

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 Агрономія
Освітньо-професійна програма Агрономія

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри агрохімії,
д-р. с.-г. наук, професор
_____ Сергій КРАМАРЬОВ
«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра на тему:

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ АКАРИФАГІВ НА ОГІРКАХ
ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ ПРОТИ ПАВУТИННОГО КЛІЩА В УМОВАХ
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«ДНІПРОВСЬКИЙ ТЕПЛИЧНИЙ КОМБІНАТ» ДНІПРОВСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти

_____ Дмитро КИСЛИЙ

Керівник кваліфікаційної роботи
канд. с.-г. наук, доцент

_____ Любов БАНДУРА

Дніпро 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 Агрономія
Освітньо-професійна програма Агрономія

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри агрохімії,

д-р. с.- г. наук, професор

_____ Сергій КРАМАРЬОВ

«_____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу

другого (магістерського) рівня вищої освіти

Кислому Дмитру Олександровичу

1. Тема роботи: *«Ефективність застосування акарифагів на огірках закритого ґрунту проти павутинного кліща в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Дніпровський тепличний комбінат» Дніпровського району Дніпропетровської області»*

2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру:

«_____» грудня 2024 р.

3. Вихідні дані для роботи:

- *товариства з обмеженою відповідальністю «Дніпровський тепличний комбінат»*

- сільськогосподарська культура – огірок.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

- Дослідити ефективність дії ЗЗР, біопрепаратів та акарифага Амблісейуса каліфорнікуса у посівах огірків.

- Проаналізувати та порівняти застосування різних схем захисту посівів огірка від павутинного кліща.

- Оцінити ефективність різних систем захисту огірка на урожайність та якість продукції культури.

- Розрахувати економічну ефективність застосування різних схем захисту огірка від павутинного кліща.

5. Дата видачі завдання:

Керівник кваліфікаційної роботи,
канд.. с.-г. наук, доцент: _____ Любов БАНДУРА

Здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти _____ Дмитро КИСЛИЙ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз літературних джерел	01.01.2024-01.02.2024	Виконано
2.	Огляд літератури	01.02.2024-25.02.2024	Виконано
3.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	25.02.2024-01.04.2024	Виконано
4.	Методика та результати проведення досліджень	01.04.2024-15.10.2024	Виконано
5.	Економічна оцінка результатів	16.10.2024-30.10.2024	Виконано
6.	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	30.10.2024-15.11.2024	Виконано
7.	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	15.11.2024-10.12.2024	Виконано

Здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти _____ Дмитро КИСЛИЙ

Керівник
кваліфікаційної роботи,
канд.. с.-г. наук, доцент: _____ Любов БАНДУРА

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ВИРОЩУВАННЯ ОГІРКІВ В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ (огляд літератури)	7
1.1. Біологічні особливості огірка	7
1.2. Умови вирощування огірків в закритому ґрунті	7
1.3. Основні шкідники огірків в закритому ґрунті	11
1.4. Інтегрований захист огірків від шкідників	15
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Загальна характеристика господарства	23
2.2. Вирощування огірка в ТОВ «ДТК» по технології малооб'ємної гідропоніки	24
2.3. Система застосування добрив в господарстві.....	24
2.4. Підготовка теплиць до посіву насіння та висадки розсади	25
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	53
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	58
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62
ДОДАТКИ	64

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: *«Ефективність застосування акарифагів на огірках закритого ґрунту проти павутинного кліща в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Дніпровський тепличний комбінат» Дніпровського району Дніпропетровської області»*

Об'єкт дослідження: вплив різних схем захисту культури на формування урожайності та на якість отриманої продукції огірків.

Предмет дослідження: павутинний кліщ, засоби захисту рослин та біопрепарати, акарифаг Амблісейус каліфорнікус, урожайність огірка, якість отриманої продукції, економічна ефективність різних схем захисту культури від шкідника.

Мета роботи: дослідити ефективність дії ЗЗР та біопрепаратів, Амблісейуса каліфорнікуса у посіві огірків в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Дніпровський тепличний комбінат» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Завдання досліджень: проаналізувати та порівняти застосування різних схем захисту посіву огірків від павутинного кліща; вирахувати економічну ефективність застосування різних схем захисту огірка від павутинного кліща.

Кваліфікаційна робота складається з: вступ, 6 розділів, висновки і рекомендації виробництву, список використаної літератури, додатки.

Загальний обсяг роботи 70 аркушів. Робота включає 15 таблиць та 9 графіків і діаграм, рисунків 26. Список використаних літературних джерел складається з 31 найменування.

В роботі описано аналіз різних систем захисту огірків від павутинного кліща, а також вплив на урожайність та якість продукції культури..

Ключові слова: *огірки, акарифаг, павутинний кліщ, Амблісейус каліфорнікус, економічна ефективність, якість продукції, урожайність.*

ВСТУП

Сучасне овочівництво закритого ґрунту – одна з провідних агропромислових галузей України, що забезпечує населення свіжими овочами майже весь рік та направлена на отримання найбільшого урожаю з одиниці площі. Сьогодні це різноманітні культивацийні споруди, теплиці, та різноманітні технології

Розвиток тепличного господарства передбачає впровадження нових високоефективних технологій вирощування овочів, які не лише збільшують врожайність та покращують якість продукції, але й зменшують виробничі витрати на виробництво. Однією з причин зниження рівня урожайності та якості овочевої продукції є пошкодження шкідниками, втрати від яких можуть складати в середньому від 30% до 50%, а інколи і взагалі можуть привести до повної втрати урожаю.

Особливі умови вирощування в закритому ґрунті сприятливі не тільки для росту овочевих культур, але й для багатьох шкідників, які вражають культури протягом усього вегетаційного періоду. Обмежене поєднання видів і сортів культур на одній площі, відсутність сівозмін, постійне використання субстратів без зміни, засобів вирощування та штучно створений мікроклімат у теплиці створюють сприятливі умови для масових спалахів шкідників.

Фітосанітарний стан в теплицях також погіршується через відсутність процесу пропарювання тепличних ґрунтів, так як цей процес досить енерговитратний.

Незважаючи на те, що різноманітність шкідників у теплицях значно менша, ніж у відкритому ґрунті, цілорічне використання теплиць, постійна висока температура і вологість повітря та відсутність природних регулюючих факторів, дозволяють фітофагам розмножуватися у великій кількості, значно збільшуючи їх шкоду.

РОЗДІЛ 1

ВИРОЩУВАННЯ ОГІРКІВ В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

(огляд літератури)

1.1. Біологічні особливості огірка.

Огірок – однорічна рослина, що відноситься до родини гарбузових. Огірок має розгалужене стебло, яке стелеться або чіпляється за опори за допомогою вусиків. В поперечному розрізі стебло має п'ятикутну форму. Довжина стебла залежить від сорту чи гібриду та умов вирощування. На головному стеблі формуються бічні пагони першого порядку, на яких в подальшому формуються пагони другого порядку. Рослини огірка мають дуже розгалужену стрижневу кореневу систему, проте вона не проникає глибоко в ґрунт і розташовується поверхово. Плід огірка - несправжня ягода з 3-5 насіннєвими камерами. [5]

Огірок дуже вибагливий до умов вирощування, насамперед, до тепла. Оптимальна температура для проростання насіння культури складає 25 °С. При такій температурі сходи з'являються на 3 добу. При температурі 22-23 °С сходи з'являються через 5 днів, а при 18 °С - через 7. При температурі нижче 12-13 °С насіння огірків взагалі не проростає. Незначні заморозки (від 0 до -2 °С) призводять до загибелі рослини. Ріст надземної частини та кореневої системи припиняється при температурі 10-12°С, а листя жовтіє через руйнування хлорофілу. При тривалій температурі 5 °С рослини гинуть. Також негативно впливають і дуже високі (понад 40 °С) температури [3,24].

1.2. Умови вирощування огірка в закритому ґрунті

Субстрат. В закритому ґрунті огірки (та інші культури) вирощують в таких субстратах [25]:

- ґрунт. Природний ґрунт, як правило, не відповідає вимогам вирощування овочевих культур у теплицях через недостатню пористість та високу щільність. Їх використовують після поліпшення додаючи відповідні дози (до 300 т/га) органічних матеріалів (компост, торф, тирса, солома і т.п.).

Тепличний ґрунт повинен мати стійку структуру та добре утримувати культуру. Оптимальне співвідношення фаз складає: тверда – 20-30 %, рідка – 40-50 %, газоподібна – 30-35 % від об'єму. За терміном використання ґрунти поділяють на щорічнозмінювані, свіжі (2–4 роки), зрілі (4–8 років), довготривалого користування (8–12 років) і беззмінні. За дренажем ґрунти можуть бути без дренажу, з технічним чи природним дренажем;

- торф. Такий субстрат виготовлений із верхового торфу (70-80 % обсягу) і деревної стружки (20-30 % обсягу). Також додають комплексні мінеральні добрива та мікроелементи у легкодоступній формі (у вигляді хелатів). Стружка дерев листяних порід використовується як розпушувач;

- перліт. Його виготовляють з вулканічних алюмосилікатних порід. Перший процес - подрібнення. Подрібнену масу нагрівають приблизно до 1000°C. При цій температурі кристалізована вода, яка знаходиться в структурі породи переходить у газоподібний стан, а частинки розширюються, як повітряна кукурудза. Так утворюється дуже легка, багата на повітря біла мінеральна структура;

- кокос. Його виготовляється із кокосового волокна, що покриває плоди кокосової пальми. Кокосовий субстрат виробляють у Шрі-Ланці, Індії, Філіппінах, Індонезії, Центральній Америці. Шкаралупу та волокно кокосів зберігають у великих кагатах протягом кількох років. За цей період вони добре звожуються щорічними, тривалими й інтенсивними мусонними дощами. Це сприяє процесу природного компостування і часткового розкладання органічної речовини. Після цього отриману масу переробляють механічними агрегатами, одночасно відділяючи волокна з поверхні шкаралупи. Далі отримані волокна сортують по довжині, двічі просівають разом з розмеленою серцевиною. Коли всі роботи виконані, проводять хімічний аналіз, щоб визначитись, чи потрібна кокосовому субстрату додаткова обробка. Нормальний субстрат має такі показники кислотності та електропровідності: рН 5,5–6,5; Ес – нижче 1 mSm.

- мінеральна вата. Субстрат виготовляється із гірських базальтових порід. Гірську породу подрібнюють та змішують з коксом. Отриману суміш нагрівають приблизно до температури 1600 °С. Далі з розплавленої маси роблять тонкі волокна. Розплавлену масу гірської породи подають на спеціальні диски, до неї додають добавки, зокрема, вапняк, як змочуючий агент та органічний полімер, який склеює волокна і тримає структуру. Також додаються інші матеріали, які забезпечують поглинання та утримання води в субстраті [2].

Температурний режим. Огірки дуже вибагливі до тепла. Під час вирощування культури, температурні режими у різні періоди росту підтримують у певних межах:

- в період до плодоношення в сонячну погоду тримають 22-24°C, у похмуру – 19-20°C, 17-18 °C – уночі;
- в період масового плодоношення в сонячну погоду тримають 22-25°C, у похмуру – 20-22 °C, 18-19 °C – уночі.

Таким чином температурою можна стимулювати утворення нових плодів на головному пагоні. Але в період слабкої освітленості лютого-березня для отримання більшої кількості зав'язей, в нічний час тримають температуру 16-17 °C протягом одного тижня. Далі нічну температуру підвищують до 18-19 °C для наливання плодів. Не рекомендується зниження температури повітря нижче 15 °C. Така температура може призвести до порушення нормальних фізіологічних процесів [2,19].

Після того, як перша хвиля плодоношення на головному пагоні буде завершена, плодоношення переходить на бічні пагони. В цей час нічні температури знижують на кілька тижнів до 16-17 °C. Це сприяє стимуляції утворення жіночих зав'язей, та прискорює і стимулює ріст пагонів другого порядку. Потім для прискорення наливу плодів, що з'явилися, нічну температуру підтримують на рівні 19-20 °C протягом 10-12 днів. Відносну вологість повітря потрібно підтримувати в межах 75–80 % [2].

Повітряно-газовий режим. Повітряне середовище та його газовий склад значно впливає на ріст та розвиток рослин. Важливе значення має газообмін із зовнішнім середовищем. При застої повітря газообмін утруднений, низький рівень CO_2 послаблює фотосинтез, а занадто повільне видалення водяної пари знижує транспірацію. В таких умовах ріст рослин сповільнюється, стають вразливими до різних хвороб. Для зниження відносної вологості повітря проводять гребеневу вентиляцію. Якщо є технічна можливість, видаляють вологе повітря із споруд вентиляторами [4, 30].

Вуглекислий газ в рослинах за допомогою хлорофілу під дією сонячної енергії перетворюється на цукри. Тому вміст CO_2 в повітрі являється однією з основних умов життєдіяльності рослини. У природних умовах концентрація CO_2 в повітрі знаходиться в межах 300-400 ppm. При підвищенні концентрації до 700-800 ppm інтенсивність фотосинтезу в зростає до певної межі. Далі підвищення концентрації CO_2 уже не сприяє прискоренню інтенсивності фотосинтезу. Концентрація CO_2 регулюється в залежності від освітленості. [2, 4]

В сучасних теплицях джерелом CO_2 являються викиди газів котелень, які працюють на природному газі, або використовується зріджений вуглекислий газ. Такі джерела не містять сірки чи інших шкідливих домішок, які можуть нанести шкоду культурі. [2]

Водний режим. Плоди огірка містять в собі 85-95 % води, тому для формування високого врожаю рослини поглинають з субстрату велику кількість вологи. Вимогливість огірка до вологи субстрату і повітря залежить від його біологічних особливостей, розвитку кореневої системи, температури субстрату і повітря, сонячного освітлення. Великий листовий апарат огірків свідчить про те, що культура походить з районів з вологим кліматом, і погано переносять повітряну посуху. Також через великий листовий апарат, значна частина води, що поглинається рослиною, витрачається на транспірацію.

Протягом вегетаційного періоду вода з субстрату витрачається неоднаково, і сильно залежить від фази розвитку культури. [4, 5]

При вирощуванні на ґрунті дефіцит вологи в різні періоди росту культури можна визначити візуально по зовнішньому вигляду рослини або за допомогою ґрунтових вологомірів. При недостатчі вологи в ґрунті рослина змінює зовнішній вигляд, починає втрачати тургор. При вирощуванні в штучних субстратах вологість субстрату та поливи контролюють за таким показником, як дренаж, який можна збирати і контролювати щоденно. В середньому рівень дренажу становить 30%. При його зниженні кількість води збільшують, при підвищенні рівня дренажу кількість води зменшують. [2, 4]

1.3. Основні шкідники огірків в закритому ґрунті

Звичайний павутинний кліщ (Tetranychus urticae Koch) –шкідник дуже шкідливий на овочевих культурах в парниках та теплицях.

Доросла самка має широкоовальну форму тіла. Довжина тіла близько 0,4 мм. Змінюється колір в різні періоди року. Самки старших поколінь сірувато-зеленого або жовтувато-зеленого кольору з темними плямами по боках. Самці менші за розміром від самок, з довгим та звуженим тілом [2, 26].

Яйце округле, прозоре, із зеленуватим відтінком. Личинка має три пари ніг. Після линьки, личинки переходять в фазу німфи, які схожі на дорослих кліщів, але значно менші за розмірами. При оптимальних умовах (вологість повітря 35-55 %, температура +29+30 °C) самка може відкласти до 150 яєць. Період появи личинки шкідника з яйця становить 3-5 діб, в залежності від температури повітря. Після трьох линянь, личинка проходить фази пронімфи та дейтонімфи. Далі вони перетворюються на дорослих кліщів [2, 26].

