

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

захисту рослин, біотехнологій та екології

_____ **Коломієць Ю.В.**
«___» _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

**ентомології, інтегрованого захисту та
карантину рослин**

_____ **Доля М.М.**
«___» _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Особливості розвитку сисних шкідників смородини та заходи
обмеження їх чисельності»**

Спеціальність

202 «Захист і карантин рослин»
(код і назва)

Освітня програма

«Захист рослин»
(назва)

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми _____ **д. с.-г. н., професор Доля М.М.**

Керівник магістерської роботи _____ **к.с.-г. н., доцент Бондарева Л.М.**

Виконав _____ **Врублевський В. А.**

(підпис)

КИЇВ – 2025

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин
Доля М.М.
_____ «_____» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧУ

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»
(код і назва)

Освітня програма «Захист рослин»
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Врублевському Володимирі Андрійовичу

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: **«Особливості розвитку сисних шкідників смородини та заходи обмеження їх чисельності»**

Затверджена наказом від 13.11.2024 № 2035 “С”

Термін подання завершеної роботи на кафедру 14 листопада 2025 р.

Вихідні дані до магістерської роботи: насадження чорної смородини, шкідливі комахи, корисні комахи, інсектициди, акарициди, науково-методична література.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Уточнення видового складу та зональної домінантності шкідників чорної смородини в регіоні досліджень.
2. Визначення рівня шкідливості сисних фітофагів.
3. Вивчення впливу абіотичних факторів на інтенсивність розвитку та розмноження домінуючих видів шкідників.
4. Оцінка стійкості регіонально рекомендованих сортів чорної смородини до впливу сисних шкідників.
5. Обґрунтувати ефективність й доцільність використання інсектоакарицидів хімічного і біологічного походження (Актеллік і Актоверм) для захисту чорної смородини від кліщів-фітофагів. Провести

порівняльний аналіз їх впливу на урожайність, економічну і біологічну ефективність.

Дата видачі завдання: жовтень 2024 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____Бондарева Л.М.

Завдання прийняв до виконання _____ Врублевський В.А.

РЕФЕРАТ

Робота виконана на 60 сторінках, містить 3 розділи, висновки, 8 рисунків, 12 таблиць, 33 використаних літературних джерел.

В результаті проведених досліджень встановлено, що поміж комах, які найбільше шкодять смородині чорній, особливо виділяється група сисних комах, таких як велика смородинова попелиця, червоносмородинова галова та агрусова пагонова. Також до цієї групи відносяться кліщі, зокрема, смородиновий бруньковий та звичайний павутинний, кількість яких зазвичай перевищує кількість сисних комах у 1,5-2 рази.

Проведено порівняльний аналіз ефективності та доцільності застосування інсектоакарицидів різного походження (Актеллік і Актоверм). Обприскування насаджень смородини чорної у IV фенофазі хімічним препаратом Актеллік при нормі 1,5 л/га, проти акариформних кліщів, забезпечує біологічну ефективність препарату на 21-й день обліку до 85,1 % та підвищує урожайність ягід до 2,1 т/га, а рівень рентабельності становить 190%. Актоверм доцільно застосовувати в екологічно орієнтованому чи невеликому виробництві ягід, коли потрібна безпечність продукції й відсутність залишків пестицидів. Актеллік — більш ефективний при масових пошкодженнях, проте менш безпечний і може залишити хімічні залишки, що вкрай потребує дотримання необхідних строків очікування. Серед методів захисту смородини чорної від сисних шкідників найбільш екологічно безпечним, технологічно доступним та економічно вигідним є використання стійких сортів. З 16 районованих сортів найбільш стійкими є Ювілейна Копаня, Черешнева, Володимирівська, Сюїта київська, Німфа, Чернеча, Софіївська та Тітанія. Серед корисних комах у агроценозах смородини чорної найбільш поширеними є комахи з родини кокцинелід, зокрема, сонечко семикрапкове (*Coccinella septempunctata* L.) та золотоочка звичайна (*Chrysopa carnea* Steph.).

ЗМІСТ

	ВСТУП	7
I	РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1	Технологія вирощування чорної смородини	10
1.2	Основні сисні шкідники смородини чорної	14
1.3	Систематичне положення сисних шкідників смородини чорної	16
1.3.1	Систематика кліщів	16
1.3.2	Систематика попелиць	17
1.4	Морфологія сисних шкідників	17
1.5	Біологічні особливості сисних шкідників чорної смородини	23
1.6	Заходи по обмеженню чисельності сисних шкідників	27
1.6.1	Хімічні заходи	28
1.6.2	Біологічні заходи	29
1.6.3	Агротехнічні заходи	31
II	РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
2.1	Характеристика господарства та ґрунтово- кліматичних умов	33
2.2	Методика проведення досліджень	34
III	РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	42
3.1	Видовий склад сисних шкідників смородини чорної в регіоні досліджень	42
3.2	Особливості фенологічного розвитку сисних шкідників чорної смородини в регіоні досліджень	43
3.3	Шкідливість сисних фітофагів смородини чорної	48
3.4	Сезонна динаміка чисельності фітофагів та ентомоакарифагів	50
3.5	Стійкість сортів чорної смородини до сисних шкідників	50
3.6	Вплив застосування біологічних і хімічних пестицидів на смородині чорній проти аририфорфних кліщів	52
	ВИСНОВКИ	57
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	58

ВСТУП

Ягоди відомі своїм важливим значенням у людському харчуванні. Вони є цінним дієтичним продуктом, що містить органічні кислоти, цукри, дубильні та ароматичні речовини. Однак основною цінністю є високий вміст вітамінів, які мають лікувальний ефект. Наприклад, суниця, малина, агрус та чорна смородина можуть задовольнити середньодобову потребу організму у вітаміні С та Р. Їх використовують як у свіжому вигляді, так і для приготування різноманітних продуктів, таких як соки, варення, повидла, сиропи, желе та вино. Ягоди також широко застосовують у вигляді екстрактів і порошоків для виробництва напоїв, йогуртів та інших технічно перероблених продуктів [4, 13, 27].

Площа, відведена під вирощування ягідних культур, в Україні постійно зменшувалась, але у двохтисячних роках вона стабілізувалася. Це стало можливим завдяки розширенню асортименту ягідних продуктів, збільшенню кількості підприємств, що переробляють фрукти та ягоди, і зростанню попиту на них у харчовій промисловості, такій як молочна, кондитерська, виробництво напоїв і т. д.

На сьогоднішній день площа під ягідними культурами в Україні становить 23,8 тис. га, з яких 16,5 тис. га, або 69%, перебувають у приватному секторі, розподілені наступним чином:

- 6,2 тис. га в садівничих товариствах;
- 7,3 тис. га в насадженнях сільського населення;
- 3,0 тис. га в насадженнях міського населення.

Суниця вирощується на площі 10 тис. га, малина на 5,5 тис. га, смородина на 4,8 тис. га, а інші види ягідних культур на 3,5 тис. га. Промислові насадження ягідних культур у спеціалізованих господарствах становлять 7,3 тис. га. Ягідні культури швидко розмножуються вегетативним шляхом, швидко входять в плодоношення і легко адаптуються до природних умов, що робить їх придатними для вирощування на всій території України [19,23].

Чорна смородина широко поширена у зонах промислового ягідництва. Площа її насаджень складає 2362 га в спеціалізованих господарствах та 2797 га в приватному секторі. Порічки менш популярні і займають невеликі площі. Чорна смородина (*Ribes nigrum* L.) є вельми цінною дієтичною культурою, яка має харчові, вітамінні, ефіроолійні, лікарські, медоносні та фітонцидні властивості. Це зимостійка культура, яка швидко вступає в плодоношення. Ягоди чорної смородини багаті харчовими та лікувально-профілактичними речовинами. Наприклад, вміст вітаміну С в них становить близько 400 мг %, що робить їх лідером серед садових культур. Крім того, ягоди містять 7–12,9% цукрів, 2–4% органічних кислот, вітаміни А, В, Р.

Чорна смородина представлена багаторічним кущем висотою 1,5-2,0 м та діаметром до 2 м, який може рости на одному місці до 20 років. Її довговічність забезпечується щорічними відростаючими прикореневими пагонами, які замінюють відмираючі гілки. Молоді пагони мають зеленувато-сірий колір з невеликими рожево-бурими бруньками. Листки чергові, 3-5-лопатеві (6-12 см завдовжки, 3-12 см завширшки), тьмяно-зелені, голі зверху та залозисті і опушені по жилках знизу. Квітки зібрані в пониклі китиці (5-10 квіток, 3-5 см завдовжки), квітконіжки трошки опушені. Плід - чорна куляста ягода (близько 10 мм у діаметрі) із характерним запахом і смаком. Корені смородини проникають в ґрунт на глибину 1,5 м, але основна маса їх міститься в шарі 10-60 см.

Смородина стикається із близько 200 видами шкідливих комах і кліщів, а також понад 20 видами хвороб. Серед них лише 20 видів комах та кліщів та 5 збудників хвороб регулярно завдають шкоди. Більшість з цих шкідників є олігофагами, але окремі специфічні види призводять до значного зниження урожайності чорної смородини. Серед них можна виділити смородиного брунькового кліща, смородинову златку, склівку, пагонову попелицю та велику смородинову попелицю, а також хвороби, такі як борошниста роса, антракноз та іржа смородини [33].

Також, смородину можуть атакувати різні види шкідників, такі як: сірий бруньковий довгоносик (брунькоїд), каліфорнійська щитівка, щитівка акацієва несправжня, щитівка яблунева комоподібна, кліщ звичайний павутинний, попелиця велика смородинова, попелиця порічкова листкова галова, агрусова пагонова попелиця, листокрутка кривовуса смородинова, листокрутка кривовуса вербова, листокрутка брунькова, пильщик жовтий чорносмородиновий, листокрутка розанова, галиця смородинова пагонова, галиця листкова смородинова, златка смородинова вузькотіла, склівка смородинова [24].

Мета і завдання дипломної роботи:

1. Уточнення видового складу та зональної домінантності шкідників чорної смородини в регіоні досліджень.
2. Визначення рівня шкідливості сисних фітофагів.
3. Вивчення впливу абіотичних факторів на інтенсивність розвитку та розмноження домінуючих видів шкідників.
4. Оцінка стійкості регіонально рекомендованих сортів чорної смородини до впливу сисних шкідників.
5. Обґрунтувати ефективність й доцільність використання інсектоакарицидів хімічного і біологічного походження (Актеллік і Актоверм) для захисту чорної смородини від кліщів-фітофагів. Провести порівняльний аналіз їх впливу на урожайність, економічну і біологічну ефективність.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Технологія вирощування чорної смородини

Розмноження

Смородину та порічки найчастіше розмножують за допомогою здерев'янілих живців та відсадків. Для цього використовують сильні однорічні здерев'янілі пагони, з яких вирізають живці діаметром 8-10 мм і довжиною 18-20 см. Якщо на пагонах присутні листки, їх видаляють перед саджанцем. Живці висаджують у підготовлений ґрунт, залишаючи на поверхні лише одну бруньку. Рекомендується проводити цей процес у вересні або на початку жовтня. Якщо планується садіння навесні, то живці, приготовлені восени, тримають укопаними в ґрунті протягом зими або в холодильниках та підвалах у холодному піску [13].

Якщо розмноження смородини і порічок відбувається за допомогою горизонтальних відсадків, весною біля кущів формують борозни глибиною до 5 см, в які вкладають 1-2 річні гілки, прикріплюючи їх. Коли пагони виростають до висоти 12-15 см, їх основу покривають вологим ґрунтом. Через 15-20 днів знову насипають ґрунт. Під час цього процесу біля основи стебел розвиваються корені. Восени відокремлюють прикріплені гілки від материнського куща. Сформовані однорічні пагони розрізають на окремі саджанці [18].

