**МІНІСТРЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

**Допущено до захисту**

„____” _____ 2025 р.

**Зав. кафедри,** канд. с-г. наук, доцент

_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

# ЗВИЧАЙНИЙ ПАВУТИННИЙ КЛІЩ (TETRANYCHUS URTICAE KOCH.) ТА ЗАХИСТ ВІД НЬОГО ПОСІВІВ ОГІРКА НВВ УМАНСЬКОГО НУ

Виконав; студент II курсу, групи 21 м-зр
спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»
освітньо-професійної програми
«Захист і карантин рослин»
Денис ЛЕШКО

Керівник: Ігор КРИКУНОВ

Умань–2025

# ЗМІСТ


| | ст. |
|---|---|
| **Вступ** | 3 |
| **1. Огляд літератури** | 5 |
| 1.1. Хвороби і шкідники огірка | 5 |
| 1.2. Загальна характеристика кліщів | 7 |
| 1.3. Фенологічні особливості звичайного павутинного кліща – Tetranychus urticae Koch. | 11 |
| 1.3. Заходи захисту рослин огірка від шкідників та хвороб | 13 |
| **2. Умови, об'єкти, методика проведення досліджень та заходи безпеки при вирощуванні культури** | 16 |
| 2.1. Місце і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень | 16 |
| 2.2. Морфологія Tetranychus urticae Koch. | 19 |
| 2.3. Характеристика інсектицидів | 19 |
| 2.4. Сорт огірка | 20 |
| 2.5. Схема досліду | 20 |
| 2.6. Методика проведення досліджень | 21 |
| 2.7. Технологія вирощування рослин огірка у досліді | 22 |
| 2.8. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами | 23 |
| 2.9. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту рослин огірка | 25 |
| **3. Результати досліджень** | 27 |
| 3.1. Біологічні особливості розвитку звичайного павутинного кліща | 27 |
| 3.2. Ефективність дії інсектицидів проти звичайного павутинного кліща | 28 |
| 3.3. Фенологічні фази росту і розвитку рослин огірка залежно від типу інсектициду | 30 |
| 3.4. Біометричні параметри та урожайність рослин залежно від схеми захисту | 31 |
| **4. Економічна оцінка ефективності використання інсектицидів** | 37 |
| **Висновки і рекомендація виробництву** | 40 |
| **Список використаної літератури** | 42 |
| **Додатки** | 46 |

# ВСТУП

Сучасне інтенсивне вирощування овочевих культур вимагає не лише застосування високопродуктивних сортів, але й впровадження ефективних технологій та систем захисту рослин. Найбільш прийнятними є методи, що базуються на використанні малотоксичних і високоселективних хімічних або біологічних препаратів із коротким періодом очікування до збирання врожаю. Овочеві культури культивують на різних ґрунтах і в різних кліматичних умовах, тому технологічні підходи до їх вирощування мають регіональні особливості [1].

Серед факторів, що впливають на отримання високих урожаїв, особливе значення мають заходи, спрямовані на підтримання оптимального фітосанітарного стану агроценозу. Значні потенційні і реальні втрати врожаю, спричинені шкідниками, визначають захист рослин як ключовий фактор ефективності сільськогосподарського виробництва [2].

Протягом останніх двадцяти років у багатьох країнах світу спостерігається скорочення площ під зерновими, цукровими буряками, чаєм та виноградом, тоді як площі під овочевими культурами зростають разом із підвищенням врожайності та обсягів валового збору. Так, у період 1980–1998 рр. площі під огірками в світі збільшилися на 89 %. В Україні виробництво овочевої продукції, зокрема огірків, також демонструє позитивну динаміку, нині під огірками зайнято близько 50,4 тис. га [1].

Разом із розширенням площі вирощування спостерігається й зниження врожайності огірків та інших овочевих культур. Однією з основних причин цього є пошкодження рослин комахами, що у разі відсутності захисту призводить до втрат урожаю на рівні 30–70 % [3, 4]. Сьогодні на огірках зареєстровано понад 10 видів шкідників, серед яких у Черкаській області найбільш небезпечним є звичайний павутинний кліщ.

Враховуючи біологічні особливості цього шкідника та складність його контролю, актуальною є потреба в удосконаленні систем захисту овочевих

культур шляхом підбору ефективних інсектоакарицидів.

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи було визначення найефективнішого інсектоакарициду для контролю звичайного павутинного кліща під час вирощування огірків на вертикальній шпалері. Завдання включали підбір дієвого препарату, оцінку врожайності та економічної ефективності заходів захисту.

**Наукова новизна.** Вперше досліджено вплив звичайного павутинного кліща на продуктивність огірка, уточнено його біологічні особливості в умовах Правобережного Лісостепу України з урахуванням метеорологічних факторів вегетаційного періоду.

**Практичне значення.** Оцінено вплив трьох інсектицидів на чисельність і шкідливість павутинного кліща та продуктивність рослин огірка, що дозволяє рекомендувати ефективні системи захисту культури.

# РОЗДІЛ 1
# АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ПО ОБРАНОМУ НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ
## (огляд літератури)

### 1.1. Хвороби і шкідники огірка

Важливим чинником, що обмежує стабільне отримання врожаю огірків, є ураження рослин хворобами та пошкодження шкідниками [2]. Залежно від погодних умов огірок може вражатися грибними, бактеріальними та вірусними хворобами, а також страждати від комах, що знижують врожайність і якість плодів, а в окремі роки можуть спричинити повну загибель посівів. Серед грибних захворювань огірка у відкритому ґрунті найбільш поширені: антракноз, аскохітоз, бактеріоз та бактеріоз судинний, бурі плями на листках, несправжня борошниста роса (пероноспороз). Крім того, фіксуються фізіологічні хвороби рослин, спричинені дефіцитом поживних елементів: азоту, фосфору, калію, магнію, заліза, бору, марганцю, міді, молібдену та цинку [5].

В Україні налічується близько 50 видів шкідників огірка. Серед найпоширеніших – павутинний кліщ, тютюновий трипс, піщаний мідляк, озима та городня совки, паросткова муха. Із спеціалізованих шкідників зареєстровані огірковий комарик та клопік огірковий [6].

Серед грибних захворювань останніх років особливої шкоди завдає пероноспороз, який домінує у відкритих посівах огірка [7]. Ця хвороба була вперше зафіксована на Кубі у 1868 році, пізніше – у Японії (1888 р.) та Північній Америці (1889 р.). До початку XX століття пероноспороз поширився по всій Європі, Східній Африці, Бразилії та на Яві. В Україні його виявили у 1903 році. Першу ідентифікацію здійснив професор Московського університету С.І. Ростовцев на листках огірка, надісланих із Тверської губернії Н.А. Кудряшовим, який повідомляв, що протягом 12 років

„огірки росли погано, листки покривалися плямами і гнили” [8].

Серед комах найбільшої шкоди останні роки завдають павутинний кліщ, звичайний павутинний кліщ та паросткова муха. Основні пошкодження від баштанної попелиці та павутинного кліща припадають на період формування плодів, коли застосування хімічних засобів є небажаним [9].

У окремі роки шкодочинність шкідників та хвороб (попелиці, кліщі, пероноспороз та ін.) знижує врожай на 20–30 %, а під час епіфітотій – може призвести до його повного знищення. Паралельно погіршується і якість плодів.

Так, у Польщі в 1985 році масове поширення звичайного павутинного кліща призвело до зниження врожайності огірків на 24–35 %. В Угорщині втрати в окремі роки досягали 50 %. У Німеччині швидке руйнування асиміляційного апарату через баштанну попелицю та пероноспороз спричиняло втрати 30–60 %. В Австрії недобір урожаю у відкритому ґрунті становив 45–60 %, у закритому – до 80 %, а в окремі роки втрати сягали 100 % [10].

У країнах СНД, зокрема в Білорусі у 1989 році, втрати врожаю огірків від шкідників становили 50–70 % залежно від сорту [11].

Вивчення видової різноманітності шкідників огірка, їх біології, шкодочинності та динаміки чисельності проводилося у багатьох країнах: Аргентині, Білорусі, Вірменії, Грузії, Ефіопії, Італії, Канаді, Латвії, Молдові, Німеччині, Польщі, Росії, США, Швеції [12].

За даними Колесніка Л.І. [13], в Україні найпоширенішими шкідниками огірка є Aphis gossypii Glov, Tetranychus urticae Koch та паросткова муха Hylemyia ciliorura Kd. С. Плетень [14] зазначав, що серед основних шкідників огірка в Харківській області найбільшу шкоду завдає звичайний павутинний кліщ.

Аналіз літературних джерел свідчить, що видовий склад шкідників огірка у різних регіонах подібний. Однак шкодочинність та економічне

значення окремих видів можуть варіюватися залежно від регіону та сорту, при цьому звичайний павутинний кліщ часто займає провідну позицію [15].