На розвиток одного покоління шкідника, в залежності від температурних умов і вологості, потрібно від 7 до 25 діб. За сезон шкідник може дати до 20 генерацій. Павутинний кліщ живиться соком рослин, знаходячись на нижній стороні листка під павутинкою. Першим проявом пошкодження рослин павутинним кліщем є поява окремих світлих плям на

листках. З нижньої сторони листка можна виявити одну чи дві особини шкідника. При сильному пошкодженні, листки стають жовтого кольору. Уражені листки засихають і з часом опадають. Рослини сильно пригнічуються, гальмуються в рості, що призводить до зниження врожаю. Втрати урожаю огірка можуть сягати 40-60%. Самки павутинного кліща, в стані діapaузи, тривалий час без харчування можуть зберігатися під рослинними рештками, у щілинах конструкцій теплиць, вуликах тощо. [10, 13]

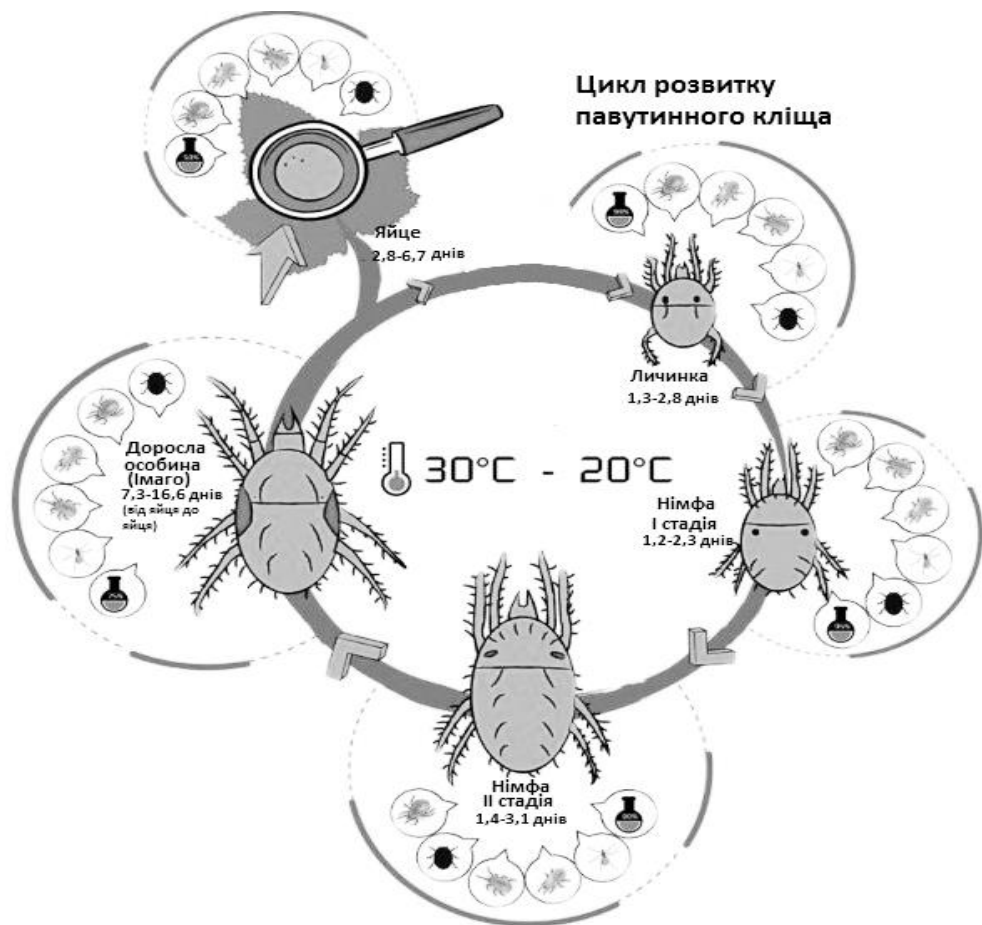


Рис. 1. Цикл розвитку павутинного кліща

Діапаузуючі самки, мають яскраво помаранчевий колір, не потребують живлення і не розмножуються. Також вони стійкі до несприятливих умов довкілля. Діапаузуючі самки, протягом довгого часу можуть витримувати температуру до -27°C . Активні кліщі гинуть при температурі $-1-3^{\circ}\text{C}$.

Появу діапаузуючих самок, спричиняють несприятливі для шкідника умови: довжина світлового дня, низькі температури (менше 10°C) та стан рослини. Після настання плюсових знижених температур (6-10°C) та при подальшому підвищенні до 16-20°C діапаузуючі самки стають активними, живляться рослинним соком і починають відкладати яйця. У закритому ґрунті павутинний кліщ розповсюджується в основному з одягом обслуговуючого персоналу, транспортом, робочим інструментом, тарою. [10, 13]

Оранжевий або тепличний білокрилик (Trialeurodes vaporariorum West.) – небезпечний шкідник відкритого та закритого ґрунту. Це маленькі, до 2 мм білі комахи з колючесисним ротовим апаратом. Шкоду наносить на всіх стадіях розвитку томатам, огіркам, баклажанам, перцям, капусті, а також декоративним культурам. Білокрилик поселяється з нижньої сторони листа, де живе та живиться соком рослин. В результаті життєдіяльності шкідника, листя культури жовтіє, скручується і засихає. Додаткової шкоди приносять сажкові гриби, які розповсюджуються на поверхні листя, де потрапляють цукристі виділення шкідника. Ці гриби щільно вкривають поверхню листа, таким чином відбувається пригнічення фотосинтезу, через що лист втрачає зелений колір, жовтіє і засихає. Білокрилик, живлячись на листках, сильно пригнічує ріст і розвиток рослин, що призводить до значного зниження врожаю. [13, 14]

Тютюновий трипс (Thrips tabaci Lind) – небезпечний шкідник відкритого та закритого ґрунту. Трипс поселяється з нижньої сторони листа, де живе та живиться соком рослин. Шкоду наносить на всіх стадіях розвитку томатам, огіркам, баклажанам, перцям, цибулі, тютюну. У місцях уколів від личинок та дорослих комах трипсів на листках утворюються світло-жовті цятки та плями. При сильному ушкодженні культури, листки стають бурими і всихають. В місцях пошкоджень можна помітити дрібні чорні крупинки – екскременти трипсів. Трипси, живлячись на листках, сильно пригнічують ріст і розвиток рослин, що призводить до значного зниження врожаю. [13, 14]

Огірковий комарик (Bradysia brunnipes) – темно-сіра комаха, довжиною 3,5-4,5 мм. Личинка біла, не має кінцівок, довжиною близько 6 мм. Основну шкоду наносять личинки, які вгризаються у корінь. В процесі харчування, личинки прогризають ходи та розмочають корені. Ознаки ушкодження рослин огірковим комариком проявляються не відразу. В основному ушкодження помітні в період, коли рослина потребує багато води, а саме у фазах цвітіння та плодоношення. Уражені рослини в'януть, втрачають тургор і гинуть. [2, 15]

Баштанна попелиця (Aphis gossypii Glov.) – дрібні комахи, розміром до 2,5 мм з колючесисним ротовим апаратом. Забарвлення імаго попелиці від жовтого до темно-зеленого кольору. Личинки жовті та зелені. Перші покоління шкідника безкрилі, пізніше з'являються крилаті самки. Баштанна попелиця пошкоджує пагони, зав'язі і нижній бік листа. При значному пошкодженні лист жовтіє, з часом зморщується і скручується. При сильному заселенні попелицями в тих місцях, де потрапляють цукристі виділення шкідника, на поверхні листя розповсюджуються сажкові гриби. Ці гриби, вкриваючи поверхню листа, пригнічують фотосинтез, через що лист втрачає зелений колір, жовтіє і засихає. [13, 15]

Пасльонова муха-мінер (Liriomyza solani) – у теплицях в основному завдає шкоди томатам, але часто шкодить листкам огірка. Комаха завдовжки 1,5–2 мм. Личинки мають жовтуватий колір, довжиною до 3,2 мм. Муха відкладає яйця з верхньої сторони в тканини листка. Личинки шкідника прогризають в середині листка звивисті ходи. В ходах помітна темні цятки – екскременти личинки. Сильно ушкоджені листки жовтіють і з часом відмирають. Самі мухи живляться соком рослин, який випивають з проколів, зроблених яйцекладом самки після відкладання яєць. В місцях проколів можна виявити білуваті цятки з верхньої сторони листа [28].

1.4 Інтегрований захист огірків від шкідників

Огірок в закритому ґрунті часто вирощується як монокультура, тому потрібно приділяти велику увагу захисту культури від шкідників та хвороб.

Інтегрований захист у першу чергу спрямований на запобігання проникненню шкідників у теплиці і полягає у проведенні наступних заходів:

- профілактичні;
- карантинні;
- організаційні заходи;
- агротехнічні;
- використання біологічних і хімічних засобів захисту рослин.

Профілактичні заходи. Після збирання останнього урожаю проводять обробіток рослинних решток баковою сумішшю інсектицидів та фунгіцидів для знищення наявних шкідників. Після вивезення рослинних решток проводять дезінфекцію конструкції [23].

Для ґрунту проводять термічну дезінфекцію – це вплив на ґрунт підвищеною температури (до 100°C) протягом 30-60 хвилин. Для цього ґрунт вкривають плівкою, притискаючи по краям, і по шлангах під тиском подають гарячий пар. Проте такий захід доволі енерговитратний. В сучасних теплицях використовують штучні субстрати (мінеральна вата, перліт, кокос), які не мають в собі шкідників чи збудників хвороб. [11, 12]

Карантинні та організаційні заходи. Розсадне відділення має бути ізольоване від виробничих теплиць. Працівники, зайняті вирощуванням розсади, не повинні бути задіяні на роботах в інших теплицях чи приміщеннях. Перед входом в розсадне відділення кладуть дезінфікуючий килимок, просочений дезінфікуючим засобом. За працівниками повинен бути закріплений свій інвентар. Заборонено вхід стороннім особам у теплиці та переміщатися обслуговуючому персоналу по теплицям, особливо при наявності в теплицях шкідливих організмів. [12]

Агротехнічні. Своєчасне та ретельне проведення агротехнічних заходів, дозволяє максимально попередити появу шкідників.

- Використання стійких до шкідників сортів та гібридів.
- Своєчасне проведення посадки розсади у потрібну фазу (3-4 листа). Переросла розсада при транспортуванні буде сильно травмуватись, через травми може бути зараження хворобами.
- Оптимальні кліматичний режим та поливи. Перезволоження субстрату збільшує шанс захворювання рослин.
- Своєчасні підживлення рослин добривами та стимуляторами у період вегетації збільшують їх стійкість до стресових факторів.
- При виявленні в теплицях рослин з ознаками фузаріозного в'янення їх терміново видаляють із коренями, частиною субстрату та прилеглими рослинами.
- Знищення бур'янів навколо теплиць, на яких в першу чергу розвиваються шкідники та хвороби. [11]

Використання біологічних і хімічних засобів захисту рослин. Для боротьби зі шкідниками огірка, в період вегетації в теплицях використовують різні біопрепарати (Актофит, Бітоксубацилін) та акарифаги (Амблісейус, Фітосейулус), що дозволяє суттєво скоротити, або взагалі відмовитися від застосування хімічних засобів [11,20].

Актофит — біопрепарат із інсектицидною та акарицидною дією.

- *Діюча речовина:* аверсектин С, 0,20%.
- *Препаративна форма:* концентрат емульсії (КЕ).

Це природний нейротоксин контактно-кишкової дії. Аверсектин є комплексом природних авермектинів — продуктів життєдіяльності непатогенного ґрунтового гриба ***Streptomyces avermitilis***. Потрапляючи в організм шкідника, препарат вражає його нервову систему, що призводить до загибелі комах.

Особливості застосування. Обприскування **Актофітом** рекомендовано проводити за сухої ясної погоди. Якщо найближчим часом прогнозується дощ, обробіток слід відкласти.

- *Дія на гризучих шкідників:* активність знижується через 4–8 годин після обробки.

- *Дія на шкідників із колючо-смоктальним ротовим апаратом:* зниження активності спостерігається через 8–16 годин.

Обприскування ефективно при температурі повітря від +18°C до +28°C. За температури нижче +18°C ефективність препарату знижується, як і при випаданні роси або опадів. За температури вище +28°C дозування препарату можна зменшити на 25%. Останнє обприскування потрібно проводити не пізніше, ніж за дві доби до збору врожаю.

Стійкість і сумісність. При регулярному застосуванні **Актофін** не викликає звикання у шкідників, що забезпечує стабільну ефективність. Препарат можна поєднувати з більшістю регуляторів росту, добрив, піретроїдних інсектицидів та фунгіцидів, за винятком препаратів із лужною реакцією. Перед змішуванням обов'язково слід перевірити сумісність препаратів. Якщо утворюється осад, це свідчить про несумісність.

Рекомендації щодо обробки

- Застосовувати за температури не нижче +18°C.
- Уникати обробки під час роси чи дощу.
- Перевіряти сумісність з іншими препаратами перед використанням.

Актофін — ефективний біопрепарат для боротьби зі шкідниками, який допомагає зберегти врожай і забезпечує безпечне використання в умовах сільського господарства [1, 17].

Бітоксубацилін — біопрепарат із інсектицидною та акарицидною дією.

- *Діюча речовина:* ендоспори та життєздатні клітини бактерії *Bacillus thuringiensis var. Thuringiensis*, а також білкові кристали (дельта-ендотоксин і бета-екзотоксин), які утворюються під час виробничого культивування [1, 29].

- *Препаративна форма:* водорозчинний концентрат.

Механізм дії. Потрапивши в організм шкідника, *Бітоксибацилін* викликає порушення функцій кишківника, через що комаха припиняє харчуватися. Масова загибель шкідників настає через 3–7 діб. У сублетальних дозах препарат:

- Пригнічує харчову активність шкідників.
- Порушує процеси метаморфозу.
- Знижує плодючість самок і життєздатність наступних поколінь.

Перші ознаки загибелі шкідників спостерігаються через 2–3 доби після обробки, а повний ефект триває 10–15 днів.

Рекомендації щодо застосування. У випадках, коли строки відродження шкідників розтягнуті (зокрема, якщо на момент обробки наявна велика кількість яєць або личинок), рекомендується повторне обприскування через 7–8 днів після першого.

Переваги:

- *Безпечність:* Не має фітотоксичності, не накопичується в рослинах та плодах.
- *Екологічність:* Забезпечує отримання чистої та безпечної для здоров'я продукції.
- *Універсальність:* Обприскування можна проводити на будь-якій стадії розвитку рослин.

Термін очікування: Останнє обприскування слід проводити не пізніше, ніж за 5 діб до збору врожаю.

Бітоксибацилін — ефективний і екологічно безпечний препарат, який забезпечує контроль шкідників і сприяє отриманню якісної сільськогосподарської продукції [1, 17].

Вертимек — інсектицид та акарицид для захисту овочевих, плодово-ягідних культур від кліщів, трипсів та мінуючих шкідників.

- *Діюча речовина:* 18 г/л абамектину.
- *Препаративна форма:* концентрат, що емульгується.

Механізм дії. Абабектин належить до хімічної групи авермектинів — природних сполук, які є продуктом життєдіяльності грибів *Streptomyces avermectilis*. Завдяки цьому **Вертимек** можна віднести до препаратів природного походження.

Діюча речовина швидко проникає в листя рослин (протягом 2–4 годин після обприскування), забезпечуючи коротку контактну та подовжену кишкову дію. Шкідники гинуть під час харчування, а кліщі — повністю протягом 1–3 діб.

