

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра садово-паркового та лісового господарства

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

підпис

ПІБ

«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему: «ОСОБЛИВОСТІ ФЕНОЛОГІЇ УРАЖЕННЯ КАШТАНОВОЮ
МІНУЮЧОЮ МІЛЛЮ ВИДІВ РОДУ AESCULUS L. В УМОВАХ
ДЕНДРАРІЮ СНАУ»

Виконав (-ла):

Інна ПІВОВАРОВА

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Група:

СПГ 2101-1

Науковий керівник

Тетяна МЕЛЬНИК

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Рецензент

Володимир ВЛАСЕНКО

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Суми – 2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назви етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Вибір теми і об'єкта досліджень	5-й семестр	
2.	Розробка завдання до кваліфікаційної роботи; складання календарного плану; формування змісту розрахунково-пояснювальної записки (формування переліку питань, які необхідно опрацювати в роботі). Підбір методик для проведення досліджень	5-й семестр	
3.	Виконання кваліфікаційної роботи		
3.1.	Підбір та аналіз літературних джерел з теми кваліфікаційної роботи	5-й семестр	
3.2.	Збір вихідних даних (проведення польових досліджень) для написання експериментальної частини кваліфікаційної роботи	6-й семестр	
3.3.	Підготовка загального варіанту кваліфікаційної роботи (розділ 1-3, висновки)	7-й семестр	
3.4.	Апробація результатів дослідження	За 40 днів до дати захисту	
4.	Перевірка роботи науковим керівником і допуск до попереднього захисту	За 35 днів до дати захисту	
5.	Перевірка кваліфікаційної роботи на унікальність	За 30 днів до захисту	
6.	Рецензування	За 15 днів до захисту	
7.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	За 10 днів до захисту	
8.	Прилюдний захист кваліфікаційної роботи перед екзаменаційною комісією	Відповідно наказу ректора	

Керівник кваліфікаційної роботи _____ / _____
підпис *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

Здобувач _____ / _____
підпис *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

АНОТАЦІЯ

Півоварова І.С. Особливості фенології ураження каштановою мінуючою міллю видів роду *Aesculus* L. в умовах дендрарію СНАУ.

Кваліфікаційна робота на здобуття наукового ступеня бакалавра за спеціальністю 206 «Садово-паркове господарство» Сумського національного аграрного університету. Суми, 2025 р.

У місті Суми протягом вегетаційного періоду 2024 року, з 11 квітня по 1 вересня, було проведено фенологічні спостереження за двома видами гіркокаштанів: *Aesculus hippocastanum* L. та *Aesculus × carnea* Zeyh. Метою дослідження було вивчити стійкість цих видів до ураження небезпечним шкідником – *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, а також простежити зміну декоративності дерев у міських умовах.

На початку спостережень обидва види мали здоровий вигляд: листя було зеленим, щільним, без ознак пошкодження. Перші симптоми ураження мінуючою міллю на гіркокаштані звичайному з'явилися вже 21 травня, коли середньодобова температура досягла +18-23 °С. У подальші місяці - у червні, липні та серпні - ураження поступово посилювалося. На початку вересня було зафіксовано максимальний рівень ураження: більшість листя змінило колір на бурий, деформувалося й висохло. Бал ураження досяг 4, що свідчить про критичний стан дерев.

Натомість гіркокаштан м'ясочервоний виявив високу стійкість до шкідника. Протягом усього сезону його декоративність залишалася високою. Навіть у період максимальної активності шкідника, кількість пошкодженого листя не перевищувала 25 %, а візуально крона виглядала здоровою та доглянутою.

Загалом, результати спостережень засвідчили, що *Aesculus × carnea* Zeyh. має кращу адаптацію до умов міста та вищу стійкість до ураження

міллю, що робить його перспективним видом для озеленення урбанізованих територій, зокрема в місті Суми.

Ключові слова: *гіркокаштан звичайний, гіркокаштан м'ясочервоний, Cameraria ohridella Deschka & Dimic, декоративність, фенологічні спостереження, ураження, озеленення.*

ANNOTATION

Pivovarova I.S. Peculiarities of the phenology of horse chestnut leaf miner infestation on *Aesculus* L. species in the conditions of the SNAU arboretum.

Bachelor's qualification work for the degree of bachelor in the specialty 206 "Horticulture" of Sumy National Agrarian University. Sumy, 2025.

During the 2024 growing season in the city of Sumy, from April 11 to September 1, phenological observations were carried out on two horse chestnut species: *Aesculus hippocastanum* L. and *Aesculus × carnea* Zeyh. The aim of the study was to investigate the resistance of these species to the dangerous pest *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, and to monitor the changes in the ornamental value of the trees under urban conditions.

At the beginning of the observations, both species appeared healthy: the leaves were green, dense, and showed no signs of damage. The first symptoms of leaf miner infestation on *Aesculus hippocastanum* L. appeared as early as May 21, when the average daily temperature reached +18-23 °C. In the following months - June, July, and August - the infestation gradually intensified. At the beginning of September, the maximum level of infestation was recorded: most of the leaves had turned brown, deformed, and dried out. The damage severity score reached 4, indicating a critical condition of the trees.