Удобрення

Смородина і порічки є особливо вибагливими до вмісту поживних речовин у ґрунті, наявності вологи та ґрунтового повітря. Тривалість життя кущів, їх продуктивний вік і урожайність значною мірою залежать від властивостей ґрунту та його родючості. Скелетне коріння смородини і порічок може досягати глибини 1,5–2,5 метра, але основна маса коренів знаходиться на глибині 0–45 см. В горизонтальному напрямку ріст коренів обмежений, і основна їх частина розташована під кроною [34].

Коренева система добре реагує на розпушеність ґрунту, тому важливо покращувати не лише вміст елементів живлення, а й фізичні властивості ґрунту.

Ріст смородини і порічок починається рано навесні, коли в ґрунті ще мало легкодоступних елементів живлення. Тому кущі переважно ростуть за рахунок запасів, накопичених в деревині і коренях. Це пояснює важливість додаткового живлення рослин після збору врожаю. Рослини, які не накопичили достатнього запасу вуглеводів, будуть менш стійкими до зими і гірше відновлюватимуться навесні [18].

У другій половині весни та влітку необхідне годування для підтримки інтенсивного росту пагонів, наливання ягід та формування плодових бруньок. Молоді саджанці смородини та порічок спочатку розвивають гілкову масу, і тому важливо створити високу родючість ґрунту на цьому етапі розвитку кущів. Тільки на п'ятому-шостому році формуються високопродуктивні кущі, які входять в період повного плодоношення.

Навіть якщо ці ягідні культури поширені у всіх зонах садівництва та на різних ґрунтах, найкращими для вирощування смородини є суглинки важкого і середнього гранулометричного складу, а порічок вибирають на суглинках легкого гранулометричного складу і супісках. В порівнянні з іншими ягідними культурами, смородина та порічка досить чутливі до властивостей ґрунту, і найбільш вони процвітають на ґрунтах з рН 6–6,5. Слабко окультурені, кислі підзолисті та засолені ґрунти не є придатними для вирощування промислових насаджень.

Перед посадкою виконують глибоку оранку на глибину 40 см і 50 см на щільних ґрунтах важкого гранулометричного складу південної зони. У випадку обмеженої товщини гумусного горизонту чи не вигідних характеристик ґрунту, які ускладнюють глибоке орання з обертанням плити, застосовують менш глибоке орання з додатковим розпушенням ґрунтопоглиблювачем на 10–15 см. Перед оранкою вносять 60–100 т/га органічних добрив (гній, торфокомпост), а також фосфорні і калійні добрива

в кількостях, необхідних для досягнення оптимального вмісту фосфору і калію для ягідних культур. За потреби зниження кислотності, покращення сольового режиму і фізичних характеристик ґрунту вводять меліоранти (вапно, гіпс). Дози мінеральних добрив і меліорантів розраховують на основі результатів ґрунтового аналізу [18].

Для підготовки бідних малогумусних ґрунтів до висадження смородини та порічок рекомендується провести дворічне вирощування багаторічних бобових трав. У останній рік перед висадженням проводиться парне оброблення ґрунту, після чого осінню виконується глибока плантажна оранка з внесенням фосфорних та калійних добрив. Для поліпшення структури ґрунту рекомендується додатково внести 20 тон органічних добрив та 1-3 тони вапна на гектар, проведення зеленої маси сидеральних культур та глибоке загортання на глибину 20-25 см.

Перед весняним або осіннім садінням сидерат приорюють не пізніше, ніж за три тижні до події. Це допомагає набрати зеленої маси під час зяблевої оранки. Завдяки попередньому збагаченню ґрунту кущі встигають наростити здоровий корінний системи і давати врожай вже на другий рік. Для підтримки високого рівня родючості ґрунту на плантаціях слід систематично вносити добрива. З другого року вирощування рекомендується внести органічні добрива (20-30 тон на гектар) міжряддями з осіннім заорюванням на глибину 15-18 см, один раз на 2-3 роки.

Азотні добрива слід вносити щорічно, а фосфорні та калійні - раз у три роки, з урахуванням оптимальних доз для забезпечення необхідного вмісту фосфору і калію в кореневмісному шарі ґрунту. Важливо періодично проводити аналіз ґрунту та листя для визначення вмісту азоту, фосфору та калію, щоб коригувати дози добрив і забезпечити оптимальні умови для росту. Бажано, щоб вміст цих елементів був не нижче середнього рівня.

При вирощуванні смородини та порічок рекомендується використовувати азотні добрива з нітратною формою азоту, і проводити їх внесення рано навесні. Щодо фосфорних добрив, краще використовувати

важкорозчинні форми та вносити їх восени. У виборі калійних добрив слід враховувати, що бажано використовувати сульфат калію та попіл, оскільки смородина і порічки досить чутливі до хлору. Якщо необхідно використовувати калійні добрива з вмістом хлору, то це рекомендується робити восени з високим вмістом калію [16].

Садіння та догляд за насадженнями

Смородина виявляє більшу чутливість до вологості ґрунту та повітря порівняно з іншими ягідними культурами. У відміну від смородини, порічки проявляють більшу стійкість до недостатньої ґрунтової вологості та повітряної посухи.

Підготовка ґрунту відіграє ключову роль у забезпеченні ефективного росту, плодоношення та тривалого використання насаджень. Підготовка ґрунту для смородини та порічок передбачає уважне видалення кореневищних та коренепаросткових багаторічних бур'янів.

Для забезпечення нормального розвитку кореневої системи та росту однорічних пагонів і скелетних гілок, ґрунт із глибоким гумусовим горизонтом орють чи перекопують на глибину 20-30 см, а з неглибоким (дерново-підзолистим) - на глибину орного шару.

Смородину та порічки можна садити восени та навесні, коли рослини у стані спокою. Оптимальний час для посадки - вересень-жовтень. Рослини, висаджені в цей період, успішно приживаються до завершення вегетаційного періоду. Якщо саджанці восени не висаджені на постійне місце, їх рекомендується висаджувати рано навесні - відразу після розмерзання ґрунту. Найкращі результати досягаються при садінні до розпускання бруньок.

Смородину розміщують рядами із відстанню 2,5-3 м, а між кущами в ряду - 0,5-1,0 м. Саджанець висаджують в яму з нахилом під кутом 45 градусів, глибоко поглиблюючи кореневу шийку на 5-10 см. Після осіннього

або весняного садіння слід обов'язково вирізати надземну частину, залишаючи лише 2-3 бруньки.

Смородина плодоносить краще на сильних однорічних бокових приростах, розташованих на 2-3-річних гілках першого і другого порядків, а також на розгалуженнях третього і вищих порядків. Сильні бокові розгалуження 2-3-річних гілок є найціннішими. Плодові бруньки зазвичай розташовані на 2-3-річній деревині, часто скупчено на межах приростів. Кільчаткі порічок мають більшу тривалість, тому на плодоношення залишають старші гілки, до 6-7-річного віку.

Чим сильніший однорічний приріст у куща, тим сприятливіші умови для отримання високих врожаїв наступного року. Плодушки у смородини менш тривалі, найбільше їх розміщено на приростах 1-3-річної деревини. З віддаленням від цього періоду інтенсивність росту зменшується, а продуктивність падає. Гілки смородини старше 5-6-річного віку із слабким приростом видаляють, замість них залишаючи однорічні добре розвинені прикореневі пагони. У порічок зменшують врожай гілок 7-8-річного віку, замінюючи їх однорічними пагонами в рівноважній кількості.

У колективних садах або на присадибних ділянках на родючих ґрунтах рекомендується вирощувати смородину на одному місці 12-14 років, а на менш родючих ґрунтах - 10-11 років. Порічки слід вирощувати на одному місці протягом 13-15 років [18]

1.2 Основні сисні шкідники смородини чорної

В Україні є близько 220 видів шкідників смородини, із яких понад 25 є особливо поширеними та небезпечними [8]. Серед них виділяються сисні фітофаги смородини чорної, такі як агрусова пагонова, червоносмородинова галова та велика смородинова попелиці, а також смородиновий бруньковий та звичайний павутинний кліщі. У певних умовах вони масово розмножуються, що призводить до зниження врожайності ягід у 2,1–2,9 рази

та значного погіршення їх якості (вміст цукрів зменшується у 2,4–2,7 рази, а аскорбінової кислоти – у 2,0–2,2 разів) [1].

Літературні джерела свідчать, що для формування високого врожаю ягід смородини чорної важливу роль відіграє захист від шкідливих організмів агроценозу, що передбачає використання хімічних методів. Однак на практиці виявляється, що у багатьох випадках зменшити втрати без застосування хімічних засобів (пестицидів) неможливо. Дослідники обчислили, що навіть за поточної економічної ситуації в країні використання пестицидів є ефективним та прибутковим агроприйомом [6].

До загальної кількості шкідників смородини відносяться агрусова вогниця, яка завдає шкоди ягодам смородини та агрусу, смородинова склівка, що пошкоджує деревину та серцевину пагонів, а також різні пильщики, що розвиваються на листках рослин. Деякі шкідники атакують лише один вид культури. Наприклад, галиці та смородинова міль зустрічаються тільки на смородині [25].

Серед всіх шкідників найнебезпечнішими і поширеними є сисні шкідники. Виявити їх вчасно дуже складно, оскільки вони дуже маленькі і іноді можна розглядати лише під мікроскопом. Очевидні симптоми пошкодження рослин стають видимими лише тоді, коли шкідники вже завдали шкоди, успішно розмножилися і перейшли на інші рослини [1, 27].

Згідно світової практики, одним з ключових факторів для досягнення потенціалу врожайності чорної смородини є обмеження втрат шляхом раціонального захисту культури від шкідливих організмів, особливо від шкідників. Україні зазнає шкоди від близько 202 видів комах та кліщів, із них 20 видів виявляються досить шкідливими, а 40 видів завдають значної шкоди в роки масового розмноження. Найпоширенішими серед них на смородині є велика смородинова вогниця (*Hyperomyzus lactucae* Kalt.), червоносмородинова галова (*Cryptomyzus ribis* L.), агрусова пагонова (*Aphis grossulariae* Kalt.) та попелиця [6].

1.3 Систематичне положення сисних шкідників смородини чорної

Група сисних шкідників, яка виявляє значний вплив на продуктивність рослин і якість ягід, включає такі види, як звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch), смородинний бруньковий кліщ (*Cecidophyopsis ribis* Westw.), чорносмородиново-осотова попелиця (*Hyperomyzus lactucae* Kalt.), червоносмородинова галова попелиця (*Cryptomyzus ribis* L.) та агрусова пагонова попелиці (*Aphis grossulariae* Kalt.). Їхні популяції перевищують економічний поріг шкідливості в 1,5-2 рази. Інші види фітофагів є менш численними та менш шкідливими.

1.3.1. Систематика кліщів.

Клас: Павукоподібні — Arachnida

Підклас: кліщі — Acari

Надряд: акариформні кліщі — Acariformes

Родина: павутинні кліщі — *Tetranychidae*

Вид: Звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.)

Представники підкласу кліщів з родини Tetranychidae налічують близько 1600 видів. Це невеликі, сисні павукоподібні істоти, які мають помаранчевий, червоний або жовтуватий колір. Їхня довжина не перевищує 1 міліметра. Зазвичай вони поселяються на зворотному боці листка і швидко розмножуються. Ці кліщі завдають пошкоджень рослин, проколюючи клітини для отримання їжі. Вони харчуються різними видами рослин, охоплюючи кілька сотень видів.

Родина: еріофіїди – *Eriophyidae*

Вид: Смородиновий бруньковий кліщ *Cecidophyopsis ribis* Westw.) [9].

1.3.2. Систематика попелиць.

Клас: Комахи — Insecta

Ряд: Рівнокрилі — Homoptera

Родина: Попелиці — *Aphididae*

Родина маленьких рослиноїдних комах. Їх розміри складають від 1 до 10 мм завдовжки. Зараз відомо біля 4 тис. видів попелиць, що класифіковані по 10 родин, з них біля 250 видів є небезпечними шкідниками сільськогосподарських та садових культур.