Вертимек проявляє трансламінарну активність: абабектин накопичується в тканинах листя у вигляді мікрорезервуарів, забезпечуючи захист листа з обох сторін. При цьому препарат не має системної дії, не переміщується рослиною разом із соком і не потрапляє у плоди, що запобігає його накопиченню в продукції.

Переваги препарату:

- *Швидка дія:* Абабектин проникає в листя вже через 2–4 години після обробки.
- *Тривалий ефект:* Захист забезпечується трансламінарною дією, що створює мікрорезервуари в тканинах листя.
- *Екологічна безпека:* На поверхні рослин залишки препарату під впливом сонячного світла розкладаються протягом 12 годин, що мінімізує вплив на корисну ентомофауну.
- *Безпека для плодів:* Не потрапляє в плоди завдяки відсутності системної дії.

Вертимек — надійний препарат природного походження, що забезпечує ефективний захист рослин від шкідників із мінімальним впливом на довкілля [31].

Амблісейус каліфорнікус (*Amblyseius* (*Neoseiulus*) *Californicus*) — Амблісейус каліфорнікус хижий кліщ, який живиться рослиноїдними кліщами, личинками трипсів першого віку та іншими дрібними шкідниками.

У разі відсутності основної здобичі він може харчуватися пилком рослин. Акарифаг має блідо-помаранчеве забарвлення, яке може змінюватися залежно від раціону, і досягає довжини до 0,5 мм. Самиці більші за самців.

Як поліфаг, Амблісейус каліфорнікус здатний виживати на культурах, що утворюють багато пилку, таких як перець і баклажан, до появи основної здобичі. Дорослі особини надають перевагу яйцям і личинкам шкідників.

Цей акарифаг є активним у широкому діапазоні температур і добре пристосовується до умов низької вологості. Тривалість його життя становить близько 3 тижнів.

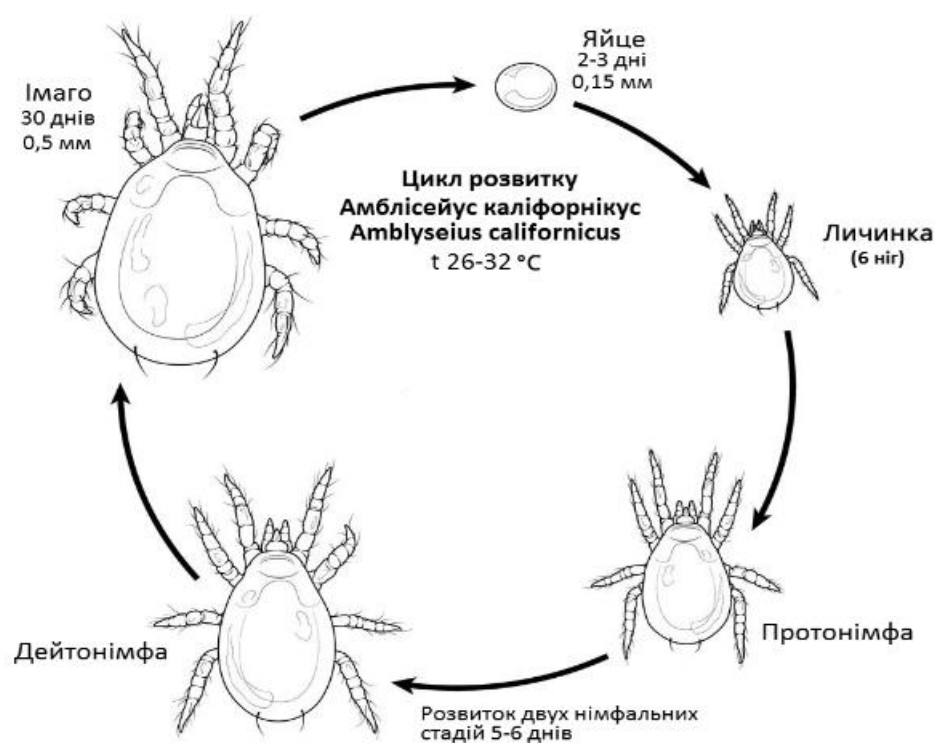


Рис. 2. Цикл розвитку Амблісейус каліфорнікус

Фітосейулюс Персіміліс — ефективний хижак, який широко використовується для біологічного захисту рослин від шкідників. Особливо активні самки, які віддають перевагу харчуванню дорослими павутинними кліщами. Одна самка здатна знищити понад 20 особин шкідників за добу.

Кількість випусків Фітосейулюса на уражені рослини визначається візуально, залежно від ступеня заселеності шкідником: слабка, середня чи сильна.

Оптимальні умови для ефективної дії хижака — температура від +15 до +30°C і вологість близько 70%. У таких умовах Фітосейулюс найкраще справляється з контролем павутинних кліщів.

Амблїсейус монтдоренсїс (Amblyseius Montdorensis) — активний хижак, який споживає більше павутинних кліщів і трипсів за добу, ніж *Амблїсейус кукумерїс*. Крім того, він відкладає більше яєць щодня, що сприяє швидшому зростанню його популяції за наявності достатньої кількості харчових ресурсів.

Цей ентомофаг ефективно використовується для боротьби з трипсами та білокрилкою як на овочевих, так і на квіткових культурах. Особливо високі результати досягаються під час контролю білокрилки на огірках.

Умови застосування. *Амблїсейус монтдоренсїс* рекомендується використовувати, коли нічна температура досягає +15°C, а денна перевищує +20°C. Він ідеально підходить для культур, які вирощуються в теплих умовах. Застосування до досягнення оптимальних температур може знизити ефективність або навіть зашкодити життєздатності хижака.

Цей акарифаг не забезпечує ефективного контролю на культурах, де нічна температура нижча за +15°C. Крім того, він не гарантує швидкого скорочення кількості дорослих шкідників або ефективного контролю у разі масового поширення популяцій фітофагів.

Клейові пастки у системі інтегрованого захисту рослин (ІЗР)

Клейові пастки синього та жовтого кольорів використовуються для моніторингу розвитку популяцій шкідників (білокрилки, трипсів), а також для їх масового відлову.

Основні види пасток:

1. *Діагностичні пастки* (розмір 10×25 см):
 - Розвішуються у теплицях на висоті 30 см над рослинами.

- Норма використання: 10–40 шт./га, оновлення — щотижня.
- 2. *Пастки для відлову шкідників* (розмір 20×40 см):
 - Розміщуються у верхній частині рослин.
 - Норма використання: 1 шт. на 10–20 м².
- 3. *Рулонні пастки* (довжина 100 м, ширина 15/30 см):
 - Використовуються для обмотування периметру розсадних відділень та інших теплиць.
 - Норма використання: 5–10 рулонів/га.

Амблісейус монтдоренсіс у поєднанні з клейовими пастками є ефективним компонентом інтегрованої системи захисту рослин, що забезпечує тривалий контроль над шкідниками у тепличних умовах.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика господарства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Дніпровський тепличний комбінат» знаходиться на території Дніпровського району, який відноситься до північного ґрунтово-кліматичного району. В цій місцевості переважають чорноземи звичайні потужні та середньопотужні малогумусні, недостатня зволоженість з переважно теплим кліматом.

Територія ТОВ «ДТК» знаходиться в умовах українського степу. В цій місцевості переважає недостатня зволоженість з переважно теплим кліматом.

Мета ТОВ «ДТК» – господарська діяльність по вирощуванню овочевої продукції та її реалізація для отримання максимального прибутку.

Підприємство спеціалізоване на овочівництві закритого ґрунту

Основна культура, яка вирощується – огірок.

Загальна площа господарства – 13,2 га

Площа, відведена під теплиці – 6,52 га.

Культура вирощується в мінеральній ваті по технології малооб'ємної гідропоніки.

Так як огірок вирощується майже круглий рік, теплиці забезпечуються теплом від котельні, яка розташована на території господарства.

Шляхи реалізації сільськогосподарської продукції: овочева база, ООО «АТБ-маркет».

В господарстві налічується 76 працівників.

Господарство розташоване в 10 км від обласного центру Дніпра і 5 км від районного центру.

2.2. Вирощування огірка в ТОВ «Дніпровський тепличний комбінат» по технології малооб'ємної гідропоніки

Культура вирощується в мінераловатному субстраті по технології малооб'ємної гідропоніки. Так як мінеральна вата не має в собі ніяких органічних та мінеральних поживних речовин, всі елементи живлення поступають разом з поливом. Це дає можливість контролювано вносити дозовану кількість мінеральних добрив, в залежності від фази росту культури та потреб в живленні самих рослин.

Надходження води та опосередковано надходження поживних елементів є важливими складовими росту рослини та якості плодів. Подача води регулюється по сонячній радіації, температурі повітря, дефіциту тиску водяної пари, кількості рослин на м², стадії росту рослин і потужності рослин. Такі потреби у воді змінюються протягом циклу вирощування і можуть становити від 0,5 до 8 л/рослину за день, але потреби рослини у воді також змінюються протягом дня та ночі.

Полив здійснюється через спеціальні поливні установки, які називаються міксерами. Кожен міксер обладнаний контролером та датчиками Ес (концентрації солей) та рН (кислотності). Контролер програмується агрономом, де указуються час початку та закінчення поливів, кількість води за один полив, частота поливів, кількість добрив. Завдяки датчикам Ес та рН, контролер бачить показники в поливній воді і дозує потрібну кількість добрив, щоб підтримувати показники, які задаються агрономом.

2.3. Система застосування добрив в господарстві

В залежності від фази росту культури, протягом вегетації змінюється кількість різних видів добрив. Для живлення рослин використовуються наступні добрива:

- кальцієва селітра;
- калійна селітра;

- аміачна селітра;
- калій фосфорнокислий;
- сульфат калію;
- сульфат магнію;
- мікроелементи.

Добрива згідно розрахованого рецепту розчиняються в баках А та Б. Сульфатні та фосфорні добрива не змішуються в одному баку з кальцієвою селітрою, так як може випасти нерозчинний осад, і маточний розчин буде зіпсований.

Далі розчини добрив з баків А та Б дозовано поступають в міксер, де вони перемішуються, доводяться до потрібної концентрації Ес, і надходять в теплиці до кожної рослини через систему крапельного зрошення.

Також для листового підживлення використовуються комплексні легкорозчинні добрива NPK 30:10:10; 20:20:20; 13:40:13.

2.4. Підготовка теплиць до посіву насіння та висадки розсади

Основним етапом технології вирощування огірка являється підготовка теплиць до нового сезону. Нижче наводиться графік робіт, прийнятий у господарстві.

Таблиця 1

Графік підготовки теплиць до нового сезону

№ п/п	Заходи
1	Обробіток рослинних решток баковою сумішшю інсектициду, фунгіциду, прилипача. Експозиція 1 доба.
2	Підрізання рослин. Після цього залишаємо рослинні рештки на 1 добу для того, щоб рослини втратили вологу, підсохли. Це знижує масу та об'єм рослинних залишків.
3	Рослинні залишки, витягнуті з теплиць, не пізніше наступного дня вивозимо за територію комбінату.
4	Дороги та територію тепличного комбінату очистити від рослинних залишків та обробити розчином хлорного вапна.
5	Трубки краплинного поливу промити кислотою з рН 2,5-3,0. Через добу промити чистою водою. Після промивання крапельниць кислотою, промиваємо крапельниці

	1%-ним розчином перекису водню, для видалення водоростей, а також як дезінфекцію з подальшим промиванням водою. Після промивання, крапельні трубки ззовні вимити 0,3-1%-вим розчином бактерицидного мила і підв'язати.
6	Мінераловатні плити укласти на піддони (1м * 1,2м): 14 рядів у висоту і по 5 матів у ряду з проміжками між ними 3 - 5см з перев'язкою.
7	Мульчуючу плівку зняти і вивезти на утилізацію.
8	Мийка конструкцій теплиць теплою водою (гарячою) + рідке бактерицидне мило, при цьому робимо 0,3-1% розчин. Витрата робочого розчину щонайменше 3000 л/га.
9	Обробка конструкцій 3-5%-ний розчин Віркон С не менше 2500 л/га.
10	Перед укладанням плівки, що мульчує, робимо чистову обробку 1%-вим розчином Дезефект. Він працює від усього спектра хвороб (бактерії, гриби, віруси). Витрата робочого розчину щонайменше 3000 л/га.
11	Проводимо дезінфекцію пінопласту: миємо бактерицидним милом 0,3-1%-вий розчин, і на завершальному етапі замочуємо в 1% розчині Дезефект.
12	Проводимо весь комплекс обробок усіх допоміжних та побутових приміщень, вимити 1% розчином Дезефект шафки.
13	Дезінфікуємо весь інструмент та інвентар (секатори, ножі, відра, лопати, гачки, бамбукові палички, тару і т.д.). Перед використанням замочуємо в 1% розчині Дезефект на 1 добу. Провести дезінфекцію візків.
14	Дезінфекція накопичувальних ємностей зберігання води, що використовується для поливу рослин (очистити від грязьових відкладень, вимити 1% розчином Дезефект, зробити кварцювання).
15	Дезінфекція розчинних вузлів (спочатку вимити розчинний вузол та баки концентрованих розчинів добрив 0,3-1%-ним розчину бактерицидного мила, а потім 1%-ним розчином Дезефект).
16	За 3 доби перед посівом проводимо дезінфекцію касет (спочатку замочуємо в 1%-вому розчині Дезефект, залишаємо на добу, а за 2 доби до посіву промиваємо чистою водою.
17	На входах у блоки теплиць, а також у гектари зробити дизбар'єри та насичити їх 1% розчином Дезефект.
18	Всі переміщення по блоках теплиць проводити відповідно до карантинних заходів

Вирощування розсади.

Насіння огірка вимагає тепла, вологи та кисню для проростання. Оптимальна температура становить 28°C, після проростання вона може бути знижена до 25°C вдень і вночі. Посів можна проводити прямо в мінераловатні кубики.

День 0. Перед посівом кубики ретельно насичують розчином з рН 5,0 та Ес 2,0 mSm, розставляючи по 100 шт./м². Кубики повинні бути насичені розчином заздалегідь (мінімум за 24 години). Насичення проводять поливом зверху не під тиском, вага повністю запитаного кубика (розмір 10*10 см) має становити 500-550 г, також необхідно забезпечити вільний вихід дренажу з кубика.

Насіння огірка ставиться на пророщування в шафу-термостат на 12-14 годин при температурі 33-35°C. Ключка пророщеної насінини має бути довжиною приблизно 3-5 мм. Довша ключка при посіві може бути пошкодженою.

День 1. Посів. Після посіву отвори з насіниною в кубіку засипаються вермикулітом, після чого проводиться зволожуючий полив. Кубики накривають плівкою для запобігання втратам тепла і щоб уникнути підсихання. Температура 25-27 °C, ВВ 90-95%.

День 3. Сходи. Температура повітря 24-25°C, досвічування 4000 люкс цілодобово протягом трьох діб. Оптимальна температура субстрату повинна становити 24°C. При появі сходів, плівку поступово знімають. Повністю плівку видаляють, коли з'являється 50% сходів.

День 4. Температура повітря день – 23°C, ніч – 21°C. Температура не повинна падати нижче 20°C. При поливі показники повинні бути Ес – 2,0 mSm, рН – 5,3.

День 7. Ес збільшують до 2,5-2,8 mSm. Досвічування рекомендується проводити протягом 18 годин на день.

День 15. Розстановка розсади на 10-15 день. Кількість розсади 30-40 шт./м², але якщо є можливість, то краще відразу робити розстановку до кінцевої густоти 16-20 шт./м², для меншого травмування розсади.