In contrast, *Aesculus × carnea* Zeyh. demonstrated high resistance to the pest. Throughout the season, its ornamental value remained high. Even during the peak activity of the pest, the proportion of damaged leaves did not exceed 25%, and the crown visually appeared healthy and well-maintained.

Overall, the results of the observations showed that *Aesculus × carnea* Zeyh. is better adapted to urban conditions and more resistant to leaf miner infestation, making it a promising species for landscaping urbanized areas, particularly in the city of Sumy.

Keywords: *Aesculus hippocastanum*, *Aesculus × carnea* Zeyh., *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, ornamentality, phenological observations, infestation, landscaping.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1. Роль гіркокаштану в озелененні населених місць	11
1.2. Біолого – екологічні властивості роду <i>Aesculus</i> L.	14
1.3. Вплив <i>Cameraria ohridella</i> Deschka & Dimic. на декоративність гіркокаштану	17
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Природні умови Сумської області	20
2.2. Методи та методика досліджень	22
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1. Фенологічні спостереження за процесом ураження видів гіркокаштану в умовах м. Суми	23
3.2. Спостереження за зміною декоративності видів гіркокаштану в умовах м. Суми	32
ВИСНОВКИ	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	38
ДОДАТОК	45

ВСТУП

Дерева роду *Aesculus* L. відіграють важливу роль в озелененні міських територій, особливо в алейних насадженнях, парках, скверах та вздовж доріг. Завдяки своїй величній кроні, декоративному цвітінню навесні та густому листю влітку, вони створюють не лише естетично привабливе середовище, а й забезпечують затінення, покращують мікроклімат та сприяють очищенню повітря.

Проте останніми роками стан гіркокаштанів значно погіршився через поширення небезпечного шкідника - *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic.. Цей вид з'явився в Україні у 2000-х роках і швидко поширився, особливо в містах, де є сприятливі умови для його розмноження [15].

Актуальність дослідження каштанової мінуючої молі обумовлена її руйнівним впливом на каштанові дерева, які є важливою частиною міських ландшафтів у багатьох європейських країнах, зокрема в Україні. Міль пошкоджує листя, що призводить до ослаблення дерев, зниження їхньої стійкості до хвороб і зменшення терміну їх життя. Це суттєво впливає на екологічний стан міських зон, де каштани виконують роль природних "фільтрів" для повітря. Крім того, пошкоджені каштани втрачають свою декоративну цінність, що знижує естетичну привабливість міських парків і вулиць.

Мета дослідження – встановити особливості фенології ураження гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.) та гіркокаштана м'ясочервоного (*Aesculus × carnea* Hayne) каштановою мінуючою міллю (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić) в умовах різних кліматичних типів та оцінити вплив шкідника на декоративний стан дерев.

Для виконання роботи поставлено наступні основні завдання:

- оцінити ступені пошкоджень, які завдає міль дереву;
- розкрити вплив кліматичних факторів на активність та розмноження каштанової молі;

– визначити вплив пошкоджень на декоративність видів гіркокаштану.

Об’єкт дослідження: дерева представників роду *Aesculus* L. (зокрема гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.) та гіркокаштана м’ясочервоного (*Aesculus* × *carnea* Hayne)), що зростають у дендрарії Сумського національного аграрного університету.

Предмет дослідження: фенологічні особливості ураження дерев роду *Aesculus* L. каштановою мінуючою міллю (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić) та вплив цього ураження на декоративний стан насаджень у специфічних умовах дендрарію СНАУ.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше отримано фенологічні дані про динаміку ураження видів *Aesculus* L. у умовах міста Суми. Дослідження спрямоване на розробку та вдосконалення ефективних методів захисту гіркокаштана звичайного від мінуючої молі, шляхом аналізу впливу шкідника на дерево.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження можуть бути використані як основа для розробки більш ефективних програм догляду за декоративними деревами. Запропоновані заходи щодо контролю та боротьби за шкідником сприятимуть покращенню фітосанітарного стану дерев, підвищать їх життєздатність і декоративну цінність.

Методи дослідження. У процесі дослідження передбачалося застосування польового методу – спостереженням за особливостями впливу мінуючої молі на дерева роду *Aesculus* L..

Апробація роботи. Отримані результати роботи були презентовані на науково-практичній конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ. Було опубліковано тезу: Півоварова І.С. Особливості фенології ураження каштановою мінуючою міллю видів *Aesculus hippocastanum* та *Aesculus* × *carnea* // Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів і студентів Сумського НАУ (14-18 квітня 202 року). Суми: Сумський національний аграрний університет, 2025. С. 65.

Структура роботи включає вступ, 3 розділи, висновки, список літератури. Робота містить таблиці - 1, рисунки - 27. Список використаної літератури налічує 46 джерел.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Роль гіркокаштана звичайного в озелененні населених місць

Озеленення населених місць є невід’ємною складовою формування сприятливого середовища для життя людини в умовах урбанізованого простору. Зелені насадження сприяють поліпшенню мікроклімату завдяки регуляції температури і вологості повітря, ефективно очищають атмосферу, поглинаючи пил і шкідливі домішки, а також знижують рівень шумового забруднення. Також важливою є їхня роль у підвищенні естетичної якості міських і сільських просторів і створенні комфортних умов для відпочинку [20].

