

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономічний  
Кафедра захисту рослин  
Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**Давидюк Артем Сергійович**

УДК: 632.7

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**Продуктивність яблуні залежно від контролю чисельності  
рослиноїдних кліщів в умовах навчально-дослідного поля  
Поліського національного університету**

201 агрономія

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ А.С. Давидюк

Керівник роботи  
**Стригун О.О.**  
доктор с.-г. н.,  
професор

Житомир–2021

## Анотація

Давидюк А.С. Продуктивність яблуні залежно від контролю чисельності рослиноїдних кліщів в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Встановлено, що домінуючими видами кліщів в яблуневих насадженнях зони Полісся є: яблуневий іржавий кліщ (*Aculus schlechtendali* Nal.), плодова плоскотілка (*Cenopalpus pulcher* Can. et. Fanz.) та звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.). Зустрічалися в обліках також глодовий (*Amphitetranychus viennensis* Zacher.), червоний плодовий (*Panonychus ulmi* Koch.), садовий павутинний кліщ (*Schizotetranychus pruni* Oudms.) та бурий плодовий кліщ (*Bryobia redikorzevi* Resk.). Хижі кліщі представлені представниками родин фітосеїди та стігмеїди. Структура акарокомплексу та кількість кліщів постійно змінюється під впливом біотичних та абіотичних факторів.

Встановлено технічну ефективність препаратів Вертимек 018 ЕС, КЕ (абамектин, 18 г/л) та Лірум 78 SC, КС (ціантраніліпрол, 60 г/л + абамектин, 18 г/л) на рівні 98 – 100% проти рослиноїдних кліщів.

Оптимізовано систему захисту яблуні за рахунок включення обробок акарицидами та інсектоакарицидами проти кліщів на основі моніторингу фітосанітарного стану насаджень за умови їх обов'язкового чергування. При цьому збільшувалась продуктивність яблуні і значно покращувався рівень якості продукції.

**Ключові слова:** яблуня, кліщі, динаміка чисельності, захист, продуктивність.

## Annotation

Davidyuk A.S. Productivity of apple trees depending on the control of the number of herbivorous mites in the educational and research field of Polissya National University. – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in 201 – agronomy. – Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

It has been established that the dominant species of mites in apple orchards of the Polissya zone are: apple rust mite (*Aculus schlechtendali* Nal.), Fruit flatworm (*Cenopalpus pulcher* Can. Et. Fanz.) And common spider mite (*Tetranychus. Urtica*. There were also hawthorn (*Amphitetranynchus viennensis* Zacher.), Red fruit (*Panonychus ulmi* Koch.), Garden spider mite (*Schizotetranychus pruni* Oudms.) And brown fruit mite (*Bryobia redikorzevi* Reck.). Predatory mites are represented by representatives of the phytoseid and stigmatid families. The structure of the acarocomplex and the number of mites are constantly changing under the influence of biotic and abiotic factors.

The technical efficiency of Vertimek 018 ES, KE (abamectin, 18 g / l) and Lirum 78 SC, KS (cyanthraniliprole, 60 g / l + abamectin, 18 g / l) was established at the level of 98 - 100% against herbivorous mites.

The system of apple tree protection has been optimized by including acaricides and insecticides against ticks based on monitoring the phytosanitary condition of plantations, provided that they are alternated. At the same time, the productivity of apple trees increased and the level of product quality significantly improved.

**Key words:** apple tree, mites, population dynamics, protection, productivity.

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Огляд літератури щодо продуктивності яблуні та контролю чисельності рослиноїдних кліщів .....	8
Розділ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень.....	19
Розділ 3. Експериментальна частина із встановлення продуктивності яблуні залежно від контролю чисельності рослиноїдних кліщів .....	24
Висновки.....	27
Пропозиції виробництву.....	27
Список використаних джерел.....	28

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Серед продуктів харчування рослинного походження важливе місце займають фрукти та ягоди. Яблуня – найдревніша плодова культура, вік якої перевищує 5 тис. років. Завдяки високим смаковим та дієтичним властивостям плодів, в наш час за даними ФАО складає основу плодівництва 86 країн. Площа під яблуневими садами у світі нараховує біля 5 млн. га, а сучасний асортимент сортів – більше 20 тис. Яблуня є однією з найбільш розповсюджених плодових культур і в Україні.

У садівництві України вирощуванню яблуні належить провідне місце. В структурі плодових насаджень на неї припадає понад 70% площі. Більшість районів країни, особливо південні, відзначаються унікально сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами для виробництва плодів теплолюбивих культур та їх сортів, які характеризуються надто обмеженим ареалом вирощування в країнах ближнього зарубіжжя (зимові сорти яблуні і груші, черешня, слива, абрикос і персик). Такі природні умови дозволяють Україні зайняти чільне місце серед країн найбільш розвинутого промислового садівництва.

Пошкоджує яблуню близько 150 видів шкідників, в тому числі 12 видів кліщів. Основними видами кліщів, які шкодять плодовим культурам, є глодовий (*Amphitetranychus viennensis* Zacher.), звичайний павутинний (*Tetranychus urticae* Koch.), садовий павутинний кліщ (*Schizotetranychus pruni* Oudms.), червоний плодовий (*Panonychus ulmi* Koch.), бурий плодовий (*Bryobia redikorzevi* Reck.), плодова плоскотілка (*Cenopalpus pulcher* Can et. Fanz.), та еріофіїди. За умов їх високої чисельності відмічається загальне ослаблення дерев, зниження урожаю, зменшення величини плодів і погіршення їх забарвлення, а також ослаблення процесу утворення плодових бруньок. В роки масового розмноження кліщі можуть завдавати значної шкоди яблуні, винограду, груші, сливі, персику, абрикосу, черешні, горіху. Втрати урожаю можуть становити до 50-65%.

**Мета і завдання дослідження.** Метою досліджень було уточнення видового складу кліщів на яблуні та обґрунтування методів контролю їх чисельності в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету.

Для виконання поставленої мети вирішувались такі **завдання**:

- встановити видовий склад кліщів на яблуні;
- встановити чисельність рослиноїдних кліщів;
- визначити технічну та господарську ефективність інсектоакарицидів проти кліщів на яблуні;
- встановити урожайність яблуні залежно від застосування препаратів;
- визначити економічну ефективність застосування інсектоакарицидів на яблуні.

**Об'єктом дослідження** було встановлення видового складу, чисельності рослиноїдних кліщів та впливу контролю чисельності на продуктивність яблуні.