Температура повітря вдень – 23°C, ніч – 21°C, температура в кубіку 19-20°C.
Ес у кубіку 2,8-3,0 mSm, рН – 5,5

День 28. Якщо при першій розстановці густота рослин склала 30-40 шт./м², значить на 24 день проводимо розстановку до 16-20 шт./м². Загальний час вирощування розсади становить 4 тижні, при сильному досвічуванні або при довготривалій сонячній погоді досить 3 тижнів (21 день). Розсаду переносимо в теплицю: Ес у кубіку до 3,5 mSm, рН 5,5, розсада має бути у фазі 4-5 справжніх листків.

Полив розсади. Перед тим, як проводити полив, кубик повинен підсохнути до 350-380г. Не можна допускати пересихання кубика нижче 350-320г. Не можна поливати холодною водою. Це може призвести до захворювань кореневої системи фузаріозом. Полив потрібно проводити у ранкові години, коли рослина найактивніша. Перевіряти Ес та рН у кубиках потрібно щодня. Чим менша вологість кубика, тим сильніші зміни Ес та рН.

Розсада огірка дуже чутлива до зміни мікроклімату, що проявляється у появі кайми по краю листка, лист може набути чашоподібної форми, коренева та наземна маса повільно розвиваються.

Висадка розсади в теплиці. Перед висадкою кубиків робимо насичення субстрату з Ес 2,3-2,5 mSm та рН 5,0-5,5 по 20 літрів поливного розчину на плиту (розмір мінераловатної плити 100*20*10 см) для досягнення «дзеркала». За три дні до перенесення рослин у теплицю, підвищуємо температуру в теплиці до 20 ° С (вдень і вночі). Температура плити має бути 20°C. Після перенесення рослин у теплицю температура повітря підтримується на рівні 20-22 ° вдень і вночі. Стартовий живильний розчин – рН 5,5, Ес – 3,0 mSm, працює близько 4 тижнів.

Після посадки кубика на плиту робимо рясні поливи по 300 мл на крапельницю для змикання вологи кубика з вологою субстрату і для того, щоб видалити повітря між кубиком та субстратом протягом 3-х діб. При необхідності також крім цих поливів робимо також 2-3 поливи на добу по 80-100 мл на крапельницю для забезпечення необхідної вологості кубиків.

Наступного дня після посадки робимо дренажні отвори плитах. Отвори прорізаємо з-під низу плити 1 см від краю і до середини висоти (отвори робимо рухом знизу-вгору, щоб не прорізати плівку, що мульчує). Спочатку робимо три отвори з однієї сторони, а потім через місяць ще два отвори з іншої сторони (з боку ухилу).

Надалі протягом місяця знижуємо вологість плити з 90% до 60% (поливи робимо практично без дренажу по 80-100 мл/рослину, дренаж до 5-10% (зниження вологості по 1-1,5% на день). При зниженні вологості плити користуємося ваговим методом. Коли знизили вологість плит до 60-65%, ми починаємо знову поступово підвищувати їх вологість 75-85%.

Стандартна доза поливу 100 мл/рослину на кожні 100 Дж/см². Мінераловатна плита за ніч повинна втрачати 6-8% вологи, максимально 10%.

Зазвичай перший полив повинен починатися через 2 години після сходу сонця, а останній закінчуватися за 2 години до заходу сонця, але потрібно враховувати водоспоживання рослин, яке залежить від вологості повітря та температури в теплиці.

Точним виміром потреб рослин в зрошенні, що враховує всі параметри, які впливають на споживання води, є контроль за виходом дренажу. Плановий показник у 30-50% при сонячній погоді і 10-20% для похмурої. Дренаж 1-2% зазвичай має з'являтися після третього поливу.

Норми поливу на рослину (крапельницю) повинні бути в межах від 80 до 150 мл залежно від фази росту культури, стану рослин, вологості та Ес субстрату, кількості дренажу, типу крапельниць, сонячного освітлення, температури в теплицях та інших умов. Ес дренажу має бути на рівні Ес матів.

Таблиця 2

Ес мінераловатних плит та поживного розчину при краплинному поливі

Період	Ес плити (дренажу)	Ес поживного розчину	рН поживного розчину
Початок культури (січень)	2,5 – 3,5	2,5 – 3,0	5,5 – 6,0
Перший збір урожаю (лютий-березень)	3,0 – 3,5	2,5 – 3,0	5,5 – 6,0
Квітень - серпень	2,5 – 3,0	2,0 – 2,5	5,5 – 6,0
Вересень - жовтень	2,5 – 3,0	2,2 – 2,5	5,5 – 6,0

В останній місяць вирощування огірка (червень) скидаємо Ес до 1,8 mSm, потім за два тижні до кінця культурообороту поступово опускаємо до 1,5 mSm, а за тиждень – поступово опускаємо до Ес чистої води.

Друга культурозміна практично нічим не відрізняється від першої. Підготовка теплиць до посіву другої культурозміни проводиться за такою самою схемою, як при підготовці до першої культурозміни.

Огірок можна вирощувати як розсадним, так і безрозсадним (прямим посівом) способами. Влітку в теплицях досить висока температура, тому вирощування розсади має ризики пересушити кубики і втратити розсаду. Через це в другій культурозміні в основному сіють прямим посівом в субстрат.

За два дні до посіву огірка одну добу проводимо насичення плит чистою підкисленою водою з рН 5,5 невеликими дозами 50-60мл, а потім добу живильним розчином з Ес 1,8-2,0 mSm та рН 5,5.

Далі після сходів при спекотній погоді поливи проводимо лише вранці до 10:00 години та ввечері після 21:00 години, щоб уникнути поливів гарячою водою. І вже десь за 20-30 днів переходимо на нормальні циклічні поливи вдень.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослід по вивченню ефективності застосування акарифагів на огірках від павутинного кліща проводився в другій культурозміні (літньо-осінній період).

Для проведення досліду використовувалось насіння гібриду Бйорн F1 (Bjorn F1). Це партенокарпічний (самозапильний) гібрид нідерландської компанії Енза Заден (Enza Zaden), який характеризується високою врожайністю, стійкістю до борошнистої роси та вірусу мозаїки огірка. Також для цього гібриду характерна висока стресостійкість до перепадів температур. Плоди гібриду Бйорн F1 мають хороші смакові та товарні якості.

Посів насіння культури проведено прямим посівом (безрозсадним способом). Перед посівом попередньо проводилося пророщування насіння.

Протягом вегетації культури проводились наступні спостереження:

- * фенологічні – фіксувалися дати появи сходів культури, початку масового цвітіння, початку плодоношення;
- * за розвитком павутинного кліща – строки появи шкідника на рослинах, ступінь шкодочинності;
- * під час збору продукції огірка визначалась урожайність, кількісні та якісні показники врожаю.

Для досліду було відведено чотири ділянки, площа кожної ділянки складає 227,3м². Площа розрахована з особливості конструкції. Теплиця площею 1 га складається з 44 ділянок. Кожна ділянка має ширину 6,4 м та довжину 35,5 м.

На кожній дослідній ділянці посаджено 4 ряди по 140 рослин огірка. Загальна кількість рослин на одній ділянці складає 560 рослин, густота посадки 2,46 рослини на 1м².

Перші дві ділянки оброблялися ЗЗР та біопрепаратами проти павутинного кліща, дозволеними до використання в закритому ґрунті.

Другі дві ділянки заселялися хижим кліщем Амблісейус каліфорнікус (*Amblyseius Californicus*).

Для контролю було виділено 20 рослин, на яких не проводилося обприскування та на яких не було виселення акарифагів. Площа контролю склала 8,1 м².

Таблиця 3

Схема розташування дослідних ділянок

Контроль	ЗЗР + біопрепарати 1 повторення	ЗЗР + біопрепарати 2 повторення	Амблісейус Каліфорнікус 1 повторення	Амблісейус Каліфорнікус 2 повторення

Обприскування проводилося акумуляторним обприскувачем Grunhelm GHS-16M, об'ємом 16 л зранку в період з 7:00 до 9:00. Робочий розчин готувався в день використання і наносився з нижньої сторони листа (факел розпилювача направлявся знизу догори), так як павутинний кліщ в основному знаходиться саме з нижньої сторони листа.



Рис. 3. Процес обприскування ЗЗР та біопрепаратами.

Схема обробітку дослідної ділянки ЗЗР

Дата обробітку	Шкідливий об'єкт	Назва препарату, препаративна форма, діюча речовина	Площа, м ²	Норма препарату, л, кг/га	Витрата препарату на дослідну ділянку, л, кг
17.07.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Актофіт, к.е., аверсектин, 0,20 %	454,6	2,0	0,091
24.07.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Актофіт к.е., аверсектин, 0,20 %	454,6	2,0	0,091
31.07.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Вертимек, к.е., 18 г/л абамектину	454,6	1,0	0,045
09.08.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Актофіт к.е., аверсектин, 0,20 %	454,6	2,0	0,091
19.08.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Бітоксібацілін, ендоспори та клітини бактерії <i>Bacillus thuringiensis</i> var	454,6	10,0	0,455
29.08.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Актофіт к.е., аверсектин, 0,20 %	454,6	2,0	0,091
05.09.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Актофіт к.е., аверсектин, 0,20 %	454,6	2,0	0,091
17.09.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Вертимек, к.е., 18 г/л абамектину	454,6	1,0	0,045
26.09.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Бітоксібацілін, ендоспори та життєздатні клітини бактерії <i>Bacillus thuringiensis</i> var	454,6	10,0	0,455
08.10.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Актофіт к.е., аверсектин, 0,20 %	454,6	2,0	0,091

Обприскування проводилося акумуляторним обприскувачем Grunhelm GHS-16M, об'ємом 16 л зранку в період з 7:00 до 9:00. Робочий розчин готувався в день використання і наносився з нижньої сторони листа (факел розпилювача направлявся знизу догори), так як павутинний кліщ в основному знаходиться саме з нижньої сторони листа.

Схема виселення хижого кліща Амблісейус каліфорнікус
(*Amblyseius Californicus*)

Дата виселення	Об'єкт	Назва ентомофагу	Площа, м ²	Норма виселення ентомофагу, шт./м ²	Витрата на дослідну ділянку особин	Кількість упаковок
16.07.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Амблісейус каліфорнікус (<i>Amblyseius Californicus</i>)	454,6	11	5000,6	0,1 тубус
01.08.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Амблісейус каліфорнікус (<i>Amblyseius Californicus</i>)	454,6	50	22730	90 саше
15.08.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Амблісейус каліфорнікус (<i>Amblyseius Californicus</i>)	454,6	50	22730	90 саше
02.09.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Амблісейус каліфорнікус (<i>Amblyseius Californicus</i>)	454,6	50	22730	90 саше
16.09.2024	Павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i>)	Амблісейус каліфорнікус (<i>Amblyseius Californicus</i>)	454,6	50	22730	90 саше

Процес заселення Амблісейус каліфорнікус (*Amblyseius Californicus*) проводився двома способами: розсипання з тубуса та розвішування саше на рослини.

Розсипання проводилося з профілактичною метою при перших проявах пошкоджень павутинним кліщем з тубуса, в якому був розфасований акарифаг на висівках. Матеріал вносився невеликими порціями в місцях, де був виявлені перші пошкодження павутинним кліщем, та в місцях його можливої появи: біля бетонних доріжок, фундаменту та бетонних стовпчиків.



Рис. 4. Процес виселення Амблісейус каліфорнікус (*Amblyseius Californicus*) з тубуса.

Надалі Амблісейус каліфорнікус заселявся, шляхом розвішування фольгованих саше, в які акарифаг порційно розфасований на висівках.



Рис. 5. Амблісейус каліфорнікус (*Amblyseius Californicus*) в саше



Рис. 6. Процес розвішування саше з Амблісейус каліфорнікус (*Amblyseius Californicus*)

Моніторинг появи та розвитку популяції павутинного кліща проводили періодично, через кожні 7 діб, починаючи з появи сходів, які були відмічені на 4-й день після посіву. Для спостереження за фітофагом використовували кишеньковий мікроскоп з кратністю до 60х та лупа з кратністю до 30х [21,22].



Рис. 7. Процес проведення моніторингу.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В результаті проведених обліків у фазу до початку цвітіння було встановлено, що рівень розвитку популяції павутинного кліща на огірках в тепличних умовах швидко розвивався. Цьому сприяли високі денні (30-35°C та нічні температури (22-27°C) та низька відносна вологість повітря (40-50%). Перші ознаки появи павутинного кліща були виявлені 12.07.2024, а тому для запобігання розвитку популяції павутинного кліща було проведено захисні заходи для контролю чисельності шкідника (табл.6, рис. 8.).

Перше заселення Амблісейус каліфорнікус було проведено 16.07.2024.

Перший обробіток ЗЗР та біопрепаратами було проведено 17.07.2024.

Для визначення ступеню пошкодження павутинним кліщем, потрібно визначити площу листка. Для цього було використано два методи: відбитків та висічок.

Метод відбитків. Листок огірка накладався на папір розміром 40*40 см, та обводився по контуру олівцем. Далі вирізають контур листка, та ваговим методом, визначають його вагу. З такого самого паперу вирізають квадрат розміром 10*10 см (площа такого квадрату 100 см²), і визначають його вагу. [27]/ Площу листка огірка визначають за наступною формулою:

$$S = a * C / b$$

де а - вага контуру листка, г;

b - маса квадрата паперу 10*10 см, г;

C - площа квадрата паперу, 100 см².

Маса квадрата паперу 10*10 см склала 0,83г, маса вирізаного контуру листа 5,45г.

Площа листа огірка склала: $S = 5,45 * 100 / 0,83 = 656,6 \text{ см}^2$

Метод висічок. Щойно зрізаний зелений листок з рослини швидко зважують і визначають масу, щоб втрати вологи були найменшими. Після цього з листка вибивають певну кількість висічок. Для цього використовувалася квадратна трубка 1*1 см, тобто площа однієї висічки 1см². Далі висічки об'єднують і визначають їх масу. [27]/

Площу листка визначають за наступною формою

$$S = a * c / b,$$

де а - маса свіжозрізаного листка, г;
 b - загальна маса висічок, г;
 с - загальна площа висічок, см².

Кількість зроблених висічок площею 1см² – 40 шт. Їх загальна площа складає 40 см². Маса висічок складає 1,58 г. Маса листка 26,2 г. Площа листа огірка склала: $S = 26,2 * 40 / 1,58 = 663,3 \text{ см}^2$

Після проведених операцій за розрахунків було зроблено висновок, що більш практично користуватися методом висічок: швидкий і найбільш продуктивний метод.

У період цвітіння та початку плодоношення (2.08-9.08) було різке підвищення температури в теплиці до 30-35°C. Для розвитку популяції павутинного кліща це були найкращі умови, що спричинило його активне розмноження та заселення більшої площі рослин. Згідно графіку (Рис. 8) за цей період на контролі відсоток заражених рослин зріс 22,7 до 31,7% і протягом серпня стрімко зростає. Період з високими температурами тягнувся до 6.09. За цей період ураження павутинним кліщем склало 80,9%. Протягом вересня як денні (20-25°C, так і нічні (16-18°C) температури значно знизилися. В цей період павутинний кліщ сповільнив темпи розвитку своєї популяції. За період з 6.09 до 11.11 рослини були вражені на 92,6%.