Вид: чорносмородиново-осотова попелиця = попелиця велика смородинова (салатова) — (*Hyperomyzus lactucae* Kalt.)

Вид: Червоносмородинова галова — (*Cryptomyzus ribis* L.)

Вид: Агрусова пагонова попелиця — (*Aphis grossulariae* Kalt.) [40].

1.4 Морфологія сисних шкідників

Звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.)

Серед переважаючих фітофагів на чорній смородині особливо поширеним та небезпечним є звичайний павутинний кліщ, чия кількість систематично перевищує кількість європейського павутинного кліща на 1,5—2 рази, що значно впливає на врожайність рослин [1].

На півдні України цей шкідник найбільше пошкоджує сою, баштанні та плодіві культури, а в закритому ґрунті велику шкоду завдає огіркам. Взагалі він живиться більш ніж 100 видами сільськогосподарських культур та диких рослин. Це небезпечний шкідник для овочевих культур у теплицях та парниках, з основними об'єктами пошкодження, такими як огірки, дині, кавуни, баклажани, перець, квасоля, а рідше — томати. Крім того, він завдає шкоди всім плодівим та ягідним культурам, а також багатьом видам бур'янів,

таким як лобода, щирія, кропива, яглиця та інші. Цей шкідник поширений у садах, ягідниках, лісах, парках, на полях, в садах і в хмільниках. Він зустрічається широко, а основними джерелами для його початкового розмноження є різноманітні бур'яни. Процес переходу від бур'янів до розмноження павутинного кліща на смородині розпочинається при температурі 13—14°C і триває до кінця вересня [14,24].



Рис 1.1 Звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.) [35].

Дуже маленький кліщ овальної форми, самка досягає довжини 0,43 мм, а самець - 0,25 мм. Вигляд дорослої самки характеризується широкоовальною формою тіла, довжина якого становить близько 0,4 мм. Забарвлення кліща залежить від кормової рослини та пори року. У різні періоди року його тіло може мати різні відтінки: на початку літа - сірувато-зелене з дрібними темними плямами по боках, від кінця літа до весни - оранжево-червоне.

- Самці в значній мірі менші за самок і мають видовжене і звужене до заднього кінця тіло.
- Яйце має кулясту форму, спочатку зеленувато-прозоре, пізніше набуває перламутрового відтінку. Діаметр яйця становить 0,14 мм.
- Личинка має форму півкулі, троє пар ніг і довжину 0,13-0,14 мм. Німфа, хоча схожа на дорослого кліща, меншого розміру.

Цей паразит шкодить різним сільськогосподарським культурам, бур'янам, овочам та ягідним культурам, зокрема смородині чорній. Кліщі будують свої колонії по всій поверхні надземної частини рослини, включаючи гілки, пагони, обидві сторони листя та навіть плоди. Рослини набувають блідо-жовтого відтінку, а по всьому листі розтягується тонка, ледве помітна павутина. Кліщі висмоктують соки з рослини, що спричиняє появу блідих точок на листі. Ці точки без вжиття заходів починають збільшуватися і перетворюються на великі білясті плями, внаслідок чого рослина відкидає заражені листя. Загалом рослина стає слабкою і низько плодоносить [23].

Смородиновий бруньковий кліщ (*Cecidophyopsis ribis* Westw.)

Смородиновий бруньковий кліщ (*Cecidophyopsis ribis* Westw.) вже понад століття визнаний поширеним і відомим шкідником, який наносить значні пошкодження насадженням смородини чорної. Перший раз цей шкідник був виявлений у 40-х роках XIX століття, і з того часу його поширення охопило Голандію у 70-х роках, Німеччину у 1884 році, а згодом і країни Скандинавії, Франції, Італії, і в 1915 році — Канаду. В Україні цей шкідник почав завдавати серйозних збитків у 50-х роках минулого століття.

Окрім прямого збитку, смородиновий бруньковий кліщ може передавати вірусне захворювання смородини чорної, відоме як волохатість або реверсія. За літературними свідченнями вчених з України та інших країн, це захворювання пов'язане з загальним порушенням процесів нормального розвитку кущів смородини чорної. Це виявляється у деформації листків, виродженості квіток, які перетворюються на групу вузьких лусок і листків. Кущі смородини чорної, поражені цим захворюванням, стають безплідними та виродженими [6,8,10].



Рис.1.2 Смородиновий бруньковий кліщ (*Cecidophyopsis ribis* Westw.) [36].

Чорницевий кліщ пошкоджує чорну смородину, рідше червону та білу, і є широко поширеним. Дорослий кліщ має довжину 0,2—0,3 мм і ширину 0,04—0,5 мм, має молочно-білий колір та червоподібну форму, що є характерним для родини галових кліщів. У вужчій частині голови розташований колючо-сисний ротовий орган з голкоподібними щетинками. Самиці, які мають менший розмір, рідше зустрічаються. Досліджено, що самиці можуть розмножуватись партеногенетично і зимують всередині бруньок. Тіло смородинового брунькового кліща закінчується двома довгими хвостовими щетинками [25].

Попелиця велика смородинова (*Hyperomyzus lactucae* Kalt.)

Розповсюджена по всій території України, ця шкідлива комаха завдає шкоди чорній смородині та агрусу. Комахи мають блідо-зелений або сіро-зелений колір і завдовжки до 3 мм. Їхні сокові трубочки довгі, а верхівки потовщені, вусики мають таку ж довжину, як тіло [25].



Рис.1.3 Попелиця велика смородинова (*Hyperomyzus lactucae* Kalt.) [37]

У липні, коли ріст пагонів смородини припиняється, багато попелиць переселяється на трав'янисті дикі та бур'янисті рослини з родини губоцвітів, де вони розмножуються до кінця літа. У вересні попелиці повертаються на смородину для відкладання яєць [23].

Червоносмородинова галова попелиця (*Cryptomyzus ribis* L.)

Трапляється повсюдно. Пошкоджує агрус, чорну, червону, білу смородину, троянду.

Безкрила партеногенетична самка має завдовжки 2,2 – 2,3 мм, має лимонно-жовтий колір, а її вусики виявляються більшими за саме тіло; хвостик білий, трубочки циліндричні та довші за хвостик. Крилата самка має довжину 2,4 мм і має коричнево-сірий забарвлення. Личинки вибухають з яєць, які восени відкладаються на корі молодих пагонів поруч із бруньками. Попелиці безкрилі весною і на початку літа, пізніше трансформуються в крилатих самок, які здатні пролітати на великі відстані.



Рис.1.4 Червоносмородинова галова попелиця (*Cryptomyzus ribis* L.) [38].

Попелиці зимують у вигляді яєць, які вони відкладають осінню на корі молодих пагонів біля бруньок. Їхні личинки вилуплюються під час розпускання бруньок. Колонії попелиць, як правило, розташовані на нижній стороні листя. В уражених областях тканина листя розростається у вигляді темно-червоних або жовтих випинань та утворює здуття (галли) на верхній стороні листків. Ушкоджені листки легко помітні. З масовим поширенням попелиць листя вмирає [6, 8].

Агурсова пагонова попелиця (*Aphis grossulariae* Kalt.)

Пошкоджує чорну і золотисту смородину, менше агрус. Дрібна комаха має блідо-зелений колір та яйцевидно-округлу форму, її розміри становлять 1,9 мм завдовжки і 1,2 мм завширшки. Вусики майже досягають половини довжини тіла, з шести членами у засновниць, іноді треті та четверті члени в них нерозділені. Трубочки виявляються довшими за хвостик. Яйця чорні, довгасті і блискучі [24].



Рис.1.5 Агрусова пагонова попелиця (*Aphis grossulariae* Kalt.) [37].

Під час набряку бруньок личинок попелиць вилітають із яєць, які перезимували на гілках, та висмоктують сік із розкриваючихся листків. Ушкоджені листки скручуються і формують грудку, молоді пагони згинаються, зупиняється їхній ріст, а ушкоджені пагони розвиваються погано. Після цвітіння ягід личинки перетворюються в самок-фундаторок, які породжують декілька поколінь попелиць упродовж літа. Коли настає осінь, з'являється полове покоління. Самки цього покоління відкладають яйця на гілки, які залишаються на зиму [20].

1.5. Біологічні особливості сисних шкідників чорної смородини

Звичайний павутинний кліщ - лише запліднені самки переживають зиму під рослинними залишками, корою дерев та опалим листям, обираючи затишні місця для зимівлі. Під час весняних температур до +12°C самки залишають свої зимові притулки, оселяються на нижній стороні молодих листків, висмоктують сік і будують густу павутину з тонких шовковистих ниток, де відкладають яйця. Серед відкладених яєць можна виділити запліднені й незапліднені. З незапліднених яєць вилуплюються самці, а з запліднених – і самці, і самки. Личинки, подібно до дорослих кліщів, живляться соком з листя, зелених пагонів і плодів, ростуть протягом 8-20

днів. Протягом вегетаційного періоду кліщ може мати до 12 поколінь, завдаючи значних збитків сільському господарству. У сухе літо рослини, пошкоджені кліщами, гинуть, листки втрачають зелений колір і стають мармуровими. Павутинням обплетені листки і пагони поступово засихають і стають коричневими. Пошкодження чорниці звичайним павутинним кліщем суттєво знижує її продуктивність. Протягом чотирьох років маса 100 ягід може зменшитися на 49%, що призводить до загального зменшення продуктивності рослини на 3,12 кг або на 71%. Це відбувається через негативний вплив кліщів на вміст хлорофілу та, відповідно, на вміст цукрів та синтез аскорбінової кислоти в листках.

У листках, які не заражені шкідниками, вміст хлорофілу становив у середньому 1,75% на суху речовину. Однак у листках, які заселені фітофагом, цей показник складав лише 1,28% на суху речовину. Зменшення вмісту хлорофілу призводить до зниження загального вмісту цукрів. Протягом чотирьох років середній вміст цукрів становить 8,4% на абсолютно суху речовину. У листках, які заселені кліщем, цей показник протягом того ж періоду значно менший і складає 3,4% на абсолютно суху речовину. Пошкодження від звичайного павутинного кліща також негативно впливає на синтез та накопичення аскорбінової кислоти в листках рослин чорної смородини [2, 9].

Смородиновий бруньковий кліщ. Встановлено, що самиці кліщів, які перезимували під час третього етапу органогенезу смородини (коли з'являється зелений конус), переходять зі старих всихаючих бруньок на пагони і розселяються у здорові бруньки. Після цього вони починають відкладати до 120 яєць. Кількість кліщів в одній бруньці до осені може досягати 2000, а до середини травня наступного року - 8 тисяч особин, що у 400-800 разів більше, ніж початкова кількість мігрантів (122 особини). Зміни в бруньках від пошкодження смородини чорної цим шкідником настільки типові, що їх легко виявити. Це призводить до порушення нормального

розвитку бруньки, які збільшуються в 2-3 рази та набувають округлої форми. Навесні бруньки нагадують "тріснуту головку капусти", не розкриваються, поступово в'януть і відмирають. Дорослі кліщі зимують в бруньках смородини. Ранньою весною самки відкладають яйця, з яких через 6-12 днів виходять личинки. Ці личинки швидко перетворюються в німф і вже в період масового цвітіння смородини з'являються дорослі кліщі нового покоління. Протягом весняного періоду в старих заражених бруньках зазвичай розвивається два покоління кліщів. У одній пошкодженій бруньці може бути до 8000 кліщів та їх личинок. Кліщі поширюються на нові плантації головним чином за допомогою садивного матеріалу, хоча також існує можливість їх передачі з заражених плантацій (під час міграції із старих бруньок) птахами або навіть комахами [9, 25].

Попелиця велика смородинова. Біологічні особливості великої смородинової попелиці тісно пов'язані з рослиною. Її яйця зимують безпосередньо біля основи бруньок смородини чорної. З початком II-III фази розвитку смородини чорної з цих яєць вилуплюються личинки, які протягом 7-10 днів перетворюються у самиць-засновниць. Ці самиці переходять до живлення молодими личинками, починаючи з нижньої сторони, і пізніше створюють партеногенетичних самиць, що утворюють колонії [25].

