. [5; 9; 26; 56].

Упродовж останніх п'яти років намітилися тенденції впровадження в виробництво все більше і більше видів та сортів зеленних культур, серед яких великої популярності серед виробників і споживачів набув салат листовий [5; 11; 12; 25; 43]. Таке збільшення обсягів виробництва салатної продукції вимагає впровадження новітніх технологій вирощування культури, важ-

ливою частиною яких є використання високопродуктивних сортів і гібридів, а також ефективних заходів захисту рослин від шкідливих організмів [1; 2].

За повідомленнями [5; 9; 11; 48; 49] усі відомі на сьогодні в світі типи салатів, за виключенням руколи та крес-салату, відносять до родини Айстрових та походять від такого доволі поширеного бур'яну, як Латук дикий. Як стверджують вчені [55; 56; 58], перші культурні листові салати з'явилися в Стародавньому Єгипті, а згодом у Персії. В ті часи страви із салатів були доступними лише для багатих родин. До Європи салати завезли греки середньовічну епоху, і тут їх почали успішно вирощувати, спочатку при монастирях — завдяки монахам, що займалися селекцією з'явилися перші головчасті салати. Проте звичного для сучасної людини вигляду й смаку салати набули аж у XX столітті [17; 26; 54].

Салати не лише смачна продукція овочівництва, а й надзвичайно корисна для споживання культура. У рослинах салатів міститься велика кількість корисних для організму людини речовин і вітамінів — каротин, вітаміни В1, В6, В12, РР, Е, аскорбінова кислота, мінеральні солі К, Са, Fe, Р, а також мікроелементи. Розподіл поживних речовин в рослині салату нерівномірний — зовнішні, зеленіше забарвлені листки, що краще освітлені сонцем містять набагато більшу кількість каротину, але менше вітамінів групи В і, навпаки майже весь запас вітаміну С міститься у внутрішніх листках [50; 56].

Найвідомішими на сьогодні типами салату є:

- ❖ Айсберг — овочевий салат, що має формує не щільні головки масою до 350–600 г з світло-зеленими хрусткими та соковитими листками нейтрального смаку.
- ❖ Листовий — напівголовчастий або качанний тип овочевого салату. До цього типу салатів належать сорти, для яких характерне зелене або червоне забарвлення листків. Сорти з червоними листками відрізняються дещо гіркуватим смаком, з зеленим — більш витонченим смаком.
- ❖ Батавія — головчасто-листовий овочевий салат, що має вигляд доволі великої розетки з зеленими кучерявими листками.

- ❖ Баттерхед — маслянистий (великий вміст вітаміну Е) салат, що формує з ніжних листків невелику головку та вирізняється м'яким і трохи солодкуватим смаком. маслянисті завдяки.
- ❖ Дуболистий (оакліф) — салат з зеленими з коричнево-бордовою облямівкою листками, що за формою схожі на дубові та мають делікатний смак з тонкими горіховими нотками.
- ❖ Фрізе — салат, що має кучеряві листки, солодкі на смак.
- ❖ Корн-салат (маш-салат) — салат, що на відміну від попередніх належить до родини Валеріанових та має темно-зелені дрібні листки (багаті флавоноїдами) овальної форми, зібрані в нещільну розетку. Цей салат характеризується легким пряним ароматом та делікатним з горіховими нотками смаком.
- ❖ Крес-салат — трав'яниста салатна рослина з родини Хрестоцвітих, залежно від виду з прямими, кучерявими чи розсіченими листками, зеленого, сизого чи жовтого забарвлення, має пряний, гіркувато-гострий смак, з нотками гірчиці чи хрону.
- ❖ Рукола — також салатна рослина з родини Хрестоцвітих. Листя має гострий гірчичний смак [55].

На сьогодні найпоширенішими в виробництві є сорти і гібриди салату листового [56].

Рослини салату листового характеризуються холодостійкістю, зокрема молоді рослини при проростанні витримують зниження температури повітря до $1-2^{\circ}\text{C}$, а вже сформовані — навіть короточасні весняні приморозки до -8°C . Оптимальними для нормального росту та розвитку рослин салату листового є температури повітря в межах $15-20^{\circ}\text{C}$. Проте рослини салату листового є вибагливими до вологості ґрунту та повітря, оскільки мають велику випаровувальну площу листків. Рослини салату листового — світлолюбні, довгого світлового дня [55].

Для забезпечення населення салатом листовим упродовж цілого року необхідно розширити площі його вирощування в умовах закритого ґрунту.

Основою для отримання високого врожаю є використання здорової розсади. На думку вчених і виробників [46; 50] здорова та якісна розсада забезпечує 80% отриманого врожаю.

Вирощування салату в теплицях може відбуватися за технологіями, що базуються на ґрунті або на гідропонних системах. Основою обох технологій є вирощування розсади з високоякісного насіння. Культура салату має дуже дрібне насіння, тому для сівби краще використовувати дражоване [51].

Для отримання здорової розсади важливе значення має якість торфо-суміші, оптимальною є кислотність на рівні рН 6–6,7. Касети для вирощування розсади мають бути вироблені з твердого пластику та мати бортики всередині, щоб запобігти закручуванню кореневої системи. Насінина повинна розміщуватися на глибині 0,5 см від поверхні касети. Касети з висіяним насінням поміщають у камери проростання на 48 годин, вони повинні добре зволожуватися — вологість на рівні 85% за температур 18-20°C. Зазвичай період від висіву до висаджування розсади становить від 20 до 35 днів [3; 6].

Упродовж останніх років при вирощуванні салату листового в закритому ґрунті застосовують гідропоніку. Гідропонні методи вирощування зеленних культур дозволяють отримувати здоровішу продукцію, оскільки анулюють ризик ґрунтової інфекції. Гідропоніка базується на принципі вирощування рослин у пластикових каналах чи трубах з отворами до 5 см у діаметрі, міні-горщики з 8-10-денною розсадою розміщують через кожні 15-20 см, а коренева система має доступ до поживного розчину через спеціальні отвори в дні [52; 53; 57].

Технології вирощування салату листового на гідропоніці має деякі особливості: вологість субстрату для вирощування розсади повинна становити — 40%, у кожную касету з допомогою пневматичної сівалки точного висіву або вручну висівається по три насінини, а після сівби касети слід полити теплою водою до вологості 60–65%, температура якої не повинна перевищувати 22-24°C. Далі з метою одержання рівномірних та дружних сходів горщики поміщають у спеціальну камеру для пророщування за температури повітря —

18-22°C та відносної вологості повітря — 93-95% на 36-48 годин. Після цього рослини в горщиках виставляють на досвідчування інтенсивністю 10000 люкс в розсадному відділенні упродовж 8-14 діб, залежно від пори року цілодобово, або 12-16 год. Горщики поливають 3 рази в тиждень водою та 2-3 рази підживлюють.. Температуру повітря в розсадному відділенні — денна 18-20°C, нічна 16-17°C вночі, відносна вологість повітря — 75-80%. Готову розсаду — вихід кореневої системи з горщика та утворення 2-4 справжніх листків, в горщиках для подальшого вирощування поміщають у шаховому порядку в культиваційні жолоби [3; 12; 56; 58].

Для отримання високих урожаїв та якісної продукції необхідно готувати поживний розчин з урахуванням характеристик самої води, придатна для гідропоніки — не може містити Na понад 30 мг/л та Cl понад 50 мг/л. Для приготування поживних розчинів використовують розчинні добрива, такі, як гранульована кальцієва селітра, монофосфат калію, нітрат магнію, калійна селітра, сульфат магнію, 58% азотна кислота, 77% фосфорна кислота. Рослинам салату листового, залежно від пори року, необхідно, мг/л, взимку — N₁₈₀, P₅₀₋₇₀, K₃₆₀, а також Mg₅₀₋₆₀, Ca₈₀₋₁₀₀, влітку — N₁₄₀, P₅₀₋₇₀, K₂₂₀, Mg₄₀₋₅₅, Ca₈₀. Реакція поживних розчинів повинна бути на рівні рН 6,0-6,5. Один раз на три тижні слід проводити аналіз розчинів на предмет накопичування S і рослинних решток і, за необхідності, проводити його зміну. Рослини взимку та навесні краще засвоюють азот і калій, а влітку гостро відчують нестачу кальцію, що може спричинити крайовий опік листків. Надлишок азоту та дефіцит кальцію сприяють розвитку бактеріальної гнилі, надлишок калію спричиняє погане засвоєння кальцію, а нестача фосфору — призводить до надмірного приросту листової маси [1; 2; 25; 56].

Для збереження врожаю та високої якості салатної продукції важливе значення мають заходи захисту рослин від шкідливих організмів. Особливостю технологій вирощування салату листового є практично повна заборона використання хімічних засобів захисту рослин, тому головний акцент слід робити на профілактичні заходи та застосування біопрепаратів.

1.2. Шкідливі організми, які живляться на рослинах салату листового в умовах закритого ґрунту

В Україні виробництво овочевої продукції в закритих умовах, зокрема в скляних чи плівкових теплицях, зосереджено на вирощуванні таких культур, як огірки, томати, перець та салати, в т.ч. салат листовий. Умови теплиці дозволяють отримувати овочеву продукцію впродовж цілого року, а сучасні технології — використовувати для її вирощування не тільки ґрунтові субстрати, а й мінеральні. У теплицях створені умови для оптимального росту й розвитку овочевих рослин, однак ці штучно створені умови в закритому ґрунті, на відміну від польових, є також сприятливими для шкідливих організмів, які мають змогу житися на рослинах упродовж цілого року. Зважаючи на спрямоване створення сприятливого мікроклімату в теплицях, а також на вузький спектр культур, що вирощуються в них на одних і тих самих площах за відсутності можливостей запровадження сівозміни та часте повторне використання субстратів, закритий ґрунт є ідеальним місцем для масового розвитку фітопатогенних мікроорганізмів та шкідників овочевих культур, зокрема салату листового [8; 10; 23].

Розвиток фітопатогенів і шкідників, що живляться на рослинах салату листового є однією з причин зниження врожаю та якості продукції. За даними вчених, втрати врожаю за інтенсивного розвитку шкідливих організмів в умовах закритого ґрунту можуть сягати понад 50% [18; 29; 34; 59].

Найпоширенішими фітопатогенами, які розвиваються на рослинах салату листового в умовах культиваційних споруд закритого ґрунту є чорна ніжка, сіра гниль, пероноспороз, а також бактеріози й вірози.

Пероноспороз або несправжня борошниста роса — захворювання, яке поширене в усіх зонах вирощування салату. Хвороба спричиняє не лише втрати врожаю, а й додаткові витрати на видалення хворих листків. Це одна із найшкодочинніших хвороб листового салату, як в умовах відкритого, так і

закритого ґрунту. В умовах теплиць захворювання може бути причиною повної загибелі рослин [31; 39; 44].



Збудником хвороби є ооміцетний облігатний паразит — гриб *Bremia lactucae* Regel [39].

За даними низки дослідників розвиток пероноспорозу на листках салату в умовах теплиці

може становити, залежно від сезону 7-23%. Основними симптомами хвороби є поява, спочатку на старих листках між великими жилками жовто-зелених або світло-зелених кутастих плям. За прохолодних температур повітря — в межах 14-18°C та надмірного зволоження — в межах 85-95% з нижнього боку листків у місцях плям спостерігається утворення білого нальоту нестатевого спороношення — конідій гриба, з допомогою яких інфекція поширюється та спричиняє нове ураження рослин. Згодом уражена тканина набуває сірого чи коричнево-бурого забарвлення та засихає. В ураженій відмираючій тканині гриб може утворювати статеве спороношення — ооспори, які не відіграють суттєвої ролі в поширенні інфекції в умовах закритого ґрунту. Для фітопатогена характерним є існування в межах виду спеціалізованих патотипів, які пристосовуються до паразитування на окремих сортах і гібридах, що потребує проведення сортозаміни через кожні 4-5 років [31; 39; 44; 59].

Заходи захисту від пероноспорозу передбачають використання для висаджування здорової, добре оглянутої та перевіреної розсади, вирощування стійких сортів, контроль поливу та температури повітря в теплицях — слід уникати тривалих періодів зволоження, а також огляд посівів і видалення хворих рослин, швидке видалення рослинних решток [31; 39].