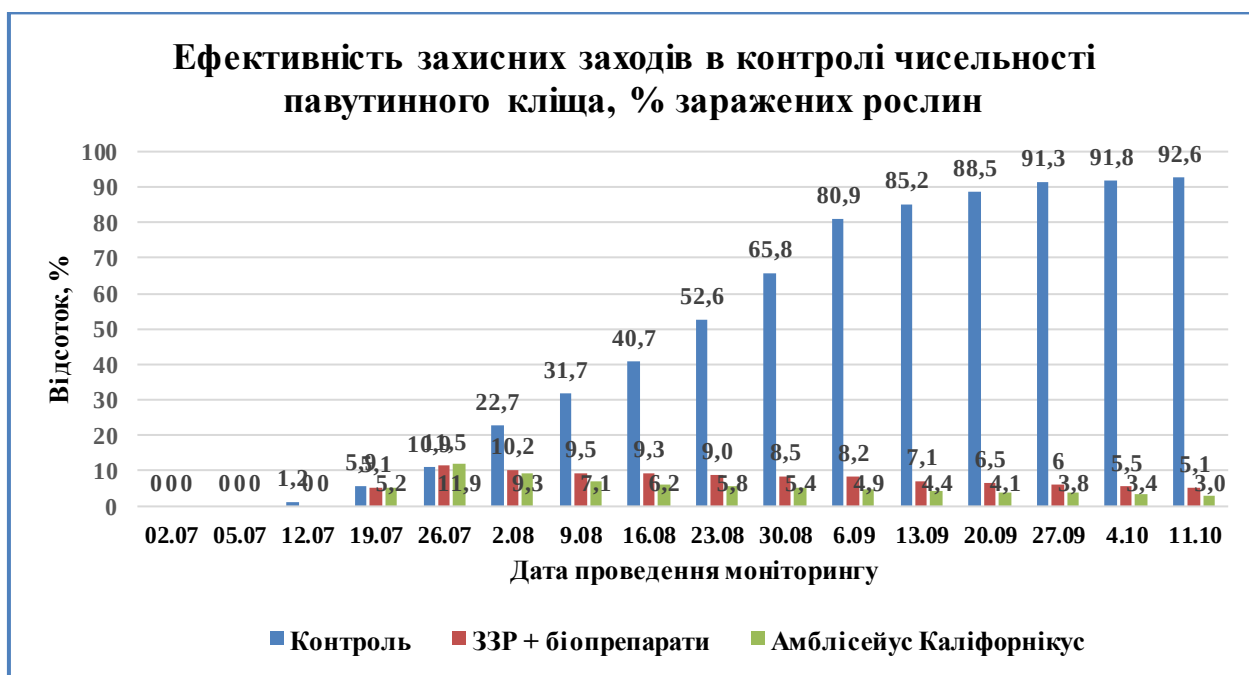


Рис. 8. Ефективність захисних заходів в контролі чисельності павутинного кліща

Таблиця 6

Ефективність застосування захисних заходів в контролі чисельності
павутинного кліща, % заражених рослин

Дата	Фаза розвитку культури	Варіант		
		Контроль	ЗЗР + біопрепарати	Амблісейус каліфорнікус
02.07	Посів	0,0	0,0	0,0
05.07	Сходи	0,0	0,0	0,0
12.07	Фаза 4-5 листків	2,2	1,9	2,1
19.07	Фаза 7-8 листків	5,9	5,1	5,2
26.07	Фаза 9-10 листків	10,9	11,5	11,9
2.08	Початок цвітіння (фаза 14-15 листків)	22,7	10,2	9,3
9.08	Початок плодоношення (фаза 17-18 листків)	31,7	9,5	7,1
16.08	Плодоношення (фаза 20 листків)	40,7	9,3	6,2
23.08	Масове плодоношення	52,6	9,0	5,8
30.08	Масове плодоношення	65,8	8,5	5,4
6.09	Масове плодоношення	80,9	8,2	4,9
13.09	Масове плодоношення	85,2	7,1	4,4
20.09	Масове плодоношення	88,5	6,5	4,1
27.09	Масове плодоношення	91,3	6,0	3,8
4.10	Масове плодоношення	91,8	5,5	3,4
11.10	Масове плодоношення	92,6	5,1	3,0

Внесенням ЗЗР та виселенням Амблісейус каліфорнікус вдалося стримати та не допустити розвиток популяції. Проте біопрепарати при високих температурах мали короткий період дії і ефект контролю був слабшим. Також була проблема при обприскуванні: в деяких місцях листи

були впритул розташовані один над одним, що не дало 100% покриття робочим розчином листової поверхні. Тому в таких місцях павутинний кліщ залишався зі слабкими ушкодженнями. Слід відмітити, що біопрепарати не мають овіцидної дії, і нове покоління павутинного кліща при високих температурах та низькій відносній вологості швидко з'являлося, що скорочує період між обробками і збільшення кількості самих обробок. Згідно графіку (Рис. 8) станом на 2.08 початок цвітіння було заражено 10,2% рослин. Надалі до 6.09 ураження складало 8,2%. До 11.11 ураження склало 5,1%.

На ділянці, де був виселений Амблісейус каліфорнікус вдалося зменшити популяцію павутинного кліща, знизивши кількість заражених рослин. Ентомофаг добре спрацював проти всіх стадій фітофага на всіх рослинах, і в тих місцях, де листи були впритул розташовані один до одного. Станом 26.09 (рис. 8) враження павутинним кліщем складало 11,9%. Після заселення Амблісейусом каліфорнікусом, акарифагу потрібен був деякий час для переміщення по рослинам. Уже 2.09 було помітно зниження популяції павутинного кліща в місцях його концентрації і зараження рослин складало 9,3%. До 6.09 кількість заражених рослин знизилась вдвічі до 4,9%. Не дивлячись на високі температури за цей період, акарифаг активно переміщувався по рослинам і швидко находив свої жертви. До 11.10 кількість заражених рослин знизилась до 3,0%.

11.10.2024 було проведено останній моніторинг. Порівнюючи рослини на всіх трьох ділянках (Рис. 9), листова пластинка на контрольних рослинах була майже повністю пошкоджена. Перше пошкодження було виявлено на рослині, яка знаходилася біля бетонної доріжки. Поступово популяція павутинного кліща розростається та переселялася на сусідні рослини. Також популяція кліща, по мірі росту рослини мігрувала знизу вгору по самих рослинах, пошкоджуючи молоді листки, та менше заселяючи старіючі нижні листки. Між контрольними рослинами та виробничими рослинами був зроблений проміжок 2 м (на двох плитах рослини не сіялись). По шпалері павутинний кліщ мігрував на виробничі посіви, пошкоджуючи верхні листки.

В тих місцях сильно уражений лист був зрізаний та проведено обприскування Актофітом.

На ділянці, де проводилося обприскування ЗЗР та біопрепаратами, листова пластина на рослинах збереглася майже повністю не пошкодженою. (Рис. 9) Хоча обприскування в серпні та вересні проводилося вранці, поки температура була не високою (22-25°C), рослини зазнали незначних додаткових стресів від препаратів. Листова пластинка стала більш темнішою, проте продуктивність рослин та якість продукції збереглася на достатньо високому рівні.

На ділянці, де проводилося заселення Амблісейус каліфорнікус (*Amblyseius Californicus*) рослини мають майже повністю не пошкоджену листову пластину. (Рис. 9) Лист має нормальний, природній зелений колір, Незважаючи на період з високими температурами, рослини не зазнали додаткових стресів. Продуктивність рослин та якість продукції збереглася на максимальному рівні.



Контроль



ZZR + біопрепарати



Амблісейус каліфорнікус

Рис. 9. Ефективність застосування захисних заходів огірків на дослідних ділянках порівняно з контролем станом на 11.10.2024 р.

Таблиця 7

Урожайність огірка на дослідних ділянках по категоріям протягом другої культури

Місяць	Дослід	Дослідна ділянка	Кількість рослин, шт	Густина посадки, шт/м ²	Площа повторення, м ²	Зібраний урожай, кг	Урожайність, кг/м ²	1 категорія		2 категорія		3 категорія	
								Вага, кг	% до урожаю	Вага, кг	% до урожаю	Вага, кг	% до урожаю
Серпень	Контроль	1	20	2,46	8,1	30,5	3,75	23,09	75,7	6,59	21,6	0,81	2,7
	ЗЗР + біопрепарати	1	560	2,46	227,3	900,0	3,96	761,36	84,6	129,55	14,4	9,09	1,0
		2	560	2,46	227,3	879,6	3,87	740,91	84,2	125,00	14,2	13,64	1,6
	Амбісейус каліфорнікус	1	560	2,46	227,3	975,0	4,29	872,73	89,5	100,00	10,3	2,27	0,2
		2	560	2,46	227,3	970,5	4,27	865,91	89,2	102,27	10,5	2,27	0,2
Вересень	Контроль	1	20	2,46	8,1	26,4	3,25	13,25	50,2	10,95	41,5	2,20	8,3
	ЗЗР + біопрепарати	1	560	2,46	227,3	940,9	4,14	738,64	78,5	179,55	19,1	22,73	2,4
		2	560	2,46	227,3	945,5	4,16	743,18	78,6	175,00	18,5	27,27	2,9
	Амбісейус каліфорнікус	1	560	2,46	227,3	1004,6	4,42	861,36	85,7	138,64	13,8	4,55	0,5
		2	560	2,46	227,3	1000,0	4,40	852,27	85,2	143,18	14,3	4,55	0,5
Жовтень	Контроль	1	20	2,46	8,1	4,1	0,50	1,95	47,9	1,63	40,0	0,49	12,0
	ЗЗР + біопрепарати	1	560	2,46	227,3	238,6	1,05	170,45	71,4	52,27	21,9	15,91	6,7
		2	560	2,46	227,3	238,6	1,05	172,73	72,4	50,00	21,0	15,91	6,7
	Амбісейус каліфорнікус	1	560	2,46	227,3	252,3	1,11	204,55	81,1	43,18	17,1	4,56	1,8
		2	560	2,46	227,3	261,4	1,11	211,36	80,9	45,46	17,4	4,56	1,7
За другу культуру	Контроль	-	20	2,46	8,1	61,0	7,5	38,29	62,8	19,17	31,4	3,50	5,7
	ЗЗР + біопрепарати	-	1120	2,46	454,5	4143,2	9,12	3327,27	80,3	711,37	17,2	104,55	2,5
	Амбісейус каліфорнікус	-	1120	2,46	454,5	4463,7	9,83	3868,18	86,7	572,73	12,8	22,76	0,5

Таблиця 8

Рівень виходу продукції 1, 2 та 3 категорії на дослідних ділянках
у серпні 2024 р.

Дослід	Дослідна ділянка	Урожай, кг	Урожайність, кг/м ²	1 категорія		2 категорія		3 категорія	
				Вага, кг	% до урожаю	Вага, кг	% до урожаю	Вага, кг	% до урожаю
Контроль	1	30,5	3,75	23,09	75,7	6,59	21,6	0,81	2,7
ЗЗР + біопрепарати	1	900,0	3,96	761,36	84,6	129,55	14,4	9,09	1,0
	2	879,6	3,87	740,91	84,2	125,00	14,2	13,64	1,6
Амблісейус каліфорнікус	1	975,0	4,29	872,73	89,5	100,00	10,3	2,27	0,2
	2	970,5	4,27	865,91	89,2	102,27	10,5	2,27	0,2

Через активний розвиток популяції павутинного кліща на контролі була пошкоджена листова поверхня. Урожайність на контрольній ділянці склала 3,75 кг/м². (Рис. 10)

На дослідних ділянках, де проводилося обприскування ЗЗР, листова поверхня зазнала меншого пошкодження павутинним. Урожайність першої ділянки склала 3,96 кг/м². Урожайність другої ділянки склала 3,87 кг/м². (Рис. 10)

Найкращий результат отримали на ділянках, де було заселено Амблісейус каліфорнікус. Урожайність першої ділянки склала 4,29 кг/м². Урожайність другої ділянки склала 4,27 кг/м². (Рис. 10)



Рис.10. Урожайність огірка з 1 м² на дослідних ділянках в серпні.

На контролі продукція 1 категорії склала 75,7%, продукція 2 категорії – 21,6%, 3 категорії – 2,7%. (Рис. 11)

На першій дослідній ділянці де проводилося обприскування 33Р, продукція 1 категорії склала 84,6%, продукція 2 категорії – 14,4%, 3 категорії – 1,0%. На другій ділянці продукція 1 категорії склала 84,2%, продукція 2 категорії – 14,4%, 3 категорії – 1,6%. (Рис. 11)

На першій дослідній ділянці, де було заселено Амблісейус каліфорнікус, продукція 1 категорії склала 89,5%, продукція 2 категорії – 10,3%, 3 категорії – 0,2%. На другій ділянці продукція 1 категорії склала 89,3%, продукція 2 категорії – 10,5%, 3 категорії – 0,2%. (Рис. 11)

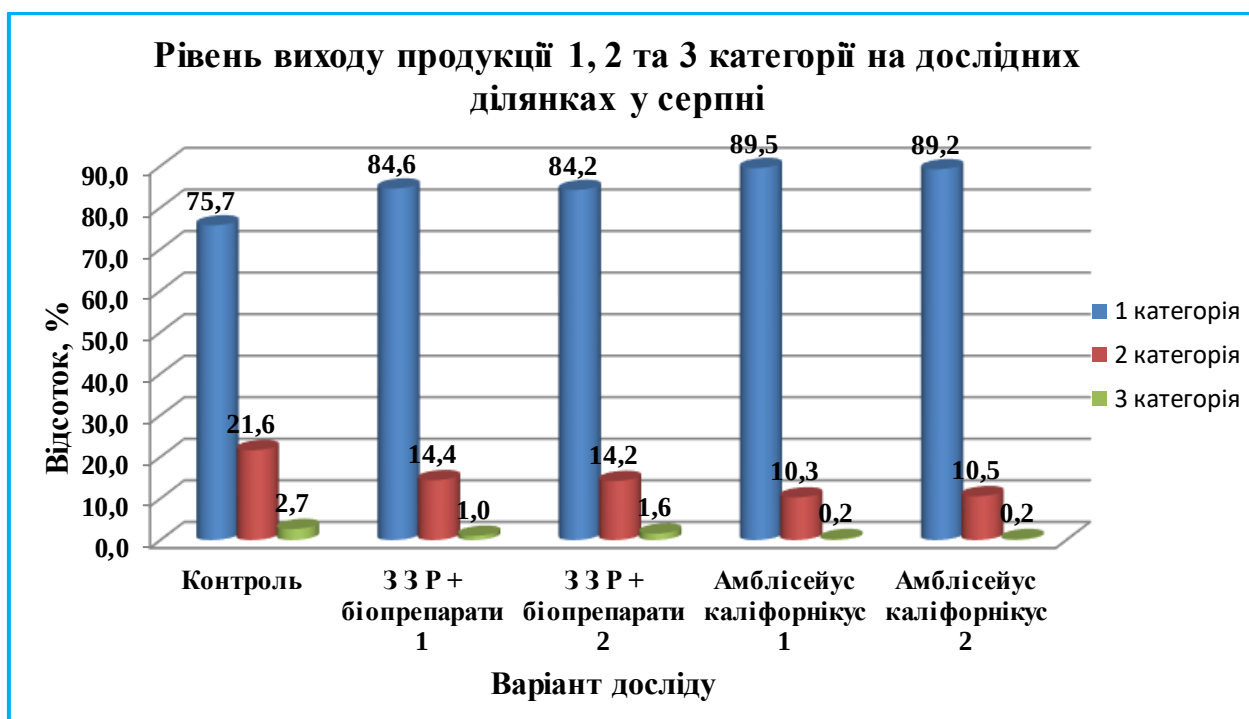


Рис. 11. Рівень продукції 1, 2 та 3 категорії на дослідних ділянках в серпні.