Особливу увагу в озелененні населених місць заслуговує використання рослин роду *Aesculus* L. Використання гіркокаштанів у європейському озелененні почалося в середині XVI століття. У 1576 році насіння *Aesculus hippocastanum* L. було завезене до Відня з Османської імперії та висаджене в ботанічному саду при дворі Габсбургів. Згодом дерево поширилося в парках Парижа, Лондона, Берліна та інших міст, ставши символом європейської міської естетики барокової епохи [11]. Ці дерева цінуються не лише за свою декоративність, але й за екологічні, санітарно-гігієнічні й ландшафтно-архітектурні властивості, що робить їх незамінними елементами при формуванні зелених насаджень різного типу (рис. 1.1).

Не менш важливою є роль гіркокаштану в парках, скверах і садово-паркових композиціях. Тут його використовують як солітер на відкритих газонах або у групових посадках, де дерево виступає домінантою пейзажу. У поєднанні з іншими породами (липою, дубом, кленом) гіркокаштан створює багатопланові композиції, які збагачують просторову структуру зелених масивів. Його листяна маса забезпечує приємне затінення на майданчиках

для відпочинку, а декоративні плоди восени додають різноманітності до загальної картини [19, 29].



Рис. 1.1. Гіркокаштан звичайний у рядовій посадці [Власне фото]

Особливу увагу гіркокаштану приділяють при озелененні територій освітніх, лікувальних і рекреаційних закладів (рис. 1.2.). Завдяки фітонцидним властивостям ці дерева покращують санітарно-гігієнічні умови території, сприяють очищенню повітря і створюють сприятливий мікроклімат. Висаджування гіркокаштанів біля шкіл, лікарень, санаторіїв та будинків відпочинку сприяє формуванню спокійного, затишного середовища, що позитивно впливає на фізичне і психічне здоров'я людей [8, 20].

Також дерева роду *Aesculus* L. ефективно застосовуються у захисних насадженнях - як елемент лісосмуг уздовж транспортних шляхів і навколо промислових об'єктів. Його здатність швидко формувати густу крону і глибоку кореневу систему дозволяє створювати ефективні бар'єри проти пилу, вітру і шуму. У таких умовах він виконує функцію біологічного фільтра, одночасно стабілізуючи ґрунт на схилах та укріплюючи насипи [29, 30].



Рис. 1.2. Гіркокаштан звичайний в груповій посадці [Власне фото]

Одним із найяскравіших прикладів гармонійного використання дерев роду *Aesculus* L. в озелененні міського простору є головна вулиця столиці України – Хрещатик (рис. 1.3). Цей бульвар не лише є серцем Києва, але й справжньою візитівкою міського ландшафтного дизайну, де гіркокаштани стали невід’ємним елементом архітектурного й природного середовища.



Рис. 1.3. Гіркокаштани на Хрещатику [16]

На сьогоднішній день дерева роду *Aesculus* L. залишаються широко поширеними і актуальними у практиці озеленення населених пунктів завдяки поєднанню високих декоративних якостей, стійкості до умов урбанізованого середовища та багатофункціональності в ландшафтному дизайні.

В межах міста Суми було виявлено два види, що найбільше використовуються в озелененні громадських просторів - гіркокаштан звичайний та гіркокаштан м'ясочероний. Обидва види чудово підходять для міського озеленення завдяки своїй стійкості до несприятливих умов та високій декоративній цінності.

1.2. Біолого – екологічні властивості роду *Aesculus* L.

Рід *Aesculus* L. належить до родини сапіндових (*Sapindaceae* Juss.) [27], представлений великими листопадними деревами. Рослини цього роду характеризуються значними розмірами: більшість видів досягають 20–30 м заввишки. Їх крона має характерну широкопірамідальну або округлу форму, яка з віком стає ще більш розлогою і масивною (рис. 1.4.) [10].

Стебло дерев прямостояче, міцне, товсте, з добре вираженим стовбуром, що поступово розгалужується у верхній частині. Кора на молодих деревах гладка, сіро-коричневого або темно-бурого кольору. З віком вона грубіє, стає товщою [27].

Листки великі, пальчасто-складні, розташовані супротивно або кільчасто, складаються з п'яти-семи довгасто-яйцеподібних листочків, що звужуються до основи і мають загострену верхівку. Поверхня листової пластинки зверху темно-зелена і глянцева, що сприяє ефективнішому фотосинтезу, а знизу світліша і матова, що підкреслює об'ємність. Упродовж вегетаційного періоду листя зберігає насичене забарвлення, а восени змінює колір на відтінки жовтого, помаранчевого, червоно-коричневого [10, 27].



Рис. 1.4. Загальний вигляд гіркокаштану звичайного (зліва) та гіркокаштану м'ясочервоного (праворуч) [10]

Квітки двостатеві, зібрані у великі прямостоячі пірамідальні волотисті суцвіття, які можуть досягати довжини 20–30 см. Кожне суцвіття складається з десятків окремих квіток [11]. Забарвлення квіток залежить від виду: у *Aesculus hippocastanum* L. вони білі з рожевими або жовтими плямами на пелюстках; у *Aesculus × carnea* Zeyh. – насичено-рожеві або червоні (рис. 1.5); у північноамериканських видів – можуть бути жовтими або червонувато-оранжевими. Період цвітіння триває з середини травня до початку червня і за сприятливих погодних умов триває близько двох тижнів [8].