**Предмет дослідження:** яблуня, кліщі

**Методи дослідження.** Під час проведення досліджень користувалися такими методами: польовий дослід, лабораторний, статистичний.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. Ефективні сучасні інсектоакарициди проти рослиноїдних кліщів на яблуні / О.Г. Аньол, О.О. Стригун, А.С. Давидюк. *Сучасні та новітні технології захисту рослин.*: матеріали доп. студентської науково-практ. конф., 27 вересня 2021 р. Житомир : Поліський національний університет, 2021. С. 26–28.

2. Домінуючі види та шкідливість кліщів на яблуні / О.Г. Аньол, О.О. Стригун, А.С. Давидюк *Захист рослин – важлива складова сталого розвитку фітоценозів.* /матеріали II науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 18 жовтня 2021 р.), Житомир: Поліський національний університет. 2021. С. 3-5.

З. Давидюк А. С. Кліщі плодови. Організація захисту і профілактики в першій половині вегетації яблуні . Інновації в сільському господарстві: матеріали науково-практ. конф., 18 листопада 2021 р. Житомир : Поліський національний університет, 2021. С. 27–28.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати досліджень можуть бути впроваджені у сільськогосподарських підприємствах різних форм власності для захисту саду від кліщів та підвищення урожайності яблуні.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота написана на 31 сторінці комп'ютерного тексту, містить три розділи, висновки, пропозиції виробництву. Проілюстрована 4 таблицями, 1 рисунком та 1 фото. Список використаної літератури джерел налічує 41 джерело.

## РОЗДІЛ 1

### Огляд літератури

В останні роки спалахи масового розмноження рослиноїдних кліщів на яблуні та зміни в структурі акарокомплексу спостерігаються регулярно. Цьому сприяють глобальні кліматичні зміни, багаторазове безсистемне застосування пестицидів, що згубно діє на корисну акарифауну та викликає появу резистентних популяцій кліщів і, як наслідок, стимулює ріст їх чисельності. Види, що раніше не мали господарського значення, стають надзвичайно чисельними і шкочинними. Це стосується, наприклад, еріофіїд, боротьба з якими ускладнена проблемною діагностикою через їх малі розміри. Зони, в яких кліщі були майже відсутні і завдавали незначної шкоди, тепер повсюдно заселені цими шкідниками. Кліщі завжди були величезною проблемою в південних областях України, а зараз від них потерпають сади в центральних і північних регіонах. Так, в промислових насадженнях яблуні заселеність кліщами подекуди становить максимальні 3 бали (за чотирибальною шкалою) [1, 2, 4, 8].

Виробники часто безпідставно недооцінюють шкідливість кліщів-фітофагів і не включають акарициди в схеми обробок зовсім або використовують їх нераціонально. Адже при масовому розмноженні кліщів відмічається загальне пригнічення дерев [1, 21-41].

Кліщі, поселяючись на рослинах, за допомогою хеліцер проколюють епідерміс листка і висмоктують вміст клітин паренхіми. В пошкоджених листках різко підвищується кількість каротину, порушується відтік цукрів, призупиняється процес фотосинтезу. Наприклад, пошкодження, спричинені бурим плодовим кліщем, знижують вміст хлорофілу на 50%, поверхню листків яблуні на 37%. В листках знижується на 60%, а урожай зменшується на 30 - 65%.

Відомі випадки, коли на пошкоджених деревах інтенсивність цвітіння була на 34 - 75% нижча, ніж на непошкоджених. У заселених кліщами



саджанців річний приріст знижується до 25%, а штабків в товщину – на 12%. Масове розмноження чотириногих кліщів призводить до виснаження поживних речовин, зниження асиміляційної діяльності листків, загального ослаблення дерев. Крім того вони переносять більше 10 вірусних захворювань [10].

В число домінуючих видів шкідників яблуні входять кліщі з родин павутинні, бріобії, плоскотілки та еріюфіїди [1, 3].

### **Звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.)**

Самиця – 0,5 - 0,6 мм довжиною, з яйцевидним, зверху і знизу випуклим тілом зеленуватого кольору. Самець – 0,3 мм довжиною, з видовженим, різко звуженим до заднього кінця тілом, більш світлого, ніж самиця, забарвлення. Яйця шаровидні, безбарвні, з часом розвитку зародка мутнішають і набувають перлинного відтінку, діаметром 0,13 мм. Личинка напівшаровидної форми, з трьома парами ніг, спочатку білувата, після живлення – блідо-зеленувата; довжина до 0,19 мм. Німфи більш крупних розмірів (0,24 - 0,36 мм) з чотирма парами ніг і з виникаючими з кожною линькою парами щетинок на нижній стороні тіла. Колір зеленувато-жовтий.

Зимують запліднені самиці. Вони живляться і, активно розмножуючись, утворюють крупні колонії. Потім поступово переселяються на культурні рослини та дерева починають відкладати яйця на нижній бік листків. Цикл розвитку +32...+35°C пригнічує розвиток звичайного павутинного кліща, сприяючи загибелі яєць та зниженню плодючості самиць. Розвивається звичайний павутинний кліщ в 4-20 генераціях в залежності від зони.

Заселені і пошкоджені листки поступово знебарвлюються і засихають. Втрата листків призводить до пригнічення рослин і зниження урожаю [5, 6, 7,30-40].

### **Глодовий кліщ (*Amphitetranychus viennensis* Zacher.)**

Тіло самиці яйцевидне, 0,55 - 0,6 мм довжиною, вишнево-червоне. Ноги і гнатосома більш світлі. Зимові діапаузуючі самиці – яскраво-червоні. Самець з видовженим тілом, звуженим до заднього кінця, 0,4 мм довжиною, світло-зеленого кольору. Яйце – шаровидне, прозоре, пізніше зеленувато-рожеве, оболонка його гладенька, без вираженої скульптури, часто підвішене на павутинці, діаметром 0,15 мм.

Зимують запліднені самиці, в меншій мірі – під опалим листям. Вихід самиць із місць зимівлі відбувається при температурі не нижчій + 10 °С (в середині квітня – на початку травня). Незабаром відкладають яйця на листки плодкових дерев. Самиця живе до 38 днів і може відкласти максимально 156 яєць. Для повного розвитку одного покоління необхідна сума ефективних температур вище 10°С, рівна в середньому 185°С. В залежності від температурних умов розвиток триває від 12 до 38 днів. Розвивається 7-9 генерацій.