Таблиця 9

Рівень виходу продукції 1, 2 та 3 категорії на дослідних ділянках у вересні

Дослід	Дослідна ділянка	Урожай, кг	Урожайність, кг/м ²	1 категорія		2 категорія		3 категорія	
				Вага, кг	% до урожаю	Вага, кг	% до урожаю	Вага, кг	% до урожаю
Контроль	1	26,4	3,25	13,25	50,2	10,95	41,5	2,20	8,3
ЗЗР+ біопрепарати	1	940,9	4,14	738,64	78,5	179,55	19,1	22,73	2,4
	2	945,5	4,16	743,18	78,6	175,00	18,5	27,27	2,9
Амблісейус каліфорнікус	1	1004,6	4,42	861,36	85,7	138,64	13,8	4,55	0,5
	2	1000,0	4,40	852,27	85,2	143,18	14,3	4,55	0,5

Популяція павутинного кліща на контролі продовжувала активний розвиватися, листова поверхня зазнала значних пошкоджень. Урожайність на контрольній ділянці знизилась, у порівнянні з серпнем і склала 3,75 кг/м². (Рис. 12)

На дослідних ділянках, де проводилося обприскування ЗЗР, розвиток популяції павутинного кліща було стримано, листова поверхня зазнала меншого пошкодження. Урожайність першої ділянки склала 4,14 кг/м². Урожайність другої ділянки склала 4,16 кг/м². (Рис. 12)

На ділянках, де було виселено Амблісейус каліфорнікус, популяція павутинного кліща була майже повністю винищена акарифагом. Урожайність першої ділянки склала 4,42 кг/м². Урожайність другої ділянки склала 4,40 кг/м². (Рис. 12)

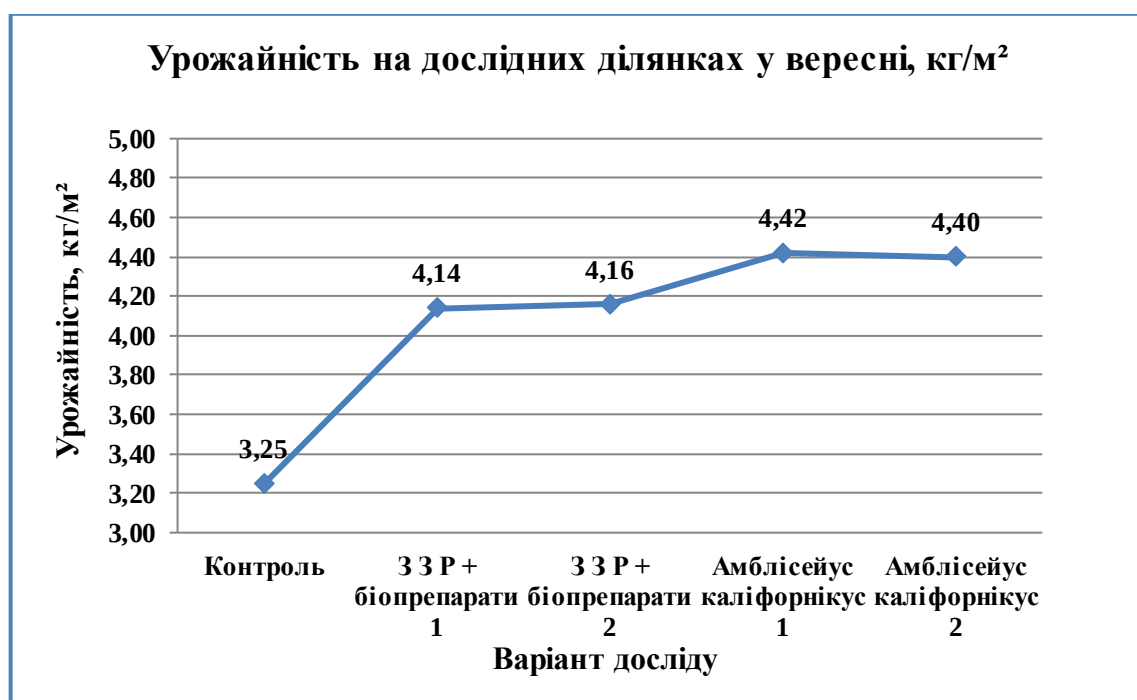


Рис.12. Урожайність огірка з 1 м² на дослідних ділянках в вересні.

На контролі продукція 1 категорії склала 50,2%, продукція 2 категорії – 41,5%, 3 категорії – 8,3%. (Рис. 13)

На першій дослідній ділянці де проводилося обприскування ЗЗР, продукція 1 категорії склала 78,5%, продукція 2 категорії – 19,1%, 3 категорії – 2,4%. На другій ділянці продукція 1 категорії склала 78,6%, продукція 2 категорії – 18,5%, 3 категорії – 2,9%. (Рис. 13)

На першій дослідній ділянці, де було заселено Амблісейус каліфорнікус, продукція 1 категорії склала 85,7%, продукція 2 категорії – 13,8%, 3 категорії

– 0,5%. На другій ділянці продукція 1 категорії склала 85,2%, продукція 2 категорії – 14,3%, 3 категорії – 0,5%. (Рис. 13)

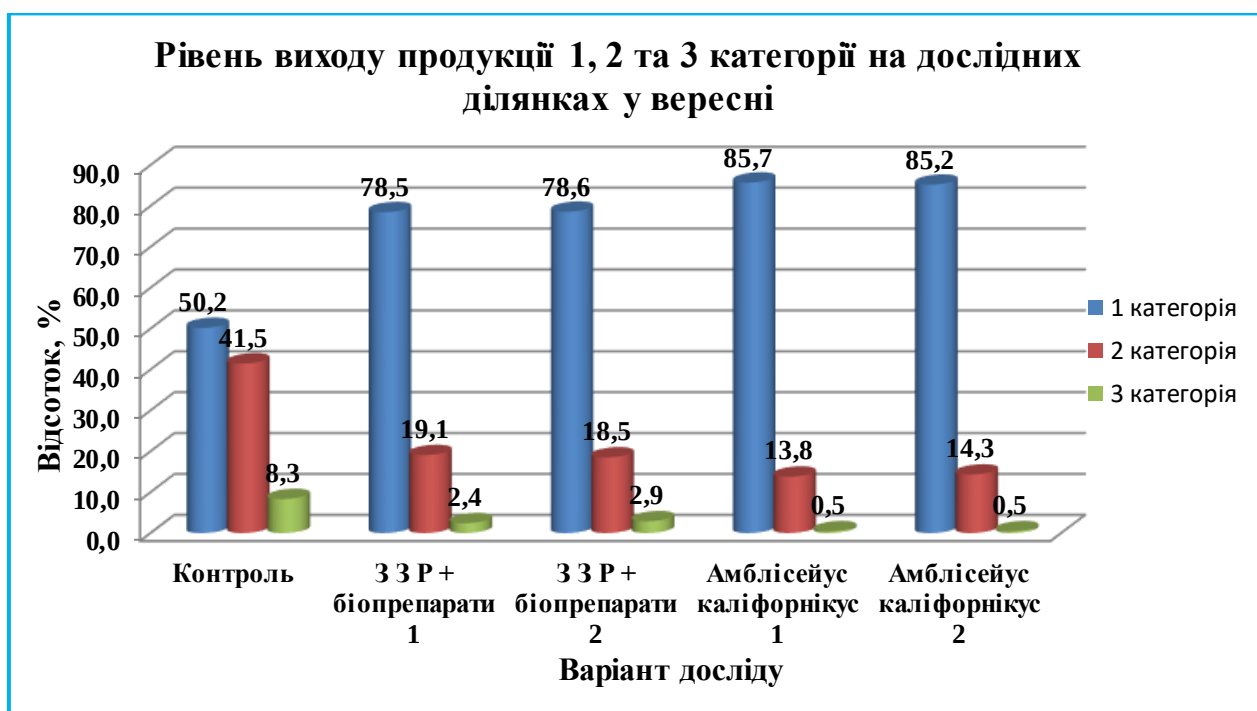


Рис. 13. Рівень продукції 1, 2 та 3 категорії на дослідних ділянках в вересні.

Таблиця 10

Рівень виходу продукції 1, 2 та 3 категорії на дослідних ділянках у
жовтні

Дослід	Дослідна ділянка	Урожай, кг	Урожайність, кг/м ²	1 категорія		2 категорія		3 категорія	
				Вага, кг	% до урожаю	Вага, кг	% до урожаю	Вага, кг	% до урожаю
Контроль	1	4,1	0,50	1,95	47,9	1,63	40,0	0,49	12,0
33 P + біопрепарати	1	238,6	1,05	170,45	71,4	52,27	21,9	15,91	6,7
	2	238,6	1,05	172,73	72,4	50,00	21,0	15,91	6,7
Амблісейус каліфорнікус	1	252,3	1,11	204,55	81,1	43,18	17,1	4,56	1,8
	2	261,4	1,15	211,36	80,9	45,46	17,4	4,56	1,7

Популяція павутинного кліща на контролі продовжувала активно розвиватися, листова поверхня зазнала значних пошкоджень. Урожайність на

контрольній ділянці значно знизилась, у порівнянні з ділянками, де проводилися заходи захисту від павутинного кліща і склала 0,50 кг/м². (Рис.14)

На дослідних ділянках, де проводилося обприскування ЗЗР, популяція павутинного кліща значно скоротилася, нових пошкоджень листової поверхні вдалося уникнути. Урожайність першої ділянки склала 1,05 кг/м². Урожайність другої ділянки склала 1,05 кг/м². (Рис.14)

На ділянках, де було виселено Амблісейус Каліфорнікус, популяція павутинного кліща була майже повністю винищена акарифагом. Урожайність першої ділянки склала 1,11 кг/м². Урожайність другої ділянки склала 1,15 кг/м². (Рис.14)

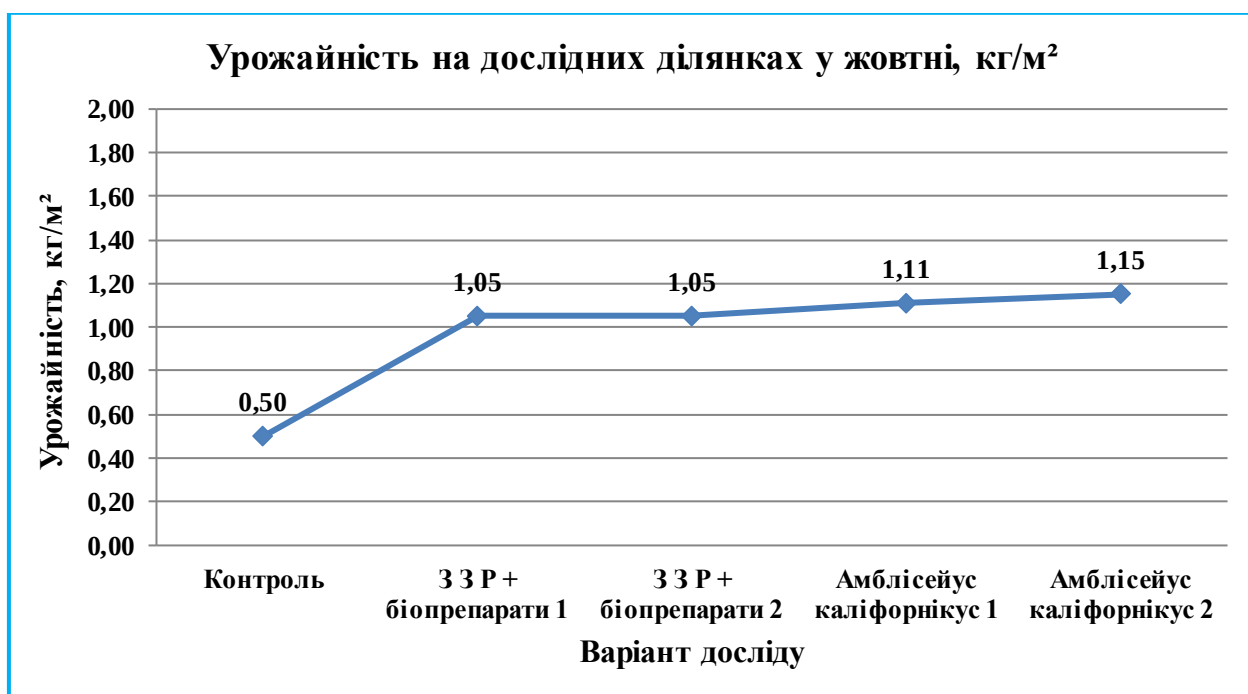


Рис.14. Урожайність огірка з 1 м² на дослідних ділянках в жовтні.

На контролі продукція 1 категорії склала 47,9%, продукція 2 категорії – 40,0%, 3 категорії – 12,0%. (Рис.15)

На першій дослідній ділянці де проводилося обприскування ЗЗР, продукція 1 категорії склала 71,4%, продукція 2 категорії – 21,9%, 3 категорії

– 6,7%. На другій ділянці продукція 1 категорії склала 72,4%, продукція 2 категорії – 21,0%, 3 категорії – 6,7%. (Рис.15)

На першій дослідній ділянці, де було заселено Амблісейус каліфорнікус, продукція 1 категорії склала 81,1%, продукція 2 категорії – 17,1%, 3 категорії – 1,8%. На другій ділянці продукція 1 категорії склала 80,9%, продукція 2 категорії – 17,4%, 3 категорії – 1,7%. (Рис.15)

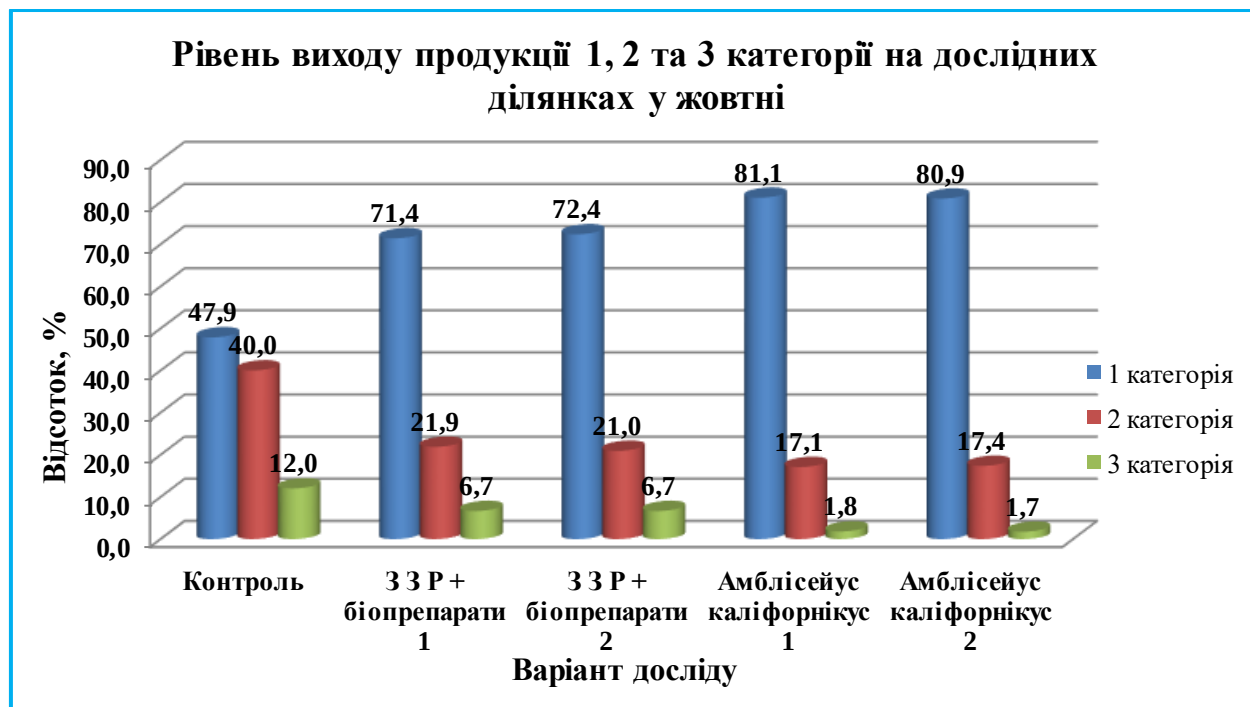


Рис.15. Рівень продукції 1, 2 та 3 категорії на дослідних ділянках в жовтні

Таблиця 11

Урожайність огірка з 1 м² на дослідних ділянках та виробництві за період другої культурозміни

Варіант	Серпень, кг/м ²	Вересень, кг/м ²	Жовтень, кг/м ²	За другу культ. зміну, кг/м ²	% до контролю
Контроль	3,75	3,25	0,5	7,5	
33 P + біопрепарати	3,92	4,15	1,05	9,12	121,6
Амблісейус каліфорнікус	4,28	4,41	1,14	9,83	131.1

Загальна урожайність в другій культурозміні на дослідних ділянках дуже сильно відрізняється. На контролі урожайність склала 7,50 кг/м².