Внаслідок атаки великою смородиновою попелицею смородини чорної листки скручуються. Влітку, коли епідерміс листка стає грубішим на обох його боках, серед безкрилих партеногенетичних самиць починають з'являтися крилаті особини, які перелітають на осот, цикорій та салат. Іноді цей вид попелиці називають "салатною". Уосени самиці повертаються на смородину та відкладають яйця на кору пагонів біля основи бруньок. Це призводить до пошкодження смородини, зниження росту і значного зменшення врожаю [8].

Червоносмородинова галова попелиця. Відродження попелиць навесні розпочинається протягом перших двох декад квітня та триває від 5 до 9 днів. Цей період співпадає з розкриванням бруньок чорної смородини, коли сума ефективних температур (поріг 5° C) становить від 49,5 до 52,3°. Масове відродження відбувається середині квітня, під час якого личинки самок-засновниць розвиваються протягом 20-22 днів і проходять дві ліньки.

Поява імаго-засновниць відзначається в кінці квітня або на початку травня, що збігається з фазою обособлення бутонів смородини. Першими з'являються засновниці пагонової смородинової, а через 3-4 дні - листкової смородинової, за ними майже одночасно з'являються самки інших видів попелиць. Самки-засновниці відроджують личинок у фазі бутонізації-цвітіння смородини, і кількість личинок може сягати від 30 до 175.

З середини другої до початку третьої декади травня з'являються крилаті розселительниці, а летючий період триває до кінця липня. Самки-статеноски з'являються у другій-третьій декаді вересня, а відкладання яєць відбувається протягом вересня та жовтня. У регіоні смородинової пагонової попелиці розвивається від 11 до 15 поколінь: весною 4-6, влітку 5-6, восени 2-3. Економічний поріг шкідливості (ЕПШ) становить 4-10 яєць на 10 см гілки. Шкодочинність полягає у пошкодженні листків, які деформуються і відмирають, а також у відстоюванні та викривленні пагонів, які внаслідок цього засихають [8,10].

Агрусова пагонова попелиця. Зимовий період попелиці відбувається у формі яйця, розташованого на гілках та пагонах, неподалік від основи бруньок. Настання весни визначається виходом личинок-засновниць із яєць, коли бруньки починають набухати. Початково личинки розташовані на бруньках, де вони висмоктують сік. Після розкриття бруньок вони переміщуються на черешки молодих листочків та зелені пагони. На агрусову попелицю часто нападають хижі комахи, такі як жуки-божі коровки (сонечка), личинки мух (дзюрчалки) та золотоочок. Ці комахи виступають у

ролі природних ворогів попелиці. Мурашки, які злизують солодку рідину, виділяють попелиці, також виконують функцію захисту від нападу сонечок, личинок-дзюрчалок та золотоочок. Заселення агрусових пагонів попелицею може відрізнятись залежно від місця вирощування чорної смородини. Спостерігається, що на початку травня зустрічаються поодинокі особини попелиці. Частота відлову сонечок і золотоочок становить 0,05 і 0,1 особини на рослину відповідно. Концентрація попелиці значно зростає до кінця червня, досягаючи 2,75 балів, а частота відлову сонечок і золотоочок зростає до 6,3–6,7 особин на рослину. Аналогічні тенденції зафіксовані у всіх насадженнях незалежно від місця проведення досліджень [6, 20, 23].

1.6 Заходи щодо обмеження чисельності сисних шкідників

Більшість ягідних культур, зокрема смородина, агрус і малина, стають жертвами комах-шкідників, які найактивніше нападають навесні. Тут включаються кліщі, попелиці, казарки, брунькоїди та довгоносики, які можуть значно зашкодити рослинам і зменшити урожай. Тому важливо готуватися до роботи в саду заздалегідь. Незважаючи на потенційну врожайність сучасних сортів ягід (10-15 т/га), комплекс шкідливих організмів може зменшити продуктивність смородини чорної на 30% або більше, особливо через шкідливість [3, 33].

У системі заходів, спрямованих на досягнення стабільних врожаїв ягід смородини, ключове значення має захист від сисних шкідників. Проте існуючі методи захисту смородини передбачають переважно використання хімічних препаратів, які не завжди відповідають екологічним стандартам через короткий термін дії та вплив на ягоди. У сучасних умовах господарювання біологізація інтегрованої системи захисту від сисних фітофагів набуває великого значення, сприяючи значному зниженню втрат урожаю, енергозатрат, фінансів і праці на одиницю вирощеної продукції та підвищенню конкурентоспроможності на ринку [12].

Покращення екологічного стану агроценозу та отримання високоякісної ягідної продукції вимагає постійного пошуку заходів для зменшення пестицидного тиску на біоценози [17, 29].

1.6.1 Хімічні заходи

Застосовані заходи для боротьби з кліщами на рослинах у вегетативному стані виявились недостатньо ефективними. Тому під час систематичного оздоровлення насаджень чорної смородини важливо отримати вільний від кліща посадковий матеріал. Якщо під час ретельного огляду виявлено навіть слабку колонізацію маточної плантації кліщами, їх нейтралізують термічним або хімічним методами. У термічному методі живці занурюють у воду осінню або весняну протягом 13-15 хвилин при температурі 45-46 градусів. Для підвищення їхнього виживання в воду додають 0,005%-ний розчин 3-індолілмасляної кислоти.

Щодо хімічного методу, ефективні результати можна отримати, замочуючи живці у 0,3%-ному розчині пасту нітрафену протягом 24 годин. Важливо зауважити, що цей метод застосовується лише для здерев'янілих живців, оскільки зелені живці гинуть при навіть значно нижчих концентраціях зазначеного препарату [21].

Ранньовесняний період, перед розпусканням бруньок, вимагає особливих заходів для захисту рослин. При великій кількості шкідників, які зимують на пагонах (таких як попелиці та кліщі), у ранню весну, до розпускання бруньок, при середньодобовій температурі повітря не нижче плюс 4 градусів у Степу (один раз на 2–3 роки), рекомендується обприскування насаджень розчином Препарату 30В (300-400 мл /10 л води). У фенофазі відокремлення бутонів (за 8 днів до початку цвітіння), особливу увагу слід приділити боротьбі з попелицями та кліщами. Для цього, при заселенні 15–20% кущів 1–2 балами, рекомендується використовувати препарат Актеллік 500 ЕС (1,5 л/га або 15 мл на 10 л води). Проти кліщів

зелених живців застосовується занурювання їх на 2 хвилини в 0,3%-й розчин Актелліку 500 ЕС.

У період вегетації, в розсадниках і маточниках смородини, для боротьби з попелицями використовують обприскування Бі-58 новим (1,2–1,6 л/га) та Карате 050 ЕС (0,3–0,4 л/га). Проти кліщів і попелиць рекомендується застосування препарату Мітак (1,6 л/га), при цьому слід утримуватися від вживання ягід.

Під час цвітіння заборонено застосування хімічних обробок. Після цвітіння, у випадку масового поширення кліщів, може бути застосована колоїдна сірка (3-4 кг/га або 30-40 г на 10 л води).

1.6.2 Біологічні заходи

У намірі захистити рослини та врожай від шкідників необов'язково користуватися лише хімічними засобами. Це було б необдумано з точки зору витрат та негативного впливу на навколишнє середовище. Крім хімічних методів, існує безліч інших профілактичних та знищувальних засобів, які обмежують розмноження, поширення та зростання чисельності шкідників. У деяких випадках вони можуть бути навіть більш ефективними, ніж хімічні, і їхня основна перевага полягає в тому, що вони безпечні для людини та довкілля. Комбінування різних методів може значно зменшити витрати часу та ресурсів, забезпечуючи при цьому значний ефект, що порівнюється з застосуванням одного лише методу, включаючи найбільш радикальний - хімічний. Проте для досягнення цього необхідно знати симптоми захворювань або виду пошкоджень, харчові вподобання шкідників, їхні періоди розмноження, стадії та місця зимування. Також важливо враховувати, коли і які шкідливі організми найбільш вразливі, щоб ефективно протидіяти їм [12, 39].

Шкідники проявляють цікаву тенденцію до адаптації та пристосування до впливу різних інсектицидів. Зазвичай, протягом одного-двох сезонів, іноді після двох-трьох обробок хімічними препаратами протягом одного сезону,

шкідники стають стійкими до ефекту препаратів, припиняють гинути та продовжують свою активну життєдіяльність та розмноження. Це вимагає зміни препаратів, оскільки постійне використання хімічних засобів неможливе через це явище. Для постійної та стабільно ефективної боротьби з шкідниками застосовують біопрепарати, які не викликають звикання та відсутність резистентності. Серед таких біопрепаратів інсектицидної дії для боротьби зі шкідливими комахами в садах і ягідниках можна відзначити такі, як Колорадоцид, Верміцид, Гаубсин, Актарофіт. Вони не призводять до звикання та не є шкідливими для бджіл та джмелів. Щоб уникнути резистентності шкідників, рекомендується обробляти сади і ягідники саме цими препаратами, можна також комбінувати їх в єдиній робочій суміші. Оскільки діючі організми – різні бактерії - впливають на шкідників унікальним біологічним та біохімічним способом, вони завжди уникають звикання до препаратів, що можна спостерігати при багаторазовому їх використанні на обширних площах [21].

Весняний період (від початку розпускання бруньок до початку цвітіння). Для ефективного усунення попелиць можна успішно використовувати настої та відвари деяких рослин, таких як кульбаба, дерев'янка, тютюн, кінський щавель, бадилля картоплі та томатів. Обробку слід проводити негайно при виявленні перших ознак ушкодження. Використовуйте обприскування вечором при спокійній погоді. Під час обробки важливо, щоб місця зосередження попелиць були добре змочені. За потреби можна повторювати обробку настоями та відварами рослин до 3-4 разів протягом літа з інтервалом 7-15 днів. Обов'язково утримуйте відстань від цвітіння рослин під час обробки. Останній термін обробки - не пізніше як за 5 днів до збору врожаю. Для боротьби з кліщами на смородині рекомендується використовувати настій з часнику та гірчиці за таким співвідношенням: 300 г часнику, 200 г лушпиння цибулі, 1 столова ложка гірчиці, настоювати 2-3 години в 10 літрах води або колоїдну сірку (50 г на 10 л води) при температурі вище 20 градусів [3, 25].

Використання хижого кліща фітосейулюса є дуже ефективним біологічним методом боротьби з павутинним кліщем. Фітосейулюс харчується павутинними кліщами на всіх стадіях їх розвитку, включаючи яйця, личинки, німфу та дорослого кліща. Він спроможний ефективно знищувати діапазон самок кліщів, особливо в місцях, де вони скупчуються для зимування.

Хижий кліщ активно переходить з однієї рослини на іншу в пошуках їжі та може розселятися в радіусі 5-7 метрів від місця його випуску. Багато комах-ентомофагів, таких як жуки, личинки сонечок, золотоочки та личинки мух-сирфід, живляться павутинними кліщами. Роль хижих комах-ентомофагів у зменшенні чисельності павутинних кліщів виявляється більш значною, ніж у випадку паразитів.

Особливо важливу роль у знищенні павутинних кліщів відіграють хижі комахи, такі як жуки і личинки сонечок, починаючи з середини літа. Крім того, значну кількість хижих комах, які розмножувалися в садах, притягується сюди з ранніх польових культур, що дозріли. Під час обліку чисельності шкідників важливо враховувати також чисельність ентомофагів. За сприятливого співвідношення в системі "шкідники - ентомофаги" (1:30) доцільно розглядати можливість обприскування інсектицидами [9].