Пошкоджені листки жовтіють, їхні краї згинаються і стягуються густою павутиною, під якою знаходяться колонії шкідника. При сильному зараженні пошкоджені дерева можна помітити навіть здалеку по пожовтілому і покоробленому листю, а також по його повному опаданню та плодах, що передчасно дозріли [5, 6, 7].

### **Червоний плодовий кліщ (*Panonychus ulmi* Koch.)**

Тіло самиці широкоовальне, 0,44 мм довжиною, зверху випукле, знизу приплюснуте, червоного або червоно-бурого забарвлення з нерівномірно розміщеними чорними плямами на боках. Спинні щетинки довгі, голковидні, розміщені на крупних білих горбиках. Самець довжиною 0,3 мм. Його тіло слабо випукле з верхньої і нижньої сторін, видовжене, звужене до заднього краю, бурувато-або оранжево-червоне.

Зимують яйця. Співпадає з фазою рожевого бутона яблуні, коли сума ефективних температур (вище холодогового порогу 8°С) досягає 50-55°С, масова поява співпадає з сумою ефективних температур 67-72°С. Відроджені

личинки по стовбуру і гілках переповзають на молоді листки, часто всередину бруньок, що розпускаються, і тут приступають до живлення.

Тривалість розвитку при температурі 15°C: яєць – 15 днів. Середня тривалість їх життя 11,9 – 21,6 дня; максимальна – 39 днів. Денна плодючість складає 1-2, рідко 3-4 яйця. Загальна плодючість 60-90, максимальна – 150 яєць. Для завершення повного розвитку необхідна сума ефективних температур рівна 210°C, при нижньому порозі 8°C. Середня тривалість розвитку від 18 до 26 днів. Розвивається 3-6 генерацій.

В першій декаді серпня під впливом погіршення умов живлення та зниження температури в сукупності зі скороченням світлового дня самиці починають відкладати зимові діапаузуючі яйця на кору гілок (яйця весняно-літніх поколінь відкладаються на листки). Відкладання зимових яєць триває до пізньої осені.

При живленні кліщі пошкоджують листки, на яких спочатку з'являються світло-жовті плями вздовж жилок. Незабаром всі листки стають тьмяно-сірими, наче припорошені пилом, потім засихають і опадають. Втрата значної кількості листків призводить до зниження урожаю і погіршення умов зимівлі плодового дерева [5, 6, 7].

#### **Садовий павутинний кліщ (*Schizotetranychus pruni* Oudms.)**

Самиця довжиною 0,35 – 0,44 мм. Тіло продовгувато – овальне, звужене, дещо здавлене з боків. Покрови м'які, прозорі. Літні самиці зеленувато-жовтого, зимуючі – помаранчово-червоного кольору. Спинні щетинки голковидні. Самець менший за самицю, довжиною 0,29 мм. Тіло – видовженої форми, звужується дозад, жовтувато-зеленого кольору.

Яйце гладеньке, сферичної форми, спочатку майже прозоре, пізніше з мутнувато-жовтим відтінком, діаметром 0,11 мм. Німфи з чотирма парами ніг, жовтувато-зелені, довжиною 0,23 – 0,31 мм.

Зимують запліднені самиці. Для розвитку 1 покоління необхідна сума ефективних (вище 10°C) температур 174°C. Відхід в місця зимівля

починається в кінці серпня – на початку вересня (2–2,5 місяці), аж до заморозків [5, 6, 7].

### **Бурий плодовий кліщ (*Bryobia redikorzevi* Reck.)**

Тіло самиці широкоовальне, зверху приплюснуте, знизу випукле, 0,5-0,6 мм довжиною, зеленувато- і червонувато-бурого кольору. Ноги тонкі і довгі; перша пара дорівнює довжині тіла. Самці видовжено-овальної форми, 0,3 мм довжиною, жовтувато- або червонувато-бурого кольору. Яйця шаровидні, червоні або темно-червоні, блискучі, без радіальної рельєфності, діаметром 0,15 мм, з прилиплими шматочками воскоподібної речовини. Личинки з трьома парами ніг, оранжево-червоні, 0,24 мм довжиною. Німфи першого і другого віку з чотирма парами ніг, 0,3 і 0,4 мм довжиною, зеленувато-бурі.

Найбільш сильно шкодить яблуні і сливі, в меншому ступені – груші і рідко досягає високої чисельності на абрикосі і персику. Поширений повсюдно. Розвивається 4-5 генерацій [5, 6, 7].

### **Плодова плоскотілка (*Cenopalpus pulcher* Can. et. Fanz.)**

Самиця довжиною 0,34 мм. Тіло видовжено-овальної форми, приплюснуте зі спинки і випукле з черевного боку, цегляно – червоного кольору. Забарвлення зимуючих самиць більш темне. Яйце видовжено-овальне, червоне, оболонка без вираженої структури, довжиною 0,11 мм. Личинка широкоовальна, червона, довжина 0,16 мм. Ніг – три пари. Прото – і дейтонімфа зовні відрізняються від личинки більш видовженою формою тіла і наявністю чотирьох пар ніг. Довжина тіла відповідно – 0,22 і 0,28 мм.

Зимують в тріщинах кори, під порожніми щитками щитівок тощо. Весною при температурі 10-12 °С вони поступово переселяються на бруньки, а потім на листки. Самиці відкладають яйця вздовж жилок з нижнього боку листків. Тут же відбувається живлення і проходження всіх стадій.

Плоскотілки малорухливі і не виділяють павутину. Розвивається 2 покоління [5, 6, 7].

### **Яблуневий іржавий кліщ (*Aculus schlechtendali* Nal.)**

Тіло імаго веретеноподібне, золотисто-жовтого кольору, 0,16-0,17 мм. Має дві пари ніг. Личинки і німфи – білуваті, прозорі. Яйце – округле, білувате та блискуче.

В період цвітіння яблуні, а інколи і раніше, кліщі з'являються на листках, що розпускаються, і незабаром розпочинають відкладання яєць. Живуть на нижньому боці листка і лише частково – на верхньому. Нерідко на одному листку скупчується декілька сотень кліщів. Шкідник дає до трьох поколінь і до середини серпня його розмноження припиняється.

Пошкоджені листки спочатку стають сіро-зеленими, потім брудно-бурими, а при сильному заселенні передчасно опадають. Шкідник деколи пошкоджує плоди, на яких з'являється легка плямистість. Крім промислових насаджень, кліщ завдає значної шкоди саджанцям в розсадниках [5, 6, 7].

### **Яблуневий галовий кліщ (*Eriophyes mali* Nal.)**

Тіло самиці червоподібне, видовжене, біля 0,22 мм довжиною. Самець – довжиною біля 0,18 мм. Яйце правильної кулевидної форми, діаметром 0,05 мм.