Чорна ніжка — комплексне грибне захворювання кореневої шийки розсади та молодих рослин салату листового, яке може бути незначним в умовах відкритого ґрунту або спричиняти значні втрати врожаю в тепличних



господарствах [21; 28; 35].

Збудниками хвороби можуть бути гриби *Rhizoctonia adermoldi* Koloch., *Pythium debaryarum* Hesse., *Olpidium brassiacaе* Wor., *Fusarium* spp.

Ці фітопатогени здатні проникати в тканини кореневої шийки, особливо ослаблених рослин

салатів, спричиняючи почорніння ураженої тканини та загнивання. Коренева шийка розсади та молодих рослин стає тонкою, спостерігається швидке в'янення та випадання хворих рослин. Інтенсивний розвиток хвороби відбувається за умов частих різких перепадів температур і вологості повітря, особливо в загущених посівах чи при ущільненні ґрунту після поливань, а також за глибокого висівання насіння. Основним джерелом інфекції є структури фітопатогенів у субстраті [28; 35; 59]. Заходи захисту полягають у недопущенні надмірного зволоження та загущення посівів.

Сіра гниль — відносно поширене захворювання салату в відкритому ґрунті, але таке, що, зазвичай не приносить значних збитків. Натомість в умовах закритого ґрунту розвиток хвороби може спричиняти великі втрати врожаю та загибель рослин, особливо в осінньо-зимовий період. Хвороба може розвиватися як вторинна інфекція на рослинах, уражених збудником пероноспорозу, або пошкоджених шкідниками, оскільки є факультативним паразитом [29; 36].

Збудником сірої гнилі є гриб *Botrytis cinerea*. Основними симптомами хвороби є формування грибом, спочатку на нижніх листках, пухнастого сірого нальоту конідіального спороношення, згодом хвороба може прогресувати



та охоплювати верхні листки й основу стебла, спричиняючи в'янення та загибель рослин. На відмираючих тканинах гриб продукує склероції — дрібні спочиваючі тіла від темно-коричневого до чорного кольору [36; 59].

Розвитку хвороби сприяють умови надмірного зволоження за прохолодних температур повітря 12-15°C.

Заходи захисту полягають у запобіганню пошкодженню чи ураженню розсади салату листового, уникнення надмірного поливу та загущення посівів [8; 10; 36].

Окрім грибних захворювань на рослинах салату листового можуть розвиватися вірусні, особливо, якщо спостерігається значне їх заселення попелицями.

Вірози салату можуть бути спричинені вірусом мозаїки — *Lettuce mosaic poty virus* та вірусом некротичного хлорозу — *Lettuce necrotic yellow virus*. Джерелами інфекції цих вірусів є хворе насіння, в якому вони можуть перебувати в насіннєвій оболонці чи в зародку, а також хворі рослини з родини Капустяних, де віруси перебувають в клітинах. Переносниками вірусів є попелиці, зокрема баштанна, оранжерейна, салатна, а також віруси можуть потрапляти з соком хворих рослин на здорові в процесі догляду та збирання врожаю. Симптоми вірусних хвороб проявляються на листках салату в вигляді хлоротичної крапчастості чи пожовтіння молодих листків. Згодом спостерігаються некрози та кучерявість листків, знебарвлення листкової тканини вздовж жилок, утворення вкороченої розетки листків, низькорослість та відмирання сердечка [10; 23].

В умовах теплиці найпоширенішими шкідниками є ті види, які прис-тосувалися до тепличних умов мвкроклімату. Найпоширенішими в усіх регі-онах країни є попелиці.

Персикова або оранжерейна попелиця (*Myzodes persicae* Sulz.) нале-жить да багатоїдних видів та, крім салату, пошкоджує також помідори, пе-рець, буряки та петрушку [22; 41; 45; 58].



Живиться попелиця на лист-ках рослин, висмоктуючи із них сік, внаслідок чого спо-стерігається деформація лист-кової пластинки та затримка росту. Живе попелиця у вели-ких колоніях. Доросла комаха (імаго) жовто-зеленого кольо-ру, з коричневими очима, роз-

міром 1–2 мм, є безкрилі та крилаті особини. У крилатих особин голова, се-редньо- та задньогруди темно-бурого майже чорного забарвлення, а перед-ньогруди — жовто-зеленого, на дорсальному боці черевця — склеротизована чорна пляма. На добре виражених лобних виростах розміщені вусики темно-бурого забарвлення. Сокові трубочки майже циліндричної форми, хвостик конічної форми та майже втричі коротший за трубочки. Персикова попелиця зимує в стадії імаго та личинки в опалювальних приміщеннях на рослинних рештках та на зеленних культурах і квітах. Плодючість самок від 20 до 80 личинок. За сприятливих умов — температури повітря 23-25°C і відносної вологості — 80-85% у рік маже давати до 15 поколінь [24; 38].

Баштанна або бавовнякова попелиця (*Aphis gossypii* Glov) належить до поліфагів, у закритому ґрунті живиться всіма овочевими культурами та є пе-реносником понад 50 фітопатогенних вірусів [22; 24; 27; 41].

Життєвий розвиток попелиці відбувається за неповним циклом — ко-маха розмножується лише партеногенетично. Заселяє листки з нижнього



боку колоніями. Живиться висмоктуючи сік з листків, внаслідок чого спостерігається їх пожовтіння, зморшкуватість, скручування, засихання та відмирання [30; 38; 41].

Серед імаго зустрічаються безкрилі та крилаті самиці. Безкрилі мають тіло розміром 1,2-2,1 мм, овальної форми, жовто-зеленого або світло- чи темно-зеленого забарвлення з темним черевцем. Крилаті самиці більші — розміром 1,2-1,8 мм, з чорною головою та забарвленням грудей, жовтим або зеленим з темними плямами черевцем. Личинки жовтого або зеленого забарвлення [22; 24; 30].

Зимують безкрилі самиці, інколи й личинки в умовах закритого ґрунту на рослинах або в інших захищених місцях на диких рослинах. Упродовж року дає до 20 поколінь. Оптимальними температурами повітря є 23-25°C та відносна вологість повітря 80-85% [41; 58].

Салатна попелиця (*Nasonovia ribisnigri*) є основним шкідником салатів



у закритому ґрунті. Живиться соком рослин, в результаті чого спостерігається їх скручування, побіління верхніх і мозаїчне забарвлення нижніх, відмирання серцевини, забруднення рослин «медяною росою». Сильно пошкоджені рослини відстають у рості [41; 42; 44].

Імаго темно-зеленого або сіро-зеленого кольору, розміром 1,5-1,8 мм, наявні безкрилі та крилаті особини. Влітку попелиця живиться та розмножується партеногенетично на салаті та рослинах з родини Айстрових. Восени

відбувається спарювання з самцями й самиці відкладають яйця на пагони чорної смородини чи інколи й агрусу. Навесні з яєць виходять личинки, які колонізують пагони ягідників, де живляться, а тоді перелітають на салат [41].

Теплична білокрилка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw) пошкоджує



понад 60 видів рослин в умовах закритого ґрунту. Проте упродовж останніх років спостерігається її інтенсивне розмноження й у відкритому ґрунті [30; 40]. Найбільшої шкоди завдає таким культурам, як огірки, помідори, петрушка, салату

селера, квасоля, а також квітковим рослинам. Живиться соком рослин, виділяючи при цьому липку солодку масу, на якій поселяються гриби роду *Cladosporium* sp, які спричиняють появу на листках чорного нальоту. В результаті живлення комахи спостерігається затримка росту рослин та передчасне засихання листків [38; 40; 59; 60].

Доросла комаха розміром до 1,5 мм, має тіло видовженої форм з двома парами вузьких білих крил, що вкриті восковим нальотом. Самиця, залежно від температури і відносної вологості повітря, може відкласти від 60 до 530 яєць. Яйця відкладає купками по 10-20 штук у вигляді кільця з нижнього боку молодих листків. Яйця конусоподібної форми на короткому стебельці. Личинки овальної форми, блідо-жовтого забарвлення, тіло вкрите короткими шипиками, малорухливі, німфа зелено-білого забарвлення з 5-8 довгими восковими нитками на спині. Розвиток одного покоління триває 25-30 днів. Оптимальними є умови — температура повітря 23-28°C і відносна вологість 75-80%. Зимує на рослинах у теплицях [59; 60].

1.3. Сучасні напрями розвитку систем захисту рослин салату листового від шкідливих організмів у закритому ґрунті

Оскільки така овочева культура, як салат листовий належить до зеленних культур, призначених для споживання населення в свіжому вигляді, то хімічні заходи контролю чисельності та рівня розвитку шкідливих організмів є неприйнятними.

Салат листовий є культурою швидкого терміну ротації, тому застосування хімічних пестицидів є неможливим через перевищення кількості залишків їх у продукції.

Тому, основним напрямком розвитку сучасних систем захисту рослин салату листового від шкідливих організмів у закритому ґрунті є біологізація захисних заходів.

Системи захисту рослин салату листового від шкідливих організмів в умовах теплиці спрямовані на виконання та дотримання комплексу санітарно-профілактичних, агротехнічних і біологічних заходів, основними з яких є:

- ✓ запровадження сівозміни — дотримання чергування культур;
- ✓ впровадження для вирощування стійких до головних шкідників і хвороб сортів салату;
- ✓ недопущення появи та розвитку бур'янів, як основних резерваторів вірусної інфекції;
- ✓ використання біопрепаратів для обприскування рослин проти збудників хвороб і шкідників;
- ✓ використання ентомофагів проти шкідників;
- ✓ застосування різноманітних пасток для зменшення чисельності шкідників [16; 37; 47; 61].

Важливе значення для запобігання масовому розвитку шкідників і фітопатогенів мають також профілактичні заходи, які передбачають:

- ✓ знезараження ґрунту та часту заміну субстратів;

- ✓ знезараження техніки та інструментів, що використовуються під час догляду за рослинами;
- ✓ дотримання оптимального температурного режиму та вологості повітря впродовж усього періоду вегетації рослин салату в теплицях;
- ✓ регулярні провітрювання;
- ✓ запобігання перезволоженню ґрунту, що може спричинити ураження рослин гнилями грибною та бактеріальною етіології;
- ✓ оптимальне підживлення рослин макро- та мікроелементами впродовж вегетації;
- ✓ вибір оптимальної густоти посіву [13; 15; 32; 33; 50].

Використання промислових форм біопестицидів проти шкідників і збудників хвороб потребує не тільки глибоких знань біології та циклів розвитку шкідливих видів організмів, а й чіткого виконання вимог щодо особливостей застосування біопрепаратів. Біопестициди потребують використання їх за певної погоди та в певну пору дня, зокрема оптимальним буде внесення в безвітряну погоду в вечірні години. При цьому слід пам'ятати, що біопрепарати ефективніше працюють при їх застосуванні профілактично, перед початком масового розвитку шкідливих організмів та потребують більшої кратності обприскувань порівняно з хімічними [38; 40; 41; 44; 46; 61].

Отже, знання основних принципів систем захисту рослин салату листового від хвороб і шкідників у закритому ґрунті має важливе значення для збереження рівня продуктивності сортів і гібридів культури.

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика тепличного господарства

Вивчення ефективності заходів захисту салату листового від шкідливих організмів проводили в 2023 в умовах товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «Галіція Грінері». ТОВ «Галіція Грінері» є компанією, яка займається виробництвом овочевої продукції в теплицях.

ТОВ «Галіція Грінері» було зареєстроване в Західній Україні 11 березня 2011 р. Центральний офіс компанії знаходиться в м. Буськ Львівської області. Теплиці були збудовані впродовж наступних років поблизу міста, а перші посіви салату в березні 2015 р. і того ж року у липні місяці ТОВ «Галіція Грінері» розпочало діяльність з виробництва і продажів салатної продукції.

ТОВ «Галіція Грінері» є власністю компанії Galicia Greenery Holding BV та проектом компанії Food Ventures. Акціонером ТОВ «Галіція Грінері» є Нідерландське об'єднання виробників сільгосппродукції Prominent та Rainbow.

З ТОВ «Галіція Грінері» вирощує різні типи салату за технологією Сухої Гідропоніки. Дана технологія є стратегією сталого ведення сільського господарства — дозволяє зменшити витрати води, добрив і енергії шляхом максимізації об'єму виробництва при мінімальному споживанні, що забезпечує значне зниження фізичного та екологічного сліду врожаю (рис. 2.1).

