

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісівництва, лісових культур та таксації лісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Кончевський Сергій Володимирович

УДК 630*453

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ЖИТОМИР
205 «Лісове господарство»**

Подається на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

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

Керівник роботи
Андреєва Олена Юріївна
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2023

Висновок кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

№ ___ від «___» _____ 2023 р.

Завідувач кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

к.с.-г.н., доцент _____ Сірук Юрій Вікторович

«___» _____ 2023 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Кончевський Сергій Володимирович захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

АНОТАЦІЯ

Кончевський С. В. «Фітосанітарний стан зелених насаджень міста Житомир» – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

У результаті проведених обстежень зелених насаджень м. Житомир виявлено основні види комах-фітофагів, які погіршують стан зелених насаджень. Досліджено сезону динаміку шкідників каштана, липи, акації в умовах парків, центральних вулиць і промислових зон міста. Реєстрували міни комах протягом трьох хвиль динаміки поширення з показниками 78,2; 42,8 і 48,2 мін / листок в умовах парків, вулиць центру та промислових зон. Установили заселення листового апарату мінерами липи (23,7 %) і білоакацієвими мінерами (2,7 %).

Ключові слова: комахи-фітофаги, сезонна динаміка, зелені насадження, щільність поселень, динаміка чисельності.

ANNOTATION

Konchevsky_S. V. «Phytosanitary condition of green areas of the city of Zhytomyr». – Qualifying work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the bachelor's degree in specialty 205 – forestry. – Polissya national university, Zhytomyr, 2023.

As a result of surveys of green areas in the city of Zhytomyr, the main types of phytophagous insects that worsen the condition of green areas were identified. Seasonal dynamics of chestnut, linden, and acacia pests were studied in the conditions of parks, central streets, and industrial zones of the city. Insect mines were registered during three waves of distribution dynamics with indicators of 78.2; 42.8 and 48.2 min / leaf in the conditions of parks, downtown streets and industrial zones. The population of the leaf apparatus was established by linden miners (23.7%) and white acacia miners (2.7%).

Key words: phytophagous insects, seasonal dynamics, green spaces, population density, population dynamics.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ	7
1.1. Особливості вразливості зелених насаджень міст	7
1.2. Комахи-фітофаги	9
1.3. Комахи-мінери	12
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ	16
2.1. Особливості характеристики району дослідження	16
2.2. Методика дослідження.	17
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА БІОЛОГІЇ КОМАХ- МІНЕРІВ.	18
3.1. Поширеність комах-мінерів на деревах зелених насаджень міста .	18
3.2. Особливості сезонної динаміки поширення мінера каштанового. .	22
3.3. Особливості сезонної динаміки поширення липового мінера.	26
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	32

ВСТУП

Екологічні функції зелених насаджень міст мають важливе значення, але в них постійно існують підвищені ризики впливу несприятливих біотичних чинників, зокрема ушкодження комахами і збудниками хвороб [12, 14]. Показники їх стану помітно погіршуються ще й під впливом кліматичних змін та антропогенного тиску [5, 8, 9, 23]. В умовах міста Житомира зелені насадження поширені у межах парків, територій медичних закладів, підприємств та вулиць [24, 26]. Багато регіонів у зелених насадженнях заселені чужорідними, або адвентивними видами комах-фітофагів, які знаходять у містах ліпші умови для зимування та сезонного розвитку, ніж у лісах [40–42]. Найбільш стійкими до техногенних впливів і поширеними у середовищі міста є комах, які спроможні розвиватись у листках, їх називають комахами-мінерами [35–37]. Для протидії шкідливості дії цих комах необхідно вивчати особливості їх біології та поширення.

Мета роботи – визначити особливості біології та шкідливості організмів, які впливають на порушення фітосанітарного стану зелених насаджень міста Житомира.

Завдання роботи:

- виявити найпоширеніші породи зелених насаджень міста та чинники порушення їх фітосанітарного стану;
- визначити особливості сезонного розвитку найпоширеніших видів шкідливих комах різних типів насаджень;
- розробити заходи поліпшення фітосанітарного стану зелених насаджень міста.

Об'єкт дослідження – поширення комах-фітофагів в умовах зелених насаджень.

Предмет дослідження – особливості сезонного розвитку комах-фітофагів зелених насаджень міста Житомира.

Методи дослідження: лісівничі – при визначенні видів дерев; ентомологічні – при визначенні видів комах-фітофагів; статистичні – при аналізі одержаних даних.

Новизна результатів досліджень: Виявлено представників шести видів комах-мінерів: дубова широкомінуюча міль, каштановий мінер, білоакацієвий нижньосторонній мінер, білоакацієва міль-строкатка, японська липова міль-строкатка і тополева міль-строкатка.