Спочатку кліщі живляться на листках (1,5-2 тижні), а потім, через 20 днів, в утворених галах. Відкладання яєць починається на 6-й день після заселення галу і продовжується протягом 25-28 днів. Самці з'являються літом; на 2-5 самців припадає 100 самиць. Самиці одразу після линьки розпочинають відкладання яєць. Розвиваються 2 покоління.

Шкідник пошкоджує яблуню, викликає утворення галів на листках, квітках і плодах. Найбільш сильно уражуються ділянки листових пластинок, розміщені вздовж краю листка на деякій відстані від кромки [5, 6, 7].

**Основним методом** регулювання рослиноїдних кліщів - застосування хімічних засобів захисту рослин.

За біологією і строками появи в кронах дерев вразливих стадій кліщів, акарициди застосовують в ранньовесняний, весняний і літній періоди. Строки обробок проти кліщів звичайно погоджують із загальною системою хімічних прийомів проти комплексу шкідників та хвороб [10].

**Ранньовесняний період (до розпускання бруньок).** На плодкових культурах проти кліщів, які зимують дія заснована на утворенні ізолюючого шару на оболонці яйця, що запобігає диханню ембріона. Ефективність масел прямо пропорційна їх масі, так як важкі масла повільніше випаровуються, а також ретельності і щільності обробки. Наприклад, дуже високу ефективність проти зимуючих стадій кліщів та інших шкідників має обприскування дерев Препаратом 30В (60 л/га), що являє собою 76% концентрат мінерально-масляної емульсії [].

**Весняний період (від початку розпускання бруньок до закінчення цвітіння).** Найбільш важливий етап в хімічному регулюванні чисельності кліщів. З місць зимівлі та починається відкладання яєць самицями кліщів, які зимують в дорослій стадії (звичайний павутинний, глодовий тощо). Ефективною є обробка в момент відродження із зимуючих яєць 30-50% личинок. Така обробка контактними акарицидами одразу після цвітіння може придушити чисельність кліщів [10].

Весняний період важливий і для регулювання чисельності еріофіоїдних кліщів у зв'язку з початком їх міграції із зимуючих бруньок. При, як правило, розтягнутому виході кліщів контактні препарати ефективні лише за умови тривалого збереження токсичності (або при багаторазових обробках) і ретельному покритті листків робочою рідиною. Крім того, важливо провести внесення на самому початку міграції кліщів, бо вони швидко знаходять прихисток в бруньках чи галах під еринеумом. Тому проти галових і брунькових кліщів найбільш ефективні препарати системної дії.

В літній період яблуню обробляють акарицидами по сигналах на основі спостережень за динамікою чисельності, видового й вікового складу популяцій кліщів [10].

Асортимент пестицидів постійно оновлюється і зазнає значних змін. На теперішній час до застосування та в дослідно-виробничому випробуванні дозволено більше 20 препаратів з акарицидною активністю, які різняться за хімічною структурою, способом проникнення і характером дії (таблиця). За результатами наших останніх досліджень найвищу ефективність проявляють сучасні акарициди Масаї, ЗП (тебуфенпірад) та Вертімек 018 ЕС (абамектин). Надзвичайно перспективними є інсектоакарициди Антикліщ Макс, КЕ (піриміфос-метил + піридабен + ацетаміприд) і новий препарат Лірум (ціантраніліпрол + абамектин) для одночасного захисту яблуні від кліщів та комплексу інших шкідників [1].

Використання хімічного методу дозволяє, з одного боку, вирішити проблему регулювання чисельності шкідника, з іншого – ставить нові проблеми, пов'язані з негативними наслідками застосування хімічних засобів: забруднення навколишнього середовища і продуктів харчування залишками пестицидів, токсичність для бджіл, фітотоксичність тощо [1].

В першу чергу неминуче відбувається порушення процесу саморегуляції в системі акарифаг-фітофаг і збільшення чисельності рослиноїдних кліщів. Також встановлено, що масові розмноження тетраніхових кліщів можна викликати не лише знищенням корисної фауни пестицидами, але й їх стимулюючою дією на плодючість і біотичний потенціал кліщів [20].

Іншим негативним наслідком інтенсивного застосування пестицидів є виникнення резистентності. Її поява в кліщів дуже поширене явище, обумовлене біологічними особливостями шкідників. Це призводить до зниження ефективності препаратів, зростання норм їх витрати та вартості виробництва плодової продукції [9].

Одним із напрямків зниження або подолання резистентності плодових кліщів є обов'язкове чергування препаратів з різним механізмом дії, враховуючи генетичні і біологічні особливості популяцій. Проте, у зв'язку з появою перехресної резистентності чергування препаратів однієї групи при застосуванні проти плодових кліщів, наприклад фосфорорганічних речовин, не дає позитивного ефекту. Виникає потреба пошуку нових сполук різних хімічних груп для поповнення асортименту препаратів [19].

Відтак основою побудови системи захисних заходів в плодових насадженнях є постійний моніторинг видового складу та динаміки чисельності кліщів і обґрунтоване застосування акарицидів [1].



## **РОЗДІЛ 2**

### **Програма, характеристика умов та методика проведення дослідження**

Відповідно з метою виконання програми досліджень із вивчення видового складу кліщів на яблуні та розробки захисних заходів у 2021 р. проводили дослідження в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету.

### **Програма проведення досліджень**

Відповідно з метою і завданнями досліджень передбачали вивчити такі питання:

- провести аналітичний огляд літератури з вибраного напрямку досліджень;
- розробити календарний план досліджень та засвоїти методики його виконання;
- встановити видовий склад, чисельність та шкідливість кліщів на яблуні;
- оцінити технічну ефективність інсектоакарицидів проти рослиноїдних кліщів;
- виконати статистичну обробку отриманих експериментальних даних;
- розрахувати економічну ефективність застосування акарицидів.

### **Умови проведення досліджень**

Дослідження проводили на сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті (вміст гумусу – 1,68–1,96 % та лужногідролізованого азоту – 76–117 мг/кг, вміст рухомого фосфору – 145–185 мг/кг, обмінного калію – 76–115 мг/кг, гідролітична кислотність 2,4–4,1 мг. екв./100 г ґрунту).

Клімат помірно континентальний. Середньодобова температура січня – 5,7°, липня +18,9°. Абсолютний мінімум –36, –39°, абсолютний максимум +35, +40°. Висота снігового покриву 20–30 см.