Теплиця має закриту систему вирощування салату — вода, яка подається до системи та добрива, використовуються тільки рослинами. Вода та вирощена салатна продукція проходить систематичне тестування на якість у лабораторії. Температурний режим, вологість повітря та ґрунту, рівень CO₂, терміни досвідчування, поливу та зашторювання контролюються комп'ютерною програмою.

У теплиці вирощують салат таких типів, як Батавія, Лолло Росса, Лолло Біонда, Ромен, Фрізе та Рукола.



Рисунок 2.1 — Виробничі потужності теплиці ТОВ «Галіція Грінері»

Технологія вирощування салату методом сухої гідропоніки є найбільш інтенсивною технологією і відноситься до екологічно чистих технологій вирощування зеленних культур, у т.ч. салату.

2.2. Умови проведення досліджень

Територіально виробничі потужності теплиць ТОВ «Галіція Грінері» розміщені в Львівській області, яка належить до зони Західного Лісостепу та характеризується континентальним кліматом з м'якими зимами та помірно теплим літом.

Рослини салату вирощують в умовах закритого ґрунту, зокрема в скляних теплицях. Для одержання салатної продукції упродовж цілого року в теплицях штучно створений мікроклімат: середньодобова температура повітря становить $16,8^{\circ}\text{C}$, вологість — 75%.

Упродовж світлового дня температура повітря утримується на рівні 20°C , нічна — 16°C . Досвідчування з інтенсивністю освітлення в 12000 люкс/м² проводиться з другої половини осіннього місяця вересня до початку першого місяця весни березня — 6-17 год. Температуру повітря, вологість, рівень CO_2 , досвічування, полив та зашторювання контролює комп'ютерна програма (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 — Створення мікроклімату в теплиці ТОВ «Галіція Грінері»

2.3. Методика проведення досліджень

Вивчення ефективності заходів захисту салату листового від шкідливих організмів проводили впродовж 2023 року в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Галіція Грінері» Львівської області.

Вивчали ефективність біопрепаратів Триходермін (VIRIDIN) та Актоверм і Бітоксубацилін БТУ, характеристику яких за активною речовиною подано у табл. 2.1.

Препарат Триходермін (VIRIDIN) містить у своєму складі міцелій і спори гриба роду *Trichoderma* [20].

Препарат Актоверм містить у своєму складі комплекс природних авермектинів, зокрема Аверсектин С (0,2%), який утворюється в процесі життєдіяльності *Streptomyces avermitilis*, діє на нервову систему комах і кліщів, спричиняючи параліч. Загибель шкідників настає через 3-7 днів [20].

Препарат Бітоксубацилін БТУ містить у своєму складі життєздатні клітини бактерій *Bacillus thuringiensis* та біологічно активні продукти їх життєдіяльності. Загибель шкідників настає через 1-3 днів. Захисна дія, залежно від ЕПШ шкідників 10-14 днів [20].

Таблиця 2.1 — Характеристика біопестицидів, які використовували для обприскування рослин салату листового за активною речовиною

Біопрепарат	Склад
Триходермін (VIRIDIN)	міцелій і спори грибів з роду <i>Trichoderma</i>
Актоверм	комплекс природних авермектинів — Аверсектин С (0,2%), який утворюється в процесі життєдіяльності <i>Streptomyces avermitilis</i>
Бітоксисацілін БТУ	життєздатні клітини бактерій <i>Bacillus thuringiensis</i> , ендоспори — титр 1×10^9 КУО/см ³ та біологічно активні продукти життєдіяльності бактерій: білкові кристали (ендотоксини) і термостабільний екзотоксин

Для захисту рослин салату листового від ураження фітопатогенами використовували біофунгіцид Триходермін (VIRIDIN) з метою профілактики та лікування рослин. Для захисту салату листового від шкідників (за 10% заселення ними рослин) проводили обприскування біоінсектицидами Актоверм або Бітоксисацілін БТУ (табл. 2.2).

Таблиця 2.4 — Схема внесення біопрепаратів на салаті листовому

№ варіанту	Варіант досліду
1	Контроль — обприскування рослин водою
2	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Актоверм — 50 мл на 5 л води
3	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Бітоксисацілін БТУ — 70 мл на 5 л води

Площа дослідного варіанту — 20 м². Повторність — чотирикратна. На 20 м² використовували 5 л робочого розчину. Необхідну норму біопрепаратів ретельно розмішували в воді з температурою від 20-22°C. Робочий розчин готували в день використання, оскільки його слід зберігати в захищеному від світла місці не більше ніж упродовж 5-6 год. Обприскування рослин салату проводили з допомогою ранцевого оприскувача Marolex Profession 12.

Дослід закладали на рослинах салату Лолло Росса та Лолло Біонда (рис. 2.3 і рис. 2.4).



Рисунок 2.3 — Салат Лолло Росса



Рисунок 2.4 — Салат Лолло Біонда

Оригіном насіння салатів Лолло Росса та Лолло Біонда є італійська компанія SAIS.

Лолло Росса — класичний червоний салат з листками темно червоного коралового кольору, що переходить у яскраво-зелений. Листки хрусткі, ніжного та освіжаючого смаку з гірчичною ноткою. Ранньостиглий — вегетаційний період 45-50 днів. Кущ характеризується середнім діаметром 20 см.

Лолло Біонда — листки м'ясисті, яскраво-зеленого забарвлення, кучеряві, мають ніжний горіхово-гірчичний смак. Ранньостиглий — вегетаційний період 50-55 днів. Кущ характеризується середнім діаметром 20 см.

Вивчення ефективності застосування біопрепаратів проти шкідливих організмів, а також посів, догляд за рослинами та збір врожаю салатів Лолло Росса та Лолло Біонда в досліді здійснювали згідно загальноприйнятої методики [4; 7; 14].

Обліки ураження рослин салату сірою гниллю й пероноспорозом проводили на 100 облікових рослинах у кожному варіанту досліді за 7-бальною шкалою (табл. 2.5) на 7 і 15 день після обприскування [19].

Розвиток хвороб у досліді визначали за відповідною загальноприйнятою формулою: $R = \frac{100 \sum(a \cdot b)}{n \cdot B}$, де $\sum(a \cdot b)$ — сума добутків кількості рослинсалату (а) на відповідний їм бал ураження (б); n — загальна кількість оглянутих рослин салату в пробі; B — найвищий бал ураження за шкалою.

Таблиця 2.5 — Шкала обліків ураження рослин салату пероноспорозом та сірою гниллю

Бал	Ступінь ураження	Уражено поверхні листків, %
0	Відсутнє	0
1	Початкове	до 2
2	Слабке	3-5
3	Середнє	6-10
4	Сильне	11-25
5	Дуже сильне	26-50
6	Катастрофічне	Понад 50

Ефективність фунгіцидної дії біопрепаратів після обприскування рослин розраховували за загальноприйнятою формулою:

$$E_d = \frac{100 (R_k - R_d)}{R_k}, \text{ де } R_k \text{ — показник розвитку хвороби на контролі;}$$

R_d — показник розвитку хвороби в дослідному варіанті.

Чисельність попелиць та білокрилки визначали за ступенем заселення ними рослин салату листового, враховуючи ЕПШ, що дорівнює 10 екз. на 1 рослину, за 6-бальною шкалою (табл. 2.6). Чисельність кліщів визначали за відсотком заселених рослин [19].

Ефективність інсектицидної дії досліджуваних біопрепаратів розраховували за формулою : $E_d = \frac{100 (A - B)}{A}$, де А – щільність комах до обробки; В – щільність комах після обробки біопрепаратом.

Таблиця 2.6 – Шкала визначення ступеня заселення рослин салату листового попелицями та білокрилкою

Бал	Ступінь заселеності	Щільність шкідника, екз./1 рослину та ознаки пошкодження, %
0	Відсутнє	Не заселені рослини
1	Незначне	Чисельність шкідника не перевищує ЕПШ, пошкодження рослин 1-5%
2	Слабке	Чисельність шкідника на рівні ЕПШ, пошкодження рослин 6-15%
3	Середнє	Чисельність шкідника перевищує ЕПШ, пошкодження рослин 16-25%
4	Сильне	Чисельність шкідника перевищує ЕПШ у 1-2 рази, пошкодження рослин 26-50%
5	Дуже сильне	Чисельність шкідника перевищує ЕПШ у 3 рази, пошкодження рослин понад 50%

Господарську й економічну ефективність застосування біопрепаратів на салаті листовому Лолло Росса та Лолло Біонда розраховували за загальноприйнятими методиками [19; 20].

Отримані дані дослідження обробляли статистично методом дисперсійного аналізу з допомогою комп'ютерної програми.

2.4. Технологія вирощування салату листового в досліді

Вирощування салату в теплиці ТОВ «Галіція Грінері» проводиться методом сухої гідропоніки. Ця технологія є інноваційною та інтенсивною, що належить до екологічно чистих. Метод сухої гідропоніки являє собою безперервний процес вирощування салату на воді, в нашому випадку в басейнах.

Перед сівбою салату спеціальні лотки розміром 40 x 60см заповняли ґрунтосумішшю. Для сівби брали дражоване насіння салату листового Лолло Росса та Лолло Біонта.

Насіння салату висівали в лотки по 24 шт. у кожному. Тоді, лотки поміщали в камеру для пророщування насіння на 48 год. за встановленої температури повітря 20-22°C і вологості повітря 85-95%.

Після цього касети з пророщеним насінням переносили в теплиці, в розсадний басейн. Басейни наповнені живильним розчином : Ес 1,5-1,6; рН 6,4-6,5. Вміст елементів живлення в розчині становив : N₁₈₀, P₅₀₋₇₀, K₃₆₀, Mg₅₀₋₆₀, Ca₈₀₋₁₀₀ мг/л, влітку — N₁₄₀, P₅₀₋₇₀, K₂₂₀, Mg₄₀₋₅₅, Ca₈₀ мг/л. Корекція розчину, його подача та фільтрація здійснюється в автоматизованому режимі та підтримується за допомогою комп'ютерної системи.

Через 14-16 днів рослини салату з розсадного басейну пересаджували в лотки по 12 штук. Площа живлення — 20 x 20см.

Комп'ютерна програма контролює: температуру повітря, вологість, рівень CO₂, процеси досвічування, поливу та зашторювання.

Під час вирощування салату підтримується середньодобова температура 16,8°C (денна — 20°C, нічна — 16°C), вологість — 75%.

Досвідчування з інтенсивністю освітлення в 12000 люкс/м² проводили з другої половини осіннього місяця вересня до початку першого місяця весни березня — 6-17 год.

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ САЛАТУ ЛИСТОВОГО ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ

3.1. Особливості технології вирощування салату листового Лолло Росса та Лолло Біонта в умовах ТОВ «Галіція Грінері»

У 2023 р. в умовах ТОВ «Галіція Грінері» вивчали біопрепарати для захисту рослин салату листового Лолло Росса та Лолло Біонта від шкідливих організмів в умовах закритого ґрунту. Насіння салату висівали в спеціальні лотки та поміщали в камеру для пророщування насіння (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 — Висівання та пророщування насіння салату листового в камерах (ТОВ «Галіція Грінері»)

Касети з пророщеним насінням переносили в теплиці, в розсадний басейн. Через 14-16 днів рослини салату з розсадного басейну пересаджували в лотки для вирощування за технологією сухої гідропоніки (рис 3.2). Метод сухої гідропоніки забезпечує природний бар'єром між субстратом та листям посівів (рис. 3.3), що дозволяє запобігти тривалому перезволоженню листя, що значно зменшує його зараженість фітопатогенами.