Рис. 1.5. Суцвіття г. звичайного (зліва) та г. м'ясочервоного (зправа) [10]

Плід – коробочка, в недозрілому стані зелена, а потім коричнева. Оболонка плоду зазвичай вкрита м'якими шипами або горбочками, рідше – гладка. В середині плоду міститься від 1-2 до 5 лискучих темно-коричневих насінин [10]. У зрілому віці коробочка розпадається на три частини, щоб випустити насіння [11].

Дерева роду *Aesculus* L. добре пристосовуються до різних умов навколишнього середовища, завдяки чому вони можуть рости в багатьох кліматичних зонах. Вони легко витримують сильні морози - навіть до -30°C , що дозволяє їм зростати у холодних регіонах [19]. Найкраще ці дерева почувуються на вологих, глибоких і родючих ґрунтах із хорошим дренажем. Найкращими для них є суглинкові та супіщані ґрунти, які багаті на корисні речовини.

Рослини добре витримують забруднене повітря. Вони можуть рости навіть за підвищеного рівня вуглекислого газу, наявності сірчистих сполук та важких металів. Їх великі листки добре вбирають пил і шкідливі речовини, допомагаючи очищати повітря.

Рід включає близько 13-19 видів дерев, поширених у Північній півкулі, зокрема в Європі, Азії та Північній Америці [10]. *Aesculus* L. демонструє класичне аркто-третинне поширення [11].

У Північній Америці найпоширенішими є *Aesculus glabra* Willd., *Aesculus flava* Sol. та *Aesculus pavia* L., які зростають переважно у вологих лісах. В Європі природно поширений *Aesculus hippocastanum* L., що зростає на Балканах і культивується по всій Європі. Східна Азія є домівкою для *Aesculus turbinata* Blume та *Aesculus chinensis* Bunge, які ростуть у гірських районах [14].

1.3. Вплив *Cameraria ohridella* на декоративність гіркокаштану

Cameraria ohridella Deschka & Dimic (рис. 1.6.) – є одним із найнебезпечніших фітофагів, які останніми десятиліттями суттєво вплинули на стан зелених насаджень у містах України. Вперше цей вид був виявлений у 1984 році поблизу озера Охрид у Північній Македонії та описаний як новий вид у 1986 році [34, 37, 39, 42]. Спочатку її поширення було обмежене, але вже у 1990-х роках міль почала швидко розповсюджуватися по Європі. В Україні перші випадки виявлення шкідника зафіксовано в Закарпатській області у 1998 році. Згодом, у 2002 році, шкідника виявили у Львівській області, а вже у 2003 році – в Києві [15, 17]. Через свою високу репродуктивну здатність і відсутність природних ворогів у новому середовищі, міль швидко поширилася та заселила майже всю територію України, завдаючи значної шкоди деревам [25].



Рис. 1.6. Мінуюча каштанова міль [5]

Основна шкодочинність пов'язана з діяльністю личинок молі, які проникають у листову тканину та утворюють у ній численні міни, живлячись соками рослини. Внаслідок цього листя втрачає здатність до фотосинтезу, буріє, стає сухим та передчасно опадає (рис. 1.7.). Це суттєво знижує декоративну цінність і порушує загальну структуру зелених насаджень [24, 40, 46].



Рис. 1.7. Уражений гіркокаштан звичайний каштановою міллю [25]

Гусениці молі мінуючої завдають значної шкоди, оскільки ослаблені крони гіркокаштанів не накопичують достатньої кількості поживних речовин, що може спричинити вимерзання дерев у зимовий період. Якщо навіть дерево виживає, навесні воно розпускається повільно, а частина гілок засихає. Ослаблені каштани стають вразливими до вторинних уражень – їх атакують інші шкідники, що пошкоджують листя, пагони та стовбури. Окрім цього, на уражених деревах часто розвиваються грибкові інфекції, які ще більше погіршують їхній стан, що, своєю чергою, знижує їхню екологічну роль у міському середовищі [28, 36, 46].

Унаслідок пошкодження каштановою міллю, гіркокаштани, які в багатьох містах становлять основу міського озеленення, втрачають природний декоративний вигляд, що є серйозною проблемою для служб, які доглядають за зеленими насадженнями, парками [25, 42]. Шкідливість в

естетичному відношенні настільки серйозна, що в багатьох країнах це надзвичайно красиве дерево замінюють штучними гібридами: *Aesculus pavia* L. та *Aesculus* × *carnea* Zeyh. [14, 15, 28].

Каштанова мінуюча міль проявляє найвищу активність у періоди, коли для неї складаються сприятливі погодні умови. Зазвичай це відбувається навесні та влітку - з кінця квітня і до початку вересня. У цей період середня температура повітря часто перевищує +18-20 °С, а вологість тримається в межах 60-80%. У таких умовах шкідник розмножується дуже швидко, і кількість ушкодженого листя на гіркокаштанях значно зростає [2, 7, 40].