На Поліссі тривалість періоду з активними температурами складає 150–160 днів. Сума активних температур (вище 10°C) для зони Полісся досягає

2300–2450°C.

Опадів випадає 600–570 мм на рік, максимальна кількість в червні (61–106 мм) та липні (76–106 мм). Іноді опади випадають у вигляді злив.

Сума випаровування за рік для зони Полісся складає 695 мм, а мінімальне її значення – 405 мм. Характерною особливістю регіону є перевищення річної суми опадів над кількістю випаруваної вологи, що створює промивний тип водного режиму та призводить до заболочування понижених ділянок рельєфу. Цьому процесу сприяє також і високий рівень залягання ґрунтових вод.

Ґрунти Полісся характеризуються строкатістю та неоднорідністю. В основному тут переважають дернові глейові та дерново–слабопідзолисті ґрунти, що займають близько 59 % площі. У зв'язку з великою рівнинністю поверхні території, високим рівнем залягання підземних вод, а нерідко і їх змиканням з ґрунтовими, що формуються в умовах сповільненого стоку, великого поширення набули процеси глеєутворення.

Понад 50% земель, які використовуються в сільськогосподарському виробництві, займають дерново–підзолисті ґрунти, більша частина яких оглеєна (глеєва чи глеювата). В посушливі роки такі ґрунти відчують нестачу вологи влітку, а в роки з надмірними опадами – тривале перезволоження.

### **Методика досліджень**

#### *Відбір листків*

Для 1 проби відбирали 50 листків яблуні (з 5 дерев по 10 листків). Листки відбирали довільно, по периметру крони, з різних ярусів. Після відбору листки вміщували до поліетиленового пакету з етикеткою. На етикетці вказували дату відбору проби, область, район, господарство. Якщо не було можливості одразу приступити до огляду листків, пакети з листками поміщали в холодильник і тримали при температурі +4 – +6°C, де вони можуть зберігатися 4-5 днів.

### *Облік кліщів та визначення видового складу*

Безпосередньо в саду заселеність яблуні кліщами визначали за бальною шкалою В.П. Васильєва:

0	кліщі відсутні
1	наявність поодиноких особин
2	чисельність, наближена до показника ЕПШ (2-5 екз./лист.)
3	чисельність вища 5 екз./лист

Для проведення обліку та визначення видів в лабораторних умовах використовували мікроскопи типу МБІ-9 та МБІ-10. Поверхню листка оглядали з обох сторін, починаючи з верхнього правого кута. При цьому підраховували всі рухомі стадії кліщів. Результати обліку заносили в протоколи обліку, де вказували види кліщів та чисельність в екземплярах на 1 або 10 листків.

Для підрахунку чотириногих (еріюфіід), а також при високій чисельності тетраніхоїдних кліщів, використовували методику, розроблену А.М. Войтенком. Для цього в саду на модельному дереві зривали 10 листків. На кожен з них накладали шаблон, виготовлений з пластмаси з 5-ма вирізаними віконцями, площею 1 см<sup>2</sup>. Потім з відкритої віконцями шаблону пластинки листка знімали препарувальною голкою всіх наявних кліщів та підраховували їх під мікроскопом. В результаті встановлювали середню чисельність кліщів-фітофагів з розрахунку на 1 см<sup>2</sup> поверхні листка [12 - 18].

### *Оцінка ефективності інсектоакарицидів*

Акарицидні властивості препаратів оцінювали при порівнянні цифрових матеріалів (виражених в балах, відсотках або абсолютних числах), які відображали зміну чисельності популяції кліщів в досліді і контролі, протягом вегетаційного періоду.

Кожним препаратом та еталоном обробляли по 5 дерев (1 варіант). Контролем були дерева, не оброблені інсектоакарицидами (чистий контроль) та / або оброблені за загальноприйнятою для зони чи господарства схемою без додавання акарицидів. Перед обприскуванням, а також на 3-й, 7-й, 14-й та 30-й день з кожного дерева збирали по 10 листків яблуні (50 листків з варіанта).

Ефективність препаратів проти кліщів, як шкідників, що швидко розмножуються, визначали за порівняння зміни чисельності популяції на контролі і на оброблених деревах.

З урахуванням поправки на зміну чисельності в контролі ефективність дії препарату розраховували за формулою:

$$E_{д1} = \frac{100 \cdot (Ab - Ba)}{Aa},$$

де  $E_{д1}$  – зниження щільності після обробки, %

$A$  – чисельність кліщів у дослідному варіанті до обробки, екз./лист;

$B$  – чисельність кліщів у дослідному варіанті після обробки, екз./лист;

$a$  – чисельність кліщів у контролі при першому обліку, екз./лист;

$b$  – чисельність кліщів контролю у наступних обліках, екз./лист.

Для оцінки ефективності нового препарату користувалися формулою Хендерсона – Тілтона:

$$E = 100 \cdot \left( 1 - \frac{A_{п} \cdot K_{д}}{A_{д} \cdot K_{п}} \right),$$

де  $E$  – смертність шкідника, %;

$A_{д}$  - щільність кліщів у досліді до обприскування;

$A_{п}$  - щільність кліщів у досліді після обприскування;

$K_{д}$  - щільність кліщів у контролі до досліді;

$K_{\text{п}}$  - щільність кліщів у контролі на період обліку наприкінці дослідження.

У разі необхідності порівняти дані з ефективності кількох препаратів або різних концентрацій одного препарату, особливо в умовах різної початкової щільності кліщів, розрахунки здійснювали за формулою:

$$E = 100 - \frac{a \cdot 100}{b},$$

де  $E$  – ступінь зміни чисельності популяції у % до початкової;

$a$  – щільність живих кліщів після обробки, екз/лист.;

$b$  - щільність живих кліщів до обробки, екз/лист.

У разі істотних змін динаміки чисельності кліщів у контролі під впливом факторів навколишнього середовища зміну в чисельності популяції кліщів у відсотках до початкової проводили з поправкою на контроль за формулою:

$$E = \frac{(A_{\text{к}} - A_{\text{д}})}{A_{\text{к}}} \cdot 100,$$

де  $E$  – ефективність з поправкою на контроль, %;

$A_{\text{к}}$  – кількість кліщів у контролі в відсотках до початкової;

$A_{\text{д}}$  - кількість кліщів у досліді в відсотках до початкової.

Статистичну обробку матеріалів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу та за допомогою пакету програм зі статистики та комп'ютерної графіки Microsoft Office Excel [12 - 18].