### 1.2. Загальна характеристика кліщів

Суттєве збільшення чисельності та шкодочинності рослиноїдних кліщів у агроценозах овочевих культур Лісостепу України останніми роками зумовлене впливом комплексу абіотичних, біотичних та антропогенних факторів [13]. Їхні невеликі розміри, прихований спосіб життя, висока здатність до швидкого розмноження та застосування хлорорганічних і піретроїдних препаратів для захисту рослин від основних шкідників призвели до зменшення чисельності ентомофагів і створили сприятливі умови для розмноження кліщів на овочевих культурах [3]. Окрім цього, кліщі швидко пристосовуються до хімічних препаратів, що значно знижує ефективність обробок [4].

Масове розмноження кліщів стало наслідком використання хлорорганічних інсектицидів із широким спектром дії. До їхнього впровадження застосовувалися неорганічні інсектициди, такі як паризька зелень та арсенат кальцію, які не впливали на сисних комах та їхніх хижаків. Використання спочатку хлорорганічних, а пізніше фосфорорганічних інсектицидів призвело до різкого зниження чисельності хижих комах і кліщів та активного розмноження рослиноїдних видів: бурого плодового, звичайного павутинного, червоного плодового кліщів, а також кількох видів галових кліщів [16].

З 1970-х років серед овочевих культур переважали туркестанський та звичайний павутинний кліщі. Протягом 2000–2010 років ці види залишалися основними шкідниками овочевих культур по всій Україні, із найбільшою чисельністю в центральних та південних областях [5]. За даними В. Чабана [18], чотири основних види кліщів-фітофагів пошкоджують овочеві культури

України, серед яких найбільше економічне значення мають звичайний та туркестанський павутинні кліщі.

Порівнюючи фауну кліщів різних кліматичних зон, можна відзначити значну їх подібність. Водночас шкодочинність окремих видів різних популяцій може суттєво відрізнятися через біологічні та екологічні особливості. Найбільший негативний вплив кліщі проявляють під час масового розмноження.

Рослиноїдні кліщі належать до основних сисних фітофагів, що ушкоджують овочеві культури. Личинки та імаго селяться переважно на молодих листках, багатих на вологу та поживні речовини. Уражені листки характеризуються підвищеною транспірацією, порушенням водного балансу, зниженням вмісту хлорофілу та сповільненням фотосинтезу. Листки формуються дрібними, деформованими, із жовтими плямами, внаслідок чого рослини пригнічуються, а плоди зменшуються за розміром, що знижує врожайність і якість продукції [6].

Кліщі – це дрібні, часто мікроскопічні членистоногі (Arachnida), що мешкають на мохах, лишайниках, вищих рослинах, ґрунті, гної, лісовій підстилці, водоймах, а деякі види навіть у гарячих джерелах. Багато з них є небезпечними шкідниками сільського господарства та переносниками збудників хвороб [19].

За будовою кліщі близькі до комах, але відрізняються наявністю двох або чотирьох пар ніг, відсутністю крил та вусиків, дрібними розмірами, а сегменти їхнього тіла, як правило, злиті. Тіло кліщів складається з двох основних відділів: гнатосоми (головогруди з ротовим апаратом) та ідіосоми (власне тіло з кінцівками). Ідіосома поділяється на подосому (несе чотири пари ніг) і опістосому (задній відділ без кінцівок). Подосома включає проподосому (дві пари передніх ніг) та метаподосому (дві пари задніх ніг).

Гнатосома формована нижніми напівкільцями передротового сегмента та двома наступними сегментами з членистими кінцівками, які перетворені на ротові органи – хеліцери та педипальпи. Подосома включає чотири повних

сегменти, що несуть по парі ніг, а опістосома містить 11 сегментів без кінцівок. Загальна кількість сегментів тіла кліщів сягає 18, але внаслідок еволюційного злиття сегментів (оліґомеризації) у більшості видів видима кількість сегментів не перевищує 13 [20].

У кліщів виділяють два типи ротового апарату: гризучий та колюче-сисний.

Гризучий тип характерний для кліщів, які живляться твердою їжею, наприклад, насінням, борошном чи органічними рештками. У них хеліцери мають клешньоподібну форму та закінчуються рухомими й нерухомими пальцями, внутрішня поверхня яких покрита зубцями для подрібнення їжі. Педипальпи, що є другою парою ротових кінцівок, прикривають ротовий отвір знизу та збоку.

Колюче-сисний тип ротових органів, притаманний, наприклад, павутинним кліщам, виник у процесі еволюції внаслідок переходу до живлення рідкою їжею. У таких кліщів нерухомі пальці хеліцер зливаються в непарний масивний стилофор, а рухомі — формують тонкі парні стилети. Під час живлення стилети проколюють тканину рослини, утворюючи тонку трубку, по якій сік потрапляє до ротового отвору й далі до глотки [21].

Класифікація кліщів ще розроблена не повністю. Більшість систематиків виділяють кліщів (Acari) та павуків (Araneae) як окремі підкласи класу павукоподібних (Arachnida), що відрізняються слабко вираженою або відсутньою сегментацією черевної частини тіла.

Підклас кліщів поділяється на три ряди:

1. **Сінокосці (Opilioacariformes)** — невелика група примітивних кліщів, господарське значення яких поки що не визначене.
2. **Паразитоїдні (Parasitiformes)** — ряд із трьома підрядами:
   - Чотиридихальцеві **(Tetrastigmata)**, поширені в Австралії, Новій Зеландії та на Цейлоні;
   - Задньодихальцеві (Metastigmata), здебільшого паразити теплокровних;

– Середньодихальцеві (Mesostigmata), включають вільноживучих, паразитичних та хижих кліщів. Представники родини Phytoseiidae, як-от Phytoseiulus persimilis та Amblyseius sp., застосовуються для біологічного захисту овочевих культур у закритому ґрунті.

3. **Акариформні (Acariformes)** — включають підряди Trombidiformes (червонотілкові) та Sarcoptiformes (саркоптоїдні). Деякі види живляться рослинною їжею. У світовій фауні налічується понад 6000 видів акариформних кліщів, серед яких багато небезпечних шкідників сільськогосподарських культур як у відкритому, так і в закритому ґрунті, а також продукції при зберіганні.

Небезпечні види належать до родин павутинних (Tetranychidae), бурих (Bryobiidae), комірних (Acaridae), волохатих (Glycyphagidae) та галових чотириногих (Eriophyidae) кліщів [20].

Тіло павутинних, бурих і комірних кліщів має округлу або овальну форму, розмір — 0,3–0,8 мм. Дорослі особини мають чотири пари ніг, личинки — три. Ротовий апарат гризучий або колючо-сисний. Колір тіла варіює: червоний, бурий, жовто-бурий, зеленувато-прозорий або матово-білий.

Представники родини павутинних кліщів: звичайний павутинний (Tetranychus urticae), туркестанський павутинний (T. turkestanicus), червоний плодовий (Panonichus ulmi); бурих — бурий плодовий кліщ (Bryobia redikorzevi) та інші фітофаги. Вони живуть колоніями на листках і інших частинах рослин, ушкоджуючи їх, викликають побіління листя, всихання та опадання листків.

До комірних кліщів належать борошняний (Acarus siro), видовжений (Tyrophagus putrescentiae), темноногий (Aleuroglyphus ovatus), цибулевий кореневий (Rhizoglyphus echinopus) та інші. В природі вони мешкають у лісовій підстилці, норах гризунів, пташиних гніздах, сінах і соломі. В умовах складів пошкоджують зерно, борошно, сухофрукти, овочі та інші продукти.

Волоохаті кліщі живуть у зерносховищах, складі, інколи в будинках та норах гризунів. Вони ушкоджують насіння олійних культур, бите або пошкоджене зерно, шкіру, пір’я та колекції комах. Найпоширеніші види — волохатий звичайний (Glycyphagus destructor), волохатий хатній (G. domesticus), бурий хлібний (Gohieria fusca)

Галові чотириногі кліщі мають видовжено-циліндричне тіло білого або жовтувато-червоного кольору, дві пари ходильних ніг та колюче-сисний ротовий апарат. Розміри — 200–300 мкм. Вони ушкоджують різні органи рослин, утворюючи нарости — галі. Типові види: смородиновий бруньковий (Cecidophyopsis ribis), грушевий галовий (Eriophyes pyri), виноградний повстяний (E. vitis. Pgst) та ін. [22].