Практичне значення одержаних результатів. Пропонується проводити моніторинг щодо поширення і розвитку комах-фітофагів, вилучати опале листя з поступовою заміною гіркокаштана звичайного на інші види порід.

Особистий внесок. Полягає у вивченні та детальному аналізі літературних джерел, визначенні напрямку досліджень, постановці завдань, виконанні польових робіт, математичній та статистичній обробці дослідних даних, обґрунтуванні теоретичних положень, аналізі та узагальненні отриманих результатів.

Апробація результатів за темою дослідження. Основні положення та результати кваліфікаційної роботи були представлені на ІХ Всеукраїнській науково-практичній конференції «Ліс, наука, молодь» (24 листопада 2021 року, м. Житомир) та Х Всеукраїнській науково-практичній конференції «Ліс, наука, молодь» (24 листопада 2022 року, м. Житомир) [24, 25].

Структура та обсяг роботи. Робота становить 37 сторінок друкованого тексту. Складається зі вступу, трьох розділів, висновків та рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел, містить 11 рисунків.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Особливості вразливості зелених насаджень міст

Зелені насадження міста являють собою сукупності певних видів дерев, чагарників та трав'янистих рослин, які спроможні до формування масивів, алей, газонів та квітників парків, скверів, узбіч тротуарів, приватних дворів, підприємств, навчальних і медичних організацій [21].

Зелені насадження міста мають не лише рекреаційну роль. Вони схильні поглинати забруднюючі речовини повітря, охолоджувати міське середовище, стабілізувати вітрові режими, підвищувати вологість повітря і пом'якшувати її коливання, збагачувати повітря киснем, збільшувати концентрацію іонів із від'ємними зарядами в атмосфері, виділяти біологічно активні речовини, котрі здатні пригнічувати патогенні мікроорганізми атмосфери, зменшувати рівень шуму через поглинання механічних рухів, затримувати опади і зменшувати потужність поверхневого стоку, поліпшувати структуру ґрунтів, затримувати тривалість снігового покриву і талих вод, закріплювати сипучі ґрунти і зменшувати рівень ерозій, поліпшувати вигляд ландшафту [23].

Враховуючи зазначене, при доборі рослин для паркових середовищ потрібно враховувати їх спроможність до вирощування в широких діапазонах механічного складу та багатства ґрунту, їх толерантності до вологості, стійкості до промислового забруднення, поглинання забруднювачів з атмосфери або ґрунтів, присутності розгалуженого асиміляційного апарату для ефективного поглинання шумів та естетичного вигляду [30, 36].

Часто зелені насадження міст ослаблюються забруднювачами повітря та інтенсивніше піддаються до ушкоджень комахами [27]. У містах практично відсутні рослини, на яких здійснюють додаткові живлення ентомофаги. Наявність будівель, парканів та деяких споруд створює умови для успішного зимування багатьох шкідників, що може сприяти росту їх кількості в умовах

міст [2]. Дерева міст характеризуються рідшими кронами і дрібнішим листям порівняно з лісовими видами дерев. Покрите пилом листя має сповільнений процес фотосинтезу. Тому пошкодження листя комахами у містах може мати суттєвіші наслідки для життєздатності дерев [3].

В умовах міст більше, ніж у лісах, поширені комахи-листогризи та мінери, які мають потайний спосіб життя і тому мають більше протистояння до несприятливих погодних чинників і забруднень повітря, ніж інші види [1, 4].

Під впливом кліматичних змін насадження міст потерпають через те, що при озелененні часто застосовують чужорідні види, або через надмірне прогрівання покриття доріг і ґрунту сонячним промінням та повільнішу втрату тепла, ніж ґрунти чи покриви сільських місцевостей. Температурний градус може підвищуватись через діяльність промислових підприємств, роботи транспорту, опалень будинків [6].

Часто ослаблені дерева є сприйнятливі до заселень комахами або збудниками хвороб. Ріст температур повітря викликає пришвидшення розвитку дерев і шкідників, при цьому комахи здатні швидше пристосовуватись до нових умов, оскільки утворюють одне або кілька поколінь в сезон. Зміни кліматичних умов можуть раптово стати позитивними для непопулярних видів шкідників [7].

Представники ентомофауни міських насаджень близькі до ентомофауни сусіднього лісу [6], але мають різниці, які залежать від особливостей клімату міст, покриття ґрунту, складу забруднювачів повітря [14, 28, 35]. Середовище міст є теплішим, комахи, які розвиваються у кількох поколіннях, можуть збільшувати у рази свою чисельність. При техногенних викидах відбуваються зміни у хімічному складі листя, змінюється стійкість насаджень до ушкоджень комахами [35]. Ґрунти міст переважно ущільнені, тому переважають комахи, розвиток яких не залежить від їх щільності [36]. В умовах насаджень міст найпоширеніші комахи-фітофаги, які ведуть прихований спосіб життя, та комахи-мінери [8, 15].