Рисунок 3.2 — Розсадний басейн та пересаджування розсади салату листового в лотки для вирощування (ТОВ «Галіція Грінері»)

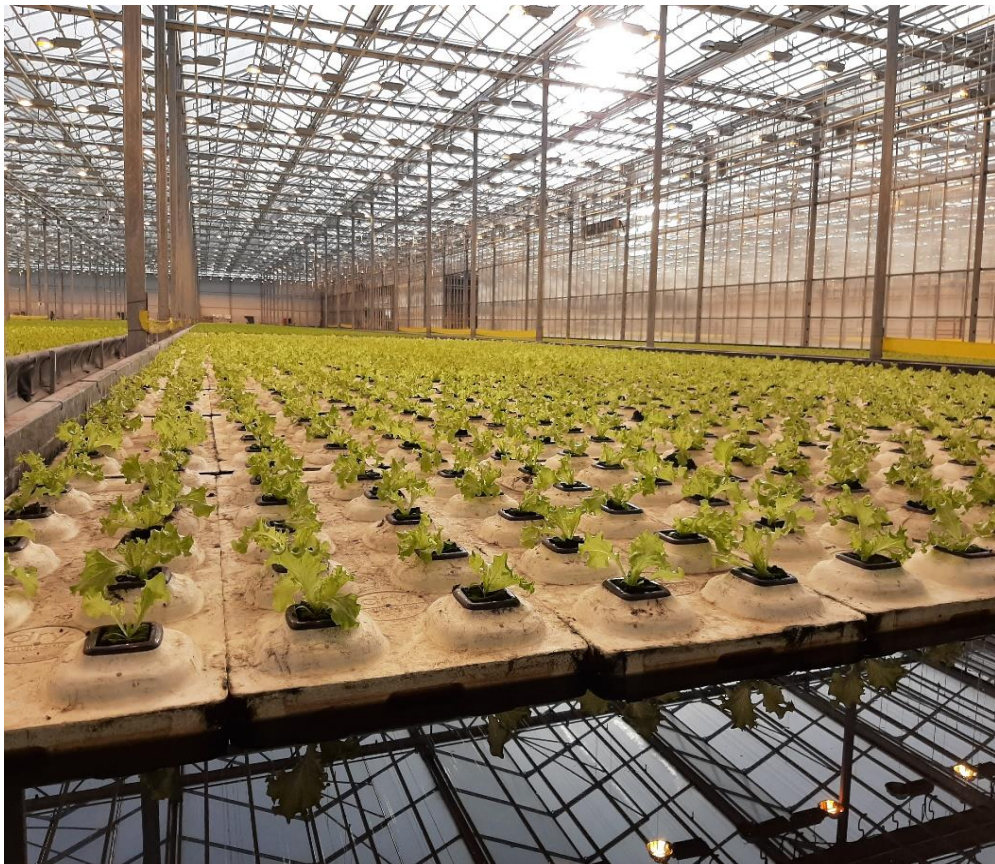


Рисунок 3.3 — Вирощування салату листового методом сухої гідропоніки (ТОВ «Галіція Грінері»)

Завдяки використанню для сівби оригінально та дражованого насіння салату листового Лолло Росса та Лолло Біонта ми відмічали здорові й дружні сходи та подальше рівномірне проходження рослинами всіх фенологічних фаз росту й розвитку — повні сходи, утворення справжніх листків, формування розетки та технічна стиглість.

Появу повних сходів салату Лолло Росса було відмічено через 10 днів, Лолло Біонда — через 12 днів. Через 2-4 доби після фази повних сходів спостерігалось формування рослинами салату справжніх листків, а через 11-15 днів рослини вже сформували розетку листя. Швидше формування розетки листя було відмічено для салату Лолло Росса.

При збиранні врожаю в фазі технічної стиглості облиствленість рослин салату становила 10-14 листків, вищою вона була, відповідно для сорту Лолло Росса. Через 45-55 днів врожай салату листового був готовий для пакування та реалізації (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 — Продукція салату листового, вирощеного за технологією сухої гідропоніки (ТОВ «Галіція Грінері»)

Таким чином, метод сухої гідропоніки, що використовується в умовах теплиць ТОВ «Галіція Грінері» дозволив отримати врожай салату Лолло Росса та Лолло Біонта з міцним листям без наявності на рослинах піску, залишку ґрунту чи присутності бур'янів.

3.2. Оцінка технічної та господарської ефективності заходів захисту салату листового від шкідливих організмів

У 2023 р. в умовах тепличного господарства ТОВ «Галіція Грінері» проводили дослідження ефективності біопрепаратів Триходермін (VIRIDIN). Актоверм і Бітоксимацилін БТУ для обприскування рослин салату листового від основних хвороб і шкідників.

Для захисту рослин від ураження фітопатогенами використовували біофунгіцид Триходермін (VIRIDIN), а для захисту від шкідників — біоінсектициди Актоверм або Бітоксимацилін БТУ.

На рис. 3.5 представлено основні шкідливі організми, які були виявлені при вирощуванні салату листового на контрольному варіанті, де біопрепарати не застосовували, а рослини обприскували тільки водою.

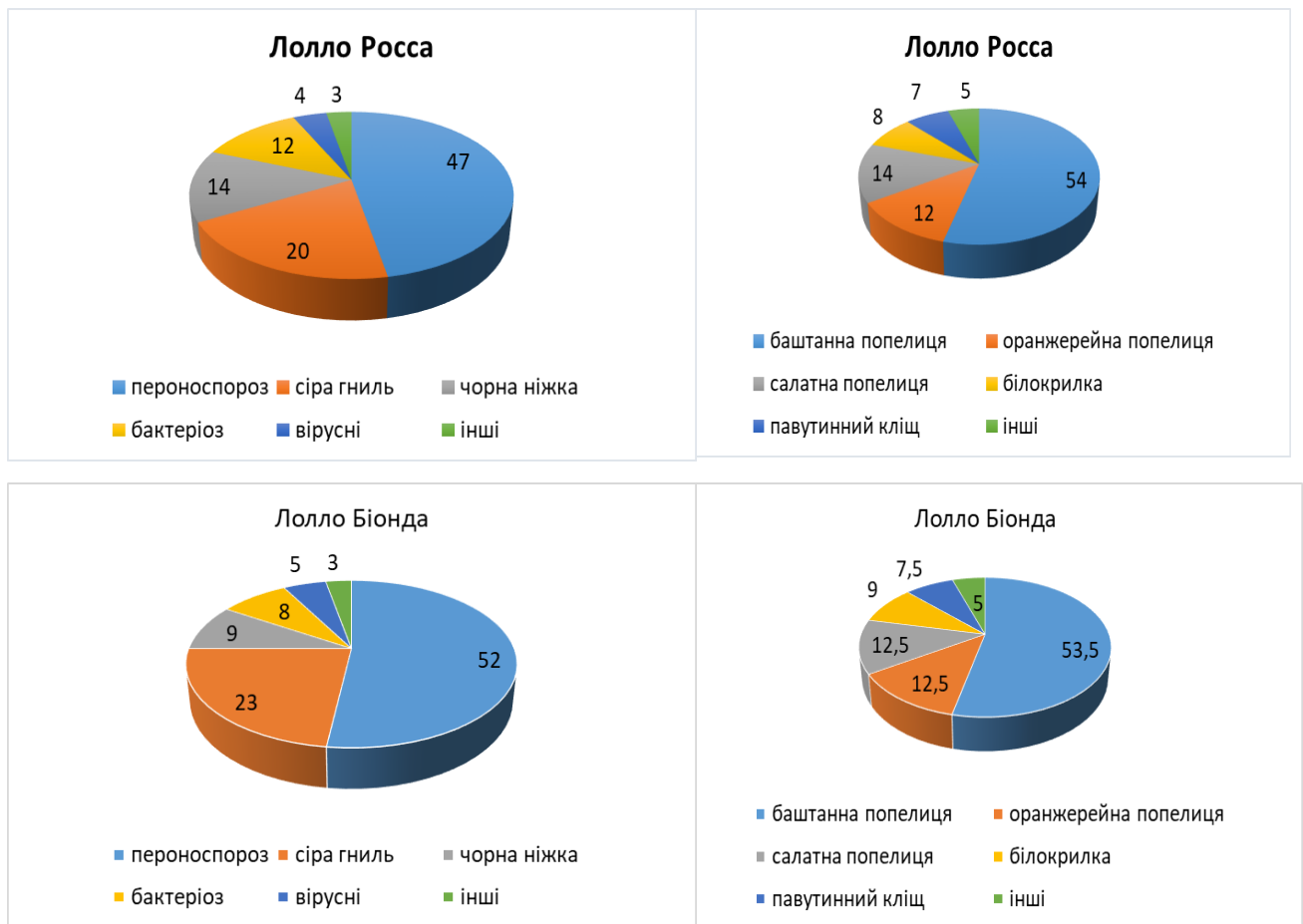


Рисунок 3.5 — Відсоткове співвідношення шкідливих організмів, виявлених на салаті листовому (Контроль — без обприскування біопрепаратами)

На контрольному варіанті на рослинах салату Лолла Росса та Лолла Біонда були виявлені симптоми ураження збудником пероноспорозу, частка якого серед інших хвороб була найвищою та становила, залежно від сорту 47-52%, сіра гниль — 20-23% та чорна ніжка — 9-14%. Крім грибних хвороб були виявлені бактеріози, частка яких серед інших хвороб становила, залежно від сорту — 8-12% та вірози — 4-5%.

Із шкідників найпоширенішими були попелиці, у відсотковому співвідношенні переважала баштанна попелиця — 53,5-54%, значно менший відсоток припадав на оранжерейну та салатну, відповідно — 12-12,5% та 12,5-14%. Із комах поширеною була ще білокрилка, частка якої серед інших шкідників була значно меншою — 8-9%, а також на контрольному варіанті виявляли павутинного кліща — 7-7,5%.

Основними хворобами, симптоми яких проявлялися на рослинах салату листового Лолло Росса та Лолло Біонта були пероноспороз та сіра гниль.

Пероноспороз проявлявся, головню, на старих листках у вигляді кутастих плям з верхнього боку листкової пластинки світло-зеленого забарвлення на салаті Лолло Біонда та жовто-зеленого забарвлення на салаті Лолло Росса. При подальшому розвитку хвороби з нижнього боку ураженої тканини грибок формував наліт конідиального спорношення. На контрольному варіанті досліду захворювання з нижніх старіючих листків поширювалося на верхні молоді.

На дослідних варіантах при застосуванні біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) у нормі 20 г на 5 л води профілактично симптоми хвороби на молодих листках не спостерігалися, розвиток хвороби припинявся, спорношення гриба не формувалося. Так, на 3-й день після обприскування рослин розвиток пероноспорозу на дослідних варіантах становив 0,5-1,0%, тоді як на контролі вже був у межах 5,2-8,7%. Через 7 днів після внесення біофунгіциду розвиток хвороби на варіантах досліду становив 2,3-2,5%, а на контролі 12,5-15,6%. Також на 15-й після внесення препарату розвиток пероноспорозу на

варіантах досліду був низьким — на рівні 2,5-3,0%, тоді як на контролі — значно посилювався, відповідно до 20,3-25,4%.

Технічна ефективність біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) проти пероноспорозу становила 87,7% на салаті Лолло Росса та 88,2% — на салаті Лолло Біонда (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 — Розвиток пероноспорозу на рослинах салату листового після внесення біофунгіциду

Варіант досліду		Розвиток хвороби, % через днів			Технічна ефективність дії препарату, %
		3	7	15	
Лолло Росса	Контроль	5,2	12,5	20,3	-
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води	0,5	2,3	2,5	87,7
Лолло Біонда	Контроль	8,7	15,6	25,4	-
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води	1,0	2,5	3,0	88,2

Ураження рослин салату Лолло Росса та Лолло Біонда збудником сірої гнилі було значно меншим ніж пероноспорозом. Сіра гниль проявлялася виключно на нижніх листках салату, а на контрольних рослинах, і в основі стебла в вигляді пухнастого сірого нальоту грибниці та конідіального спороношення. Після внесення препарату Триходермін (VIRIDIN) у нормі 20 г на 5 л води профілактично симптоми сірої гнилі на дослідних варіантах майже не спостерігалися. Так, на 3-й день після обприскування рослин розвиток сірої гнилі на дослідних варіантах становив 0,2-0,4%, тоді як на контролі вже був у межах 3,1-4,0%. Через 7 днів після внесення біофунгіциду розвиток хвороби на варіантах досліду становив 0,8-1,0%, а на контролі 7,5-9,4%. Також на 15-й після внесення препарату розвиток сірої гнилі на варіантах досліду був низьким — на рівні 1,2-1,5%, тоді як на контролі — значно посилювався, відповідно до 10,2-12,5%.