Підвищена активність молі також пов'язана з біологічними особливостями її розвитку. У теплих кліматичних умовах повний життєвий цикл (від яйця до імаго) скорочується до 4 тижнів, що дозволяє сформувати до трьох, а іноді й чотирьох поколінь за один вегетаційний сезон [12, 37]. Це різко збільшує чисельність популяції та рівень пошкодження листя. Особливо активним шкідник є у червні–липні - період, коли збігаються оптимальні температурні та вологісні умови з появою молодого, поживного листя каштанів [39].

Таким чином, присутність каштанової молі істотно зменшує декоративну функцію гіркокаштанів, особливо звичайного виду, який найчастіше використовується в озелененні. і потребує систематичних заходів захисту.

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природні умови Сумської області

Сумщина – область у північно-східній частині Лівобережної України (рис. 2.1.) [18]. Регіон розташований в межах двох природно-кліматичних зон – Полісся та Лісостеп.



Рис. 2.1. Сумська область [26]

Клімат Сумської області помірно – континентальний з чітко вираженими сезонами [12]. Середня температура найтеплішого місяця (липня) – $+20,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, найхолоднішого місяця (січня) – $-5,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ [26].

Річна норма опадів складає в середньому 550-600 мм. Це число може коливатися від 230 до 885 мм, залежно від того чи іншого року. У теплий період випадає більш ніж половина річних опадів - близько 64%. Місяць із найбільшою кількістю опадів - липень, із найменшою - лютий [26].

Найбільше опадів припадає на літні місяці у вигляді короткочасних дощів і гроз, найменше - на зиму, коли вони випадають переважно у вигляді снігу.

Вітри в місті найчастіше західного та північно-західного напрямку, їх середня швидкість коливається від 3-5 м/с у теплу пору року, до 6-12 м/с узимку [6, 26].

Рельєф області переважно рівнинний. Висота території коливається в межах 100 - 180 метрів над рівнем моря [18]. Ґрунтовий покрив представлений чорноземами типовими, опідзоленими, дерново-підзолистими, ясно-сірими, сірими лісовими, темно-сірими лісовими ґрунтами [12]. Основу ґрунтового покриву складають чорноземи, які мають високу природну родючість завдяки великій кількості гумусу. Вони добре утримують вологу та містять багато поживних речовин.

Природно – кліматичні умови проведення досліджень відповідають біологічним потребам гіркокаштанів звичайного і м'ясочервоного. Про це свідчить їх задовільний стан в насадженнях, де вони були виконані.



А



Б

Рис. 2.2. Насадження а) гіркокаштану звичайного, б) гіркокаштана м'ясочервоного [Власне фото]

Помірний клімат, родючі ґрунти та достатнє зволоження створюють комфортне середовище для росту, розвитку та декоративного використання даних видів гіркогокаштану.

2.2. Методи та методика досліджень

Об'єкти мого дослідження, а саме гіркогокаштани звичайний та м'ясочервоний, знаходяться на території Сумського національного аграрного університету. Дерева висаджені вздовж основних пішохідних та транспортних шляхів університету, створюючи затінені алеї, які забезпечують комфортне пересування студентів та співробітників.



Рис. 2.3. Об'єкти досліджень а) – гіркогокаштан звичайний, б) гіркогокаштан м'ясочервоний [Власне фото]

У процесі виконання дипломної роботи було застосовано комплекс методів, які дозволили об'єктивно дослідити особливості ураження *Aesculus hippocastanum* L. та *Aesculus × carnea* Zeyh. каштановою міллю. Основними

методичними підходами стали фенологічні спостереження, візуальна діагностика фітосанітарного стану, а також оцінка ураженості листя.

Фенологічні спостереження - це метод вивчення періодичних змін у розвитку рослин, зумовлених сезонними явищами, насамперед погодніми умовами.

У цьому дослідженні фенологічні спостереження проводились систематично протягом вегетаційного періоду (квітень - вересень) з частотою 1 раз на 20 днів: 11.04, 01.05, 21.05, 10.06, 01.07, 21.07, 11.08, 01.09.

Оцінка рівня ураження листя каштанів проводилася методом візуального обстеження крон дерев, який полягав у безпосередньому огляді кожного дерева з метою виявлення ознак ураження каштановою міллю. Під час спостереження оцінювався загальний стан крони (густота, інтенсивність пошкодження, наявність передчасного пожовтіння чи опадання листя). З кожного дерева відбиралось по одному типовому листку, який демонстрував середній рівень ураження, та оцінювався ступінь пошкодження візуально (наявність висихання, деформації).

Оцінювання ураження шкідником проводилось за 5-бальною шкалою:

- 0 балів - ознаки ураження відсутні;
- 1 бал - до 25% площі листка уражено;
- 2 бали - 25–50%;
- 3 бали - 50–75%;
- 4 бали - понад 75%, листок повністю пошкоджено або опав.

Отримані дані заносились до облікової таблиці та використовувались для порівняльного аналізу між видами каштанів.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фенологічні спостереження за процесом ураження видів гіркогоштану в умовах м. Суми

Фенологічні спостереження за станом гіркогоштанів у місті Суми були розпочаті 11 квітня. На цей час листя гіркогоштанів активно росло.

Середньодобова температура цього періоду коливалася в межах +12 – +13 °С, спостерігалися легкі опади. У цей період не було зафіксовано жодних ознак ураження мінуючою міллю на жодному з видів дерев (рис. 3.1).