## РОЗДІЛ 3

### Експериментальна частина

#### із встановлення продуктивності яблуні залежно від контролю чисельності рослинної кліщів

Проведено обстеження насаджень яблуні різного типу і віку, відбір та аналіз проб листків яблуні, а також лабораторні дослідження з визначення чисельності та видового складу домінуючих видів кліщів.



Фото 1. Листки яблуні, заселені кліщами (навчально-дослідне поле Поліського національного університету, 2021р.)

Обліки показали, що на ділянках, де не проводять хімічних обробок (присадибні ділянки), зустрічаються переважно хижі кліщі – фітосеїди в кількості від 1 екз./ 10 лист. до 2 – 3 екз./ 1 лист. і лише поодинокі екземпляри павутинних кліщів та еріофіїд. Виявлено також плодову плоскотілку (*Cenopalpus pulcher* Can et Fanz.).

В господарствах, де проводяться регулярні обробки проти шкідників і збудників хвороб, заселеність листків яблуні рослинними кліщами була

дуже висока і становила до 3 балів (за бальною шкалою В.П. Васильєва). Такі ділянки характеризуються видовим різноманіттям. В 2021 р. домінуючими були представники родини плоскотілок - плодова плоскотілка *Cenopalpus pulcher* Can et Fanz. (36,5%) та еріофіїд - яблуневий іржавий кліщ (*Aculus schlechtendali* Nal.) (32,4%). Серед рослиноїдних видів в невеликій кількості відмічено також: звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.) глодовий кліщ (*Amphitetranychus viennensis* Zacher.), червоний плодовий кліщ (*Panonychus ulmi* Koch.), садовий павутинний кліщ (*Schizotetranychus pruni* Oudms.), бурий плодовий кліщ (*Bryobia redikorzevi* Reck.) (Рис. 1).

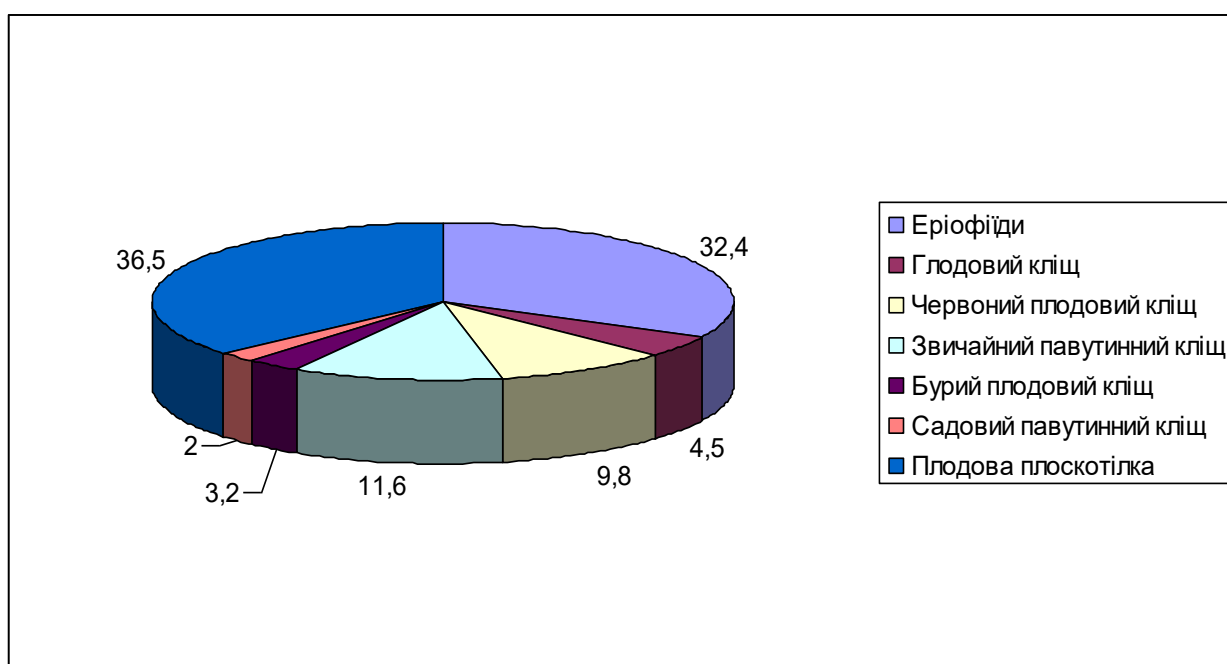


Рис. 1. Структура акарокомплексу яблуні (навчально-дослідне поле Поліського національного університету, 2020-2021 рр.)

З метою оптимізації загальноприйнятої системи за рахунок впровадження в неї обробок проти кліщів, було перевірено ефективність сучасних акарицидів та інсектоакарицидів. Їх дія в польових умовах вивчалася проти двох видів кліщів: звичайного павутинного та іржавого яблуневого (табл. 1).

Таблиця 1

Схема застосування акарицидів проти кліщів (навчально-дослідне поле Поліського національного університету, 2020-2021 hr.)

№ з/п	Дата	Препарат	Норма
1	16.04.	Тіовіт Джет 80 WG, в.г. (сірка, 800 г/кг)	8,0 кг/га
2	29.04.	Аполло, КС (клофентезим, 500 г/л)	0,5 л/га
3	08.06.	Вертімек 018 ЕС (абамектин, 18 г/л)	1,5 л/га
4	01.07.	Лірум 78SC, к.с. (циантраніліпрол, 60 г/л + абамектин, 18 г/л )	1,5 л/га

Досліджувані препарати виявили дуже високу токсичність проти кліщів – фітофагів. Ефективність Вертімеку 018 ЕС (абамектин, 18 г/л) з нормою витрати 1,5 л/га проти звичайного павутинного кліща становила на 3й і 7й день після обробки 100% і залишалась високою навіть через 14 днів – 98,2%. Лірум 78SC, к.с. (циантраніліпрол, 60 г/л + абамектин, 18 г/л) з такою ж нормою витрати показав ефективність від 98,7 до 100% (табл. 2).

Таблиця 2

Технічна ефективність акарицидів та інсектоакарицидів проти звичайного павутинного кліща (навчально-дослідне поле Поліського національного університету, 2020-2021 pp.)