Технічна ефективність біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) проти сірої гнилі становила 88,2% на салаті Лолло Росса та 88,0% — на салаті Лолло Біонда (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 — Розвиток сірої гнилі на рослинах салату листового після внесення біофунгіциду

Варіант досліджу		Розвиток хвороби, % через днів			Технічна ефективність дії препарату, %
		3	7	15	
Лолло Росса	Контроль	3,1	7,5	10,2	-
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води	0,2	0,8	1,2	88,2
Лолло Біонда	Контроль	4,0	9,4	12,5	-
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води	0,4	1,0	1,5	88,0

Найпоширенішими серед шкідників були попелиці, зокрема баштанна. Зустрічалися також оранжерейна та салатна. Чисельність попелиць до обприскування біопрепаратами перевищила ЕПШ, яке дорівнює 10 особин на рослину. Перед внесенням біоінсектицидів Актоверм і Бітоксубацилін БТУ кількість попелиць коливалася 12,4-13,0 екз./рослину на салаті Лолло Росса та 14,6-15,4 на салаті Лолло Біонда.

Після застосування препаратів кількість попелиць на дослідних варіантах різко зменшилася і становила відразу на 3-й день після обприскування 3,3-4,5 екз./рослину за внесення препарату Актоверм та 5,2-6,1 екз./рослину за внесення препарату Бітоксубацилін БТУ. На 7-й день після обприскування кількість попелиць на дослідних рослинах салату стала ще меншою, відповідно 0,8-1,2 екз./рослину за внесення біопрепарату Актоверм і 2,0-2,5 екз./рослину за внесення препарату Бітоксубацилін БТУ.

Технічна ефективність препаратів проти попелиць була вищою за використання біоінсектициду Актоверм і становила 95,4% на салаті Лолло

Росса та 93,4% на салаті Лолло Біонда. Технічна ефективність біоінсектициду Бітоксибацилін БТУ проти попелиць становила 88,6% на салаті Лолло Росса та 86,3% на салаті Лолло Біонда (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 — Ефективність інсектицидних біопрепаратів проти попелиць на салаті листовому

Варіант досліджу		Середня чисельність попелиць, екз./рослину			Технічна ефектив- ність пре- парату,%
		до обробки	через 3 дні після обробки	через 7 днів після обробки	
Лолло	Контроль	12,8	14,0	17,5	-
Росса	Актоверм — 50 мл на 5 л води	12,4	3,3	0,8	95,4
	Бітоксибацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	13,0	5,2	2,0	88,6
Лолло	Контроль	15,4	16,0	18,2	-
Біонда	Актоверм — 50 мл на 5 л води	14,6	4,5	1,2	93,4
	Бітоксибацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	15,2	6,1	2,5	86,3

У 2023 р. спостерігалось заселення салату білокрилкою, проте чисельність її була нижчою ніж попелиці.

Перед внесенням біоінсектицидів Актоверм і Бітоксибацилін БТУ кількість білокрилки коливалася 9,0-9,8 екз./рослину на салаті Лолло Росса та 10,2-10,6 на салаті Лолло Біонда.

Після застосування препаратів кількість комах білокрилки на дослідних варіантах значно зменшилася і становила відразу на 3-й день після обприскування 2,4-3,7 екз./рослину за внесення препарату Актоверм та 3,2-4,1 екз./рослину за внесення препарату Бітоксибацилін БТУ. На 7-й день після

обприскування кількість білокрилки на дослідних рослинах салату стала взагалі малою, відповідно 1,5-2,2 екз./рослину за внесення біопрепарату Актоверм і 2,4-3,0 екз./рослину за внесення препарату Бітоксубацилін БТУ.

Технічна ефективність препаратів проти білокрилки також була вищою за використання біоінсектициду Актоверм і становила 88,1% на салаті Лолло Росса та 84,1% на салаті Лолло Біонда.

Технічна ефективність біоінсектициду Бітоксубацилін БТУ проти білокрилки становила 80,9% на салаті Лолло Росса та 78,3% на салаті Лолло Біонда (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 — Ефективність інсектицидних біопрепаратів проти білокрилки на салаті листовому

Варіант дослідження		Середня чисельність білокрилки, екз./рослину			Технічна ефективність препарату, %
		до обробки	через 3 дні після обробки	через 7 днів після обробки	
Лолло Росса	Контроль	9,8	10,8	12,6	-
	Актоверм — 50 мл на 5 л води	9,4	2,4	1,5	88,1
	Бітоксубацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	9,0	3,2	2,4	80,9
Лолло Біонда	Контроль	10,4	12,3	13,8	-
	Актоверм — 50 мл на 5 л води	10,6	3,7	2,2	84,1
	Бітоксубацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	10,2	4,1	3,0	78,3

Чисельність павутинного кліща була меншою порівняно з чисельністю комах - шкідників. Заселеність рослин павутинним кліщем перед застосуванням біопрепаратів становила 5,1-5,6% на салаті Лолло Росса та 5,2-5,4% на

салаті Лолло Біонда. Після застосування біопрепаратів заселеність павутинним кліщем на дослідних варіантах відразу зменшилася і становила на 3-й день після обприскування 1,2-1,4% за внесення препарату Актоверм та 1,4-2,1% за внесення препарату Бітоксимацилін БТУ. На 7-й день після обприскування заселеність павутинним кліщем на дослідних рослинах салату стала незначною, відповідно 0,7-0,8% за внесення біопрепарату Актоверм і 1,7-1,9% за внесення препарату Бітоксимацилін БТУ.

Технічна ефективність препаратів проти павутинного кліща була вищою за використання біоінсектициду Актоверм, який характеризується також й акарицидними властивостями та становила 95,2% на салаті Лолло Росса та 94,5% на салаті Лолло Біонда. Технічна ефективність біоінсектициду Бітоксимацилін БТУ проти павутинного кліща була нижчою та становила 88,4% на салаті Лолло Росса та 87,1% на салаті Лолло Біонда (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 — Ефективність біопрепаратів проти павутинного кліща на салаті листовому

Варіант дослідження		Відсоток заселених рослин, %			Технічна ефективність препарату, %
		до обробки	через 3 дні після обробки	через 7 днів після обробки	
Лолло Росса	Контроль	5,6	9,7	14,7	-
	Актоверм — 50 мл на 5 л води	5,3	1,2	0,7	95,2
	Бітоксимацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	5,1	2,2	1,7	88,4
Лолло Біонда	Контроль	5,4	9,3	14,8	-
	Актоверм — 50 мл на 5 л води	5,5	1,4	0,8	94,5
	Бітоксимацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	5,2	2,1	1,9	87,1

Таким чином, внесення біопрепаратів проти шкідливих організмів на салаті листовому Лолло Росса та Лолло Біонда забезпечило високу ефективність їх фунгіцидної та інсектоакарицидної дії в умовах закритого ґрунту, що дозволило зберегти товарну якість урожаю (рис. 3.6).

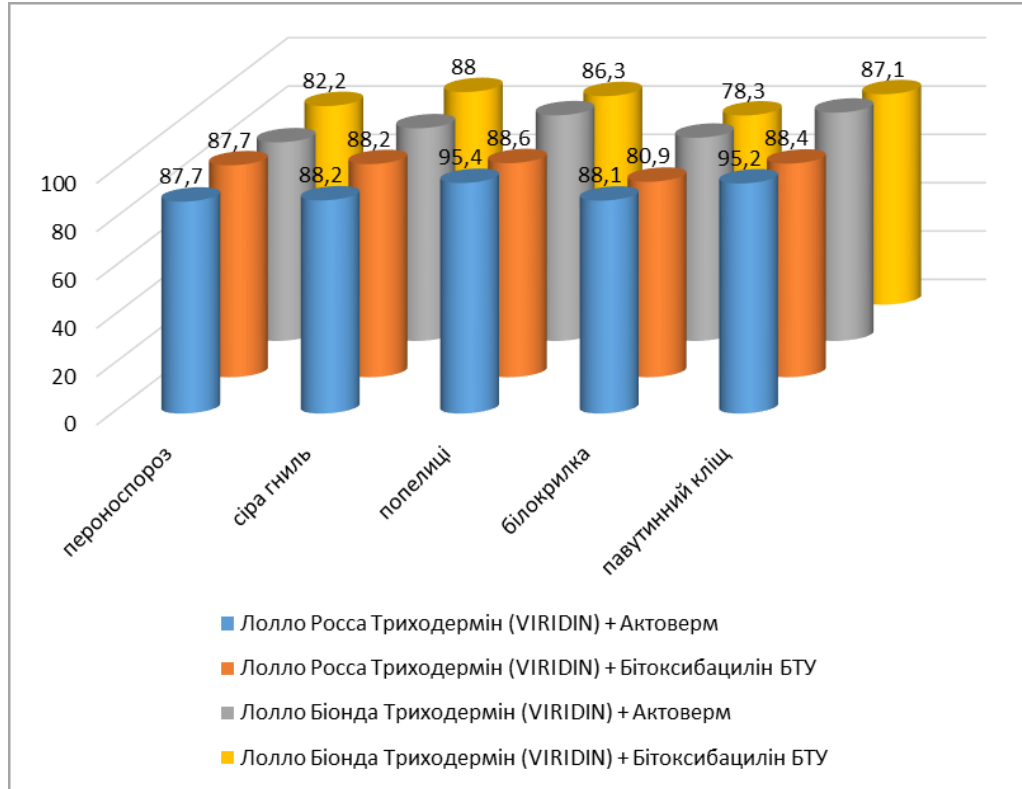


Рисунок 3.6 — Технічна ефективність, (%) застосування біопрепаратів на салаті в умовах закритого ґрунту

Застосування біопрепаратів проти шкідливих організмів на салаті листовому Лолло Росса та Лолло Біонда мало позитивний вплив на продуктивність рослин, зокрема на покращення біометричних показників таких як, кількість листків і діаметр куща.

За внесення біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) проти фітопатогенів та біоінсектициду Актоверм проти шкідників середня кількість утворених рослинами салату листків збільшувалася на 3 шт., а діаметр куща – на 9,4 см (Лолло Біонда) та 10,9 см (Лолло Росса).

За внесення біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) проти фітопатогенів та біоінсектициду Бітоксикацилін БТУ проти шкідників середня кількість

утворених рослинами салату листків збільшувалася на 2 шт., а діаметр куща – на 10,2 см (Лолло Росса) та 7,9 см (Лолло Біонда) (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 — Вплив внесення біопестицидів на біометричні показники рослин салату листового

Варіант дослідів		Кількість листків, шт.	Діаметр куща, см
Лолло	Контроль	10	25,6
Росса	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Актоверм — 50 мл на 5 л води	13	36,5
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Бітоксубацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	12	35,8
Лолло	Контроль	9	30,2
Біонда	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Актоверм — 50 мл на 5 л води	12	39,6
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Бітоксубацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	11	38,1
НІР ₀₅ А		1,25	2,10
В		1,23	1,90
АВ		1,34	2,12

При використанні біопрепаратів для захисту салату листового Лолло Росса та Лолло Біонда від шкідливих організмів отримано вищу масу однієї рослини та вищу врожайність порівняно з контролем.

За внесення біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) у нормі 20 г на 5 л води проти фітопатогенів та біоінсектициду Актоверм у нормі 50 мл на 5 л води проти шкідників врожайність салату Лолло Росса становила 3,2 кг/м², що було на 1,2 кг/м² або на 60% вище ніж на контролі. Врожайність салату Лолло Біонда на цьому варіанті була найвищою та становила 3,6 кг/м², що склало 1,4 кг/м² або 64% додатково до контролю (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 — Господарська ефективність внесення біопестицидів на салаті листовому

Варіант досліджу		Середня маса рослини, г	Урожай- ність, кг/м ²	+до конт- ролю	
				кг/м ²	%
Лолло	Контроль	130	2,0	-	100
Росса	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Актоверм — 50 мл на 5 л води	152	3,2	1,2	160
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Бітоксубацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	150	3,1	1,1	155
Лолло	Контроль	140	2,2	-	100
Біонда	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Актоверм — 50 мл на 5 л води	173	3,6	1,4	164
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Бітоксубацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	170	3,4	1,2	155
НІР ₀₅ А		8.93	0,15		
В		12.82	0,32		
АВ		12.89	0,40		

За внесення біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) у нормі 20 г на 5 л води проти фітопатогенів та біоінсектициду Бітоксубацилін БТУ у нормі 70 мл на 5 л води проти шкідників урожайність салату Лолло Росса становила 3,1 кг/м², що було на 1,1 кг/м² або на 55% вище ніж на контролі. Врожайність салату Лолло Біонда на цьому варіанті була також вищою та становила 3,4 кг/м², що склало 1,2 кг/м² або 55% додатково до контролю.