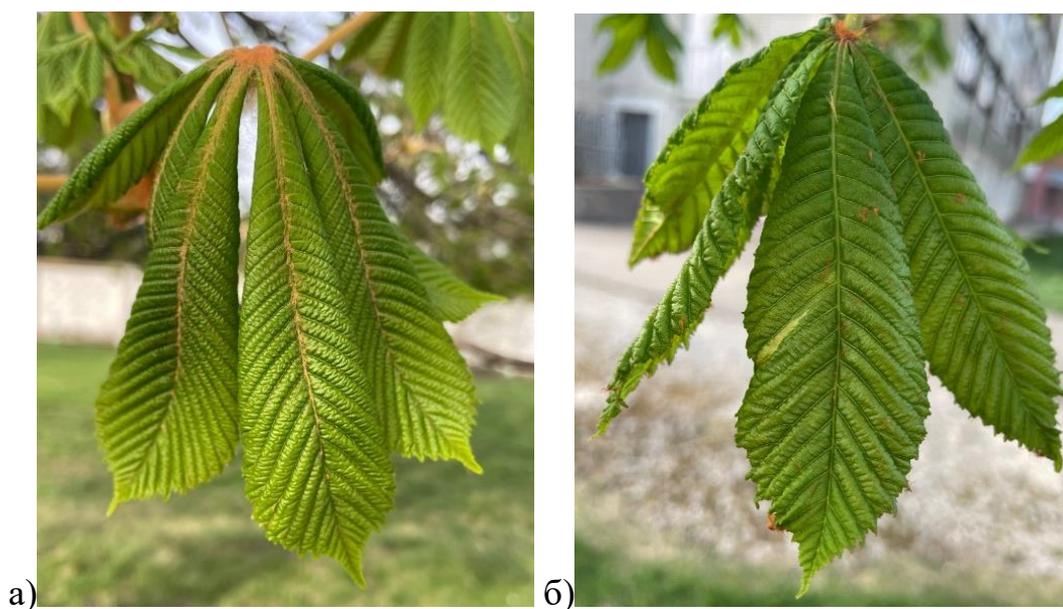


Рис. 3.1. Листя 11.04 а) *A. hippocastanum* L.,
б) *A. carnea* Zeyh. [Власне фото]

На початок травня (01.05) гіркогоштан звичайний увійшов в фазу активного росту листя та початку цвітіння. У м'ясочервоного цей період почався пізніше на 5–7 днів.

Середньодобова температура була в межах $+15^{\circ}\text{C}$ – $+20^{\circ}\text{C}$. Вологість залишалася помірною – близько 62%. Такі умови є оптимальними для відкладання яєць і розвитку першого покоління гусені.

Листя гіркокаштанів виглядає здоровим (рис. 3.2.). Ознаки ураження мінуючою міллю на жодному з видів дерев відсутні – 0 балів.



**Рис. 3.2. Листя 01.05 а) *A. hippocastanum* L.,
б) *A. carnea* Zeyh. [Власне фото]**

21 травня – листя дерев досягло дорослих розмірів. На листках гіркокаштану звичайного було помічено перші ознаки ураження мінуючою міллю - з'явилися ледь помітні світлі плями (міни першого віку) (рис. 3.3 а), що свідчили про початок харчування личинок. Бал ураження – 1.

На гіркокаштані м'ясочервоному ознак ураження не спостерігається (рис. 3.3 б).

В цей термін погодні умови були теплими, із середньодобовими температурами в межах $+18^{\circ}\text{C}$ - $+23^{\circ}\text{C}$, та помірною вологістю (63%), що і сприяло масовому розвитку першого покоління личинок мінуючої молі на гіркокаштані звичайному.



Рис. 3.3. Листя 21.05 а) *A. hippocastanum* L., б) *A. carnea* Zeyh.
[Власне фото]

На період 10 червня ураження на гіркокаштані звичайному прогресувало. Збільшилась кількість поодиноких мін на листі (до 10 мін) (рис. 3.4. а). Бал ураження -1.

На гіркокаштані м'ясочервоному ознаки ураження відсутні.

Відзначалась стабільна тепла погода, із середньодобовими температурами в межах $+20^{\circ}\text{C}$ - $+25^{\circ}\text{C}$, та помірною вологістю (53%), що створювало оптимальні умови для розвитку другого покоління шкідника.