Чужорідні види комах часто є переважаючими над місцевими через відсутність їх ентомофагів. Інтродуковані види часто впливають на структуру угруповань та трофічний ланцюг та продуктивність екосистем [4, 17, 18].

1.2. Комахи – фітофаги

Комахи, які живляться тканинами рослин, називаються фітофагами. Вони становлять близько 25 % лісових видів. Більшість комах-фітофагів не є шкідниками, оскільки їх чисельність і вплив на стан і ріст дерев дуже малі [45].

Шкідниками є комахи, внаслідок живлення й розвитку яких можуть зменшуватись прирости дерев, урожайність плодів та насіння, погіршуватись показники санітарного стану, створюються умови для заселення дерев іншими шкідливими комахами або зараження патогенними грибами, бактеріями, нематодами [46, 48, 49].

Зазвичай виділяють такі екологічні групи шкідливих комах: шкідники листя, шкідники стовбурів і гілок, шкідники коріння, шкідники плодів і насіння. Окремо розглядають технічних шкідників, які пошкоджують зрубану деревину, зокрема у будівлях [17].

1.2. Комахи-мінери

Розвиток комах-мінерів відбувається в органах рослин, через прогризання у них ходів, або «мін» [2]. Мінерами є представники рядів Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera та Coleoptera. Кількість популяції мінерів може варіювати за роками, й вони не можуть не шкодити кормовим видам рослин [3]. Деякі з них можуть утворювати масові розмноження, особливо особини каштанового мінера (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986) [3, 12, 29, 38] та тополевої нижньобічної молі-строкатки (*Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833)) [9, 15, 36]. Інші види при незначній кількості популяції завдають помітної шкоди декоративності і стійкості певних дерев чи насаджень [4].

Облігатні мінери здатні здійснювати весь цикл розвитку личинки всередині мін, а факультативні – тільки протягом кількох віків. Усі перші віки личинок проходять всередині тканин рослин [6].

Робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.) може уражатись двома видами північноамериканських мінерів – білоакацієвою міллю-строкаткою (*Paractopa robiniella* Clemens, 1863) та білоакацієвим мінером *Macrosaccus robiniella* (Clemens, 1859). Представники зазначених видів дають кілька поколінь на рік. Зимують на стадіях лялечки. Літ розпочинається наприкінці травня, коли активно розвивається листя робінії звичайної [4, 30, 42].

Липові мінери зимують на стадії імаго в тріщинках кори лип. Самки схильні відкладати по одному яйцю на нижні поверхні повністю розпущеного листя лип. На 10–14 день починають з'являтися міни. По завершенню розвитку личинки лялькуються в мінах, наприкінці червня. Через 7–9 днів розпочинається літ метеликів нового покоління, парування та відкладання яєць на листки. Личинки другої генерації починають розвиток у серпні, заляльковуються в кінці серпня, а з вересня із лялечок розпочинається виліт імаго, які будуть зимувати [16–18].

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Особливості характеристики району дослідження

Місто Житомир засновано 1130 років тому. Місто розташовано на висоті 220–240 м н. р. м. з нахилом поверхні у північно-східний напрямок. Воно оточено лісами, через місто протікає річка Тетерів. Рельєф рівнинний, хоча відмічається наявність округлих великих моренних горбів з довгими пологими схилами. Ґрунти дерново-підзолисті, з різним ступенем опідзолення та гранулометричним складом. Найпоширеніші піщані та глинисто-піщані дерново-слабокпідзолисті ґрунти [10].

Клімат помірно-континентальний із вологим і теплим літом та м'якими зимами. Показники середньорічної температури повітря становлять $+7,2^{\circ}\text{C}$, середній температурний показник січня $-4,4^{\circ}\text{C}$, липня – $+17,8^{\circ}\text{C}$. Весняні останні приморозки бувають навіть наприкінці травня, пізніші – на початку червня, а перші осінні – в середині вересня. Безморозний період триває 150–170 днів. Тривалість снігового покриву може триматись 95–110 днів. Середній шар снігового покриву взимку становить 2,3 – 8,4 см [24].

У рік випадає 530–600 мм опадів, з яких 40–45 % є літніми. В умовах регіону панують північно-західні вітри. Уцілому кліматичні умови міста є сприятливими для росту і розвитку дерев.