1.6.3 Агротехнічні заходи

Основним методом боротьби з шкідниками та хворобами є дотримання правил агротехніки. В добре доглянутому саду створюються несприятливі умови для розвитку шкідників та хвороб. Важливо, щоб кущі не були перезагущеними, тому проводять своєчасну обрізку та спалюють ушкоджені частини рослин. Осіння перекопка міжрядь сприяє знищенню багатьох шкідників, які готуються до зимівлі. Правильна посадка також відіграє важливу роль. Якщо дотримуватися відстані 2x2 метри при посадці, то формуються потужні кущі, які добре освітлені і провітрюються, рідко піддаються шкідникам та хворобам. Якщо, проте, шкідники з'являються,

необов'язково використовувати хімічні засоби відразу. При невеликій кількості шкідників їх можна просто збирати і ручним шляхом знищувати. Таким чином, методи агротехніки можна розглядати як основною профілактичною мірою для запобігання поширенню хворі та розмноженню шкідників, і лише деякі заходи спрямовані на безпосереднє знищення шкідливих організмів [7,19].

Ранньовесняний період (до розпускання бруньок). Обрізання до кореня уражених, виснажених, слабких або недорозвинених гілок, в яких, як під корою, можуть міститися личинки златки, склівки, молі, галиці, та їх подальше знищення є ефективним також проти смородинового кліща. Цю процедуру рекомендується проводити на початку весни і повторити в фазі розкриття бутонів, коли ушкоджені гілки легко помітні.

Весняний період (від початку розпускання бруньок до початку цвітіння). Збирання з подальшим знищенням здутих бруньок, заселених смородиновим бруньковим кліщем [25].

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика господарства та ґрунтово-кліматичних умов досліджень

У ході дослідження, яке відбувалося протягом вегетаційного сезону 2025 року в умовах Плодоовочевого саду НУБіП України, розташованого практично в центрі столиці із своїм власним мікрокліматом, було вивчено динаміку чисельності шкідників та вплив погодних умов на них. Площа саду становить 5,1 гектара, і вона розділена на різні ділянки залежно від видів культур. Наприклад, є ділянки зерняткових, кісточкових та ягідних культур, а також ділянки, призначені для розсадників, виноградників, декоративних та квіткових рослин, а також для гібридного фонду та колекційних сортів ягідних культур.

Погодні умови, такі як температура, вологість та опади, враховували за даними Київської метеостанції.

Характеристика кліматичних умов регіону досліджень

Клімат помірно-теплий і вологий. Зима м'яка, з частими відлигами. Літо тепле, в окремі роки спекотне, західні вітри приносять опади.

- Пересічна температура повітря +7,2 °С.
- Середня температура найхолоднішого місяця січня — 5,9 °С.
- Середня температура липня становить + 19,5 °С.
- Максимальна +39 °С, мінімальна –37 °С.
- Період з температурою +10 °С становить 160 — 170 днів. Опадів 450—520 мм у рік.

Характеристика ґрунтів

Дерново-підзолисті ґрунти є одними з найпоширеніших ґрунтів у світі, особливо в помірних та холодних кліматичних зонах. Вони характеризуються специфічною будовою та властивостями, що визначаються процесами, які відбуваються в їхній верхній частині.

Основною особливістю дерново-підзолистих ґрунтів є розмежування на верхній шар (дерновий) та підстиловий шар (підзолистий). Дерновий шар містить відносно велику кількість гумусу, що забезпечує його плідність. Він також характеризується високою водопроникністю та доброю родючістю. У той же час, підзолистий шар має низький вміст органічних речовин і мінеральних поживних речовин. Цей шар часто має кислу реакцію та може бути менш плідним, ніж дерновий.

Характерною рисою дерново-підзолистих ґрунтів є також наявність процесів лугування, що призводять до виносу мінеральних речовин з верхнього шару та їхнього відкладення у підстиловому. Це може призводити до формування білих або сірих відкладень на поверхні ґрунту.

Узагальнюючи, дерново-підзолисті ґрунти є важливими для сільськогосподарського виробництва, оскільки вони можуть мати добре розвинений плодючий верхній шар, але водночас вимагають певних агротехнічних заходів для підтримки їхньої родючості та уникнення виносу поживних речовин.

2.2 Методика проведення досліджень

Для проведення заходів з боротьби проти шкідників смородини необхідно володіти відповідними навичками щодо своєчасного їх виявлення. На кущах смородини особливо помітні бруньки, які пошкоджені смородиновим бруньковим кліщем. Заселені шкідником бруньки мають круглу форму та більший розмір. Важливо виявляти цього кліща в бруньках, які не розростаються, оскільки вони часто гинуть, навіть при невеликій кількості шкідників. Тому для виявлення в таких випадках потрібно звертатися до лабораторії та використовувати мікроскоп. Павутинного кліща можна виявити в рослинних залишках до розпускання бруньок та під час вегетації на листках. Листок, який починає харчуватися кліщем, змінює колір на мармуровий. Детальне дослідження цього шкідника проводиться за допомогою лупи. Якщо на одному листку виявлено більше 5 кліщів,

рекомендується провести обприскування насаджень. Червоносмородинову галову попелицю можна виявити залишками яйцекладок, які самки розміщують на пагонах кущів. Під час вегетації на них з'являються личинки, які переміщуються на верхівку та там харчуються. Листя, яке було пошкоджене, відразу після харчування починає червоніти та деформуватися [32].

Методика проведення обстеження смородини

Рання весна, до розпускання бруньок

Перевірку яєць кліщів проводять на 1-2-річних гілках, обираючи їх у кількості 4-5 штук, і детально оглядаючи кору на верхівкових відрізках завдовжки 10-20 см.

Для обліку павутинного кліща та інших видів кліщів виконують ретельний огляд відсталої кори та розгалужень гілок, включаючи бруньки на облікових кущах і гілках, і визначають їх кількість в балах.

- 0 - шкідників немає;
- 1 - трапляються поодинокі кліщі;
- 2 - невеликі колонії кліщів трапляються рідко;
- 3 - на корі великі скупчення кліщів;

Період набубнявіння, розпускання бруньок до початку цвітіння

Облік брунькового кліща проводять на початку цього періоду на облікових кущах та пагонах, як і в попередні періоди, з визначенням ступеня пошкоджених бруньок окремо кожним шкідником за 5-бальною шкалою:

- 0 - пошкоджених бруньок немає;
- 1 - пошкоджено бруньок до 10%;
- 2 - пошкоджено 11-25%;
- 3 - пошкоджено 26-50%;
- 4 - пошкоджено понад 50% бруньок;

Планування захисних заходів при заселенні 10-15% кущів 4 за 1-2 балами у період виходу кліщів із перезимуваних бруньок [25].

Облік личинок засновниць а потім перших колоній попелиць та визначення ступеня заселення ними кущів проводять на 4-5 пагонах взятих у різних частинах облікового куща. При цьому використовують 4-бальну шкалу:

- 0- попелиць немає;
- 1- трапляються поодинокі особини;
- 2 - на окремих пагонах і листках є невеликі колонії попелиць;
- 3 - колонії майже суцільно вкривають верхівкові листки та пагони;

Сигналізація строку обробок проти попелиць проводять за 2 балом заселення при відсутності афідофагів

Період цвітіння

Облік попелиць виконують за тією самою методикою, яку застосовують до цвітіння листків, зібраних з різних частин облікових кущів. Після цього проводиться аналіз (включаючи струшування, змивання та метод відбитків). Планується впровадження захисних заходів на період після завершення цвітіння.

Дослідження насаджень чорної смородини та облік наявності шкідливих комах виконують відповідно до загальноприйнятих методик у ентомології. Кількість шкідників фіксується на 5 модельних кущах з кожного повторення, з рослинних проб (пагони, листки, ягоди), які відбираються з трьох рівнів рослини. Обліки кількості шкідників при вивченні ефективності хімічних препаратів проводяться на 3, 7, 14, 21-й день після обробки (06.04; 10.04; 14.04; 21.04).

Для обліку кількості фітофагів протягом вегетаційного періоду рослин вибирають по одному листку з п'яти гілок кожного облікового куща (з чотирьох сторін і посередині), включаючи нижній, середній і верхній ярус. Загалом, відбирається 15 листків на кущ, а в повторенні - 75 листків, що складає варіант досліду з 300 листків. Листки зберігають у поліетиленових пакетах і піддаються аналізу в лабораторії [1, 7].

Заселеність рослин шкідником визначають за формулою 1:

$$P = \frac{100 * n}{N} \quad (1),$$

де P – заселеність рослин, %;

n – кількість заселених рослин, шт.;

N – загальна кількість рослин в обліку, шт.

За масового розмноження великої смородинової попелиці, використовують висічку (площею 3,14 см²) з облікових листків. В межах такої висічки за допомогою лупи підраховують кількість особин попелиць. Середню щільність фітофага на одиницю обліку (см²) визначають за формулою 2:

$$X = \frac{\sum x_i}{S \cdot n} \quad (2)$$

де X – середня щільність фітофага, екз./см²;

$\sum x_i$ – сумарна чисельність нарахованих особин фітофага з всіх облікових листків, екз.

S – площа облікової висічки, см²;

n – кількість облікових листків, шт.

Площу висічки (S), зробленої за допомогою трубки, розраховують за формулою 3:

$$\pi R^2 = 3,14 \times R^2, \quad (3)$$

де R – внутрішній радіус трубки для висікання [1, 14].

Економічний поріг шкідливості брунькового кліща на смородині до розпускання бруньок становить 20 % заселених кущів за балом.

Додатково фіксують кліщі для визначення термінів боротьби з ними: в етапах бутонізації, цвітіння та дозрівання ягід - коли кліщі переселяються в нові бруньки. Початок та масовий вихід кліщів з бруньок весною реєструють, враховуючи їхню присутність на корі пагонів біля ушкоджених бруньок. Для цього ушкоджені бруньки (10-50 штук на всю площу) ізолюють знизу та зверху за допомогою кілець з незасихаючого клею, а потім періодично, через кожні 3-5 днів, перевіряють та фіксують наявність кліщів, які залишають

бруньки. Облік зимуючих самок звичайного павутинного та інших кліщів проводять рано весною або восени, ретельно оглядаючи пагони на пробних кущах, зосереджуючись на розгалуженнях, основі бруньок, відшаруванні та тріщинах кори та інших прихованих місцях кліщів [25].

В період масового цвітіння смородини та дозрівання ягід, заселення листків павутинними та іншими кліщами визначається методом середньої проби листків, відібраних з облікових кущів (10-20 листків з кожного куща). Листки отримують шляхом зрізання їх з середини, з боків та з різних ярусів куща, після чого кліщі струшують на змащене вазеліном скло або на білий аркуш паперу для подальшого підрахунку. Деякі листки проби (від 1/2 до 1/10) поміщають у поліетиленові мішечки, і в лабораторії за допомогою мікроскопа обчислюють кількість кліщів та яєць, що залишилися на листках після струшування. Це дозволяє точно визначити кількість кліщів на одному листку. У випадку невеликої кількості кліщів, їх можна обчислити безпосередньо на листках у польових умовах.

Літом ступінь ураження рослин павутинними та іншими видами кліщів оцінюється за п'ятибальною шкалою, залежно від кількості та розміру плям, які з'являються на місцях, де живляться кліщі. Заселеність бруньок визначається у відсотках за формулою 1, а ступінь заселеності рослин оцінюється за 9-бальною шкалою, яка наведена в таблиці 2.1 [1, 15].

Таблиця 2.1 Шкала визначення ступеня заселеності новоутворених бруньок смородини чорної смородиновим бруньковим кліщем

Бал заселення	Ступінь заселеності	Заселено новоутворених бруньок, %
1	Дуже слабкий	< 5
2-3	Слабкий	5-10
4-5	Середній	11 - 20
6-7	Сильний	21 - 50
8-9	Дуже сильний	> 50

Ранньою весною, під час набухання бруньок (до початку їх розпускання), або восени після опадання листя, проводять облік зимуючих яєць попелиць. Для цього в різних частинах облікових кущів вибирають або вирізають 5-10 одно- або дворічних пагонів і підраховують на них яйця попелиць. Оглядають основу і пазухи бруньок чи поверхню кори [15].