### 1.3. Фенологічні особливості звичайного павутинного кліща – Tetranychus urticae Koch.

**Клас:** Павукоподібні (Arachnida)

**Підклас:** Кліщі (Acari)

**Ряд:** Акариформні кліщі (Acariformes)

**Родина:** Павутинні кліщі (Tetranychidae)

Звичайний павутинний кліщ є домінуючим та повсюдно розповсюдженим видом родини Tetranychidae. Він космополіт, багатоїдний та здатний розмножуватися на понад 300 видах листяних деревних і трав’янистих рослин. В Україні цей шкідник становить серйозну загрозу для овочевих культур у теплицях, парниках і на відкритих полях, особливо для огірків, дині, кавунів, баклажанів, перцю та квасолі, рідше – для томатів [20].

Кліщі живляться рослинним соком, перебуваючи під павутиною на нижній стороні листків. Першими ознаками ураження є поодинокі світлі плями на листках, які при інтенсивному пошкодженні набувають світло-мармурового відтінку. Листки жовтіють, всихають та обпадають, рослини пригнічуються, сповільнюється їх ріст, що призводить до зменшення врожайності на 40–60 % [23].

Зимують лише запліднені самиці у захищених місцях: під рослинними рештками, корою дерев, опалим листям тощо. Такі самиці мають яскраво-оранжеве забарвлення, не живляться та не розмножуються, але стійкі до несприятливих умов, витримуючи температуру до −27 °C, тоді як активні форми гинуть при −1…−3 °C. Основним фактором появи діапаузуючих самиць є довжина світлового дня, а також температура та стан кормової рослини. При високих температурах (> +25 °C) розвиток кліща триває незалежно від тривалості світлового дня. Після короткого перебування в умовах низьких позитивних температур (+3…+6 °C) та подальшого підвищення до +16…+20 °C діапаузуючі самиці активуються, починають живитися та відкладають яйця. У закритих ґрунтових господарствах поширення кліщів відбувається через одяг персоналу, інвентар та тару [24].

Навесні при підвищенні температури до +12 °C самиці покидають місця зимівлі та селяться на нижньому боці молодих листків. Вони висмоктують сік, плетуть густу павутину та відкладають яйця. Оптимальні умови для розвитку павутинного кліща – температура +13–35 °C та відносно низька вологість повітря. При низьких температурах і підвищеній вологості розвиток сповільнюється.

Самиці відкладають яйця шароподібної форми, спочатку напівпрозорі, з часом каламутні з перлинним відтінком. Ембріональний розвиток триває 5–8 днів, після чого з’являються личинки з трьома парами ніг. Повний цикл розвитку від яйця до яйця залежно від температури триває 10–56 днів [20]. Незапліднені яйця дають лише самців, запліднені – самців і самиць. Личинки живляться соком листя, пагонів і плодів, розвиваючись 8–20 днів. За сезон кліщ може давати до 12 поколінь.

При оптимальних умовах (вологість 35–55 %, температура +29–30 °C) самка відкладає близько 150 яєць. Личинки, проходячи через стадії пронімфи та дейтонімфи, перетворюються на дорослих кліщів. Залежно від гідротермічних умов розвиток однієї генерації триває 7–25 днів. У регіоні

досліджень звичайний павутинний кліщ має 5–7 поколінь, які накладаються одне на одне [25].

Восени зі зниженням температури та скороченням світлового дня до 10 годин популяція знову утворює зимуючі самиці. Павутинні кліщі особливо небезпечні для огірків у сухі жаркі періоди, переходячи з бур'янів на культурні рослини. Бур'яни слугують не лише місцями зимівлі, а й осередками розмноження. Пошкодження листя викликають пригнічення рослин через руйнування хлорофілу, порушення водного та дихального режиму і балансу ростових гормонів, затримують дозрівання плодів і знижують вміст цукрів, особливо сахарози [20].

Небезпечність павутинних кліщів підвищується на загущених, забруднених, погано вентильованих плантаціях, а також у роки теплої сухої весни після посушливого попереднього року. Індустріальні забруднення та застосування широкоспектрових інсектоакарицидів додатково підсилюють їх шкідливість. За таких умов популяція кліщів зростає у 2–2,5 рази [27]. Хімічний захист часто неефективний через швидке формування резистентності, особливо до ФОС, більшості специфічних акарицидів та піретроїдів, застосування яких рекомендують не частіше 1–2 разів на рік. Альтернативою при невисокій щільності популяцій є використання хижих кліщів.

### 1.4. Заходи захисту рослин огірка від шкідників та хвороб

Комплексне проведення заходів щодо підвищення продуктивності сільськогосподарських культур спричиняє позитивні зміни у біологічному складі рослин, одночасно створюючи сприятливі умови для живлення, розмноження шкідників та розвитку хвороб [28].

Найбільш раціональним, економічно ефективним та екологічно безпечним способом зменшення пошкоджень рослин є застосування стійких і толерантних сортів та гібридів огірка. Як вітчизняна, так і зарубіжна селекція

запропонували низку сортів, що вирізняються високим ступенем стійкості до шкідників та хвороб [29].

Важливу роль у стійкості огірків відіграє забезпечення рослин необхідними елементами живлення. Дози мінеральних добрив можуть позитивно впливати на біохімічні процеси у рослинах або, навпаки, пригнічувати їх ріст і розвиток. Харчування шкідників на стійких рослинах призводить до загибелі комах або змін у їх тривалості життя, зменшення розмірів, зниження плодючості та порушення поведінкових особливостей.

Зокрема, фосфорні добрива сприяють зміцненню механічних тканин і ущільненню листкових структур, що підвищує стійкість рослин проти кліщів. Фосфорні та калійні добрива змінюють хімічний склад рослин, роблячи їх менш привабливими для шкідників із колючо-сисним ротовим апаратом, таких як попелиці та кліщі [30].

Сучасний захист рослин базується на інтегрованому підході, що передбачає комплексне використання агротехнічних, імунологічних, біологічних, хімічних та інших методів [31]. Серед них домінує хімічний метод, який залишається найпоширенішим завдяки високій ефективності, доступності та простоті застосування [32].

Препарати хімічного походження є найдієвішими засобами боротьби зі шкідниками огірка, зокрема зі звичайним павутинним кліщем. Г.І. Яровий [33] зазначає, що через відсутність високоефективних афіцидів у сучасному арсеналі зросла потреба у нових хімічних сполуках для надійного контролю попелиць і кліщів.

Проте обробка пестицидами не завжди запобігає масовому розмноженню кліщів та інших шкідників. Недоліки цього методу стимулюють пошук альтернатив, що дозволяють мінімізувати негативні наслідки. Одним із таких шляхів є інтегрований захист, коли хімічні засоби застосовують лише у випадку, якщо очікувані втрати врожаю перевищують витрати на обробку [20].

Науковці [34, 35] визначають інтегрований захист як першочергове використання біологічних методів, що передбачають застосування живих організмів або продуктів їх життєдіяльності для зниження чисельності шкідників і створення сприятливих умов для корисних видів. Першорядне значення у контролі кліщів мають хижі кліщі [36].

Біологічні засоби включають використання антагоністичних властивостей природних сапрофітних мікроорганізмів, супресивних властивостей ґрунту та гіповірулентних штамів патогенів як імунізаторів [37].

Незважаючи на розвиток біологічних методів, хімічний підхід все ще домінує через універсальність, високу механізацію та ефективність, що забезпечує продуктивність і окупність. У сучасному арсеналі засобів захисту рослин є достатньо пестицидів контактної, системної та контактно-системної дії [38]. Використовувати їх слід згідно з «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», який видається Міністерством охорони навколишнього природного середовища.

Пестициди умовно поділяють на дві групи: з коротким строком очікування (до 5 днів) та з довгим (до 20 днів). Профілактичні обробки проводять препаратами з довгим строком очікування, а під час збору врожаю застосовують короткочасні. Починаючи з 90-х років, посилено контроль за використанням пестицидів, виключено шкідливі для людини та довкілля засоби. Високотоксичні та стійкі препарати замінені на безпечніші сполуки з поліпшеними еколого-токсикологічними властивостями [22].

Отже, актуальним є удосконалення заходів захисту рослин, особливо з урахуванням нових технологій вирощування, сучасних сортів огірка та сучасних засобів захисту.

# РОЗДІЛ 2
# УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ

## 2.1. Місце і ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження з вивчення біологічних особливостей розвитку звичайного павутинного кліща та оцінки ефективності інсектоакарицидів у регуляції його чисельності проводились у 2024–2025 роках на дослідному полі навчально-виробничого відділу Уманського національного університету. Поле розташоване в Маньківському природно-господарському районі Середньо-Дніпровсько-Бузького округу Правобережної Лісостепової провінції України за координатами: 48°46′ північної широти та 30°14′ східної довготи, на висоті 245 м над рівнем моря.