Дані щодо температури повітря та кількості атмосферних опадів за 2022 рік у порівнянні з багаторічними даними за 1990–2019 рр. (<https://rp5.ua>) свідчать, що у 2022 р. кількість опадів поступалась багаторічним даним серед більшості місяців і незначно перевищувала їх тільки в травні і червні.

Було підраховано, що температура повітря, навпаки, мала вищі значення серед більшості місяців і незначно поступалась тільки у квітні-травні.

Показники середньої температури повітря за вегетаційний період 2022 року становлять $16,7^{\circ}\text{C}$, що перевищує багаторічні значення ($15,8^{\circ}\text{C}$) на $0,9^{\circ}\text{C}$.

Суми температур за вегетаційний період 2022 року перевищили ці показники за 1990–2019 рр. на $158,8^{\circ}\text{C}$, а кількість опадів у 2022 р. поступалась багаторічним даним на 107,4 мм. Тому показники гідротермічного коефіцієнта за Г.Т. Селяніновим (ГТК) зменшились від 1,28 згідно багаторічних даних до 0,86 у 2020 р., а саме на 0,4. Встановлені зміни не є сприятливими для рослин.

Парки та вуличні посадки Житомира насичені багатьма видами дерев і кущів [24]. Оточено місто щільними лісами, а деякі перестиглі дерева ростуть у межах території міста дуже давно. Поступово у паркових і промислових районах створюють нові насадження. У атмосферному повітрі і ґрунтах наявні важкі метали, солі та забруднюючі речовини від підприємств та автомобілів, що може негативно впливати на деревну рослинність [26].

2.2 Методика досліджень

Дослідження проводили у парку ім. Ю. Гагаріна та 30-річчя Перемоги, по центральних вулицях – вул. Перемоги, вул. Київська та Велика Бердичівська, а також по вулицях промислових зон – вул. Корольова і вул. Параджанова.

З початку травня кожної декади місяця відбирали по 100 листків, шляхом рандомізованого вибору із дерев кожної породи та сортували до окремих пакетів з підписами. Під час камеральної обробки отриманих матеріалів рахували кількість мін, лялечки, личинки і екзувії комах-мінерів на кожному листочку [29]. Показники щільності мін комах перераховували на один листок. Заселення кожної породи визначали як середнє частки листків із присутністю мін.

Статистичну обробку даних [13] проводили із застосуванням пакету програм MS Excel.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА

БІОЛОГІЇ КОМАХ-МІНЕРІВ

3.1. Поширеність комах-мінерів на деревах зелених насаджень міста

Здійснено обстеження насаджень парку імені Юрія Гагаріна та парку 30-річчя Перемоги, центральних вулиць – Перемоги, Київської та Великої Бердичівської, а також вулиць Параджанова і Корольова, які розташовані в районі промислової зони, де дерева зростають біля дороги з постійним рухом автотранспорту й залізничного вокзалу.

Найпоширенішими були дерева: дуба звичайного (*Quercus robur* L.), липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.), клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), тополі білої (*Populus alba* L.), гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.), тополі чорної (*Populus nigra* L.), в'яза гладкого (*Ulmus laevis* Pall.), в'яза шорсткого (*Ulmus glabra* Huds.), робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia* L.).

При обстеженні насаджень виявляли комах-мінерів ряду лускокрилі (Lepidoptera) родина Gracillariidae, а саме: на деревах дуба звичайного – дубова широкомінуюча міль *Acrocercops brongniardella* (рис. 3.1); на деревах гіркокаштана звичайного – каштановий мінер *Cameraria ohridella* (рис. 3.2); на робінії звичайної – білоакацієвий нижньосторонній мінер – *Parectopa robiniella* та білоакацієва міль-строкатка – *Macrosaccus robiniella* (рис. 3.3 і 3.4); на деревах липи дрібнолистої – японська липова міль-строкатка *Phyllonorycter issikii* (рис. 3.5); на деревах тополі чорної – тополева міль-строкатка *Phyllonorycter populifoliella* (рис. 3.6).

Протягом вегетаційного сезону 2022 року найпоширенішими були каштанові мінери, рідше траплялися липові і білоакацієві мінери.



Рис. 3.1. Міни дубової широкомінуючої молі



Рис. 3.2. Міни каштанових мінерів



Рис. 3.3. Міни білокацієвих нижньосторонніх мінерів



Рис. 3.4. Міни білокацієвих молей-строкаток



Рис. 3.5. Міни липових молей-строкаток



Рис.3.6. Міни тополевої молі-строкатки

Дослідженню особливостей поширення зазначених видів ми приділяли увагу.