На ділянках, де застосовувалися ЗЗР та біопрепарати урожайність склала 9,12 кг/м², відсоток до контролю склав 121,6%.

На дослідних ділянках, де було заселено Амблісейус каліфорнікус, урожайність склала 9,83 кг/м², відсоток по відношенню до контролю склав 131,1%. (Табл. 11, Рис.16)

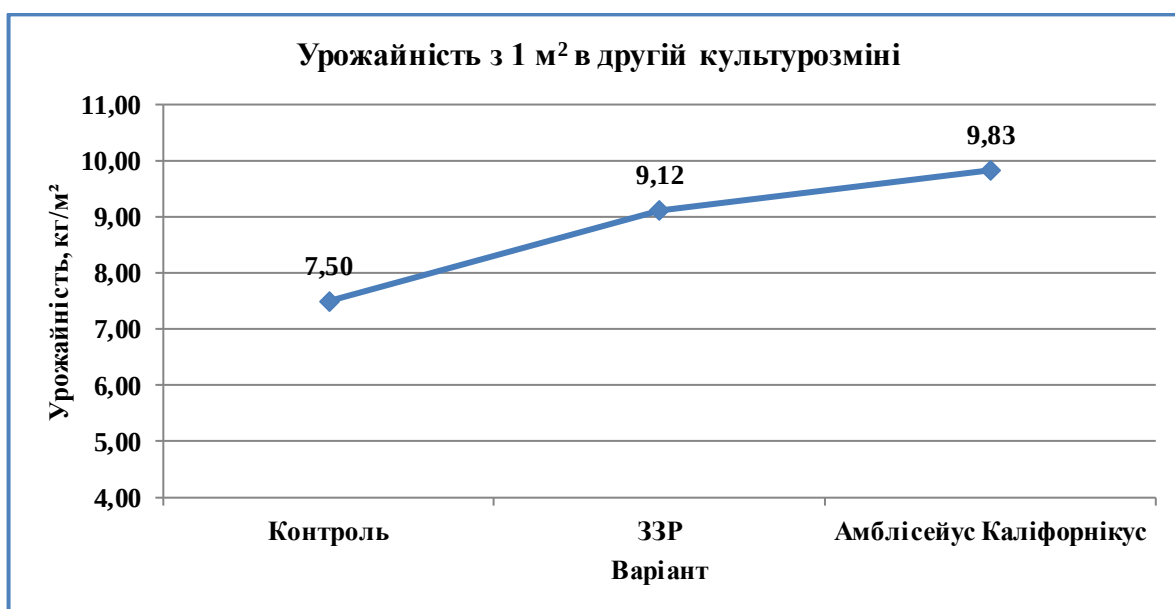


Рис.16. Урожайність огірка з 1 м² на дослідних ділянках в другій культурозміні

Також значно відрізняється кількість продукції по категоріям.

За період другої культурозміни кількість продукції 1 категорії на контролі склала 62,8%, на ділянці, що оброблялася ЗЗР та біопрепаратами – 80,2%, на ділянці, де проводилося заселення культури Амблісейус каліфорнікус – 86,5%. (Рис. 17)

Кількість продукції 2 категорії на контролі склала 31,5%, на ділянці, що оброблялася ЗЗР та біопрепаратами – 17,1%, на ділянці, де проводилося заселення культури Амблісейус каліфорнікус – 13,0%. (Рис. 17)

Кількість продукції 3 категорії склала на контролі склала 5,7%, на ділянці, що оброблялася ЗЗР та біопрепаратами – 2,7%, на ділянці, де проводилося заселення культури Амблсейус каліфорнікус – 0,5%. (Рис. 17)

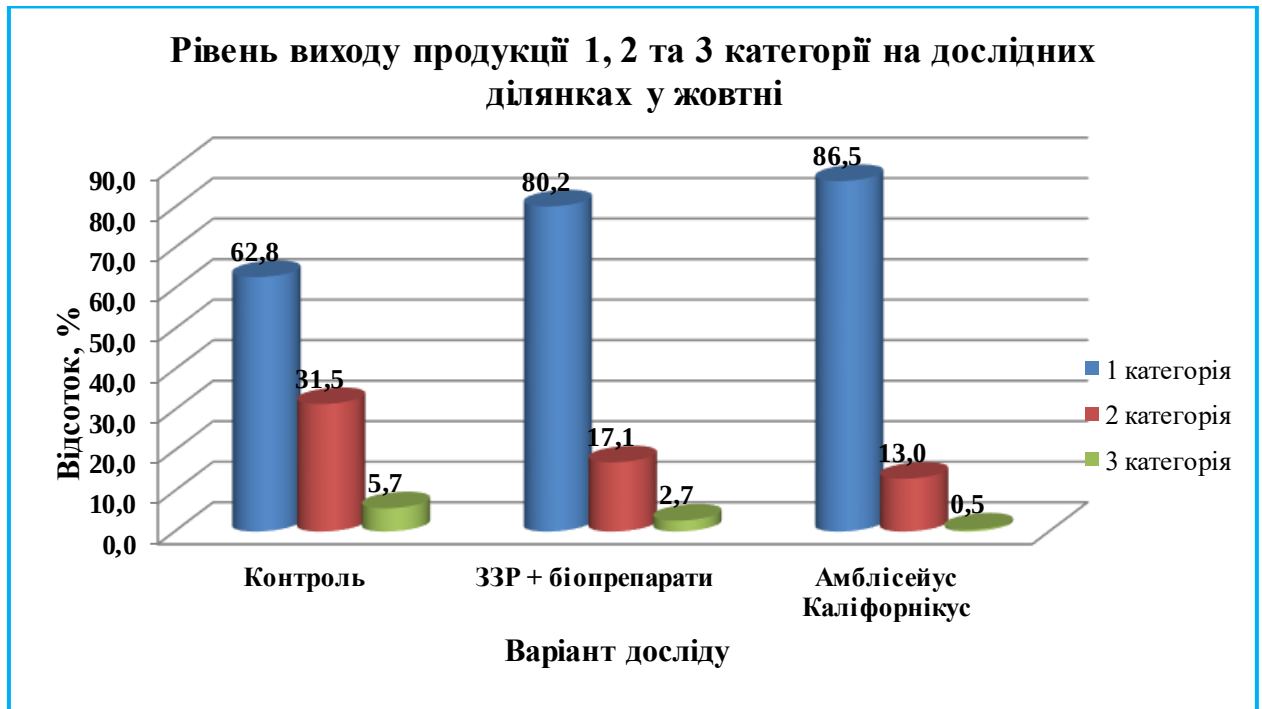


Рис. 17. Рівень виходу продукції 1, 2 та 3 категорії на дослідних ділянках за період другої культуризмни

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Головними показниками ефективності захисних заходів, які застосовуються проти шкідливих організмів є показники продуктивності рослин, а саме урожайність та якість продукції, які сильно залежать від стану рослин.

Загальний прибуток за другу культурозміну з на контрольній ділянці склав 215,1 грн/м². Середня вартість 1 кг продукції склала 28,7 грн/м². (Табл. 12)

Загальний прибуток на ділянці, де проводилося обприскування ЗЗР та біопрепаратами, склав 288,9 грн/м². Середня вартість 1 кг продукції склала 31,7 грн/м². (Табл. 12)

Загальний прибуток на ділянці, де проводилося заселення Амблісейус каліфорнікус склав 323,5 грн/м². Середня вартість 1 кг продукції склала 32,9 грн/м². (Табл. 12)

На середню вартість 1 кг продукції на дослідних ділянках великий вплив має продукція 1 категорії, ціна якої досить висока, в порівнянні з 2 та 3 категоріями.

Таблиця 12

Прибуток з дослідних ділянок з 1 м² в другій культурозміні огірка

Варіант	Урожайність кг/м ²	1 сорт			2 сорт			3 сорт			Загальний прибуток, грн/м ²	Середня вартість 1 кг продукції, грн
		кг/м ²	Ціна, грн	Прибуток, грн/м ²	кг/м ²	Ціна, грн	Прибуток, грн/м ²	кг/м ²	Ціна, грн	Прибуток, грн/м ²		
Контроль	7,50	4,71	35,0	164,9	2,36	20,0	47,2	0,43	7,0	3,0	215,1	28,7
ЗЗР + біопрепарати	9,12	7,32	35,0	256,0	1,56	20,0	31,2	0,25	7,0	1,7	288,9	31,7
Амблісейус каліфорнікус	9,83	8,50	35,0	297,6	1,28	20,0	25,6	0,05	7,0	0,3	323,5	32,9

Протягом другої культурозміни було проведено 10 обприскувань кожні 7-8 днів. (Табл. 13) Така частота зумовлена активним ростом популяції і появою нових особин павутинного кліща. Для запобігання розповсюдження нових поколінь таке рішення було ефективним. Препарати чергувалися, так як вони мають різні діючі речовини та принципи дії.

Вартість застосування ЗЗР та біопрепаратів за другу культурозміну на дослідній ділянці склала 639,17 грн. Вартість обробітку 1м² склала 1,41 грн/м².

Таблиця 13

Вартість застосування ЗЗР та біопрепаратів на дослідній ділянці

Дата обробітку	Назва препарату	Площа, м ²	Норма препарату, л, кг/га	Витрата препарату на дослідну ділянку, л, кг	Ціна грн/л, кг	Вартість обробітку, грн
17.07.2024	Актофіт	454,6	2	0,091	310	28,19
24.07.2024	Актофіт	454,6	2	0,091	310	28,19
31.07.2024	Вертимек	454,6	1	0,045	4100	186,39
09.08.2024	Актофіт	454,6	2	0,091	310	28,19
19.08.2024	Бітоксібацилін	454,6	10	0,455	107	48,64
29.08.2024	Актофіт	454,6	2	0,091	310	28,19
05.09.2024	Актофіт	454,6	2	0,091	310	28,19
17.09.2024	Вертимек	454,6	1	0,045	4100	186,39
26.09.2024	Бітоксібацилін	454,6	10	0,455	107	48,64
08.10.2024	Актофіт	454,6	2	0,091	310	28,19
Всього	-	-	-	-	-	639,17
Вартість обробітку 1 м ²	-	-	-	-	-	1,41

Протягом другої культурозміни було проведено 1 профілактичне заселення Амблісейусом каліфорнікусом з тубуса нормою 11 особин/м², та 4 заселення з саше кожні 14 днів нормою 50 особин/м² кожне заселення. (Табл. 14)

Вартість заселення за другу культурозміну на дослідній ділянці склала 3058 грн. Вартість заселення 1м² складає 6,73 грн/м².

Таблиця 14

Вартість застосування Амблїсейус Калїфорнікус на дослідній ділянці

Дата виселення	Назва ентомофагу	Площа, м ²	Норма виселення ентомофагу, шт/м ²	Витрата на дослідну ділянку особин	Кількість упаковок	Ціна 1 одиниці грн.	Вартість виселення, грн
16.07.2024	Амблїсейус калїфорнікус	454,6	11	5000,6	0,1 тубус	2500	250,0
01.08.2024	Амблїсейус калїфорнікус	454,6	50	22730	90 саше	7,8	702,0
15.08.2024	Амблїсейус калїфорнікус	454,6	50	22730	90 саше	7,8	702,0
02.09.2024	Амблїсейус калїфорнікус	454,6	50	22730	90 саше	7,8	702,0
16.09.2024	Амблїсейус калїфорнікус	454,6	50	22730	90 саше	7,8	702,0
Всього	-	-	-	-	-	-	3058
Вартість заселення 1 м ²	-	-	-	-	-	-	6,73

Витрати на вирощування продукції з 1 м² протягом другої культурозміни склали 119,5 грн/м². Витрати на добрива 35,5 грн/м², затрати на заробітну плату 34 грн/м², інші витрати (опалення, електрика, ремонти) склали в середньому 50 грн/м². Чистий прибуток склав 95 грн/м², а рівень рентабельності 79,5 %.

Витрати на ділянці, де застосовувалися ЗЗР та біопрепарати склали 119,5+1,41=120,91 грн/м². Чистий прибуток склав 168,19 грн/м², а рівень рентабельності 139,1 грн.

Витрати на заселення ділянки Амблїсейусом калїфорнікусом, 119,5+6,73=126,23 грн/м². Чистий прибуток склав 197,18 грн/м², а рівень рентабельності 156,2 грн. (Табл. 15)

Економічна ефективність вирощування огірка при застосуванні ЗЗР з біопрепаратами та Амблісейус каліфорнікус

Показники	Контроль (без обробки)	З З Р + біопрепарати	Амблісейус каліфорнікус
Урожайність, кг/м ²	7,5	9,12	9,83
Вартість реалізації 1 кг продукції, грн.	28,6	31,7	32,9
Вартість одержаної продукції, грн.	214,5	289,104	323,407
Витрати на вирощування, грн.	119,5	120,91	126,23
Прибуток, грн.	95	168,19	197,18
Рівень рентабельності, %	79,5	139,1	156,2
Окупність витрат, грн.	1,79	2,39	2,56

На рис. 18 візуально можна побачити, що різниця в затратах на виробництво продукції із застосуванням ЗЗР та біопрепаратів, Амблісейуса каліфорнікуса не суттєво відрізняється, в порівнянні з контролем.

Проте, прибуток на ділянці з застосуванням ЗЗР та біопрепаратів був в 1,77 рази вищим, а з застосуванням Амблісейуса каліфорнікуса в 2,08 рази вищим, ніж прибуток з контрольної ділянки. Рівень рентабельності на ділянці з застосуванням ЗЗР та біопрепаратів був в 1,75 разів вищим, а з застосуванням акарифага в 1,96 рази вищим, ніж рівень рентабельності з контрольної ділянки. Окупність витрат на ділянці з застосуванням ЗЗР та біопрепаратів був в 1,34 рази вищим, а з застосуванням акарифага в 1,43 рази вищим, ніж рівень рентабельності з контрольної ділянки.