Обліки заселеності рослин смородини чорної павутинним кліщем починаються на IV етапі органогенезу (початок реактивації зимуючих самиць) і проводяться періодично впродовж літа. Оцінку заселеності рослин павутинним кліщем виконують за 9-бальною шкалою, представленою в таблиці 2.2 [11].

Таблиця 2.2 Шкала визначення інтенсивності заселеності рослин смородини чорної звичайним павутинним кліщем

Бал заселення	Ступінь заселення	Ознаки пошкодження рослин, листків	Заселено листків екз./листок, %	
			Поодинокі особини до 5	5
1	Дуже слабкий	Ледь помітні зміни у зеленому забарвленні листків	Поодинокі особини до 5	5
2 – 3	Слабкий	Зелене забарвлення переважає, але чітко помітне пожовтіння	5 – 15	6 – 25
4 – 5	Середній	Значна частина листків жовта або бура	16 – 25	26 – 50
6 – 7	Сильний	Листки на кущі жовті або бурі, зелений колір майже відсутній	26 – 35	51 – 75
8 – 9	Дуже сильний	Всі листки жовті або бурі, частина їх засохла	46 – 80	76 – 100

Дослідження ефективності біологічних і хімічних пестицидів проти комплексу сисних шкідників проводили в 2025 році в агроекологічних умовах Плодоовочевого саду НУБіП України. Облікова ділянка мала площу 12,5 м² із чотириразовою повторністю. Інвентаризація плантацій чорної смородини та облік попелиць і кліщів проводилися з використанням загальноприйнятих ентомологічних і акарологічних методів [Трибель та ін. 2001].

Було порівняно ефективність хімічного препарату Актеллік 500 ЕС, к.е. (д.р. піриміфос-метил 500 г/л) і біологічного препарату Актоверм, к.е. (д.р. комплекс природних авермектинів, аверсектин С, 0,2 %) Схема досліду наведена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. Схема польового досліду (сорт Ю. Копаня)

№ варіанту	Варіант досліду	Норма витрати	Кількість обробок
1	Контроль (без застосування пестицидів)	-	-
2	Актеллік 500 ЕС, к.е.	1,5 л/га	1 обробка до цвітіння
3	Актоверм, к.е.	1 л куц	3 обробки з інтервалом 10 діб

Обприскування проводилося ранцевим обприскувачем ОР-10 з витратою робочої рідини 800 л/га. Матковий розчин готували безпосередньо перед внесенням. Обстеження плантацій чорної смородини та облік популяції фітофагів проводили за загальноприйнятими ентомологічними методами. Одночасно підраховували кількість комах-фітофагів на п'яти модельних кущах з кожної повторності; для аналізу брали зразки рослин (листя, бруньки) з трьох рівнів. Підрахунок популяції шкідника проводили під час вивчення ефективності пестицидів на 3-й, 7-й, 14-й та 21-й дні після обробки. Для обліку кількості комах-фітофагів протягом вегетаційного періоду з п'яти гілок кожного контрольного куща (з чотирьох боків та посередині) з кожного рівня (нижнього, середнього та верхнього) брали по одному листку, загалом 15 листків на куц, 75 листків для повторного досліду та 300 листків для

експериментального варіанту. Листки поміщали в поліетиленові пакети та аналізували в лабораторії.

Смородиного брунькового кліща візуально підраховували, щоб перевірити відсутність шкідливих бруньок на кущі. Для того що визначити відсоток заселених бруньок на 5 гілках кожного куща обліковували загальну кількість, та чисельність заселених кліщем бруньок.

Ефективність засобів захисту рослин оцінювали за зниженням чисельності кліщів і комах згідно з формулою Henderson & Tilton (4), що враховує природні коливання популяції в контрольних зразках.

$$\text{Ефективність \%} = 1 - \left[\frac{(nt, \text{ до} \times nc, \text{ після})}{(nc, \text{ до} \times nt, \text{ після})} \right] \times 100, \quad (4)$$

де

nt (до) — кількість шкідників в обробленій ділянці до обробки

nt (після) — кількість шкідників в обробленій ділянці після обробки

nc (до) — кількість шкідників в контрольній ділянці до обробки

nc (після) — кількість шкідників в контрольній ділянці після обробки.

Врожай смородини чорної збирали методом обривки та зважували ягого з кожного куща (29.06 – 08.07).

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Видовий склад шкідників смородини чорної

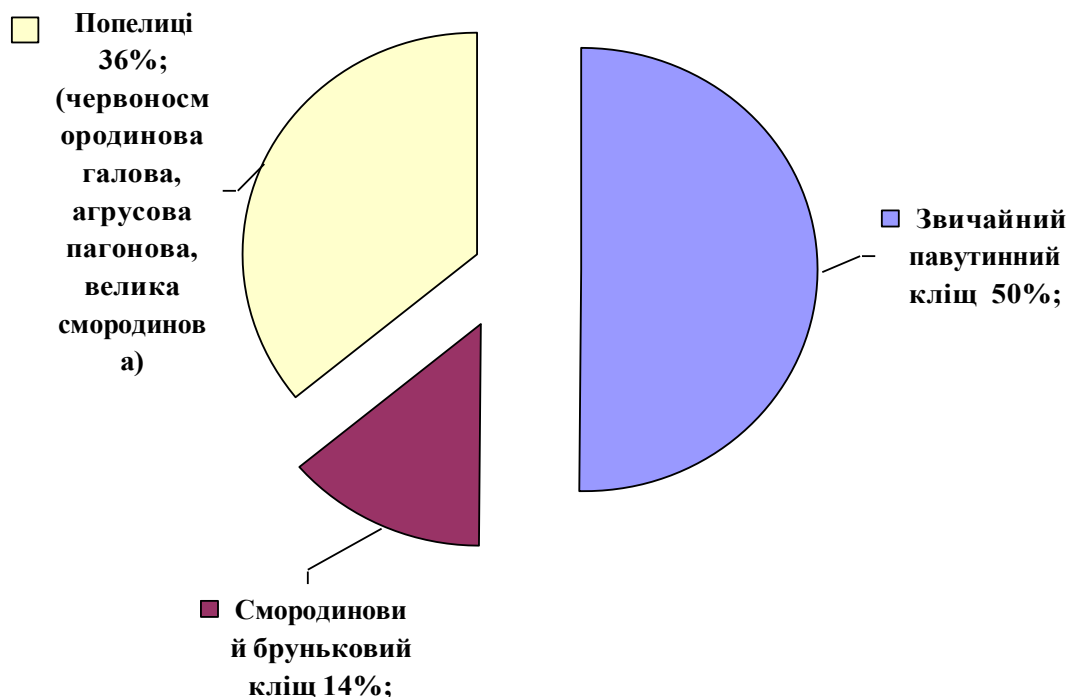
Агроекологічні умови північного Лісостепу України сприятливі для вирощування чорної смородини. Однак фактична урожайність значно менша (в 2-3 рази) за потенційну продуктивність сучасних сортів через недосконалу технологію та високий рівень шкідливості фітофагів.

У регіоні досліджень серед шкідливих організмів чорної смородини особливо небезпечні групи сисних шкідників. До них входять: звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch), смородинний бруньковий кліщ (*Cecidophyopsis ribis* Westw.), велика смородинова (*Hyperomyzus lactucae* Kalt.), червоносмородинова галова (*Cryptomyzus ribis* L.), агрусова пагонова попелиці (*Aphis grossulariae* Kalt.). У сприятливі роки ці шкідники масово розмножуються, що призводить до значного зменшення врожайності ягід і погіршення їхньої якості [1].

Обстеження насаджень чорної смородини показали наявність 23 видів шкідливих комах і кліщів з 17 родин, що належать до 7 рядів: акариформні кліщі – 2 види, рівнокрилі хоботні – 3, напівтвердокрилі – 1, твердокрилі – 6, лускокрилі – 7, перетинчастокрилі – 1, двокрилі – 3 види.

Серед виявлених сисних фітофагів головним кліщем у досліджуваній культурі був звичайний павутинний кліщ з родини тетраніхових, який становив 50% в структурі. Попелиці (велика смородинова, червоносмородинова галова, агрусова пагонова) склали 36%. Найбільш небезпечним видом, який суттєво впливає на продуктивність рослин, є смородиновий бруньковий кліщ з родини еріофіюїд, який складав 14% в структурі (Рис. 3.1).

Рис. 6 Видовий склад сисних шкідників на смородині чорній



3.2 Особливості фенологічного розвитку сисних шкідників чорної смородини в регіоні досліджень

Поширеність та масова поява кліщів, таких як смородиновий бруньковий кліщ та звичайний павутинний кліщ на смородині чорній, викликали необхідність фенологічних спостережень за їхнім біологічним розвитком. Фенокалендар дозволяє точно визначити період, коли ці фітофаги найбільш небезпечні та можуть завдати значних збитків у сприятливі роки для їхнього розвитку.

Під час проведення обліків встановлено, що найбільш розповсюдженим є звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch) (рисунок 6). Цей багатоїдний шкідник завдає шкоди різним сільськогосподарським культурам, бур'янам, овочам та ягідним культурам, включаючи смородину чорну. Він поширений всюди, а основними джерелами для початкового розмноження цього шкідника є бур'яни.

L – личинка,
Pn – протонімфа,
Dn – дейтонімфа,
Im1 – Im10 – імаго 1 – 10 генерацій;

Залежно від погодних умов, темпи розвитку звичайного павутинного кліща можуть значно змінюватися. Так, у садженнях смородини чорної в регіоні досліджень, середня чисельність його становила 26,6 екз./листок.

Зимова стадія фітофага включає запліднені самиці (Im) з яскраво-оранжевим забарвленням (Рис.3.2), які знаходяться під опалим листям, рослинними залишками та грудочками ґрунту. Ці самиці останньої генерації накопичують запаси жирового тіла, що дозволяє їм витримувати низькі температури до -34°C . Під час вегетаційного періоду чорної смородини (IV фенофаза), ці самиці реактивуються і переселяються на рослини, де при температурі повітря $12-13^{\circ}\text{C}$ вони відкладають яйця (Ov) на павутину на нижній стороні листка [14].



Рис. 3.2. Зимуюча стадія звичайного павутинного кліща
<https://superagronom.com/shkidniki-akariformni-acariformes/pavutinniy-klisch-id16683>

Через 4-7 днів із цих яєць вилуплюються шестиногі личинки (L). Після 4 днів личинка линяє, перетворюючись на протонімфу (Pn), яка за 3 дні перетворюється в дейтонімфу (Dn). При вологості повітря 35-55% та середній температурі 25-27,5°C розвиток павутинного кліща прискорюється вдвічі. Літом самиці можуть відкладати яйця як запліднені, так і незапліднені. З незапліднених яєць виходять тільки самці. Масовому розмноженню кліща сприяє спекотна та суха погода.

Смородиновий бруньковий кліщ (*Cecidophyopsis ribis westw*) був вперше виявлений в 1940-х роках і почав завдавати значної шкоди в Україні в 1950-х роках. Слід зазначити, що крім прямої шкоди, цей фітофаг здатний передавати хворобу реверсію, яка порушує розвиток кущів. Це викликає деформацію листя та ріст квіток, які перетворюються на скупчення лусочок та вузьке листя. Кущі дегенерують та припиняють плодоносити.