3.2. Особливості сезонної динаміки поширення мінера каштанового

Каштановий мінер уперше був виявлений у 1984 р. в умовах Македонії поблизу озера Охрид [40]. Пізніше вид поширився майже по всіх країнах Західної, Центральної і Східної Європи. В умовах Житомира ушкоджує дерева каштана з 2006 р. [24]. Комаху вважають вузьким олігофагом, тому що заселяє представників різних видів роду *Aesculus* [38].

Імаго зимують всередині листяної підстилки. Засобом запобігання поширення мінера каштанового у містах є вчасне згрібання та компостування опалих листків. Літ метеликів після зимівлі розпочинається з другої половини квітня чи в першій декаді травня, на першому етапі розміщуються на корі стовбура, а після повного розпускання листя відкладають в них яйця. Зазвичай цей процес збігається з масовою появою цвітіння гіркокаштану. Протягом літа пошкодження листя зростає, а у серпні листки певних дерев покривається мінами та осипається. Висаджені весною дерева, перше покоління шкідника не заселяло, а у серпні на листках цих деревець виявили міни мінера каштанового.

Личинки мали шість віків, при обстеженні міни гусениць різного віку відрізнялись щодо форми та розміру (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Личинка мінера каштанового

Перших лялечок каштанового мінера виявляли з середини червня, перші екзувії – з третьої декади червня. Листя було заселено мінерами по всій висоті крони, починало жовтіти та закручуватись, а по стовбурах ідентифікували метеликів молодого покоління. У майбутньому виявляли одночасно особин різної стадії та поколінь.

3.3. Особливості сезонної динаміки поширення липового мінера

Липовий мінер або японська липова міль-строкатка, розповсюджена в Японії [41]. Личинки формують утворення складчастих мін на нижній стороні листя липи. У 1987 р. шкідника виявили у Києві, а тепер по усій Україні. Це вузький олігофаг, тому що заселяє різні види роду *Tilia* Mill. Чисельність шкідника у містах невисока порівняно з лісовими екосистемами [16].

Особин липової молі-строкатки виявлено тільки у парках. Імаго розпочинали виліт з місць зимівлі з першої декади травня, а міни виявляли у третій декаді травня, коли листя липи досягало повного розміру. Одинокі міни виявляли на початку червня. Вони розміщувались переважно на нижній поверхні листків (рис. 3.8).

Під час свого розвитку личинки липової молі-строкатки мали 4 віки (рис. 3.9) та лялькувались у мінах в третій декаді червня. Після 7–9 дня лялечки проривали міни і виходили назовні, більшістю своєї довжини.

Перших метеликів нового покоління помічали у першій декаді липня. Вони парувались і робили яйцекладки на листі. Личинки другої генерації розвивались у серпні. Лялечки виявляли у третій декаді серпня, а метеликів у вересні. Вони зимували у тріщинках кори, щілинках парканів і будівель.



Рис. 3.8. Міни липових мінерів на нижньому боці листя



Рис. 3.9. Личинка липового мінера всередині міни

У 2022 році липові мінери мали показники невисокої щільності популяцій – максимальні значення показників отримано у другій декаді серпня, які становили 0,4 міни/лист (рис. 3.10). При дослідженні сезонної динаміки щільності мін було помічено два максимуми, що відповідають періодам

завершення вилуплення гусениць I і II покоління. Показники першого максимуму (0,1 мін/листок) отримано у II половині червня, а другого (0,4 мін/листок) – у II половині серпня.