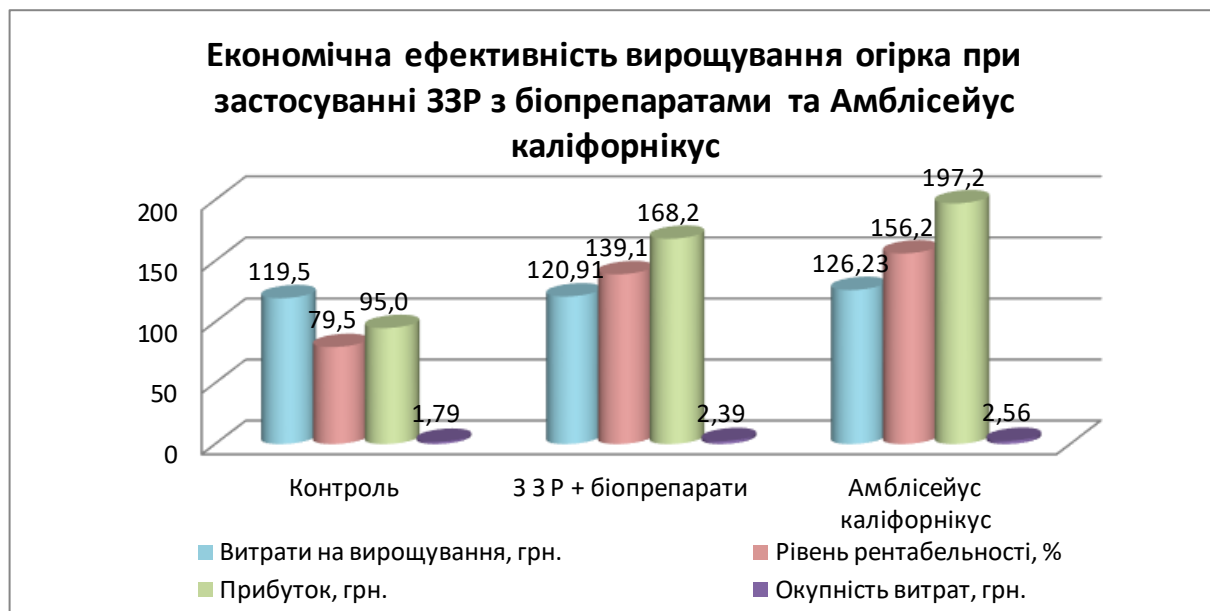


Рис. 18. Економічна ефективність вирощування огірка при застосуванні ЗЗР з біопрепаратами та Амблісейус каліфорнікус

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

За стан та роботу охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Дніпровський тепличний комбінат» відповідальний інженер з охорони праці, який призначається директором, і безпосередньо підпорядковується директору та керується в своїй роботі Законом України про охорону праці (в Редакції від 15.11.2024, підстава - 4017-IX) [18].

Основне завдання *Інженера з охорони праці* це проведення навчання та інструктажів для обслуговуючого персоналу, що є ключовим профілактичним заходом для запобігання нещасним випадкам.

Організація навчання:

Вступний інструктаж: Проводиться під час прийому працівника на роботу. Інформація про проведення вступного інструктажу фіксується в «Журналі реєстрації вступних інструктажів з питань охорони праці» та зазначається у відповідних документах працівника.

Первинний інструктаж: Проводиться індивідуально або групою працівників одного фаху на робочому місці перед початком роботи. Інструктаж базується на вимогах нормативних актів з охорони праці. Після завершення інструктажу в журналі робиться відповідний запис, а працівники підтверджують ознайомлення своїм підписом.

Робота з добривами, пестицидами та агрохімікатами

Для уникнення нещасних випадків під час виконання робіт із добривами, пестицидами та агрохімікатами, необхідно суворо дотримуватися розроблених інженером з охорони праці заходів безпеки.

До робіт з хімічними речовинами допускаються лише працівники, які:

- Пройшли медичний огляд.
- Мають відповідні документи та посвідчення про проходження спеціального навчання.

Роботи з добривами та пестицидами заборонені для:

- Вагітних жінок і жінок, які годують груддю.
- Осіб пенсійного віку.
- Молоді до 18 років.
- Працівників із медичними протипоказаннями.

Спеціальний одяг і ЗІЗ: Перед початком роботи працівники повинні надягати спеціальний одяг, перевіряючи його на цілісність. Під час роботи обов'язковим є використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), які відповідають виконуваним завданням.

Засоби індивідуального захисту. Для виконання робіт із хімічними речовинами інженер з охорони праці забезпечує працівників ЗІЗ, зокрема:

- Захисні комбінезони.
- Рукавички, маски та респіратори.
- Спеціальне взуття.

Дотримання встановлених норм і правил є ключовою умовою для запобігання небезпечним ситуаціям, збереження здоров'я працівників і створення безпечного робочого середовища.

Засоби захисту під час обприскування. Під час обприскування рослин добривами та засобами захисту використовуються респіратори типу «Пелюсток», У-2К або РУ-60М. Обробка рослин виконується згідно з графіками, складеними агрономом із захисту рослин та затвердженими керівником підприємства. Агроном із захисту рослин відповідає за контроль дотримання рекомендованих норм і технологічного процесу обприскування.

Захист під час роботи з агрохімікатами:

- *Руки:* Використовуються гумові рукавички з трикотажною основою, стійкі до агресивних речовин.
- *Ноги:* Застосовуються гумові чоботи.
- *Очі:* Для захисту очей від попадання робочого розчину використовуються герметичні захисні окуляри.

Правила поведінки під час роботи. Під час роботи з добривами, пестицидами та іншими агрохімікатами заборонено:

- Вживати їжу, напої чи воду.
- Палити (у теплих паління заборонено карантинними заходами).
- Знімати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ).

Для прийому їжі на підприємстві передбачено спеціально облаштовану їдальню, яка оснащена обладнанням із очищеною питною водою.

Особливості обробки рослин. У літній період, коли температури повітря високі, обробка рослин проводиться у ранкові години, але не пізніше 10:00.

Строки безпечного виходу працівників для виконання ручних робіт після застосування препаратів зазначені у *«Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні»*.

Дії після завершення роботи. Після завершення робіт із добривами, пестицидами та іншими агрохімікатами необхідно:

1. Ретельно вимити руки з милом.
2. Прополоскати ротову порожнину.
3. Змінити робочий одяг.

На підприємстві передбачено душові кабінки для працівників. Після обробки працівникам дозволяється прийняти душ, що зазвичай робиться наприкінці робочого дня.

Дотримання цих правил і використання відповідних засобів індивідуального захисту забезпечує безпечну роботу з агрохімікатами та зберігає здоров'я працівників.

ВИСНОВКИ

Застосування акарифагів дає можливість отримати найвищу загальну урожайність 9,83 кг/м² в т.ч. за рівнем продукції 1 категорії 86,5%. На ділянці з використанням ЗЗР та біопрепаратів, урожайність склала 9,12 кг/м², а рівень продукції 1 категорії 80,2%. Найнижча урожайність була отримана на контрольній ділянці 7,5 кг/м² з 62,8% продукції 1 категорії.

Прибуток на ділянці з застосуванням ЗЗР та біопрепаратів в 1,77 рази вищий, а з застосуванням Амблісейуса каліфорнікуса в 2,08 рази вищий, ніж прибуток з контрольної ділянки. Рівень рентабельності на ділянці з застосуванням ЗЗР та біопрепаратів в 1,75 разів вищий, а з застосуванням акарифага в 1,96 рази вищий, ніж рівень рентабельності з контрольної ділянки. Окупність витрат на ділянці з застосуванням ЗЗР та біопрепаратів в 1,34 рази вищий, а з застосуванням акарифага в 1,43 рази вищий, ніж рівень рентабельності з контрольної ділянки.

Вартість застосування ентомофагів значно вища, у порівнянні з обприскуванням різними ЗЗР та біопрепаратами. Проте, ми зменшуємо стресовий стан рослин, отримуємо більший урожай з найвищими показниками якості, покращуємо фітосанітарний стан в теплицях, на що вказує заселення посівів природними ентомофагами, такими як Оріус левігатур та Стеторус пунктілум.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для успішного біологічного контролю шкідників важливим є своєчасне виявлення їх присутності (1 раз в 7 днів) рекомендується систематичне проведення моніторингу, що дозволить вчасно виявити наявність та оцінити ступінь розвитку шкідників.

При появі перших пошкоджень павутинним кліщем провести профілактичні випуски акарифагів з розрахунку 5-10 особин на 1м², надалі кожні 2 тижні проводити заселення культури акарифагом, розвішуючи на рослини саше.

При високій концентрації павутинних кліщів та інтенсивному їх розвитку, рекомендується виселення ентомофага нормою 20-50 особин на 1м². При необхідності заселення Амблісейусом каліфорнікусом повторюють кілька разів.

Використання комплексу ентомофагів дозволить підвищити ефективність системи захисту огірків від павутинного кліща. Для цього додатково рекомендуємо використовувати: Amblyseius (Neoseiulus) Montdorensis, Amblyseius Andersoni.

При значному виході шкідника з під контролю рекомендується застосовувати акарициди: Актотит, Вертимек, мають швидку дію, що дасть можливість швидко нейтралізувати шкідника.

Такий комплекс захисних заходів також буде ефективним при появі інших шкідників (наприклад трипс, білокрилка).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні: <https://mepr.gov.ua/content/derzhavniy-reestr-pesticidiv-iagrohimikativ-dozvolenih-do-vikoristannya-v-ukrainidopovnennya-z-01012017-zgidno-vimog-postanovi-kabinetuministriv-ukraini-vid-21112007--1328.html>
2. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч.1. Закритий ґрунт: навчальний посібник. / Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. // Вінниця : Нова Книга, 2008. 368 с.
3. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч. 2. Відкритий ґрунт. Навчальний посібник. / Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. // Вінниця: Нова Книга, 2008 - 312 с.
4. Овочівництво: Підручник. / Барабаш О. Ю. // К. : Вища шк., 1994. 374 с. :
5. Овочівництво: навч посіб. / Г.І. Яровий, О.В. Романов. // Харків: ХНАУ, 2017. – 376 с.
6. Біологічний захист рослин / В. М. Бровдій, В. В. Гулий, В. П. Федоренко. // К. : Світ, 2004. – 352 с.
7. Біологічний захист рослин від шкідливих організмів: підручник / М.О. Білик. // Харків: Майдан, 2022. – 356 с.
8. Біологічний захист рослин: Підруч. / За ред. М. П.Дядечка, М. М.Падія. // Біла Церква, 2001. – 312с.
9. Довідник із захисту рослин / За ред. М. П. Лісового. // К.: Урожай, 1999.
10. Інтегрований захист рослин: навч. посіб. / Г. О. Косилович, О. М. Коханець. // Львів: Львівський національний аграрний університет, 2010. – 165 с.
11. Інтегрований захист рослин / Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. // Полтава, 2020. - 245 с.

12. Фокін А. Система захисту овочевих культур закритого ґрунту [Текст] / А. Фокін // Пропозиція. 2008-№9-с. 86-94.
13. Тернова Є.В. Найпоширеніші хвороби і шкідники овочевих культур у закритому ґрунті [Текст] / Є.В. Тернова // Овочі та фрукти, 2018-№2-с. 70-74.
14. Полевик В. Шкідливі організми у закритому ґрунті: система захисту [Текст] / В. Полевик // Пропозиція, 2021-№6(309)-с. 84-92.
15. Мельничук Ф. Захист рослин огірка від шкідливих організмів [Текст] : Овочівництво №6 / Ф. Мельничук, С. Алексєєва, О. Гордієнко // Пропозиція, 2019-№6-с. 148-152.
16. Чумак П. Я. Ентомофаги в захищеному ґрунті [Текст] / П. Я. Чумак // Карантин і захист рослин, 2004-№8-с. 24-27
17. Біологічні препарати для захисту рослин і технічні засоби їх застосування: навч. посіб. / С. В. Станкевич, В. М. Положенець, Л.В. Немерицька та ін. // Житомир: Видавництво «Рута», 2022. – 211 с.
18. Законодавство України про охорону праці. Т.1. К., 1995. (Редакція від 15.11.2024, підстава - 4017-IX). 558 с.
19. Рекомендації з екологічного вирощування партенокарпічних гібридів огірка в плівкових теплицях [Текст] / Онищенко О.І., Чаюк О.О., Сергієнко О.В. та ін. // Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. 31 с.
20. Довідник із захисту рослин / [Л.І. Бублик,]. // К: Урожай, 2006. 286 с.
21. Фітосанітарний моніторинг і прогноз:навчальний посібник /А.В.Кулешов, М.Щ.Білик // Харків:Еспада, 2008. – 512 с. 3.
22. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. / Станкевич С.В., Забродіна І.В. // Харків: ФОП Бровін О.В. 2016. 216 с
23. Стратегія і тактика захисту рослин [Текст] Т.1. Стратегія; під ред. В.П. Федоренка.К. // Альфа-стевія, 2012 - 503 с.
24. Основи тепличного господарства. Навчальний посібник. / Крамарець Г. Г., Крамарець Ю. В., Веклич В. С. // Львів 2006, 257 с.

25. Технології вирощування овочевих культур при краплинному зрошенні в умовах України / за ред. М. І. Ромащенко. // Київ: Інститут гідротехніки і меліорації УААН, 2006. - 124с.;
26. Шкідники овочевих і плодоягідних культур та заходи захисту від них. / Рубан М.Б. // К. Урожай, 2004. 261 с.
27. Вергелес П. М. Оцінка системи захисту огірка в умовах закритого ґрунту [Текст] / П.М. Вергелес // Збірник наукових праць. Сільське господарство та лісівництво, 2021-№ 21-с. 206-219.
28. Ткаленко Г.М. Шкідники овочевих культур у закритому ґрунті і заходи боротьби з ними. [Текст] / Г.М. Ткаленко //Агробізнес сьогодні, 2012-№18(241)-с. 28-34.
29. Шлапак В.О. Про вирощування екологічно чистої овочевої продукції в Україні [Текст] / В.О. Шлапак //Економіка АПК. 2003. № 7. С. 59-62.
30. Козак Г. Особливості вирощування тепличних огірків і томатів [Текст] / Козак Г. // Овочівництво. 2019. N 7. С. 131-134.
31. Білик М. Біозахист огірків [Текст] / Білик М. // Плантатор. 2017. No 4. С. 40-42.

ДОДАТКИ

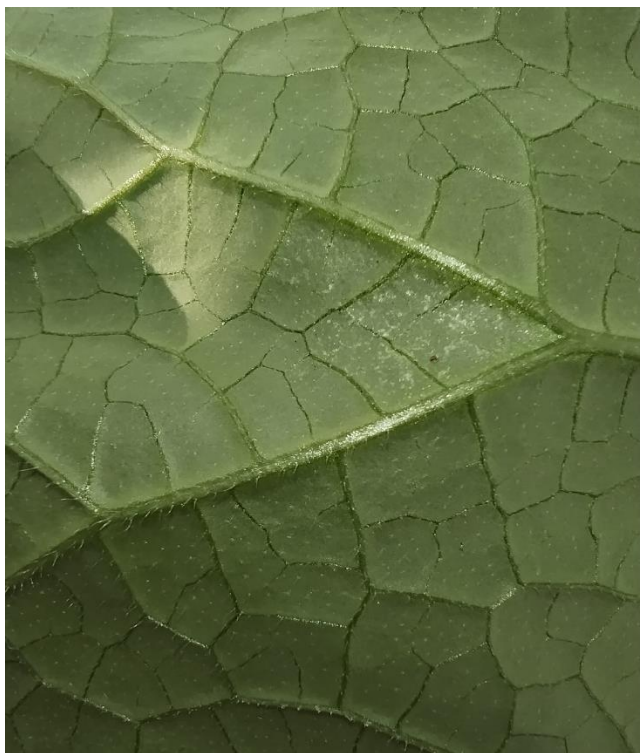


Рис. 19. Павутинний кліщ у фазу 9-11 листків розвитку рослин огірків.



Рис. 20. Внесення 33Р на дослідній ділянці. Фаза 10-12 листків розвитку рослин огірків.



Рис. 21. Акарифаг Амблісейус Каліфорнікус (*Amblyseius Californicus*)



Рис. 22. Звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch)



Рис. 23. Клоп Оріус левігатус (*Orius laevigatus*) в квітці огірка



Рис. 24. Стеторус пунктілум (*Stethorus punctum*) в осередку павутиного кліща



Рис. 25. Саше з Амблісейус Каліфорнікус



Рис. 26. Пошкоджена продукція павутинним кліщем