Дорослий кліщ має довжину 0,2–0,3 мм та ширину 0,04–0,5 мм. Він молочно-білого кольору та нагадує черв'яка, характерного для родини кліщів. Має дві пари ніг. У вузькій частині голови розташований ротовий орган у вигляді смоктального дзьоба, забезпечений голкоподібними щетинками. Самці менші та зустрічаються рідше. Самки розмножуються партеногенетично та зимують у серцевині бруньок. Після зимівлі, коли з'являється зелена брунька, вони мігрують зі старих, які висихають, на пагони та заселяють здорові бруньки, після чого відкладають в середньому до 120 яєць. Восени кількість кліщів в одній бруньці може сягати 2000 особин. Самки зимують усередині бруньок. Навесні, у фазі набрякання бруньок (зелена шишка у чорної смородини) (середньодобова температура повітря близько 5 °C), починається відкладання яєць у бруньках, де зимують самки. Розмноження в бруньках попереднього року триває близько 2,5 місяців. За цей період розвивається 2-3 покоління шкідника. Кліщі мігрують на молоді бруньки за середньодобової температури 12 °C протягом 1-2 місяців, але найбільша кількість (80% особин) трапляється протягом перших 2-3 тижнів.



Рис. 3.3. Бруньки чорної смородини, пошкоджені *Cecidophyes ribis*
<https://rosecatalog.ru/articles/lekarstva/himiya/insekticid/220-pochkovyi-smorodinnyi-klesch.html>

Шкідник харчується на поверхні рослин до кінця червня або середини липня. Перші кліщі, переважно німфи, з'являються в молодих бруньках, що формуються наприкінці травня - на початку червня. Після короткого періоду живлення в бруньках самки починають відкладати яйця. Влітку одне покоління розвивається протягом 2-3 тижнів. Кліщі пошкоджують від 50 до 80% бруньок.

Таблиця 3.2 Фенологічний календар смородинового брунькового кліща

Рік	Березень			Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			
	Декади																					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
	Im	I m	O v	O v	O v L	L	L	I m 1	I m 1	I m 1 O v L	I m 1 O v L	I m 1 L	I m 1 L	I m 1 L	I m 1 m 2	I m 2	I m 2	I m	I m	I m	I m	I m

Im – зимуюча стадія самиці,

Ov – яйце,

L – личинка,

Im1 – імаго (мандрівниці).

Живлення кліщів також часто пов'язане з деформацією листків і потворством або повною безплідністю квіток, відомим під назвою махровість.

3.3 Шкідливість сисних фітофагів смородини чорної

Згідно літературних даних з різною заселеністю кущів смородини чорної агрусовою пагоновою, червоносмородиновою галовою, великою смородиновою попелицями відмічається суттєве зниження продуктивності та якості ягід (табл. 3.3).

Таблиця 3.3. Рівень зниження урожайності та якості ягід смородини чорної сорту Ю. Копаня за різної заселеності рослин попелицями

Елемент продуктивності та якості ягід	Умовні позначення	Показники за різної заселеності рослин в балах				
		1	2-3	4-5	6-7	8-9
Маса 100 ягід, г	Ab (г)	119	81	70	54	42
	Zm	1	1,5	1,7	2,2	2,8
Маса ягід з куща, кг	Ab (кг)	1,643	1,307	1,150	0,941	0,720
	Zm	1	1,3	1,43	1,75	2,28
Розрахункова урожайність, т/га	Ab (т/га)	7,30	5,81	5,11	4,18	3,2
	Zm	1	1,3	1,43	1,75	2,28

Ab – абсолютні показники, Zm – зменшення, (рази)

При заселенні рослин смородини чорної попелицями на рівні 8-9 балів спостерігається зниження параметрів порівняно із заселеністю на рівні 1 бала: маса 100 ягід зменшується у 2,8 рази, а маса ягід з куща - у 2,28 рази. Це зниження якості ягід безпосередньо впливає на врожайність. У випадку

заселеності смородиновим бруньковим кліщем на рівні 8-9 балів, врожайність зменшується у 2,7 рази, або на 4,6 тонн на гектар. При цьому маса 100 ягід скорочується у 3,1 рази, або на 1,035 кг з куца в порівнянні з рівнем заселеності на рівні 1 бала.

За заселеності смородини звичайним павутинним кліщем у 8-9 балів маса ягід з одного куца зменшується в 2,09 разів, а розрахункова урожайність зменшується на 3,6 т/га (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 Рівень зниження урожайності та якості ягід за різної заселеності рослин смородини чорної сорту Вернісаж смородиновим бруньковим кліщем та звичайним павутинним кліщем

Елемент продуктивності та якості ягід	Умовні позначення	Показники за різної заселеності рослин в балах				
		1	2-3	4-5	6-7	8-9
Смородиновий бруньковий кліщ						
Маса 100 ягід, г	Ab (г)	115	79	69	52	37
	Zm	1	1,46	1,67	2,21	3,11
Маса ягід з куца, кг	Ab (кг)	1,643	1,418	1,170	0,765	0,608
	Zm	1	1,16	1,40	2,15	2,70
Розрахункова урожайність, т/га	Ab (т/га)	7,3	6,3	5,2	3,4	2,7
	Zm	1	1,16	1,40	2,15	2,70
Звичайний павутинний кліщ						
Маса 100 ягід, г	Ab (г)	109	88	75	64	49
	Zm	1	1,24	1,45	1,70	2,22
Маса ягід з куца, кг	Ab (кг)	1,553	1,193	0,922	0,855	0,742
	Zm	1	1,30	1,70	1,82	2,09
Розрахункова урожайність, т/га	Ab (т/га)	6,9	5,3	4,1	3,8	3,6
	Zm	1	1,30	1,70	1,82	2,09

Ab – абсолютні показники, Zm – зменшення, (рази)

3.4 Сезонна динаміка чисельності фітофагів та ентомоакарифагів на смородині чорній

Найбільш значущими хижаками у агроценозах чорної смородини є комахи з родини кокцинелід, такі як сонечко семикрапкове (*Coccinella septempunctata* L.) і золотоочка звичайна (*Chrysopa carnea* Steph.). Вони активно полюють на фітофагів, таких як *Cryptomyzus ribis* L., *Hyperomyzus lactucae* Kalt., *Aphis grossularia* Kalt., *Tetranychus urticae* Koch.

На V етапі органогенезу кількість попелиць на рослинах становить 14,0-15,5 колоній / кущ, сонечок – 10,0-15,5, личинок золотоочок – 2,7-2,8 / кущ. Більшість галових попелиць є мігруючими видами, і на VII етапі органогенезу їхня кількість зменшується в 3-4 рази, а також зменшується чисельність сонечок і золотоочок вдвічі.

Оскільки агурсова пагонова попелиця розвивається на чорній смородині і завдає шкоди молодим пагонам на VIII–IX етапах органогенезу, її кількість в цей період становить 11,1-18,7 колоній / кущ. Чисельність кокцинелід і їх личинок на цьому етапі становить відповідно 7,9-11,7 і 11,3-14,7, а золотоочок – 2,6-4,4 / кущ. Чисельність павутинного кліща на VIII–X етапах органогенезу збільшується від 8,3 до 24 особин на листок, а пікова активність сонечок відзначається на X етапі, коли їхня кількість збільшується в 2,33 рази, а личинок і золотоочок – в 1,44 рази. Таким чином, зі збільшенням чисельності фітофагів спостерігається відповідне збільшення чисельності ентомофагів до X етапу органогенезу чорної смородини [1,14].

3.5 Стійкість сортів проти сисних шкідників чорної смородини

Один із перспективних шляхів підвищення продуктивності рослин полягає у впровадженні високоврожайних та якісних сортів ягідних культур. Зростає важливість стійкості сорту та його здатності адаптуватися до умов вирощування під час вибору для сівби чи садіння. Особливу актуальність

отримує адаптивність сорту у зв'язку з концентрацією та спеціалізацією ягідництва в приватному секторі, де часто відсутня сівозміна і порушуються технологічні прийоми вирощування.

Відомо, що на рослинах стійких сортів і гібридів спостерігається зменшення кількості фітофагів, тоді як на вразливих рослинах збільшується розвиток і розмноження шкідників. Це вимагає активного захисту рослин. У зв'язку з цим залишається актуальним вивчення впливу сортових особливостей смородини чорної на кількість та шкідливість сисних шкідників, що є головною метою наших досліджень.

Таблиця 3.5 Стійкість сортів смородини чорної до пошкоджень сисними шкідниками

Сорти	Стійкі	Середньостійкі	Нестійкі
	7 – 6 бали	5 – 4 бали	3 – 2 бали
Ю.Копаня	+	-	-
Козацька	-	+	-
Аметист	-	-	+
Дочка Ворскли	-	+	-
Софіївська	+	-	-
Тітанія	+	-	-
Альта	-	+	-
Володимирівська	+	-	-
Вернісаж	-	+	-
Санюта	-	-	+
Пам'ятна	-	+	-
Черешнева	+	-	-
Українка	-	+	-
Сюїта київська	+	-	-
Німфа	+	-	-
Чернеча	+	-	-

Розглядаючи показники заселеності рослин сисними шкідниками, можна розділити сорти на три імунологічні групи, а саме: (див. табл. 3.5)

- Стійкі (бали 7-6): Ю. Копаня, Черешнева, Володимирівська, Сюїта київська, Німфа, Чернеча, Софіївська, Тітанія;
- Середньостійкі (бали 5-4): Козацька, Дочка Ворскли, Вернісаж, Пам'ятна, Українка, Альта;
- Нестійкі (бали 3-2): Санюта, Аметист [26, 30].

3.6. Вплив застосування біологічних і хімічних пестицидів на смородині чорній проти сисних шкідників

На думку багатьох вчених, використання хімічних засобів захисту рослин продовжує домінувати в наших інтенсивних технологіях вирощування ягід, що призводить до кількох відомих негативних наслідків: забруднення навколишнього середовища, знищення корисної комахофауни, прискорення розвитку резистентності у популяції шкідників та ускладнення технологій вирощування. Дійсно, хімічні засоби захисту рослин мають кумулятивний ефект, зберігаються в навколишньому середовищі та, потрапляючи в біоценози, забруднюють продукти та ставлять під загрозу здоров'я людини [1, 14, 15]. Одним із радикальних шляхів регулювання активності патогенних організмів є використання біологічних речовин, здатних викликати захисні реакції та стимулювати імунну систему рослин [6, 7].

Ягідні культури – це група сільськогосподарських рослин, які потребують специфічних технологій їх вирощування, догляду та захисту від шкідників [12, 13]. Більшість із них є скоростиглими, а продукція споживається у свіжому вигляді. Це пояснює високі вимоги до використання хімічних засобів захисту рослин на ягідних плантаціях. В Україні шкідлива ентомологічна та кліщова фауна чорної смородини налічує близько 200 видів. Однак близько 20 видів комах та кліщів постійно пошкоджують плантації. Більшість шкідників є олігофагами, але деякі види пошкоджують

лише чорну смородину, наприклад, (чорносмородиновий бруньковий кліщ (*Cecidophyopsis ribis* Westw.), агрусова міль (*Agrilus viridis* var. *fagi* Ratz.), чорносмородиновий склочівник (*Aegeria tipuliformis* Cl.), попелиці (*Hyperomyzus lactucae* Kalt., *Aphis schneideri* Born., *Eriosoma ulmi* L. (*Schizoneuro ulmi* L.)). Найпоширенішими шкідниками чорної смородини були попелиці та кліщі, які завдають значної шкоди рослинам та знижують їхню продуктивність.

Перелік пестицидів, дозволених в Україні для ягідних культур, досить обмежений, і їх використання підлягає суворим вимогам, включаючи терміни застосування. Більшість дозволених препаратів рекомендується застосовувати до цвітіння та після збору врожаю, щоб мінімізувати вплив пестицидів на плоди. Тому в своїх дослідженнях ми застосовували біологічні препарати на основі комплексу натуральних авермектинів.

Встановлено, що в 2025 р. на плантаціях чорної смородини, домінуючими видами шкідників були попелиці і кліщі.

В результаті проведених досліджень ефективності інсектоакарицидів проти звичайного павутинного кліща та смородинового брунькового кліща на чорній смородині (табл. 3.6) було виявлено, що на 21-й день після обробки, залежно від кількості препарату, ефективність Актелліка знижувалася для ЗПК на 81,5%, СБК – 77,5%. При застосуванні біологічного препарату Актоверм відповідно для ЗПК на 76,4% і СБК – 71,2%.