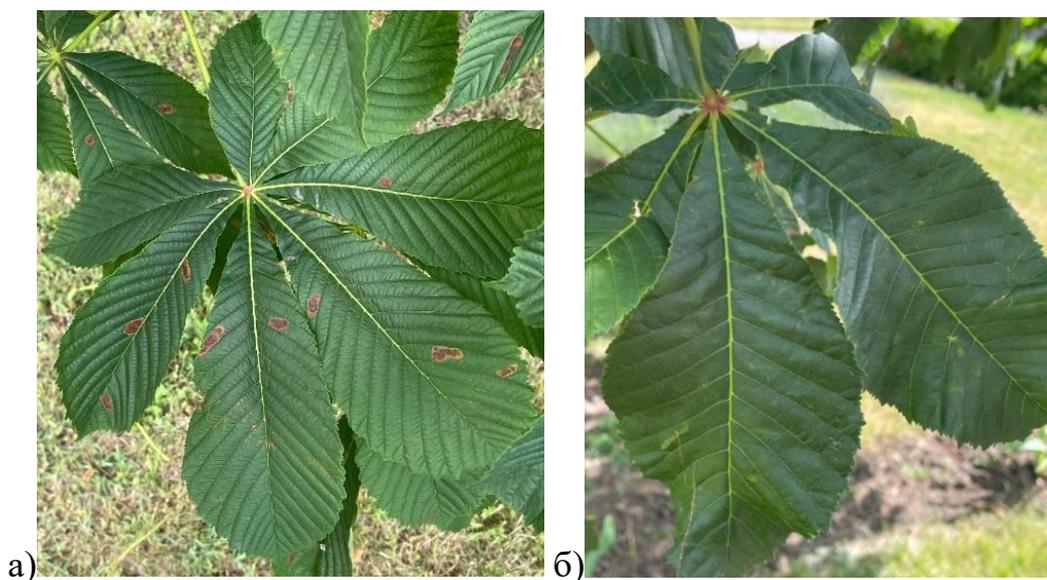


Рис. 3.4. Листя 10.06 а) *A. hippocastanum* L., б) *A. carnea* Zeyh. [Власне фото]

Станом на 1 липня кількість мін на листі гіркокаштана звичайного дещо збільшилась (до 20 мін), безпосередньо, як і їх розмір (рис. 3.5 а). Бал ураженості – 1.

На окремих листках гіркокаштану м'ясочервоного з'явилися поодинокі плями, що характерні для ураження каштановою міллю, проте листя має здорову структуру (рис. 3.5 б). Бал ураженості - 1.

Середньодобова температура цього періоду становить +23 - +26 °С, відносна вологість повітря - 66%. Жаркі умови прискорюють цикл розвитку шкідника, тому активно триває поширення каштанової молі другого покоління.



Рис. 3.5. Листя 01.07 а) *A. hippocastanum* L., б) *A. carnea* Zeyh. [Власне фото]

На період 21 липня рівень ураження гіркокаштана звичайного підвищився. На одному листку нараховується до 30 мін, спостерігається часткове висихання листя, втрачено природний зелений колір (рис. 3.6 а). Бал ураження – 2.

Листя гіркокаштану м'ясочервоного виглядає здебільшого здоровим. На окремих листках присутні поодинокі міни (рис. 3.6 б). Бал ураження – 1.

Середньодобова температура стабільно досить висока – +26 °С, вологість залишається підвищеною (66%). Відбувається розвиток третього покоління молі, що призводить до вищого рівня ураження.



Рис. 3.6. Листя 21.07 а) *A. hippocastanum* L., б) *A. carnea* Zeyh.
[Власне фото]

Станом на 11 серпня листкова пластина гіркокаштану звичайного значною мірою знебарвлена, має бурі й блідо-коричневі ділянки. Присутні множинні великі міни, що вкривають більшу частину листя. Краї листків скручені та деформовані (рис. 3.7 а). Гіркокаштан звичайний демонструє майже повне ураження, що веде до ослаблення дерева. Бал ураження - 3.

Листя гіркокаштану м'ясочервоного має більш здоровий вигляд, оскільки кількість мін мінімальна. Ураження поодинокі зустрічаються на окремих листках (рис. 3.7 б). При цьому збережено чітку жилкову структуру.

Середня температура становила +24 - +26 °С, вологість впала до 49%, зменшилась кількість опадів. Такі сухі умови гальмують активність гусені, але значна частина шкоди деревам вже завдана.

На період 1 вересня спостерігається масове ураження мінуючою міллю гіркокаштану звичайного. Більшість листків майже повністю покриті мінами,

листя набуло бурого та темно-коричневого забарвлення та спостерігається деформація й повне висихання частини листків (рис. 3.8 а). Бал ураження – 4.



Рис. 3.7. Листя 11.08 а) *A. hippocastanum* L., б) *A. carnea* Zeyh.
[Власне фото]

Листя гіркокаштану м'ясочервоного залишається здебільшого зеленим, хоча й помітні поодинокі ознаки ураження (рис. 3.8. б). Структура листової пластини збережена (без значної деформації). Бал ураженості – 1.

Середньодобова температура – +22 °С, відносна вологість повітря – 58%. Зниження температури сприяє сповільненню розвитку шкідника.