Рельєф дослідного поля являє собою вирівняне плато з пологими схилами південно-східної та північно-західної експозиції (1–2º). Район характеризується періодичними посухами і відноситься до зони нестійкого зволоження.

Ґрунт поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесовій товщі. Він має відносно однорідний гранулометричний та хімічний склад, характеризується вилугованістю від легкорозчинних солей, ілювіальним розподілом карбонатів та значним накопиченням поживних елементів у гумусовому горизонті [56]. Глибина залягання карбонатів становить 115–120 см, вміст гумусу в орному шарі – 3,5%, реакція ґрунтового розчину (pH) – 6,0–6,1, рухомих форм фосфору – 119 мг/кг, обмінного калію – 101 мг/кг, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 64 мг/кг ґрунту. Ці умови придатні для вирощування огірка на опорній шпалері з краплинним зрошенням.

Клімат Уманського агроґрунтового району помірно-континентальний і досить теплий. Через нерівномірний розподіл опадів та коливання температури район відноситься до зони нестійкого зволоження.

За багаторічними даними метеостанції «Умань» середньорічна кількість опадів за останні 30 років складає 633 мм, проте спостерігаються значні річні коливання, що призводить до періодичних посух. Тривалість періоду зі середньодобовою температурою понад 5 ºС – 205–210 днів, сума ефективних температур – 2900–3000 ºС. Сумарна кількість фотохімічно активної радіації (ФАР) за вегетаційний період – 1561,6 кДж/м².

Метеорологічні умови за період досліджень (2024–2025 рр.) наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови
(за даними метеорологічної станції м. Умань)

| Основні показники | | Місяці | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | За рік |
| Температура повітря, $^0$C | 2024 рік. | –1,6 | 4,2 | 4,5 | 13,0 | 15,3 | 21,2 | 24,3 | 23,1 | 19,7 | 10,8 | 2,6 | 0,4 | 11,5 |
| | 2025 рік. | 2,1 | –3,9 | 6,7 | 10,3 | 13,1 | 19,3 | 22,4 | 19,7 | 16,2 | 8,4 | | | |
| Середньо багаторічні | | –3,4 | –2,3 | 2,5 | 9,7 | 15,4 | 19,0 | 20,9 | 20,1 | 14,5 | 8,3 | 2,8 | –1,8 | 8,8 |
| Опади, мм | 2024 рік. | 29,8 | 14,9 | 89,5 | 56,2 | 41,8 | 56,5 | 17,9 | 17,7 | 12,1 | 99,4 | 45,1 | 61,0 | 541,9 |
| | 2025 рік. | 12,4 | 7,8 | 12,5 | 26,9 | 101,8 | 11,2 | 112,3 | 23,0 | 51,8 | 91,3 | | | |
| Середньо багаторічні | | 38 | 34 | 36 | 41 | 52 | 81 | 68 | 49 | 61 | 43 | 43 | 40 | 586 |
| Вологість повітря, % | 2024 рік. | 84 | 80 | 76 | 67 | 57 | 69 | 60 | 56 | 56 | 80 | 80 | 90 | 71,3 |
| | 2025 рік. | 86 | 74 | 67 | 61 | 74 | 63 | 65 | 63 | 65 | 86 | | | |
| Середньо багаторічні | | 86 | 85 | 82 | 68 | 64 | 66 | 67 | 68 | 73 | 80 | 87 | 88 | 76 |

Середня температура повітря за 2024 рік склала 11,5 ºС, що на 2,7 ºС вище багаторічної норми, при цьому у теплий період (квітень–вересень) перевищення становило 6,8 ºС. У 2025 році середня температура перевищувала багаторічну норму на 17 ºС. У квітні 2024 року температура повітря була вищою за середньобагаторічну на 3,3 ºС і становила 13 ºС. Травень та червень обох років були тепліші за багаторічні середні, що сприяло ранньому розвитку шкідників.

Відносна вологість повітря коливалась від 56 до 89 %. В зимовий період вона становила 73–89 %, створюючи сприятливі умови для ґрунтового водного балансу та накопичення вологи для вегетаційного сезону.

Квітень 2025 року характеризувався найнижчим показником відносної вологості – 61%. В літні місяці відносна вологість коливалась у межах 56% (2024 р.) до 69% (2025 р.). Аналіз даних показує, що загальна кількість опадів у 2024 році становила 541 мм, що склало 92% від багаторічної норми (586 мм). Розподіл опадів протягом вегетаційного періоду був нерівномірним: у квітні 2025 року випало 26,9 мм, що майже вдвічі більше середньобагаторічного показника, тоді як у квітні 2024 року опади були близькими до норми – 56,2 мм.

Особливо посушливим виявився серпень обох років: у 2024 році випало лише 23,0 мм, а у 2025 – 17,7 мм, що у 2–3 рази менше від середньобагаторічної норми. Найбільша кількість опадів була зареєстрована у липні 2025 року – 112,3 мм.

Глобальне потепління, яке почалося у 1970-х роках, продовжує впливати на всі сфери народного господарства, особливо на землеробство. Уже сьогодні спостерігається підвищення середньорічних температур у порівнянні з багаторічними даними, що потребує постійного контролю фітосанітарного стану агроценозів. Дослідники-ентомологи повинні своєчасно фіксувати зміни навколишнього середовища та реакцію на них сільськогосподарських культур і шкідників, щоб підготувати стратегії ведення виробництва в нових кліматичних умовах.

### 2.2. Морфологія *Tetranychus urticae Koch.*

Звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch) – дуже дрібний, овальної форми. Довжина самки становить 0,43 мм, самця – 0,25 мм. Забарвлення тіла змінюється залежно від сезону: на початку літа воно сірувато-зелене з дрібними темними плямами по боках, з кінця літа до весни – оранжево-червоне. Яйце кулясте, спочатку зеленувато-прозоре, згодом набуває перламутрового відтінку, діаметр – 0,14 мм. Личинка має напівкулясту форму, шестинога, довжина – 0,13–0,14 мм. Німфа схожа на дорослого кліща, але менших розмірів [20].

### 2.3. Характеристика інсектицидів

**Актеллік 500 ЕС, к.е.,** виробник – ф. «Сингента», Швейцарія. Діюча речовина – піриміфосметил (50% к.е.). Препарат нестійкий у навколишньому середовищі, у ґрунті розкладається на нетоксичні сполуки протягом 40–50 діб, на поверхні рослин зникає за 2–3 доби завдяки випаровуванню, перетворюючись на безпечні сполуки для теплокровних. Актеллік – високоефективний, швидкодіючий інсектоакарицид контактно-кишкової дії, системний, з фумігаційними властивостями. Тривалість захисної дії в оптимальних концентраціях – до 15 діб. Препарат сумісний з іншими пестицидами та агрохімікатами без кислого або лужного середовища.

**Карате 050 ЕС, к.е.,** виробник – ф. «Сингента», Швейцарія. Діюча речовина – лямбда-цигалотрин (5% к.е.). Практично нетоксичний для бджіл і дощових черв’яків, токсичний для риб, стабільний у кислому середовищі. Карате – контактно-кишковий інсектоакарицид нетривалої дії, з репелентними властивостями та незначною фумігаційною активністю. Володіє широким спектром дії проти сисних і гризучих шкідників та обмежує розвиток рослиноїдних кліщів.

**Вертимек 018 ЕС, к.е.,** виробник – ф. «Сингента», Швейцарія. Діюча речовина – абамектин (18% к.е.). Нетоксичний для бджіл і дощових черв’яків, токсичний для риб, стабільний у кислому середовищі. Вертимек –

високоактивний, швидкодіючий інсектоакарицид контактно-кишкової дії. Трансламінарна дія забезпечує стійкість до змивання дощем та тривалий період захисту. Препарат сумісний з іншими пестицидами, що мають нейтральне середовище, та не виявляє фітотоксичності при дотриманні регламентів застосування [39].

### 2.4. Сорт огірка

Сорт «Джерело» створений в Інституті овочівництва і баштанництва УААН та внесений до Реєстру сортів рослин України у 1999 році. Це ранньостиглий сорт з універсальним призначенням плодів. Плоди мають видовжено-овальну форму, зелений колір з світлими смужками на половині довжини, поверхня крупногорбкувата. М'якоть щільна, хрустка та ніжна, насіннєва камера невелика.

Сорт відзначається високою врожайністю та стійкістю до бактеріозу й пероноспорозу, відносною холодостійкістю. Він рекомендований для вирощування у всіх агрокліматичних зонах України. За комплексними показниками продуктивності, холодостійкості, посухостійкості та стійкості до хвороб сорт оцінюється на 7 балів.