Вищу врожайність салату листового на дослідних ділянках забезпечив вищий показник середньої маси однієї рослини, яка була на 20-22 г більшою для салату Лолло Росса та на 30-33 г більшою для салату Лолло Біонда.

Отже, використання біопрепаратів для обприскування рослин салату листового проти шкідливих організмів є ефективним заходом запобігання втратам врожаю та одержання якісної продукції.

3.3. Економічна та енергетична заходів захисту салату листового від шкідливих організмів

Вирощування салату листового Лолло Росса та Лолло Біонда в ТОВ «Галіція Грінері» в умовах закритого ґрунту є прибутковим. Розрахунки економічної ефективності проведені в досліді, який тривав у весняний період. Якщо розраховувати виробничі витрати для зимового періоду, то вони будуть значно вищими через великі затрати на обігрів та тривалий період досвідчування.

Економічну ефективність застосування біопрепаратів для захисту салату листового від шкідливих організмів рахували за сумою витрат на технологію вирощування та вартістю реалізованої продукції.

Виробничі витрати передбачалт купівлю дражованого насіння салату листового Лолло Росса та Лолло Біонда, яка є досить високою — понад 20000 грн. за 500 г. Перед сівбою салату спеціальні лотки розміром 40 x 60см заповняли ґрунтосумішшю. Для подальшого вирощування рослин готували живильний розчин : N₁₈₀, P₅₀₋₇₀, K₃₆₀, Mg₅₀₋₆₀, Ca₈₀₋₁₀₀ мг/л. До початку першого місяця весни березня — 6-17 год. Загальна сума витрат у перерахунку на 1 га на контролі становила 154-155 тис. грн.

Для визначення суми витрат на варіантах досліді враховували додаткові витрати на придбання і внесення біопрепаратів, а також на збір, пакування і перевезення додаткового врожаю.

Вартість схеми обприскування біопрепаратами у перерахунку на 1 га площі: Триходермін (VIRIDIN) (400 грн./кг x 10 кг/га) Актоверм (560 грн./л x 25 л/га) становила 18000 грн.

Вартість схеми обприскування біопрепаратами у перерахунку на 1 га площі: Триходермін (VIRIDIN) (400 грн./кг x 10 кг/га) Бітоксикацилін БТУ (324 грн./л x 35 л/га) становила 15340 грн.

Вартість вирощеної продукції салату визначаємо за ціною його реалізації, яка станом на 01.02.2024 становить 30 грн. за 1 кг або 30000 за 1 т.

Застосування біопрепаратів дозволило відчутно знизити собівартість 1 ц продукції — з 770 грн. – 704,5 грн. на контролі до 493,8 грн. – 450 грн. на кращому варіанті досліду. А також значно, майже вдвічі, підвищити рентабельність виробництва салатної продукції.

Найвищий прибуток 802000 грн. (салат Лолло Росса) та 918000 грн. (салат) Лолло Біонда в перерахунку на 1 га за рівня рентабельності, відповідно 508 % та 567 % отримано при використанні проти шкідливих організмів біопрепаратів Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Актоверм — 50 мл на 5 л води.

За внесення біопрепаратів Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Бітоксикацилін БТУ — 70 мл на 5 л води отримано прибуток 774000 грн. (салат Лолло Росса) та 860000 (салат Лолло Біонда) за рівня рентабельності, відповідно 496% і 538% (табл. 3.7).

Важливим показником ефективності застосування біопрепаратів на салаті листовому в умовах закритого ґрунту є коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ), який розраховували за формулою: $KKE = \frac{\sum Q_n}{\sum Q_{в.з}}$, де Q_n — енергоємність вирощеного врожаю салату листового, МДж; $Q_{в.з}$ — сума енергоємності виробничих витрат на виробництво салатної продукції, МДж.

Таблиця 3.7— Економічна ефективність внесення біопрепаратів для захисту салату листового від шкідливих організмів в умовах закритого ґрунту

Варіант досліджу		Урожай- ність, т/га	Вартість вальної продукції з 1 га, грн.	Вироб- ничі витрати на 1 га, грн.	Собівар- тість 1 ц, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабе- льності, %
Лолло Росса	Контроль	20	600000	154000	770,0	446000	290
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Актоверм — 50 мл на 5 л води	32	960000	158000	493,8	802000	508
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Бітоксубацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	31	930000	156000	503,2	774000	496
Лолло Біонда	Контроль	22	660000	155000	704,5	505000	326
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Актоверм — 50 мл на 5 л води	36	1080000	162000	450,0	918000	567
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Бітоксубацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	34	1020000	160000	470,6	860000	538

Розраховані показники енергетичної ефективності застосування біопрепаратів свідчать, що енергоємність урожаю салату листового коливалася від 24568-28002 МДж на контролі до 48870 МДж (Лолло Росса) і 56966 МДж (Лолло Біонда) на кращих варіантах дослідів (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 — Результати енергетичної оцінки врожаю салату листового за варіантами дослідів

Варіанти дослідів		Урожайність, ц/га	Вміст сухих речовин, %	Вміст сухих речовин, кг/га	Енергоємність урожаю, МДж	КЕЕ
Лолло Росса	Контроль	200	8,3	1660	24568	1,0
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Актоверм — 50 мл на 5 л води	320	8,3	2656	48870	2,1
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Бітоксибацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	310	8,3	2666	39457	1,7
Лолло Біонда	Контроль	220	8,6	1892	28002	1,2
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Актоверм — 50 мл на 5 л води	360	8,6	3096	56966	2,5
	Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Бітоксибацилін БТУ — 70 мл на 5 л води	340	8,6	2924	5380	2,3

Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) перевищував одиницю на всіх варіантах досліджу, в т. ч. на контрольному.

При застосуванні в умовах закритого ґрунту для захисту рослин салату листового від шкідливих організмів біопрепаратів КЕЕ на кращих дослідних варіантах значно зріз до 2,1 (салат Лолло Росса) та 2,5 (салат Лолло Біонда).

Таким чином, використання в умовах закритого ґрунту для захисту рослин салату листового від ураження збудниками хвороб біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) у нормі 20 г на 5 л води та для захисту від шкідників біоінсектициду Актоверм у нормі 50 мл на 5 л води забезпечує кращі показники економічної та енергетичної ефективності вирощування культури.

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Аналіз стану охорони праці в ТОВ «Галіція Грінері»

Охорона праці базується на законодавчих, директивних та нормативно-технічних документах. При управлінні охороною праці не повинні прийматись рішення та здійснюватись заходи, що суперечать діючому законодавству, державним нормативним актам про охорону праці, стандартам безпеки праці, правилам та нормам охорони праці. До державних законодавчо-нормативних документів належать Закони України, Постанови Кабінету Міністрів України, міжгалузеві та галузеві нормативні акти, які приймаються відповідними відомствами.

Згідного з Законом України «Про охорону праці», охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людей в процесі праці.

У ТОВ «Галіція Грінері» за організацію і стан охорони праці відповідає керівник. Практичну роботу з охорони праці і техніки безпеки в теплицях виконує агроном. Основні завдання з забезпечення охорони та гігієни праці в овочівництві такі: впроваджувати у виробництво безпечніші умови праці; забезпечувати високу трудову і технологічну дисципліну працівників; розробляти і здійснювати організаційні і технічні заходи з техніки безпеки; зупиняти виконання тих робіт, які проводяться з порушенням технічних умов і правил техніки безпеки; проводити навчання всіх працюючих у галузі овочівництва; забезпечувати правила доставки, зберігання та безпечного застосування хімічних та біологічних пестицидів та мінеральних добрив.

Щорічно в ТОВ «Галіція Грінері» розробляється розділ з «Охорони праці», який укладається у колективному договорі між керівником і працівниками тепличного господарства.

4.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні салату в умовах закритого ґрунту

Тепличне господарство ТОВ «Галіція Грінері» розміщено поблизу м. Буськ Львівської області. Теплиці займають великі площі та добре оснащені технологічним обладнанням для комплексної механізації і автоматизації агротехнічних операцій, які забезпечують одержання свіжих овочів, зокрема салату впродовж цілого року. Агротехніка теплиць у закритому ґрунті передбачає наступні послідовні етапи — підготовка культивуційних споруд і ґрунту до посадки рослин; висадка розсади в басейни в поживне середовище; догляд за рослинами; збирання врожаю; прибирання рослинних залишків; проведення ремонтно-профілактичних робіт; заміна ґрунту для висіву насіння та поживного середовища для вирощування продукції, інші операції заключного періоду. Основні агротехнічні операції в теплицях роблять вручну. Для зменшення затрат на агротехнічні операції використовують перспективний гідропонний метод вирощування овочів і розсади в поживному розчині на хімічно нейтральних гравії, щебені, керамзиті. При цьому періодично подається поживний розчин з мінеральних солей і не треба заготовляти і переробляти тепличні ґрунти. В теплицях особливу увагу необхідно приділяти мікроклімату.

В теплицях підвищена температура (35-50°C) і вологість (85-100%) при мінімальній рухомості повітря. Це створює несприятливі умови праці. Теплиці мають централізоване водяне опалення або відкрите спалювання газу. Тому в повітрі буває до 250 мг/м³ окису вуглецю і окису азоту до 30 мг/м³; формальдегідів до 0,8 мг/м³ та інші шкідливі речовини. Такі ж концентрації шкідливих речовин бувають при застосуванні теплогенераторів на рідкому паливі. В теплицях застосовують хімічні та біологічні препарати: мінеральні і органічні добрива; стимулятори росту; дезинфікуючі і стерилізуючі сполуки; пестициди і ін. Дезинфекцію роблять розчинами тіофосу, формаліну, карбоніону, сірчанним газом.

У вегетаційний період користуються хімічними та біологічними пестицидами. Обробку рослин при появі шкідників або захворювань роблять кожні 7-10 діб комбінованими розчинами фунгіцидів та інсектицидів. Тому рівень цих препаратів в повітрі робочої зони перевищує гранично допустимі рівні в 2-18 разів. Всі ці шкідливості негативно впливають на стан здоров'я працюючих. Найбільші зміни фізіологічних показників організму робітників теплиць встановлено в весняно-літній період виконання важких робіт: садіння, догляду за рослинами, збір врожаю (температура шкіри становить 35,6-37,2°C; підвищене потовиділення, частота пульсу досягає 120 ударів за хвилину). Для зменшення впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на працюючих необхідно:

- ✓ впроваджувати ефективну систему вентиляції і провітрювання культивацийних приміщень;
- ✓ обладнати кімнату відпочинку;
- ✓ забезпечувати працюючих спецодягом і засобами індивідуального захисту від отруєнь;
- ✓ організувати центральні системи приготування і роздачі робочих розчинів пестицидів та мінеральних добрив;
- ✓ застосовувати прогресивні способи обігріву теплиць без викидів шкідливих речовин у повітря;
- ✓ ширше застосовувати механізацію та автоматизацію технологічних процесів в теплицях за допомогою малогабаритних машин та механізмів, виключаючи забруднення та загазованість повітря;
- ✓ впроваджувати сучасні технології й методи праці та відпочинку;
- ✓ покращувати медичне обслуговування працівників.

Відповідальність за охорону праці та техніку безпеки при роботі з біопестицидами також покладається на керівництво господарства. Особи, які залучаються до роботи з біопестицидами, щорічно в обов'язковому порядку проходять медичний огляд та інструктаж з техніки безпеки. До роботи не допускаються особи віком до 18 років, вагітні і жінки-годувальниці, а також

особи, що мають медичні протипоказання. Особи, які виконують роботи, пов'язані з контактом із біопестицидами, обов'язково повинні користуватися засобами індивідуального захисту. Працюючі з біопестицидами повинні суворо дотримуватися правил особистої гігієни. Під час робіт забороняється їсти, пити, курити, знімати засоби індивідуального захисту. Усе це можна робити лише на спеціально обладнаному майданчику після ретельного миття рук, порожнини рота й носа. Адміністрація ТОВ «Галіція Грінері» забезпечує для працівників видачу, прання, знезаражування спецодягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту.