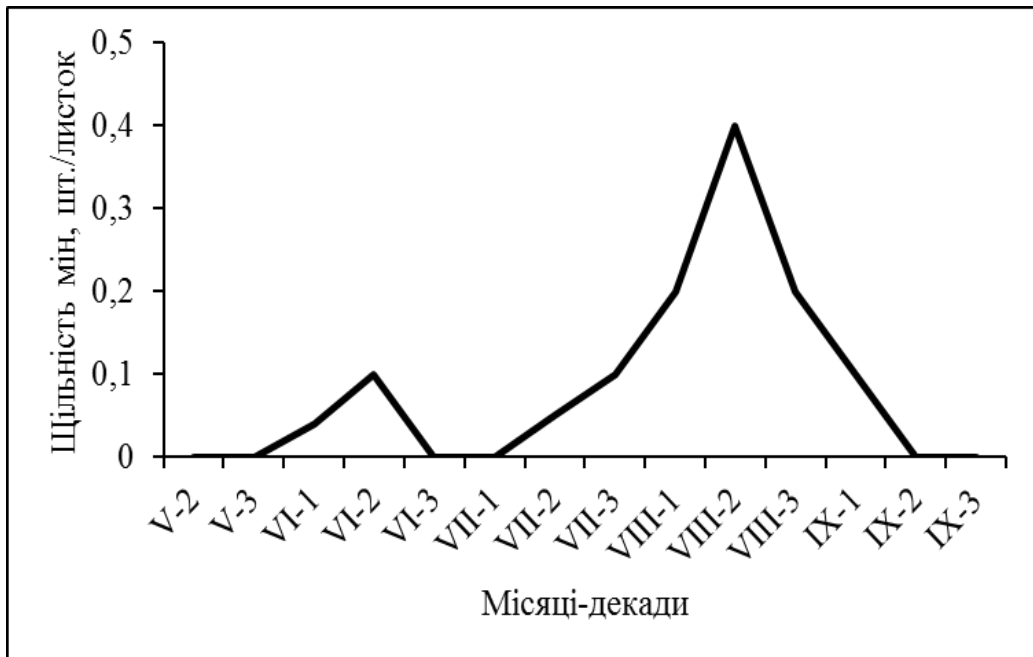


Рис. 3.10. Показники сезонної динаміки щільності мін липового мінера

Показники заселення листя липовим мінером у першій декаді червня становили 1,1 % (рис. 3.11).

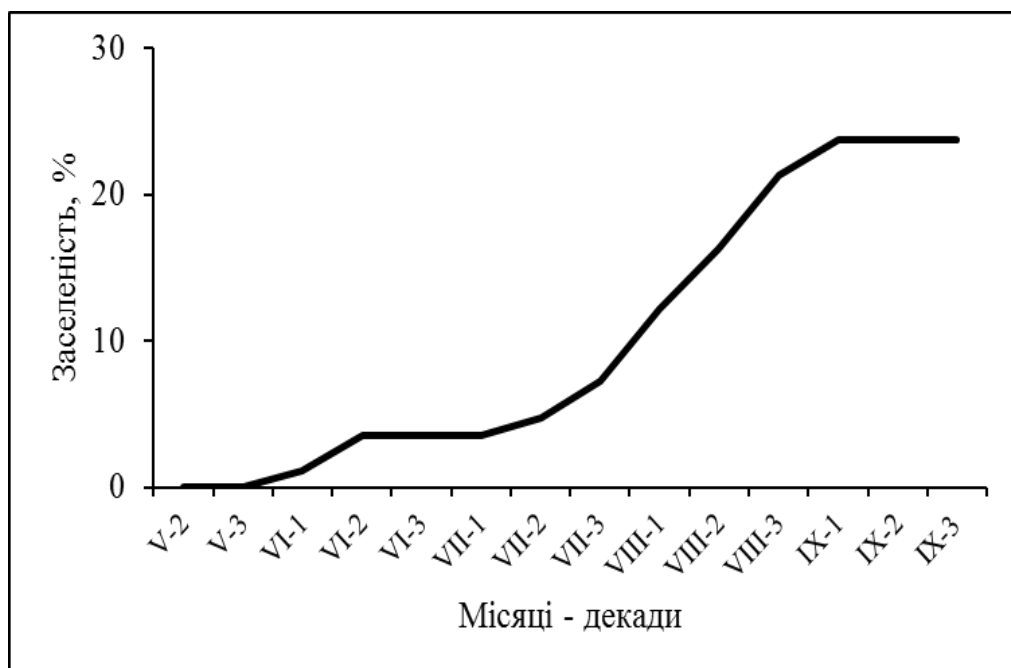


Рис. 3.11. Показники сезонної динаміки заселеності липи липовим мінером

По мірі вильоту імаго літньої генерації показники заселеності листків зростали від 4,7 % у II декаді липня до 23,7 % у першій декаді вересня.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах зелених насаджень парків і вулиць міста Житомира виявлено 6 видів комах-мінерів дерев: дуба звичайного – дубова широколінійна міль, гіркокаштана звичайного – каштановий мінер, робінії звичайної – білоакацієвий нижньосторонній мінер та білоакацієва міль-строкатка, липи дрібнолистої – японська липова міль-строкатка, тополі чорної – тополева міль-строкатка. Частіше зустрічали особин каштанового мінера, порівняно менше липового і білоакацієвого мінерів.

2. При визначенні показників динаміки щільності мін каштанового мінера реєстрували три максимуми: II декада червня (12,8 мін/лист), II декада липня (56,4 мін/лист) і III декада серпня (28,6 мін/лист). Заселення зростало повільно у період розвитку I покоління, швидше – у період розвитку II покоління та повільніше – у період розвитку III покоління. Останнє було пов'язано з браком місця на листі для заселення.

3. Весною показники щільності поселення каштанового мінера були найменшими в парках і на центральних вулицях, де прибиралось опале листя. У той же час в наступних поколіннях максимальні значення показників становили 78,2; 42,8 і 48,2 мін/лист у паркових насадженнях, вулиць центру та промзони.