### 2.5. Схема досліду

Дослідження по вивченню ефективності інсектицидів на посівах огірка проводили за схемою:

1. Обробка водою (контроль);
2. Актеллік 500 ЕС, к.е. – 0,5 л/га (еталон);
3. Карате 050 ЕС, к.е. – 0,1 л/га;
4. Вертимек 018 ЕС, к.е. – 0,8 л/га;

Польовий дослід організовували методом рендомізованих повторень за допомогою таблиці випадкових чисел. Кожен варіант повторювали тричі. Площа однієї ділянки складала 16,8 м², ділянки мали правильну прямокутну

форму, ряди шпалер розташовувалися з півночі на південь для максимального використання сонячних променів рослинами.

Сівбу проводили безрозсадним способом у другій декаді травня за схемою 140×15 см (47,6 тис. рослин на 1 га). Обприскування проводили ручним ранцевим обприскувачем ЕРА–2 через три дні після появи звичайного павутинного кліща.

### 2.6. Методика проведення досліджень

Для експериментальної роботи застосовували польовий, статистичний та лабораторний методи. Проводили фенологічні спостереження, біометричні вимірювання, облік врожаю та біохімічні аналізи відповідно до методичних вказівок [40, 41].

**Фенологічні спостереження** полягали у відмічанні дат появи третього справжнього листка, росту головного стебла та бічних пагонів, цвітіння жіночих квіток та утворення перших плодів. Початок фаз визначали при наявності 15% рослин у фазі, масова фаза – при 75% рослин.

**Біометричні вимірювання** включали визначення висоти головного стебла (мірна лінійка), діаметра стебла (штангенциркуль), площі листків за методикою Бондаренко [40], а також підрахунок листків та плодів на 10 контрольних рослинах у трьох повтореннях кожного варіанту.

**Облік врожаю** проводили при настанні технічної стиглості плодів ваговим методом, розділяючи продукцію на товарну та нетоварну згідно з ДСТУ 3247-95 [43].

Обліковували чисельність і заселеність рослин огірка звичайним павутинним клішем за 4 бальною шкалою:

0 – рослини не заселені;

1 – наявні поодинокі особини шкідника;

2 – наявні невеликі колонії, що займають менше 50% поверхні листків;

3 – колоніями шкідника зайнято більше половини листків та пагонів.

Кліща враховували шляхом огляду під бінокуляром 100 рослин огірка в кожному з варіантів [44].

Зимуючі яйця кліща обліковували оглядом на 4-ох рослинах огірка.

Ефективність інсектицидів визначалась на 5-6 день після обприскування. На оброблених пестицидами рослинах смертність кліща обраховували за формулою Гендерсона.

$$E = 100 * (1 - \frac{O_2 * K_1}{O_1 * K_2})$$

де : Е – ефективність дії (смертність ) % ;

$O_1$ – кількість живих особин до обприскування в досліді ;

$O_2$ – кількість живих особин після обприскування в досліді ;

$K_1$ – кількість живих особин до обприскування в контролі ;

$K_2$ – кількість живих особин шкідника після обприскування в контролі [45].

Отримані в досліді показники обробляли статистично, методом дисперсійного аналізу. Економічну ефективність вирощування огірка за різних схем застосування інсектицидів розраховували згідно технологічних карт складених за матеріально-грошовими витратами на вирощування культури та методичними вказівками [46].

### 2.7. Технологія вирощування рослин огірка у досліді

Агротехнічні заходи виконували згідно з біологічними особливостями культури та завданням дослідження. Добрива вносили відповідно до рекомендованих норм. Азотні добрива застосовували методом фертигації у вигляді аміачної селітри. Фосфор і калій у ґрунті були у надлишку, тож додаткове внесення не проводили.

Догляд включав: заправку стебел у шпалерну сітку, обробку проти хвороб, розпушування ґрунту, підживлення азотом (3–4 рази, 30 кг/га),

зрошення та боротьбу з бур’янами. Формування рослин: три нижніх пазухи осліплювали, всі верхні бічні пагони прищипували на один листок та один плід.

Врожай збирали по мірі достигання плодів: на початку та кінці плодоношення – через 2–3 дні, у період масового плодоношення – щодня.

Поливи проводили відповідно до вологості ґрунту у зоні кореневої системи: до цвітіння – при 70% НВ, закінчували при 80% НВ; після цвітіння – 80–90% НВ. В середньому за вегетаційний період виконували 21 полив. Загальні витрати води становили 626 м³/га, норма одного поливу – 29,8 м³/га.

### 2.8. Організація охорони праці при роботі з пестицидами

У сучасному сільському господарстві широко використовують хімічні речовини, серед яких пестициди, мінеральні добрива, розчинники, фарби, лаки, луги, кислоти та різні реактиви і лікувальні засоби. Потрапляння таких речовин у повітря робочої зони, на одяг працівників, машини, транспортні засоби або продукти харчування може призводити до гострих і хронічних отруєнь людей, тварин та навколишнього середовища. Найбільш небезпечними для людини є пестициди.

Основні санітарно-епідеміологічні вимоги до пестицидів в Україні включають:

- низьку токсичність для теплокровних;
- малу стійкість та відсутність кумулятивних ефектів;
- відсутність здатності викликати віддалені післядії;
- регламентоване застосування форм і доз препаратів;
- переважне використання гранульованих форм;
- постійне вдосконалення методів захисту рослин [47].

При роботі з інсектицидами на посівах огірків усі речовини обліковували, а роботи проводилися відповідно до інструкцій. Перед допуском працівники проходили спеціальне навчання та інструктаж із обов’язковою перевіркою знань.

Контроль за застосуванням пестицидів у навчально-виробничому відділі УНУ здійснюють керівник робіт та інженер з охорони праці. Працівники, що контактують з агрохімікатами, щорічно проходять медичний огляд і повторний інструктаж відповідно до НПАОП 0.00–4.12–05 „Типове положення про порядок навчання та перевірки знань з охорони праці”, що фіксується у спеціальному журналі.

Для обприскування використовували тракторний обприскувач ОП-2000-01, а на невеликих ділянках – ранцевий обприскувач ЕРА-1. Роботи проводили вранці або ввечері при швидкості повітря до 3 м/с.

Працівникам обов’язково видавали засоби індивідуального захисту: комбінезон, захисні черевики, гумові рукавички з трикотажною основою, окуляри типу ПО-2, протигазовий респіратор (РПГ–67) або універсальний респіратор типу РУ-60М з патронами марки «А». Підбір засобів захисту здійснювався залежно від властивостей препарату та характеру робіт.

Для захисту організму від потрапляння пестицидів шкірою, через дихальні шляхи та слизові оболонки кожному працівнику на період робіт закріплювався комплект засобів індивідуального захисту згідно з „Нормами безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття та запобіжних пристосувань”. Видача здійснювалася відповідно до Закону України „Про охорону праці” [47].

Керівник робіт контролює стан та самопочуття працівників під час роботи з агрохімікатами. При перших ознаках нездужання працівник звільняється від подальших робіт, йому надають першу допомогу або викликають лікаря.

Для підвищення ефективності охорони праці слід:

1. Не допускати до роботи з агрохімікатами осіб, які не пройшли медичний огляд;
2. Суворо контролювати термін придатності засобів індивідуального захисту.

## 2.9. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту рослин огірка

Вся історія людства – це зростаюче, часом стихійне і навіть хижацьке використання природних ресурсів – землі, води, лісів, корисних копалин. До теперішнього часу загублено близько 2 млрд. га цінних сільськогосподарських угідь, приблизно на 50-60% поверхні планети знищені ліси, виникло опустелення великих територій, зникло багато річок; водні джерела, включаючи світовий океан, дуже забруднені різними відходами виробництва. А тому підняття питання про охорону навколишнього природного середовища – є на даний час одним із основних проблем сучасності людства [48].

В Україні прийнято ряд законів по охороні здоров'я людей та охорони навколишнього природного середовища від забруднення. Закон України „Захист рослин" від 14 жовтня 1998 р. Закон України "Про пестициди і агрохімікати" від 2 березня 1995 р., стаття 4 цього закону "Порядок застосування пестицидів і агрохімікатів". Закон України "Про пестициди і агрохімікати" регулює правові відносини пов'язані з державною реєстрацією, виробництвом, закупівлею, транспортуванням, зберіганням, реалізацією та безпечним для здоров'я людини і навколишнього природного середовища застосуванням пестицидів і агрохімікатів.

Хоч в останні роки і зменшилися обсяги використання добрив і пестицидів на полях, однак проблема виробництва екологічно чистої продукції залишається. Непродумана та недостатньо обґрунтована хімізація землеробства в Україні в минулому призвела до одержання недоброякісних продуктів харчування. Майже в усіх них зараз можна виявити шкідливі і небезпечні для людини дози нітратів, пестицидів, важких металів, радіонуклідів тощо. Джерелом забруднення ґрунту важкими металами, та в кінцевому рахунку і вирощуваної продукції, є деякі види добрив, зокрема фосфорних, стічні води, кислі дощі, автомобільні викиди. Ще недавно в сільському господарстві щорічно використовувалось понад 5 млн. тонн

мінеральних добрив та 17,5 тисяч тон хімічних засобів захисту рослин, що становило на кожного жителя України (включаючи немовлят) відповідно 100 й 3,5 кг.