Препарат	Норма витрати, л/га	Чисельність кліщів до обробки, екз./10 лист.	Ефективність за днями обліку після обробки, %		
			3	7	14
Контроль (обробка водою)	-	104	-	-	-
Вертімек 018 ЕС (абамектин, 18 г/л)	1,5	115	100	100	98,2
Лірум 78SC, к.с. (циантраніліпрол, 60 г/л + абамектин, 18 г/л)	1,5	97	99,4	100	98,7



Досліджено також дію цих акарицидів та інсектоакарицидів на чотириногих кліщів еріофіїд. Встановлено, що заселеність листків яблуні при використанні Вертімеку 018 ЕС з 2 балів до обробки знизилась до 0 балів протягом двох тижнів. До обробки препаратом Лірум 78SC листки яблуні були заселені рослиноїдними кліщами на рівні 3 балів. Після застосування інсектоакарициду живих кліщів в обліках не виявлено (табл. 3).

Таблиця 3

Дія акарицидів та інсектоакарицидів на еріофіїд (навчально-дослідне поле Поліського національного університету, 2020-2021 рр.)

Препарат, норма витрати	Заселеність листків, бал		
	до обробки	на 7-й день після обробки	на 14-й день після обробки
Контроль (обробка водою)	3	3	3
Вертімек 018 ЕС (1,5 л/га)	2	1	0
Лірум 78SC, к.с. (1,5 л/га)	3	1	0

Було проведено виробничу перевірку ефективності застосування оптимізованої системи захисту яблуні (табл. 4), що включає інсектоакарициди та акарициди. Її було порівняно з системою без внесення акарицидів (еталон) та контролем (без застосування захисних заходів).

Таблиця 4

Господарська ефективність застосування системи захисту яблуні від кліщів (навчально-дослідне поле Поліського національного університету, 2020-2021 рр.)

Показник		Варіант		
		контроль (без застосування захисних заходів)	система захисту без внесення акарицидів	система захисту з внесенням акарицидів
Вихід продукції за рівнем якості	1	16,7	25,2	35,1
	2	24,6	30,7	32,2
	3	37,9	29,2	23,5
	нестандарт	20,8	14,9	9,2
Урожайність, т/га		9,8	13,4	15,0

При цьому встановлено, що вихід продукції за рівнем якості значно відрізнявся. У варіанті з використанням акарицидів частка плодів першого та другого сорту становила 67,3%, в еталоні – 55,9%, а в контролі – 41,3%. При цьому врожайність була – 15,0, 13,4 та 9,8 т/га, відповідно.

## ВИСНОВКИ

1. До числа домінуючих видів в яблуневих насадженнях зони Полісся відносяться: яблуневий іржавий кліщ (*Aculus schlechtendali* Nal.), плодова плоскотілка (*Cenopalpus pulcher* Can. et. Fanz.) та звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.). Зустрічалися в обліках також глодовий (*Amphitetranynchus viennensis* Zacher.), червоний плодовий (*Panonychus ulmi* Koch.), садовий павутинний кліщ (*Schizotetranychus pruni* Oudms.) та бурий плодовий кліщ (*Bryobia redikorzevi* Reck.). Хижі кліщі представлені представниками родин фітосеїди та стігмеїди. Структура акарокомплексу та кількість кліщів постійно змінюється під впливом біотичних та абіотичних факторів.

2. Встановлено технічну ефективність препаратів Вертимек 018 ЕС, КЕ (абамектин, 18 г/л) та Лірум 78 SC, КС (ціантраніліпрол, 60 г/л + абамектин, 18 г/л) на рівні 98 – 100% проти рослиноїдних кліщів.

3. Оптимізовано систему захисту яблуні за рахунок включення обробок акарицидами та інсектоакарицидами проти кліщів на основі моніторингу фітосанітарного стану насаджень за умови їх обов'язкового чергування. При цьому збільшувалась продуктивність яблуні і значно покращувався рівень якості продукції.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Зважаючи на високий рівень заселеності яблуні рослиноїдними кліщами (до 3 балів щорічно) та враховуючи значне підвищення продуктивності яблуні та очевидне покращення якості урожаю в дослідях, рекомендуємо включати в систему захисту яблуні обробки акарицидами проти кліщів – фітофагів. Застосовувати сучасні високоефективні препарати, дозволені до використання на яблуні в Україні: Тіовіт Джет 80 WG, в.г. (сірка, 800 г/кг) або Скутер, в.г. (сірка, 800 г/кг) – 8 кг/га; Аполло, КС (клофентезим, 500 г/л) – 0,4 – 0,6 л/га; Демітан 200, КС (феназахін, 200 г/л) – 0,6 л/га; Вертимек 018 ЕС, КЕ (абамектин, 18 г/л) – 1,0-1,5 л/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Аньол О.Г.* Кліщі на яблуні. *Садівництво по-українськи*. 2019. №5 (35). С. 24-27.
2. *Аньол О.Г., Власова О.Г.* Спалах масового розмноження кліщів - еріофіїд в насадженнях яблуні лісостепової зони України. *Захист і карантин рослин*. 2015. Вип. 61. С.23–30.
3. *Аньол О.Г.* Структура акарокомплексу яблуні в Лісостепу та Степу України. *Карантин і захист рослин*. 2012. №2. С. 18–20.
4. *Балыкина Е. Б., Власова О. Г.* Формирование видового состава клещей в садах разных зон Украины. *Вестник защиты растений*. 2010. № 4. С. 70–72.
5. *Бондаренко Н. В., Поляков И. Я., Стрелков А. А.* Вредные нематоды, клещи, грызуны. Ленинград: Колос, 1977. С. 37–170.
6. *Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений* ; под ред. акад. В. П. Васильева. – Киев: Урожай, 1989. 400 с.
7. *Васильев В. П., Лившиц И. З.* Вредители плодовых культур. Москва: Колос, 1984. 394 с.
8. *Войтенко А. Н., С. А. Кругликов* Смена видов тетраниховых клещей в плодовых садах как результат применения пестицидов. *Защита растений. Республиканский межведомственный тематический сборник*. 1984. Вып. 31. С. 26-29.
9. *Жидовкин А. М.* Проблемы устойчивости плодовых клещей и их хищников к инсектоакарицидам на северном Кавказе. *Современное состояние проблемы резистентности вредителей, возбудителей болезней и сорняков к пестицидам в России и сопредельных странах на рубеже XXI века*: Материалы девятого совещания, СПб., 2000. С. 47.
10. *Лившиц И.З., Митрофанов В.И., Петрушов А.З.* Сельскохозяйственная акарология. Київ: Аграрна наука, 2013. 348 с.