Також були проведені дослідження щодо визначення ефективності вищезазначених інсектоакарицидів проти попелиць. Дані табл. 3.7 свідчать, що заселеність кущів смородини була досить високою до обробки. Після застосування пестицидів їх чисельність знизилася в 2,5-3,0 рази на обох сортах. Технічна ефективність досліджуваних препаратів проти попелиць становила на сорті Ю. Копаня становла 75%, а на сорті титанія 81% відповідно.

Таблиця 3.6. Технічна ефективність застосування інсектоакарицидів проти кліщів на смородині чорній сорту Ювілейна Копаня (Плодоовочевий сад НУБіП України, 2025р.)

№ п/п	Варіант дослідю	Норма препарату	Щільність до обробки		Ефективність (%) на 21-й піся обробки	
			ЗПК, кол/кущ	СБК Бруньк/кущ	ЗПК	СБК
1	Контроль	-	23,6	47,8	0	0
2	Актеллік, 50 % к.е. (піриміфосметил)	1,5 л/га	22,8	47,0	81,5	77,5
3	Актоверм, к.е.	1 л/кущ	21,5	47,2	76,4	71,2

Примітка: ЗПК – звичайний павутинний кліщ; СБК – смородиновий бруньковий кліщ

Таблиця 3.7. Заселеність смородини чорної попелицями при застосуванні інсектоакарицидів, в умовах Плодоовочевого саду НУБіП України, 2025 р.

Варіант дослідю	Норма препарату	Сорт Ювілейна Копаня	Сорт Тіганія
		<i>Aphidinea</i> , бал	<i>Aphidinea</i> , бал
Контроль	-	2,5	2,2
Актеллік, 50 % к.е. (піриміфосметил)	1,5 л/га	0,4	0,2
Актоверм, к.е.	1 л/кущ	0,8	0,5
НіР ₀₅		0,2	

Використання інсектоакарицидів забезпечує зниження кількості акариформних кліщів і попелиць на смородині чорній і підвищує продуктивність, що позитивно впливає на урожайність, про що свідчать дані, представлені в таблиці 3.8.

Використання акарицидних інсектицидів зменшує кількість акариформних кліщів на чорній смородині та підвищує їхню продуктивність, що має позитивний довгостроковий ефект. За використання препаратів

Актеллік та Актоверм відбувається збільшення врожайності ягід з 1,4 до 2,1 т/га по відношенню до контролю (табл. 3.8).

Таблиця 3.8. Вплив інсектоакарицидів на урожайність смородини чорної сорту Ювілейна Копаня в умовах Плодоовочевого саду НУБіП України, 2025 р.

№ п/п	Варіант досліджу	Норма препарату	Урожайність, т/га	Урожайність, +/- до контролю т/га
1	Контроль	-	4,4	-
2	Актеллік, 50 % к.е. (піриміфосметил)	1,5 л/га	6,5	2,1
3	Актоверм, к.е.	1 л/кущ	5,8	1,4
	НіP ₀₅		1,2	

Окрім того, при використанні інсектоакарицидів на смородині чорній проти акариморфних кліщів, ми провели розрахунки економічної ефективності, які наведені в таблиці 3.9. У досліді нами проведено оцінку ефективності двох інсектоакарицидів порівняно з контролем. Найвищу врожайність (6,5 т/га) й економічну ефективність (прибуток 15 700 грн/га, рентабельність 190 %) нам забезпечив хімічний пестицид Актеллік при нормі 1,5 л/га. Біологічний препарат Актоверм показав дещо меншу прибавку урожаю (1,4 т/га) і нижчий рівень рентабельності (160 %). Проте обидва пестициди суттєво перебільшують контроль. Але хімічний пестицид Актеллік є більш економічно доцільнішим до використання.

Як висновок слід зауважити, що Актоверм доцільно застосовувати в екологічно орієнтованому чи невеликому виробництві ягід, коли потрібна безпечність продукції й відсутність залишків пестицидів. Актеллік — більш ефективний при масових пошкодженнях, проте він менш безпечний і може залишити хімічні залишки, що вкрай потребує дотримання необхідних строків очікування.

Таблиця 3.9. Економічна ефективність застосування інсектоакарицидів проти кліщів на смородині чорній в умовах Плодоовочевого саду НУБіП України, 2025 р.

№ п/п	Варіант дослідю	Норма препарату	Урожайність, т/г	Прибавка, т/га	Економічна ефективність			
					Вартість прибавки грн/га	Всього прямих витрат г/га	Прибуток грн/га	Рівень рентабельності, %
1	Контроль	-	4,4	-	-	-	-	-
2	Актеллік, 50 % к.е. (піриміфосметил)	1,5 л/га	6,5	2,1	23700	8000	15700	190
3	Актоверм, к.е.	1 л/кущ	5,8	1,4	17200	8000	9200	160

ВИСНОВКИ

1. Серед фітофагів, що є найбільш небезпечними на смородині чорній виокремлюється група сисних фітофагів, таких як велика смородинова попелиця, червоносмородинова галова та агрусова пагонова. Також до цієї групи належать кліщі, зокрема смородиновий бруньковий та звичайний павутинний, чисельність яких систематично перевищує ЕПШ в 1,5-2 рази.
2. З врахуванням середньої заселеності рослин (4-5 балів за 9-ти бальною шкалою), що є характерно для України, урожайність ягід зменшується відносно контрольної групи в 1,4-1,7 разів. При масовому розмноженні цих фітофагів та високій заселеності рослин (8-9 балів) зменшення урожайності ягід становить 2,0-2,9 рази.
3. Серед методів захисту смородини чорної від сисних шкідників найбільш екологічно безпечним, технологічно доступним та економічно вигідним є використання стійких сортів. З 16 районованих сортів найбільш стійкими (6-7 балів) є Ювілейна Копаня, Черешнева, Володимирівська, Сюїта київська, Німфа, Чернеча, Софіївська та Тітанія.
4. Найбільш численними серед корисних комах в агроценозах смородини чорної є комахи з родини кокцинелід, зокрема, сонечко семикрапкове (*Coccinella septempunctata* L.) та золотоочка звичайна (*Chrysopa carnea* Steph.). Вони взаємодіють трофічно з сисними фітофагами. Зі зростанням кількості фітофагів спостерігається збільшення чисельності ентомофагів до X етапу органогенезу смородини чорної.
5. Обприскування насаджень смородини чорної у IV фенофазі хімічним препаратом Актеллік при нормі 1,5 л/га, проти акариформних кліщів, забезпечує технічну ефективність препарату на 21 день обліку до 85,1 % та підвищує урожайність ягід до 2,1 т/га, а рівень рентабельності становить 190 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакалова А.В. Сисні шкідники на смородині чорній. Оптимізація мінерального живлення культури - ефективний захід щодо підвищення толерантності рослин проти поширених фітофагів / А.В. Бакалова // Карантин і захист рослин - 2008. - № 11. - С. 19 - 21.
2. Бубнова Н.С. Захист чорної смородини / Н.С. Бубнова // Захист і карантин рослин - 2004 - № 10 - С. 51-54.
3. Гадзало Я. М. Агробіологічне обґрунтування інтегрованого захисту ягідних насаджень від шкідників у Південно-західному Лісостепу та Поліссі України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук / Я. М. Гадзало. - К., 1999 р. - 32 с.
4. Гадзало Я.М. // Шкідники ягідних культур на Поліссі та в Лісостепу України / Я.М. Гадзало - К.: Урожай, - 1999 - 80 с.
5. Гадзало Я.М., Шкаруба М.Г., Шкаруба С.М. Сільськогосподарська акарологія - 190 с.
6. Дереча О.О. Методи обліку чисельності шкідників, поширення та розвитку хвороб смородини чорної / О.О. Дереча, О.В. Бакалова // Карантин і захист рослин - 2009 - № 9 - С. 16 - 21.
7. Довідник із захисту рослин / Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв, [та ін.]; за ред. М. П. Лісового - К.: Урожай, 1999 - С. 449 - 454.
8. Єлін Ю. Я., Зерова М. Я., Лушпа В. І., Шаброва С. І. Дари лісів - К.: "Урожай", 1979.
9. Захист і карантин рослин - Міжвідомчий тематичний науковий збірник заснований 1994 р., Випуск 57, с 208
10. Захист і карантин рослин - Міжвідомчий тематичний науковий збірник заснований 1994 р. ,Випуск 56, с 20
11. Копитко П.Г. Удобрення плодкових і ягідних культур: Навчальний посібник – К.,: Вища шк., 2001-206 ст.
12. Лапа О.М., Яновський Ю.П., Воєводін В.В., Лапа С.В., Кучер М.Ф. Захист ягідних культур. – К.2004, 67 ст.
13. Лапа О.М. Технологія вирощування та захисту ягідних культур /

О.М. Лапа, Ю.П. Яновський, Е. В. Чепернатий. — К., 2006. — С. 68 — 76.

14. Марковський В.С. Довідник по ягідних культурах / В.С. Марковський - К.: Урожай, 1989 - 227с.

15. Матвієвський О.С. Шкідники смородини і смородини та заходи боротьби з ними / [О.С. Матвієвський, В.М. Ткачов, Ф.С. Каленич та ін.] // Довідник із захисту садів від шкідників та хвороб: за ред. О.С. Матвієвського - К.: Урожай, 1990 - С. 120 - 122.

16. Методики випробування і застосування пестицидів / С.А. Трибель, Д.Д. Сигарева, М.П. Секун [та ін.]; за ред. проф. С.А. Трибеля - К.: Мир, 2001 - 448с.

17. Поспелов С. М. Шкідники ягідників / С. М. Поспелов, М. В. Арсенєва, Г. С. Груздов // Захист рослин - К.: Вища школа, 1981 - С. 307 - 315.

18. Савдарг Е.Е. Шкідники смородини та агрусу // Шкідники ягідних культур - К., 1960 - С. 165-265.

19. Сільськогосподарська ентомологія: підручник / М.Б. Рубан, Я.М. Гадзало, І.М. Бобось, О.І. Гончаренко, Я.А. Лекарь; Нац. аграр. ун-т. - К.: Аристей, 2007. - 520 с. - Бібліогр.: с. 516-519 - укр.

20. Смагіна В.П. Чорна смородина. Найкращі сорти для середньої смуги / В. Смагіна, О. Талейсник // Наука і життя - 1991 - № 8 - С. 114-117.

21. Смольяникова Н.К. Смородина / Н.К. Смородина. М., "Колос", 1968, 144с.

22. Тертишний О.С. Агробіологічне обґрунтування захисту яблуні, сливи та чорної смородини від шкідників в умовах Східного Лісостепу: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня д-ра с.-г. наук / О.С. Тертишний. - К.: НАУ, 1996 р. - 23 с.

23. Трибель С.А. Стійкі сорти. Зменшення енергоємності та втрат урожаїв від шкідників / С.А. Трибель // Насінництво - 2006. - № 4. - С. 18 - 20.

24. Турова А.М. , Сапожникова Е. Про користь чорної смородини // Наука і життя, 1988, № 7, с. 92-93.

25. Ягідні культури: Довідник / Укл. Є.І. Ярославцев, 1988 - 239 ст.

26. Федоренко В.П. Шкідники ягідних культур / В.П. Федоренко, І.Т. Покозій, М.В. Круть // Шкідники сільськогосподарських рослин - К., 2004 - С. 267-270.
27. Ягідні культури / І.М. Ковтун, В.П. Копань, В.С. Маяковський та ін. за ред. В.С. Марковського - К.: Урожай, 1986 - 264 с.
28. <http://www.alfachem.com.ua/>
29. <http://at-its.com/vrediteli-sadu/>
30. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Aphidinae>
31. <http://influentialpoints.com/Gallery/Aphid>
32. <http://fermerplus.com/main/plant-protection/110-shkdniki-yagdnih-kultur>.
33. <http://agroua.net/plant/>