4.3. Захист населення в надзвичайних ситуаціях

Актуальність проблеми захисту населення України в надзвичайних ситуаціях є беззаперечною в зв'язку з війною, яку розв'язала росія нападши на наші території. Тому значно зросла й необхідність контролю й природно-техногенної безпеки населення та території країни. Загалом проблеми захисту населення обумовлені небезпечними природними явищами, промисловими аваріями та катастрофами, що призводить до значних матеріальних втрат, погіршення здоров'я чи загибелі людей. У зв'язку з цим зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження. Верховна Рада прийняла 3 лютого 1993 р. Закон України «Про цивільну оборону» та ряд інших нормативно-правових актів щодо захисту населення в надзвичайних ситуаціях. Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації, виконавчі органи влади на місцях в межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження. Керівництво організацій, установ та закладів, незалежно від форми власності і підпорядкування, створює сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх постійну готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при

потребі евакуаційних заходів та інших заходів ЦО, передбачених законодавством.

Адміністрацією ТОВ «Галіція Грінері» проводиться певна робота по забезпеченню цивільного захисту своїх працівників та населення сіл. Зокрема створений штаб ЦО господарства, який очолює директор господарства, ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об'єктів від НС, зокрема: служба оповіщення, служба зв'язку, медична, аварійно-технічна служба, служби захисту рослин, тварин, ПЕК господарства. В адміністрації господарства є розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновних робіт (РНАВР) при різних НС. Для реалізації цих планів виділяються наявні матеріально-технічні засоби. Плани ліквідації аварій та аварійно-відновних робіт повинні вводитися в дію відразу ж після отримання сигналу про НС, який поступає по радіо, телебаченню, іншими джерелами зв'язку. Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на НС, тому що при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення. Для виконання покладених завдань і функцій на формування ЦО у їх структурі створені такі служби і підрозділи: служба оповіщення і зв'язку, яка своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу і виникнення НС; медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань; служба охорони громадського порядку; служба енергопостачання забезпечує безперебійне постачання газу, тепла, електроенергії на об'єкти; аварійно-технічна служба здійснює заходи по підвищенню стійкості інженерного обладнання, роботи по розбиранню завалів, локалізації і ліквідації аварій на комунальних об'єктах міста; служба сховищ і укриттів забезпечує разом із транспортною службою евакуацію та укриття населення, та участь в рятувальних роботах; служба матеріально-технічного постачання своєчасно забезпечує формування ЦО всіма необхідними матеріально-технічними ресурсами.

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Згідно Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» головним завданням законодавства про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

Основними принципами охорони навколишнього природного середовища є:

- а) пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість дотримання екологічних нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;
- б) гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;
- в) запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;
- г) екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;
- д) збереження просторової та видової різноманітності і цілісності природних об'єктів і комплексів;
- е) науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства на основі поєднання міждисциплінарних знань

екологічних, соціальних, природничих і технічних наук та прогнозування стану навколишнього природного середовища;

є) обов'язковість оцінки впливу на довкілля;

ж) гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан навколишнього природного середовища, формування у населення екологічного світогляду;

з) науково обґрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище;

и) безоплатність загального та платність спеціального використання природних ресурсів для господарської діяльності;

і) компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища;

ї) вирішення питань охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів з урахуванням ступеня антропогенної змінності територій, сукупної дії факторів, що негативно впливають на екологічну обстановку;

й) поєднання заходів стимулювання і відповідальності у справі охорони навколишнього природного середовища;

к) вирішення проблем охорони навколишнього природного середовища на основі широкого міждержавного співробітництва;

л) встановлення екологічного податку, рентної плати за спеціальне використання води, рентної плати за спеціальне використання лісових ресурсів, рентної плати за користування надрами відповідно до Податкового кодексу України.

Господарська діяльність в овочівництві, спрямована на вирощування необхідної кількості екологічно чистих продуктів харчування, супроводжується руйнівним впливом на основні екологічні чинники довкілля: землю, воду, повітря, природні фіто- і зооценози. Природні екологічні системи здатні до самоочищення, вони мають певну буферність стосовно побічних включень і несприятливих впливів на навколишнє середовище. Але буферність їх

не є безмежною, вона діє лише у певних обмежених рамках. Штучне насичення довкілля речовинами в кількості, яка перевищує її буферну здатність до очищення шкідливе для природної системи. Руйнування динамічної рівноваги, що встановилося в процесі еволюції Землі, сприяє погіршенню довкілля, руйнуванню природних ресурсів.

Основними ризиками тепличних господарств є технології вирощування овочевих культур, які включають в себе використання ґрунту чи води для створення поживних середовищ, використання мінеральних добрив, біологічних і хімічних засобів захисту рослин від шкідників і хвороб та ін. Тому такі технології повинні розроблятися з глибоким знанням справи, мати наукове обґрунтування, щоб зберегти життєве середовище екологічно чистим, придатним для життєдіяльності людини. Охорона навколишнього середовища і раціональне використання її багатств – одна із найактуальніших проблем сучасності, яка набуває дедалі більшого екологічного і соціального значення в житті всього людства. За останнє століття на значній території земної кулі пошкодились і зруйнувались важливі комплекси природи, лісові і степові масиви, біологічно чиста вода і повітря, придатні для обробітки ґрунти, численні види рослин і тварин. Впродовж тривалого часу у природне середовище попадають шкідливі відходи: хімічні та біологічні пестициди, добрива, які зумовлюють зміни у складі атмосфери, водойм, ґрунтів і всіх живих організмів. Створені людиною синтетичні речовини природа не може асимілювати, тому вони є джерелом забруднення і перешкодою в процесі самовідновлення.

Вода у природі ґрунтоутворення займає одне з найважливіших місць, без неї є неможливим проходження переважної більшості процесів. Інтенсивне застосування мінеральних добрив, а також хімічних засобів захисту рослин сприяє забрудненню водойм ґрунтовими стоками, що містять небезпечні хімічні елементи, які негативно впливають не лише на людину, а і на оточуюче середовище.

У тепличному господарстві ТОВ «Галіція Грінері» для вирощування овочевих культур, зокрема салатів використовується технологія сухої гідропоніки.

Суша гідропоніка — це замкнута система вирощування. Це означає, що вода, яка додається в систему, використовується лише сільськогосподарськими культурами: найвища ефективність, яку можна досягти! Це ж стосується добрив. Оскільки жодне добриво не проникає в ґрунт, нічого не витрачається. Це служить як зниження витрат, так і користю для навколишнього середовища. З іншими методами вирощування «надлишкові» добрива просочуються в ґрунт, контактують з ґрунтовими водами і негативно впливають на екосистему.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У 2023 р. в умовах ТОВ «Галіція Грінері» в закритому ґрунті на рослинах салату Лолла Росса та Лолла Біонда головними хворобами були пероноспороз — частка якого була найвищою та становила, залежно від сорту 47-52%, сіра гниль — 20-23%. Із шкідників найпоширенішими були попелиці, зокрема, баштанна — 53,5-54%, оранжерейна — 12-12,5%, салатна — 12,5-14%, а також білокрилка — 8-9% і павутинний кліщ — 7-7,5%.
2. Застосування біопрепаратів Триходермін (VIRIDIN), Актоверм, Бітоксикацилін БТУ проти шкідливих організмів на салаті листовому Лолло Росса та Лолло Біонда забезпечило високу ефективність їх фунгіцидної та інсектоакарицидної дії в умовах закритого ґрунту.
3. Технічна ефективність біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) проти пероноспорозу становила 87,7% на салаті Лолло Росса та 88,2% — на салаті Лолло Біонда, проти сірої гнилі, відповідно — 88,2% та 88,0%.
4. Технічна ефективність препаратів проти шкідників була вищою за використання біоінсектициду Актоверм і становила проти попелиць 95,4% на салаті Лолло Росса та 93,4% на салаті Лолло Біонда, проти білокрилки, відповідно — 88,1% та 84,1%, проти павутинного кліща — 95,2% та 94,5%, відповідно.
5. За внесення біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) проти фітопатогенів та біоінсектициду Актоверм проти шкідників середня кількість утворених рослинами салату листків збільшувалася на 3 шт., а діаметр куща — на 9,4 см (Лолло Біонда) та 10,9 см (Лолло Росса).
6. За внесення біофунгіциду Триходермін (VIRIDIN) у нормі 20 г на 5 л води проти фітопатогенів та біоінсектициду Актоверм у нормі 50 мл на 5 л води проти шкідників урожайність салату Лолло Росса становила 3,2 кг/м², що було на 1,2 кг/м² або на 60% вище ніж на контролі. Вро-

жайність салату Лолло Біонда на цьому варіанті була найвищою та становила 3,6 кг/м², що склало 1,4 кг/м² або 64% додатково до контролю.

7. Вищу врожайність салату листового на дослідних ділянках забезпечив вищий показник середньої маси однієї рослини, яка була на 20-22 г більшою для салату Лолло Росса та на 30-33 г більшою для салату Лолло Біонда.
8. Найвищий прибуток 802000 грн. (салат Лолло Росса) та 918000 грн. (салат Лолло Біонда) в перерахунку на 1 га за рівня рентабельності, відповідно 508 % та 567 % отримано при використанні проти шкідливих організмів біопрепаратів Триходермін (VIRIDIN) — 20 г на 5 л води + Актоверм — 50 мл на 5 л води.

Отже, в умовах ТОВ «Галіція Грінері» при вирощуванні салату листового Лолло Росса та Лолло Біонда в закритому ґрунті пропонуємо для захисту рослин від ураження збудниками хвороб застосовувати біофунгіцид Триходермін (VIRIDIN) у нормі 20 г на 5 л води, а для захисту від шкідників вносити біоінсектицид Актоверм у нормі 50 мл на 5 л води.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бойко А. І., Савченко В. М., Крот В. В. Проблеми забезпечення надійності технологічного обладнання при вирощуванні продукції захищеного ґрунту в АПК України. // *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. 2016. № 6. С. 200-203.
2. Бойко А.І., Савченко В. М., Крот В. В. Проблеми надійності тепличного обладнання. / *Зб. тез доп. XVII Міжнар. наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми землеробської механіки», присвяченої 116-річчю з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка, 17–18 жовтня 2016 р.* Суми: СНАУ, 2016. С. 143-144.
3. Бойко А.І., Бондаренко О.В., Савченко В.М. Резервування як ефективний метод забезпечення надійності складної сільськогосподарської техніки. // *Техніка та технології АПК*. 2013. №5. С. 19-21.
4. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.
5. Володарська А. Т., Склярєвський М. О. Зеленні овочеві культури. К.: Урожай, 1992. С. 108-111.
6. 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.
7. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К. : ЗАТ „НІЧЛАВА“, 2003. 316 с.
8. 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.
9. Дидів О., Дидів І., Дидів А., Лещук Н., Позняк О. Біолого-виробнича оцінка сортів салату посівного в умовах Західного Лісостепу України //

Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія Аграрномія. Вип. 18. 2014. С. 238-241.

10. Довідник із захисту рослин / [Л.І. Бублик, Г. І.]. К: Урожай, 2006. 286 с.
11. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
12. Лисенко В. П., Лендел Т. І. Керування процесом вирощування томатів з 30 урахуванням рівня сонячної радіації та стану рослини. // *Енергетика та комп'ютерно-інтегровані технології в АПК.* 2017. № 1. С. 96-98.
13. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
14. 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.
15. Коханець О. М., Косилович Г. О. Екологічні основи захисту рослин : навчальний посібник. Львів : ЛНАУ, 2010. 105 с.
16. Кулешов А.В., Білик М. Щ. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навчальний посібник. Харків: Еспада, 2008. 512 с. 3.
17. Лещук Н.В., Дидів О.Й., Дидів І.В. Оновлення сортименту салату посівного *Lactuca sativa var. secalina* L. екзотичними формами дуболисткової групи Oakleaf / *Матер. наук.-практ. конф. «Сучасне овочівництво: освіта, наука та інновації»* 2012. С. 184-185
18. Марков І. Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. К. : Урожай, 1998. С. 146-163.
19. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. В. П. Омелюти. К. : Урожай, 1986. С. 97-110.
20. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К. : Юнівест Медіа, 2023. С. 156-162.
21. Ретьман С. В. Управління розвитком фітоінфекції. // *Карантин і захист рослин.* К., 2007. №1. С. 21.

22. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Харків: ФОП Бровін О.В. 2016. 216 с.
23. Стратегія і тактика захисту рослин. Т.1. Стратегія; під ред. В.П. Федоренка. К.: Альфа - Стевія, 2012. 503 с.
24. Ткаленко Г. Шкідники овочевих культур у закритому ґрунті і заходи боротьби з ними // Агробізнес сьогодні. 2014. <https://agrobusiness.com.ua/agro/ahronomiiia-sohodni/item/278-shkidnyky-ovochevykh-kultur-u-zakrytomu-grunti-i-zakhody-borotby-z-nymy.html>
25. Ткач А. Огляд ринку скляних теплиць України / «Сингента» — нова ера в захисті рослин. 2009. № 20. С. 10–12.
26. Улянич О.І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури. Київ: ДІА, 2004. 168 с.
27. Федоренко В.П., Ю Покозій Й.Т., Круть М.В. Ентомологія / за ред. академіка В.П. Федоренка. К.: Фенікс, 2013. 344 с.
28. Andrews, N. and B. Baker. 2009. Can I Use this Product for Disease Management on my Organic Farm? <http://www.extension.org/article/18360>
29. Asirifi, K.N., Morgan, W.C., Parbery, D.G. 1994. Suppression of Sclerotinia Soft-Rot of Lettuce with Organic Soil Amendments. Australian Journal of Experimental Agriculture 34, 131-136. http://www.publish.csiro.au/?act=view_file&file_id=EA9940131.pdf
30. Barsics, F., Haubruge, E. and Verheggen, F.J., 2013. Wireworms' management: An overview of the existing methods, with particular regards to *Agriotes* spp. (Coleoptera: Elateridae). *Insects*, 4(1), pp.117-152.
31. Bruggen, A. H. C., and Sherm, H. 1997. Downy mildew. In *Compendium of Lettuce Diseases*; Davis, R. M., Subbarao, K. V., Raid, R. N., Kurtz, E. A. eds. 1997. APS Press, St. Paul, MN
32. Budge, S. P., and Whipps, J. M. 2001. Potential for integrated control of *Sclerotinia sclerotiorum* in glasshouse lettuce using *Coniothyrium minitans* and reduced fungicide application. *Phytopathology* 91:221-227. <http://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHTO.2001.91.2.221>

33. Crop Protection Compendium. (2008). *Lactuca sativa* (lettuce) datasheet. Available at: <http://www.cabi.org/cpc/datasheet/29609>.
34. Chitrampalam, P., Turini, T. A., Matheron, M. E., and Pryor, B. M. 2010. Effect of sclerotium density and irrigation on disease incidence and on efficacy of *Coniothyrium minitans* in suppressing lettuce drop caused by *Sclerotinia sclerotiorum*. Plant Dis. 94:1118-1124. <http://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS-94-9-1118>.
35. Darcy, C., Eastburn, D, and Schumann, G. 2001. Illustrated glossary of plant pathology. *The Plant Health Instructor*. DOI: 10.1094/PHI-I-2001-0219-01
36. Davis, R. M., Subbarao, K. V., Raid, R. N. & Kurtz, E. A. (Eds.) (1997). Compendium of lettuce diseases. *American Phytopathological Society Press*. Available at: <http://www.apsnet.org/apsstore/shopapspress/Pages/41868.aspx>
37. Dufour, R. ATTRA Biorationals: Ecological Pest Management Database <http://attra.ncat.org/attra-pub/biorationals/>
38. Koike, S. and Turini, 2017. T. How to manage pests: Lettuce. UC IPM. <http://ipm.ucanr.edu/PMG/selectnewpest.lettuce.html>
39. Michael E. Matheron. Biology and Management of Downy Mildew of Lettuce. *The University of Arizona Cooperative Extension* https://acis.cals.arizona.edu/docs/default-source/agricultural-ipm-documents/vegetable-ipm-updates/2018/181114_az1682-2015.pdf?sfvrsn=e2ba29c7_4
40. Natwick, E.T., Byers, J.A., Chu, C.C., Lopez, M. and Henneberry, T.J., 2007. Early Detection and Mass Trapping of *Frankliniella occidentalis*1, and *Thrips tabaci*1 in Vegetable Crops. *Southwestern entomologist*, 32(4), pp.229-238.
41. Parker, W.E., Collier, R.H., Ellis, P.R., Mead, A., Chandler, D., Smyth, J.B. and Tatchell, G.M., 2002. Matching control options to a pest complex: the integrated pest management of aphids in sequentially-planted crops of outdoor lettuce. *Crop Protection*, 21(3), pp.235-248.

42. Palumbo, J.C., Mullis Jr, C.H. and Reyes, F.J., 1994. Composition, seasonal abundance, and parasitism of *Liriomyza* (*Diptera: Agromyzidae*) species on lettuce in Arizona. *Journal of Economic Entomology*, 87(4), pp.1070-1077
43. Song, I., S. W. Stine, C. Y. Choi, and C. P. Gerba, 2006, Comparison of crop contamination by microorganisms during subsurface drip and furrow irrigation. *J. Environ. Engin.* 132: 1243-1248.
44. Subbarao, K. V., Davis, R. M., Gilbertson, R. L., & Raid, R. N. (Eds.). (2017). *Compendium of lettuce diseases and pests* (p. 165). St. Paul, MN: *APS Press*
45. Rajna S. Insect pests of Lettuce and their management <https://justagriculture.in/files/newsletter/2022/june/17.pdf>
46. Reiners, S., Wallace, J., Curtis, P., Helms, M., Landers, A., McGrath, M., Nault, B., and Seaman, A. 2018. Cornell integrated crop and pest management guidelines for commercial vegetable production. *Cornell Cooperative Extension*.
47. Williams, M. (2012). Organic lettuce and leafy greens. *Available for purchase from APS Press*. University of Kentucky Cooperative Extension service. Available at: <http://www.uky.edu/Ag/NewCrops/introsheets/organiclettuce.pdf>
48. <https://lib.udau.edu.ua:8443/server/api/core/bitstreams/2cd9068b-9fdd-4bfb-8c9e-ca12834567f4/content>
49. <https://visuals.rijkzwaan.com/m/1123a4a06dc16229/original/XX-Downloads-Booklet-Lettuce.pdf>
50. <https://superagronom.com/news/6341-viznacheno-klyuchovi-trudnoschi-viroshchuvannya-salatu-u-vidkritomu-grunti>
51. <https://agrolife.ua/ua/blog/tekhnologiya-vyrashchivaniya-salata/>
52. <https://www.rijkzwaan.ua/news/zakhisni-zakhodi-pid-chas-viroshchuvannya-salatu>
53. <https://www.rijkzwaan.ua/news/khvorobi-shkidniki-ta-fiziologichni-vidkhilennia-pid-chas-viroshchuvannya-salativ-ch2>

54. <https://www.rikszwaan.ua/news/roste-populiarnist-novikh-salativ>
55. <https://valest.com.ua/viroshhuvannya-salatu-v-teplici-poradi-sekreti-ta-krashhi-sorti-nash-sayt/>
56. <https://agrotimes.ua/article/vyroshhuvannya-salativ-u-teplyczyah-ochikuye-skladnyj-period/>
57. <https://www.ogorodnik.com/articles/svoyechasnyy-zahyst-borotba-zi-shkidnykamy-ta-hvorobamy-salatnyh-kultur-u-zahyshchenomu>
58. https://projectblue.blob.core.windows.net/media/Default/Imported%20Publication%20Docs/AHDB%20Horticulture%20/LettuceDiseases1846_190109_WEB.pdf
59. <https://gardenerspath.com/how-to/disease-and-pests/lettuce-disease/>
60. <https://acis.cals.arizona.edu/agricultural-ipm/vegetables/lettuce/insects>
61. <https://www.gardeningknowhow.com/edible/vegetables/lettuce/lettuce-pest-control.htm>

ДОДАТКИ

ДВОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 24, середня маса однієї рослини
 Одиниці виміру даних, г
 Градації фактора А - 2 В - 3 Повторень - 4
 Вихідні дані

А	В	Середнє		Повторність		
1	1	130.00	130.00	131.00	131.00	128.00
1	2	152.00	152.00	151.00	153.00	152.00
1	3	150.00	150.00	150.00	152.00	148.00
2	1	140.00	138.00	139.00	142.00	141.00
2	2	173.00	174.00	175.00	171.00	172.00
2	3	170.00	171.00	172.00	169.00	168.00

Середня досліджу - 152.50 г

Середня по фактору А

А	Середнє
1	144.00
2	161.00

Середня по фактору В

В	Середнє
1	135.00
2	162.50
3	160.00

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	880242.52	23		
Повторень	895.62	2		
Фактору А	14560.03	1	14648.02	1031.10
Фактору В	72180.10	3	24376.24	1730.52
Факторів АВ	95.12	3	32.34	2.28
Залишку	193.02	14	14.00	

Таблиця впливів і НІР

Фактор	Сила впливу	НІР
А	0.78	8.93
В	0.95	12.82
АВ	0.97	12.89
Залишку	0.01	

Точність досліджу = 0.60% Варіювання даних = 19.04%

ДВОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 24, середня кількість листків на рослину

Одиниці виміру даних, шт.

Градації фактора А - 2 В - 3 Повторень - 4

Вихідні дані

А	В	Середнє		Повторність		
1	1	10.00	11.00	10.00	10.00	9.00
1	2	13.00	14.00	12.00	13.00	13.00
1	3	12.00	12.00	11.00	12.00	13.00
2	1	9.00	9.00	8.00	9.00	10.00
2	2	12.00	12.00	12.00	11.00	13.00
2	3	11.00	11.00	12.00	10.00	11.00

Середня дослідів - 11.17 шт.

Середня по фактору А

А	Середнє
1	11.67
2	10.67

Середня по фактору В

В	Середнє
1	9.00
2	12.50
3	16.50

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	220257.32	13		
Повторень	290.52	2		
Фактору А	12640.01	1	10123.02	754.10
Фактору В	13180.10	3	12145.26	630.52
Факторів АВ	26.12	3	12.24	1.20
Залишку	54.04	4	8.21	

Таблиця впливів і НІР

Фактор	Сила впливу	НІР
А	0.75	1.25
В	0.84	1.23
АВ	0.87	1.34
Залишку	0.01	

Точність досліджу = 0.26% Варіювання даних = 5.72%

ДВОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 24, середній діаметр куща

Одиниці виміру даних, см

Градації фактора А - 2 В - 3 Повторень - 4

Вихідні дані

А	В	Середнє		Повторність		
1	1	25.60	24.80	25.00	25.60	27.00
1	2	36.50	34.00	38.20	36.80	37.00
1	3	35.80	35.00	36.40	36.00	35.80
2	1	30.20	30.00	32.10	29.00	29.70
2	2	39.60	38.70	39.70	40.00	40.00
2	3	38.10	38.00	38.90	37.40	38.10

Середня дослідів - 34.30 см

Середня по фактору А

А	Середнє
1	32.63
2	35.97

Середня по фактору В

В	Середнє
1	27.90
2	38.05
3	36.95

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	220257.32	13		
Повторень	290.52	2		
Фактору А	12640.01	1	10123.02	754.10
Фактору В	13180.10	3	12145.26	630.52
Факторів АВ	26.12	3	12.24	1.20
Залишку	54.04	4	8.21	

Таблиця впливів і НІР

Фактор	Сила впливу	НІР
А	0.75	2.10
В	0.84	1.90
АВ	0.87	2.12
Залишку	0.01	

Точність досліджу = 0.26% Варіювання даних = 5.72%

ДВОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 24, урожайність, 2023

Одиниці виміру даних, кг/м²

Градації фактора А - 2 В - 3 Повторень - 4

Вихідні дані

А	В	Середнє	Повторність
1	1	2.00	1.90 1.95 2.10 2.05
1	2	3.20	3.10 3.35 3.15 3.20
1	3	3.10	3.00 3.10 2.95 3.35
2	1	2.20	2.25 2.15 2.20 2.20
2	2	3.60	3.50 3.58 3.65 3.67
2	3	3.40	3.45 3.40 3.38 3.37

Середня дослідів - 2.92 кг/м²

Середня по фактору А

А	Середнє
1	2.77
2	3.07

Середня по фактору В

В	Середнє
1	2.10
2	3.40
3	3.25

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	220257.32	13		
Повторень	290.52	2		
Фактору А	12640.01	1	10123.02	754.10
Фактору В	13180.10	3	12145.26	630.52
Факторів АВ	26.12	3	12.24	1.20
Залишку	54.04	4	8.21	

Таблиця впливів і НІР

Фактор	Сила впливу	НІР
А	0.75	0.15
В	0.84	0.32
АВ	0.87	0.40
Залишку	0.01	

Точність досліджу = 0.26% Варіювання даних = 5.72%