Причини накопичення надлишку добрив та пестицидів у ґрунті й вирощуваній продукції є загальновідомими. В основному це пов'язано з незбалансованим внесенням хімічних засобів захисту, мінеральних добрив та використанням свіжої органіки, що містить аміак. Відомо, що при внесенні добрив рослини засвоюють азот лише на 40–50%, калій – на 30–40%, фосфор – на 10–20%, а решта речовин забруднює довкілля, особливо ґрунти та воду, і частково накопичується у продукції рослинництва та тваринництва. Також слід враховувати, що забруднення ґрунту і продукції радіонуклідами разом із нітратами та пестицидами має значно сильніший негативний вплив.

Для попередження небажаних екологічних наслідків через порушення правил застосування добрив і пестицидів рекомендовано дотримуватися таких заходів: під час зберігання, транспортування та використання створювати умови, що виключають накопичення пестицидів у ґрунті, водоймах та сільськогосподарській продукції; у кожному конкретному випадку оцінювати доцільність застосування хімічних засобів; визначати мінімальні ефективні дози; уникати багаторазової обробки великих площ (понад 50 га); застосовувати не суцільне, а стрічкове, крайове чи осередкове обробляння; не проводити хімічну боротьбу з шкідниками та бур'янами під час масового розмноження звірів і птахів; комбінувати отрутохімікати з репелентами; ширше використовувати препарати з низькою токсичністю; утилізувати заборонені та непридатні хімічні засоби у встановленому порядку. Зберігати отрутохімікати дозволяється лише на спеціальних складах із обов'язковим створенням санітарно-захисних зон [48].

# РОЗДІЛ 3
# РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 3.1. Біологічні особливості розвитку звичайного павутинного кліща

Зимівля відбувається у стадії запліднених самок, які перебувають у стані діапаузи під рослинними рештками. Після завершення зимівлі самки спочатку живляться на бур'янах, а згодом переходять на культурні рослини.

Дані щодо біологічних особливостей розвитку звичайного павутинного кліща в умовах НВВ Уманського НУ наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Фенологія звичайного павутинного кліща

| Фаза розвитку | Дата появи або тривалість розвитку, дні. | | Середньодобова температура повітря. (° С) | | Середня відносна вологість повітря, %. | | Сума опадів, мм. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2024р. | 2025р. | 2024р. | 2025р. | 2024р. | 2025р. | 2024р | 2025р. |
| Вихід самок з місць зимівлі | 28.04 | 2.05 | 11,8 | 11,5 | 62 | 56 | - | - |
| Поява перших яєць | 1.05 | 7.05 | 12,3 | 12,1 | 64 | 60 | - | - |
| Тривалість розвитку яйця. | 12 | 14 | 13,2 | 12,9 | 70 | 69 | 8,8 | 12,3 |
| Тривалість розвитку личинка. | 3 | 4 | 13,8 | 13,3 | 69 | 75 | 5,7 | 5,1 |
| Тривалість розвитку німфа. | 11 | 12 | 14,5 | 13,7 | 65 | 78 | 9,0 | 13,2 |
| Тривалість розвитку першого покоління | 26 | 30 | 14,6 | 13,2 | 68,7 | 67,3 | 23,5 | 30,6 |

Зимуючі самки звичайного павутинного кліща у період 2024–2025 років виходили з місць зимівлі наприкінці третьої декади квітня – на початку першої декади травня при середньодобовій температурі 11–12°С та відносній вологості повітря 56–62%. Через 5–6 днів, коли середньодобова температура становила 12,1–12,3°С, а відносна вологість повітря – 60–64%, самки розпочинали відкладання яєць.

Фаза яйця у 2024 році при середньодобовій температурі 13,2°С тривала 12 діб, тоді як у 2025 році, при температурі 12,9°С, – 14 діб. Личинкова стадія розвивалася протягом 3–4 днів за температури 13,3–13,8°С.

Німфальні стадії у 2024 році тривали 11 діб при середньодобовій температурі 14,5°С та вологості 65%, а у 2025 році – 12 діб за температури 13,7°С та вологості 78%. Сумарна тривалість весняної генерації становила 26 діб у 2024 році та 30 діб у 2025 році. При цьому середньодобова температура протягом розвитку першого покоління у 2024 році була 14,6°С, а у 2025 році – 13,2°С.

Наступні покоління кліщів розвивалися швидше через підвищення температури. Так, друге – шосте покоління у роки досліджень при середньодобовій температурі 19–23°С формувалися протягом 18–21 доби.

Отже, тривалість розвитку одного покоління звичайного павутинного кліща, залежно від середньодобової температури, коливається від 18 до 30 діб. При середній тривалості покоління близько 24 діб у Черкаській області кліщ здатний дати 6–7 поколінь за сезон.

### 3.2. Ефективність дії інсектицидів проти звичайного павутинного кліща

Дослідження з оцінки ефективності інсектицидів проти звичайного павутинного кліща проводилися у 2024–2025 роках. Для обробок використовували ручний обприскувач “Ера”.

Терміни проведення літніх обробок визначали відповідно до динаміки виходу личинок. Для цього на пагони накладали ловильні клеєві смужки з

хлорвінілової стрічки, попередньо змащені вазеліном. Личинки, що шукали місце живлення, потрапляли на смужку та там залишалися зафіксованими. Метод ловильних смужок дозволяв відслідковувати не лише появу личинок, а й плодючість самок, що є важливим для прогнозування ефективності захисту огірків від кліщів.

Для обробок проти звичайного павутинного кліща застосовували такі інсектициди: Актеллік 500 ЕС, к.е., Карате 050 ЕС, к.е., Вертимек 018 ЕС, к.е.

За обліками у 2024 році на одному листку налічували 19,5–21,5 екземплярів кліщів, а у 2025 році – 25,3–26,9. На момент появи личинок першого покоління рослини огірка були оброблені зазначеними пестицидами (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Ефективність дії інсектицидів проти звичайного павутинного кліща

| Варіант | Щільність екз./ листок | | | | Ефективність дії, % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | до обробки | після обробки через 14 днів | до обробки | після обробки через 14 днів | | |
| | 2024р. | | 2025р. | | 2024р. | 2025р. |
| Контроль, обробка водою | 20,8 | 68,4 | 26,4 | 117,8 | 0 | 0 |
| Актеллік 500 ЕС, к.е. (еталон) | 21,5 | 4,5 | 26,9 | 6,3 | 93,6 | 94,8 |
| Карате 050 ЕС, к.е. | 19,5 | 7,7 | 25,3 | 10,9 | 88,0 | 90,1 |
| Вертимек 018 ЕС, к.е. | 21,1 | 3,3 | 26,5 | 4,7 | 95,2 | 96,0 |

На 14-й день після обприскування найбільшою ефективністю відзначався інсектицид Вертимек 018 ЕС, к.е., який у роки досліджень забезпечив ефективність 95,2–96,0%. У варіантах із застосуванням Карате 050 ЕС, к.е., ефективність коливалася від 88,0 до 90,1%, при цьому на кожному листку залишалося 7,7–10,9 живих особин кліщів. Для обробок

Актеллік 500 ЕС, к.е., ефективність становила 93,6–94,8%, а через 14 днів після обробки на листках залишалося 4,5–6,3 личинок.

Отже, найменша ефективність спостерігалася у варіантах із застосуванням Карате 050 ЕС, к.е., яка коливалася від 88% у 2024 році до 90,1% у 2025 році. Для забезпечення надійного захисту рослин огірка від звичайного павутинного кліща в літній період доцільно застосовувати інсектицид Вертимек 018 ЕС, к.е.

### 3.3. Фенологічні фази росту і розвитку рослин огірка залежно від типу інсектициду

Дослідження показали, що обробка огірків інсектицидами протягом двох років не впливала суттєво на динаміку проходження фенологічних фаз росту і розвитку (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин залежно від типу інсектициду, діб від сівби (середнє за 2024–2025 рр.)

| Варіант досліду | Утворення третього справжнього листка | Початок росту головного стебла | Початок формування бічних пагонів | Цвітіння жіночих квіток | Початок утворення перших плодів |
|---|---|---|---|---|---|
| Контроль, обробка водою | 25 | 36 | 35 | 49 | 56 |
| Актеллік 500 ЕС, к.е. (еталон) | 25 | 36 | 35 | 48 | 54 |
| Карате 050 ЕС, к.е. | 25 | 36 | 35 | 48 | 54 |
| Вертимек 018 ЕС, к.е. | 25 | 36 | 35 | 48 | 54 |

Масові сходи спостерігалися одночасно у всіх варіантах на 10-ту добу після сівби. Наступні фенофази – утворення третього справжнього листка, початок росту головного стебла та формування бічних пагонів – також проходили майже синхронно.