11. *Лившиц И. З.* Материалы к морфологии и биологии тетраниховых клещей, вредящих плодовым культурам. *Труды Никитского ботсада.* 1960. Т. XXXIII. С. 77–156.
12. *Лившиц И. З., Митрофанов В. И., Секерская Н. П.* Методические рекомендации к познанию клещей – вредителей плодовых культур. Ялта: ГНБС, 1981. 59 с.
13. *Лившиц И. З.* Методы изучения тетраниховых клещей. *Сборник научных трудов Государственного ордена Трудового Красного Знамени Никитского ботанического сада.* Москва: Колос, 1964. Том XXXVII. 398 с.
14. *Лившиц И. З., Петрушова Н. И.* Рекомендации по учету численности вредителей яблони и прогнозу необходимости борьбы с ними. Москва: Колос, 1979. 93 с.
15. *Митрофанов В. И., Стрункова З. И., Лившиц И. З.* Определитель тетраниховых клещей фауны СССР и сопредельных стран. Душанбе: Дониш, 1987. 224 с.
16. *Методики* випробування і застосування пестицидів ; за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
17. *Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. та ін.* Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Київ: Урожай, 1986. С. 238-240.
18. *Перелік* пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ: Юнівест Медіа, 2018.
19. *Черкезова С. Р.* Способы преодоления резистентности клещей-фитофагов агроценозах многолетних насаждений. *Современное состояние проблемы резистентности вредителей, возбудителей болезней и сорняков пестицидам в России и сопредельных странах на рубеже XXI века. Материалы девятого совещания.* СПб., 2000. С. 48.
20. *Черній А. М., Власова О. Г., Аньол О. Г.* Методика визначення резистентності тетранихоїдних кліщів до акарицидів. *Захист і карантин рослин.* 2011. Вип. 57. С. 254 – 258.
21. Listo J., Listo E., Kanervo V. Tutkimuksia hedelmäpuu punkista (*P. pilosus*).

Valt. Maatacensk. Julk. 1939, 99:143.

22. Аббасова Э. Д. Малоизвестные и новые виды хищных клещей Phytoseiidae Азербайджана. *Зоологический журнал*. 1970. Т. 49, № 1. С. 45–55.

23. Акимов И. А. Клещи фитосейиды (Gamasoidae, Phytoseiidae) Центральной лесостепи УССР, обитающие в колониях паутиных клещей / И. А. Акимов, Л. А. Колодочка // II Акарологическое совещание, 1970 г. : тезисы докл. К. : Наукова думка, 1970. Ч. 1. С. 15–16.

24. Акимов И. А. Хищные клещи в закрытом грунте / И. А. Акимов, Л. А. Колодочка. К. : Наукова думка, 1991. 144 с.

25. Акимов И. А. Жовнерчук О. В. Тетранихоидные клещи – вредители зеленых насаждений мегаполиса. Киев, 2010. 107 с.

26. Вайнштейн Б. А. Новые виды рода Typhlodromus (Parasitiformes, Phytoseiidae) из Грузии / Б. А. Вайнштейн // Сообщения АН Грузинской. 1958. Т. 21, № 2. С. 201–207.

27. Вайнштейн Б. А. Новый подрод и вид из рода Phytoseius Ribaga, 1902 (Phytoseiidae, Parasitiformes). *Зоологический журнал*. 1959. Т. 38, № 9. С. 1361–1365.

28. Вайнштейн Б. А. Новые виды и подвиды рода Typhlodromus Scheuten 132 (Parasitiformes, Phytoseiidae) фауны. *Зоологический журнал*. 1960. Т. 39, Вып. 5. С. 683–690.

29. Вайнштейн Б. А. Новые виды клещей рода Typhlodromus (Parasitiformes, Phytoseiidae) из Грузии. *Труды Ин-та зоологии АН Грузинской*. 1961. Т 18, № 2. С. 153–162.

30. Вайнштейн Б. А. Новые хищные клещи семейства Phytoseiidae (Parasitiformes) фауны. *Энтомологическое обозрение*. 1962. Т. 41, № 1. С. 230–240.

31. Грабовська С.Л. Хижі кліщі – фітосейіди (Parasitiformes, Phytoseiidae) в зелених насадженнях м.Умані./ С.Л. Грабовська Л.О. Колодочка //

Екологічний шлях у майбутнє / мат. всеукр.наук.- практ. конф. К.: Наук.світ, 2012. С 122–123.

32. Деревья и кустарники декоративных городских насаждений Полесья и Лесостепи / под ред. Н. А. Кохно. К. : Наукова думка, 1980. 236 с.

33. Дмитриев Г. В. Вредные насекомые и клещи парковых насаждений Украины. *Зоологический журнал*. 1959. Т. 38, Вып. 6. С. 846–859.

34. Дядечко Н. П. О сохранении полезных хищников при борьбе против паутиных клещиков в садах. *Сад и огород*. 1953. № 2. С. 40.

35. Колодочка Л. А. Руководство по определению растениеобитающих клещей-фитосейд. К. : Наукова думка, 1978. 80 с.

36. Колодочка Л. А. Клещи-фитосейды (Phytoseiidae, Parasitiformes) из почвы, подстилки и гнёзд грызунов степной и лесостепной зон Украины / Л. А. Колодочка, В. Е. Складар. *Проблемы почвенной зоологии* : 7-е Всесоюз. совещание, 15–17 сент. 1981 г. : тезисы докл. К. : [Б. и.], 1981. С. 102–103.

37. Колодочка Л. А. Возможность питания клещей-фитосейд *Phytoseiulus persimilis* (Parasitiformes, Phytoseiidae) клещами-бриобиями *Bryobia lagodechiana* (Trombidiformes, Bryobiidae). *Вестник зоологии*. 1985. № 2. С. 54.

38. Колодочка Л. А. Преимагинальное развитие некоторых видов хищных клещей-фитосейд при постоянной температуре. *Вестник зоологии*. 1985. № 3. С. 56–59.

39. Колодочка Л. А. Развитие трёх видов хищных клещей-фитосейд (Parasitiformes, Phytoseiidae). 1. Эмбриональное развитие / Л. А. Колодочка // 135 *Вестник зоологии*. 1987а. № 1. С. 48–54.

40. Колодочка Л. А. Развитие трёх видов хищных клещей-фитосейд (Parasitiformes, Phytoseiidae). 2. Личинка и протонимфа. *Вестник зоологии*. 1987б. № 4. С. 58–62.

41. Колодочка Л. А. Развитие трёх видов хищных клещей-фитосейд (Parasitiformes, Phytoseiidae). 3. Дейтонимфа и онтогенез в целом. *Вестник зоологии*. 1988. № 1. С. 51–56.