4. Площа ушкоджень листя гіркокаштана залежала від щільності мін каштанових мінерів, уражень грибами та техногенним забрудненням.

5. Сезонна динаміка щільності мін липових мінерів мала два максимуми, які збігаються з періодами завершення появи личинок I і II покоління.

6. Рекомендовано:

- вести регулярний моніторинг за поширенням і розвитком виявлених комах, які порушують фітосанітарний стан зелених насаджень міста.

- прибирати опале листя восени, що дає змогу зменшити чисельність каштанових молей весняного покоління і не впливає на подальший ріст їх чисельності.

- передбачити поступову заміну гіркокаштана звичайного на інші породи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акимов И. А., Зерова М. Д., Нарольский Н. Б., Никитенко Г. Н., Свиридов С. В., Коханец А. М., Бабидорич М. М. Биология каштановой минирующей моли, *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae), в Украине. Вестник зоологии. 2006. 40 (4). С. 5–8.
2. Андреева О. Ю., Гойчук А. Ф., Кульбанська І. М., Швець М. В., Вишневецький А. В. Андвентивні комахи-мінери в зелених насадженнях м. Житомира. Лісівництво і агролісомеліорація. 2022. Вип. 140. С. 57–63.
3. Аникин В. В., Золотухин В. В., Кириченко Н. И. Минирующие моли-пестрянки (Lepidoptera: Gracillariidae) Среднего и Нижнего Поволжья / отв. ред. Ю. Де Принс. Ульяновск: Издательство «Корпорация технологий продвижения», 2016. 152 с.
4. Аникин В. В., Мосолова Е. Ю. К распространению и экологии каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* на территории Саратова в 2019 году. Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. 2019. 16. С. 79–84.
5. Антюхова О. В. Белоакациевая моль-пестрянка (*Parectopa robiniella* Clemens) – опасный вредитель *Robinia pseudoacacia* L. в Приднестровье. Известия СПб лесотехнической академии. СПб, 2010. 192. С. 4–11.
6. Антюхова О. В., Мешкова В.Л. Фитофаги декоративных древесно-кустарниковых пород в Приднестровье. Тирасполь, 2011. 204 с.
7. Баранчиков Ю. Н., Ермолаев И. В. Факторы динамики популяций насекомых-минеров. Энтомологические исследования в Сибири. Красноярск: КФ РЭО, 1998. Вып. 1. 32 с.
8. Беднова О. В., Белов Д. А. Липовый минер (Lepidoptera, Gracillariidae) в лесных насаждениях Москвы и прилегающих территорий. Лесной вестник. 1999. № 2. С. 172–177.

9. Белов Д. А. Особенности комплекса минирующих насекомых в г.Москве. Лесной вестник МГУЛ. 2011. 7(83). С. 103 – 108.
10. Бондаренко Е. А. Массовое размножение тополевой нижнесторонней моли-пестрянки *Phyllonorycter populifoliella* Tr. (Lepidoptera, Gracillariidae) на территории г. Санкт-Петербурга. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2008. 182. С. 45–55.
11. Григорюк І. П., Машковська С. П., Яворівський П. П., Колесніченко О. В. Біологія каштанів. К.: Логос, 2004. 380 с.
12. Гугля Ю. А., Зиненко А. И. Новые данные о расселении каштановой минирующей моли, *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) на территории Украины. Вестник зоологии. 2008. 42(3). С. 220.
13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
14. Дубова широкомініуюча міль та інші мінуючі лускокрилі на дубі (біологія, ентомофаги та заходи боротьби) / Ред. Зерова М. Д. К.: Інститут зоології НАНУ, Окр. видання. К., Ніжин: Наука-сервіс, 2001. №1. 70 с.
15. Еремеева Н. И. Факторы регуляции состояния городских популяций тополевой моли *Phyllonorycter populifoliella* Tr. (Lepidoptera, Gracillariidae). Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2008. 182. С. 104–112.
16. Ермолаев И. В. Влияние экстремальных абиотических условий на динамику численности липовой моли-пестрянки *Phyllonorycter issikii* (Kumata) (Lepidoptera: Gracillariidae). Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (XI Чтения памяти О.А. Катаева). Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2020. С. 153–154.
17. Ермолаев И. В., Зорин Д. А. Пороги вредоносности липовой моли-пестрянки *Phyllonorycter issikii* (Lepidoptera, Gracillariidae). Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2011. 196. С. 37–45.

18. Ижболдина Н. В., Зорин Д. А. Особенности распределения мин липовой моли-пестрянки в системе "древостой-дерево-лист". Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2008. 182. С. 128–138.