Починаючи з фази цвітіння, на контрольному варіанті, де не проводили захист від павутинного кліща, відзначалося дещо триваліше дозрівання рослин. Так, цвітіння жіночих квіток на контролі спостерігалося на 49-й день після сівби, а на оброблених інсектицидами варіантах – на 48-й день. Аналогічна тенденція була й на стадії формування перших плодів: на контролі перші плоди з'явилися на 56-й день, тоді як у варіантах із обробками – на 54-й день після сівби.

Отже, порівнюючи дані щодо проходження основних фаз росту і розвитку рослин, можна відзначити, що початкові стадії розвитку огірка практично не залежали від застосованих систем захисту і визначалися здебільшого генетичними особливостями сорту, що використовувався в дослідженні. Проте, починаючи з фази цвітіння та утворення перших плодів, вже спостерігався вплив системи захисту на терміни настання цих фаз.

### 3.4. Біометричні параметри та урожайність рослин залежно від схеми захисту

Висота головного стебла рослин огірка змінювалася значно залежно від типу інсектициду, який застосовувався для захисту від звичайного павутинного кліща (табл. 3.6).

Аналіз даних показав, що на період цвітіння висота головного стебла безпосередньо залежала від схеми захисту. Найбільші значення спостерігалися на варіанті, обробленому Вертимек 018 ЕС, к.е., – у 2024 році висота стебла становила 71,1 см, у 2025 році – 35,9 см, що в середньому за два роки дорівнювало 53,5 см. Найменша висота головного стебла була зафіксована на контрольному варіанті, де обробка інсектицидами не проводилась, і в середньому становила 48,2 см.

Таблиця 3.6

Висота головного стебла рослин огірка на варіантах з різним використанням інсектицидів, см

| Варіант досліду | Рік | | Середнє |
|---|---|---|---|
| | 2024 | 2025 | |
| Фаза цвітіння | | | |
| Контроль, обробка водою | 65,7 | 30,7 | 48,2 |
| Актеллік 500 ЕС, к.е. (еталон) | 70,5 | 33,3 | 51,9 |
| Карате 050 ЕС, к.е. | 68,7 | 32,1 | 50,4 |
| Вертимек 018 ЕС, к.е. | 71,1 | 35,9 | 53,5 |
| Фаза масового плодоношення | | | |
| Контроль, обробка водою | 106,7 | 91,4 | 99,1 |
| Актеллік 500 ЕС, к.е. (еталон) | 118,3 | 100,9 | 109,6 |
| Карате 050 ЕС, к.е. | 115,8 | 97,6 | 106,7 |
| Вертимек 018 ЕС, к.е. | 122,6 | 104,2 | 113,4 |

У фазу масового плодоношення, так само як і в фазу цвітіння, висота головного стебла рослин змінювалася залежно від варіантів обробки. Найвищі рослини були зафіксовані на варіанті з інсектицидом Вертимек 018 ЕС, к.е. – 113,4 см, що на 14,3 см перевищувало контрольний варіант. Найнижчі рослини серед оброблених інсектицидами варіантів спостерігалися на ділянці, обробленій Карате 050 ЕС, к.е. – 106,7 см, тоді як на варіанті з Актеллік 500 ЕС висота становила 109,6 см.

Отже, встановлено чітку залежність між ефективністю інсектициду проти звичайного павутинного кліща та висотою головного стебла: чим ефективніше діє препарат у регуляції чисельності кліщів, тим вищими стають рослини.

Одним із важливих біометричних показників є також товщина стебла (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Товщина стебла рослин огірка на варіантах з різним використанням інсектицидів, см

| Варіант досліду | Рік | | Середнє |
|---|---|---|---|
| | 2024 | 2025 | |
| Фаза цвітіння | | | |
| Контроль, обробка водою | 1,00 | 0,86 | 0,93 |
| Актеллік 500 ЕС, к.е. (еталон) | 1,05 | 0,91 | 0,98 |
| Карате 050 ЕС, к.е. | 1,03 | 0,89 | 0,96 |
| Вертимек 018 ЕС, к.е. | 1,08 | 0,93 | 1,01 |
| Фаза масового плодоношення | | | |
| Контроль, обробка водою | 1,17 | 1,03 | 1,10 |
| Актеллік 500 ЕС, к.е. (еталон) | 1,22 | 1,07 | 1,15 |
| Карате 050 ЕС, к.е. | 1,20 | 1,06 | 1,13 |
| Вертимек 018 ЕС, к.е. | 1,26 | 1,10 | 1,18 |

Товщина стебла у фазу цвітіння була прямо пов’язана з типом інсектициду, який застосовували для захисту від звичайного павутинного кліща. Найбільше значення в цей період спостерігалося на варіанті з інсектицидом Вертимек 018 ЕС, к.е. – 1,01 см. На інших варіантах товщина стебла була меншою, а найтонші стебла зафіксовані у контрольному варіанті, де обприскування не проводили – 0,93 см.

За середнім показником у фазу масового плодоношення найбільшу товщину стебла також демонстрували рослини, оброблені Вертимек 018 ЕС, к.е. – 1,18 см. Зниження ефективності інсектицидів у регуляції чисельності

звичайного павутинного кліща закономірно призводило до меншої товщини стебла.

Ще одним важливим показником, що впливає на врожайність огірків, є площа листків. У фазу цвітіння цей параметр також змінювався залежно від застосованого інсектициду (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Площа листків на варіантах з різним використанням інсектицидів (середнє за 2024–2025 рр.)

| Варіант досліду | Площа листків, $см^2$/рослину | Площа листків, $м^2$ /га. | Листковий індекс |
|---|---|---|---|
| Фаза цвітіння | | | |
| Контроль, обробка водою | 1655 | 7878 | 0,79 |
| Актеллік 500 ЕС, к.е. (еталон) | 1810 | 8616 | 0,86 |
| Карате 050 ЕС, к.е. | 1745 | 8306 | 0,83 |
| Вертимек 018 ЕС, к.е. | 1860 | 8854 | 0,89 |
| Фаза масового плодоношення | | | |
| Контроль, обробка водою | 2085 | 9924,6 | 0,99 |
| Актеллік 500 ЕС, к.е. (еталон) | 2370 | 11281 | 1,13 |
| Карате 050 ЕС, к.е. | 2355 | 11210 | 1,12 |
| Вертимек 018 ЕС, к.е. | 2400 | 11424 | 1,14 |

Під час фази цвітіння та в період масового плодоношення найбільшу площу листків демонстрували рослини, які обробляли проти звичайного павутинного кліща. Максимальні показники спостерігалися на варіанті з інсектицидом Вертимек 018 ЕС, к.е.: у фазу цвітіння площа листків становила 1860 $см^2$/рослину або 8854 $м^2$/га, а листковий індекс – 0,89. У фазу масового плодоношення ці показники зростали і складали 2400 $см^2$/рослину,

11424 м²/га, листковий індекс – 1,14. Найменші значення площі листків та листкового індексу зафіксовано на контрольному варіанті, де обприскування інсектицидами не проводили.

Товарна урожайність огірків є ключовим показником ефективності застосування інсектицидів різних хімічних груп для захисту від звичайного павутинного кліща. Дослідження показали, що на всіх варіантах із обробкою урожайність була вищою, ніж на контрольному варіанті (табл. 3.9).

Найбільший урожай за обидва роки досліджень та в середньому спостерігався на варіанті з препаратом Вертимек 018 ЕС, к.е. – 25,09 т/га, що на 7,39 т/га або 29,5% перевищувало контрольний показник (17,7 т/га). На еталонному варіанті середній урожай становив 22,98 т/га, що на 23,0% перевищувало контроль. Найменшу урожайність серед варіантів з інсектицидами зафіксовано на варіанті з Карате 050 ЕС, к.е. – 21,08 т/га, що на 16,1% більше контрольного показника.

Розрахунок НІР на рівні ймовірності 0,95 підтверджує, що приріст урожаю у варіантах з препаратами Актеллік 500 ЕС, к.е., Карате 050 ЕС, к.е. та Вертимек 018 ЕС, к.е. є статистично значущим.

Таблиця 3.9.