19. Іванюк О. О. Каштановий мінер у зелених насадженнях міста Житомир. Матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів», присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія (25 вересня 2020 року, м. Житомир), Житомир, 2020. С.60–62.

20. Іванюк О. О., Андрєєва О. Ю. Сезонна динаміка пошкодження листя гіркокаштана звичайного каштановим мінером. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ліс, наука, молодь» (24 листопада 2020 року, м. Житомир). Житомир, 2020. С. 63.

21. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та інших населених пунктах України // Наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики від 24.12.2001 р., № 226. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02#Text> (дата доступу 23.11.2020)

22. Кириченко Н. И. Методические подходы к исследованию насекомых, минирующих листья древесных растений. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2014. 207. С. 235–246.

23. Кончевський С. В., Андрєєва О. Ю. Видовий склад комах-мінерів в зелених насадженнях парку імені Юрія Гагаріна міста Житомир. Ліс, наука, молодь: матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. конф. (24 листопада 2021 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 112.

24. Кончевський С. В. Сезонна динаміка поширення японської липової молі-строкатки у паркових насадженнях міста Житомира. Ліс, наука, молодь: матеріали Х Всеукр. наук.-практ. конф. (24 листопада 2022 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2022. С. 77.

25. Левон Ф. М., Ільєнко А. А., Назарова Н. А. Современное состояние и проблемы сохранения конского каштана обыкновенного в зеленых

насаждениях г. Киева. Проблемы озеленения крупных городов: матер. XI междунар. научн.-практ. конф. М., 2008. С. 108–110.

26. Матковська С. І. Оцінювання видового складу захисних насаджень промислового мікрорайону міста Житомира. Наук. вісник НЛТУ України. 2015, 25.2. С.115–119.

27. Мацях І. П., Крамарець В. О. Інвазії комах-філофагів на територію України. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2020. 20. С. 11-25.

28. Мікуліна І. М. Сезонний розвиток липового мінера *Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963 (Lepidoptera: Gracillariidae) у зелених насадженнях Харківщини. Изв. Харьк. энтомол. о-ва. 2011. XIX (1). С. 57–61.

29. Нікітенко Г. М., Свірідов С. В. Комплекс шкідливих членистоногих на кінському каштані в умовах м. Київ. Захист і карантин рослин. К., 2007. 53. С. 468–484.

30. Рогинский А. С., Буга С. В. Оценка вредоносности каштановой минирующей моли – инвазивного вредителя зеленых насаждений Беларуси. Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук. 2020. 65(3). С. 374–378.

31. Рогинский А. С., Буга С. В. Поврежденность листовой поверхности конского каштана обыкновенного личинками каштановой минирующей моли в Беларуси по завершении экспансии инвайдера. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Біологічні науки. 2020. 1 (389). С. 51–59.

32. Селиховкин А. В. Динамика плотности популяций минирующих микрочешуекрылых в условиях промышленного загрязнения воздуха. Изв. Санкт-Петерб. лесотехн. академии. 1996. 4 (162). С. 26–38.

33. Тарасова О. В., Ковалев А. В., Суховольский В. Г., Хлебопрос Р. Г. Насекомые-филлофаги зеленых насаждений городов: видовой состав и особенности динамики численности. Новосибирск: Наука, 2004. 180 с.

34. Файрушина Л. С., Волков С. Н. Повреждение липы гусеницами липовой моли-пестрянки *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) (Lepidoptera:

Gracillariidae) в Москве и Московской области. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (XI Чтения памяти ОА Катаева). Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2020. С. 331–332.

35. Andreieva O. Y. Climatic factors influencing the vulnerability of Scots pine to bark beetles attacks in the Central Polissya. *Forestry and Forest Melioration*. 2018. Vol. 133. P. 119–127.

36. Andreieva O. Y., Goychuk A. F. Spread of Scots pine stands decline in Korostyshiv forest enterprise. *Forestry and forest melioration*. 2018. Vol. 132. P. 148–154.

37. Andreieva O. Y., Goychuk A. F. Forest site conditions and the threat for insect outbreaks in the Scots pine stands of Polissya. *Folia Forestalia Polonica*. 2020. Vol. 62 (4). P. 270–278.

38. Sefrova H., Lastuvka Z. Dispersial of the horse-chestnut leafminer *Cameraria ohridella* in Europe: its course, ways and causes. *Entomol. Zeit. Stuttgart*, 2001. 111. S. 195–198.

39. Sefrova H. *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) – bionomics, ecological impact and spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae). *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.* 2002. L, No 2. P. 99–104.

40. Sefrova H. *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) – egg, larvae, bionomics and its spread in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae). *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.* 2002. L., No 3. P. 7–12.