Товарна урожайність рослин огірка на варіантах з різним використанням інсектицидів

| Варіант досліду | Урожайність, т/га | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2024 р. | 2025 р. | Середнє за роки | До контролю, % - + |
| Контроль, обробка водою | 19,24 | 16,15 | 17,70 | – |
| Актеллік 500 ЕС, к.е. (еталон) | 24,22 | 21,74 | 22,98 | 23,0 |
| Карате 050 ЕС, к.е. | 22,85 | 19,31 | 21,08 | 16,1 |
| Вертимек 018 ЕС, к.е. | 26,70 | 23,48 | 25,09 | 29,5 |
| *НІР* $_{095}$ | *1,59* | *1,09* | - | - |

Разом із оцінкою урожайності огірків сорту ТоНУ велике значення має товарність зібраної продукції. Найвищий рівень товарності плодів – 92,3% – спостерігався на варіанті, обробленому інсектицидом Вертимек 018 ЕС (Рис. 3.1).

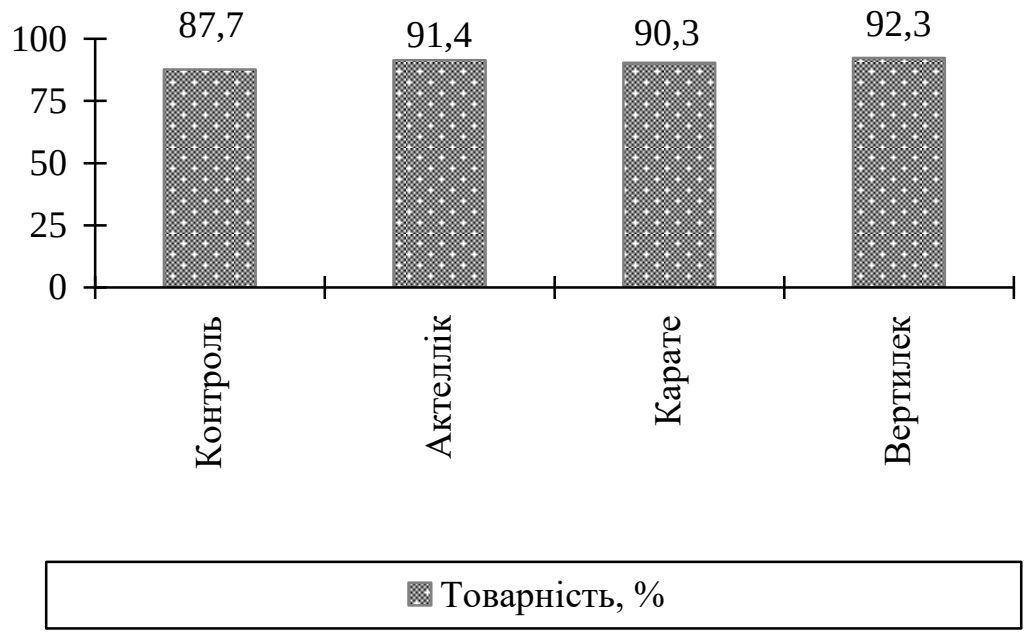



Рис. 3.1. Товарність врожаю огірка на варіантах з різним використанням інсектицидів (середнє за 2024–2025 рр.)

Найнижчий показник товарності врожаю зафіксовано на контрольному варіанті і становив 87,7%.

# РОЗДІЛ 4
# ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ В ЗАХИСТІ ОГІРКІВ

Виробництво будь-якої продукції, зокрема вирощування огірків, повинно бути економічно обґрунтованим та приносити прибуток. У сучасних умовах ринкової економіки перед залученням додаткових інвестицій важливо заздалегідь оцінювати економічну ефективність використання конкретних засобів виробництва.

Для стабільного розвитку галузі овочівництва необхідне підвищення ефективності господарювання, тобто оптимізація результативності застосованих засобів виробництва. Питання підвищення ефективності та якості продукції визначається не лише виробничими процесами, а й організацією доставки готової продукції до споживача.

Економічна ефективність визначає результативність використання засобів виробництва та праці і показує віддачу вкладених ресурсів. Вона оцінюється за такими показниками, як: прибуток, собівартість, рентабельність, продуктивність праці та інші.

- Прибуток обчислюється як різниця між грошовою виручкою від реалізації продукції та витратами на її виробництво.
- Собівартість відображає сумарні витрати на виробництво продукції в грошовому еквіваленті.
- Рентабельність демонструє, що доходи від продажу перевищують витрати на виробництво та реалізацію, і визначається як відношення прибутку до собівартості продукції у відсотках.

Розрахунок економічної ефективності є підсумковим етапом дослідження, який дозволяє оцінити доцільність застосування інсектицидів різних хімічних груп для захисту огірків від звичайного павутинного кліща.

Дані щодо економічної ефективності використання препаратів представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність використання інсектицидів на огірках

(середнє за 2024 і 2025 рр.)

| Показники | Варіант досліду | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Контроль | Актеллік 500 ЕС, к.е. (еталон) | Карате 050 ЕС, к.е. | Вертимек 018 ЕС, к.е. |
| Урожайність, т/га | 17,70 | 22,98 | 21,08 | 25,09 |
| Прибавка урожаю, т/га | | 5,28 | 3,38 | 7,39 |
| Ціна реалізації 1т, грн | 21600,00 | 22100,00 | 22300,00 | 22500,00 |
| Вартість реалізованої продукції, грн/га | 382320,00 | 507858,00 | 470084,00 | 564525,00 |
| в т.ч. додаткової продукції | – | 125538,00 | 87764,00 | 182205,00 |
| Виробничі витрати грн/га | 223741,33 | 226228,53 | 225306,73 | 226260,23 |
| в т.ч. додаткові | – | 2487,20 | 1565,40 | 2518,90 |
| Собівартість продукції грн/т | 12640,75 | 9844,58 | 10688,17 | 9017,94 |
| Умовний прибуток грн/га | 158578,67 | 281629,47 | 244777,27 | 338264,77 |
| в т.ч. додатковий | – | 123050,80 | 86198,60 | 179686,10 |
| Рівень рентабельності, % | 70,88 | 124,49 | 108,64 | 149,50 |
| Окупність додаткових витрат, раз | – | 49,47 | 55,06 | 71,34 |

З аналізу таблиці видно, що застосування різних інсектицидів впливало як на врожайність огірків, так і на економічну ефективність їх вирощування. Найбільш вигідним виявився варіант, де використовувався інсектицид Вертимек 018 ЕС, к.е. з нормою витрати 0,8 л/га. У цьому випадку собівартість 1 тони продукції була найнижчою – 9017,94 грн.

З одного гектара в даному варіанті отримано умовний прибуток 338 264,77 грн, при рівні рентабельності 149,5%, що на 78,6% перевищує показник контролю.

Таким чином, за результатами розрахунків економічної ефективності, використання Вертимек 018 ЕС, к.е. з нормою 0,8 л/га є найоптимальнішим, оскільки забезпечує максимальні економічні показники при захисті огірків від звичайного павутинного кліща.

# ВИСНОВКИ

1. Зимуючі самки звичайного павутинного кліща залишають місця зимівлі наприкінці третьої декади квітня – на початку першої декади травня при середньодобовій температурі 11–12°С та відносній вологості 56–62%.

2. Яйцекладка самок починається через 5–6 днів після виходу з зимівлі.

3. Загальна тривалість весняної генерації павутинного кліща в 2024 році становила 26 діб, а в 2025 році – 30 діб.

4. Найвищу ефективність регуляції чисельності кліщів (95–96%) забезпечив інсектицид Вертимек 018 ЕС, к.е.

5. Висота головного стебла рослин у фазу цвітіння та масового плодоношення залежала від типу інсектициду. Найбільші рослини спостерігалися при використанні Вертимек 018 ЕС – 113,4 см, що на 14,3 см більше контрольного варіанту. Найменша висота була за застосування інсектициду Карате 050 ЕС – 106,7 см, при 109,6 см на еталонному варіанті з Актеллік 500.

6. Товщина стебла огірка також залежала від інсектициду: найбільші значення зафіксовано на варіанті з Вертимек 018 ЕС у фазу цвітіння та масового плодоношення.

7. Площа листків рослин була максимальною на варіантах, оброблених Вертимек 018 ЕС.

8. Товарна урожайність огірків на всіх оброблених варіантах перевищувала контрольний. Найвищий урожай за два роки спостерігався при застосуванні Вертимек 018 ЕС – 25,09 т/га, що на 7,39 т/га (29,5%) більше, ніж на контролі.

9. Найкращі економічні показники (прибуток – 338 264,77 грн, рентабельність – 149,5%) досягнуті за варіантом з Вертимек 018 ЕС.

# РЕКОМЕНДАЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі результатів досліджень 2024–2025 рр. для підвищення урожайності огірків та покращення товарної якості плодів рекомендується включити в систему захисту рослин інсектицид Вертимек 018 ЕС.