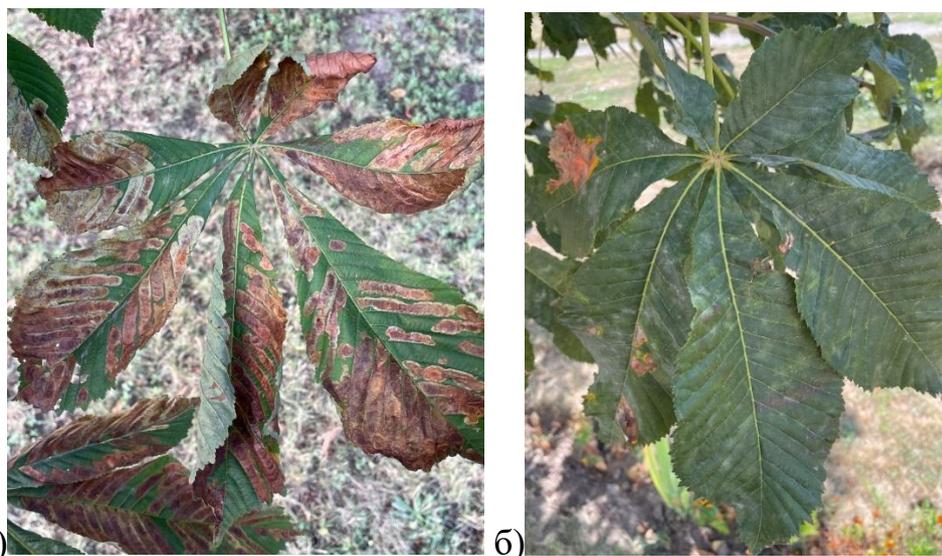


Рис. 3.8. Листя 01.09 а) *A. hippocastanum* L., б) *A. carnea* Zeyh. [Власне фото]

Динаміка ураження гіркокаштанів у м. Суми показала чітку залежність інтенсивності пошкодження від погодніх умов і біологічних особливостей виду (табл. 3.1) (рис. 3.9.).

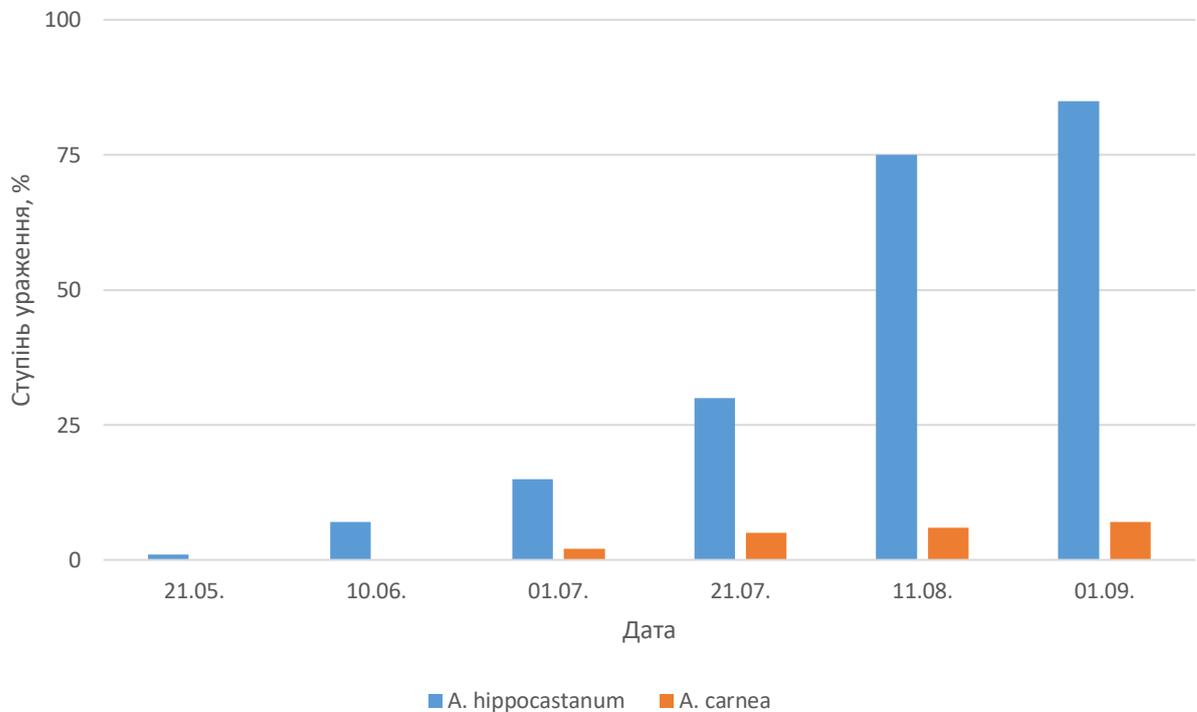


Рис. 3.9. Ступені ураження гіркокаштанів

Перші ознаки ураження гіркокаштана звичайного почали з'являтися починаючи з другої половини травня (21.05), коли середньодобові температури підвищилися до $+18 - +23$ °C. У червні та липні ураження поступово посилювались, через підвищену активність молі, що збіглося з підвищенням температури і збереженням середньої вологості. Найвищий рівень ураження дерева було зафіксовано у серпні – вересні. Саме в ці періоди ступінь ураження площі листка досягає 50–100 %, що відповідає максимальному балу – 4 (рис. 3.10).

Стан гіркокаштанів та погодні умови у період

11.04.24-01.09.24

Дата	Середньо- добова t,	Відносна вологість повітря, %	Гіркокаштан звичайний		Гіркокаштан м'ясочервоний	
			Ступінь ураження, %	Бал (0-4)	Ступінь ураження, %	Бал (0-4)
11.04.2024	+12 - +13	66	-	0	-	0
01.05.2024	+15 - +20	62	-	0	-	0
21.05.2024	+18 - +23	63	0 - 25	1	-	0
10.06.2024	+20 - +25	65	0 - 25	1	-	0
01.07.2024	+23 - +26	66	0 - 25	1	0 - 25	1
21.07.2024	+24 - +26	66	25 - 50	2	0 - 25	1
11.08.2024	+23 - +25	49	50 - 75	3	0 - 25	1
01.09.2024	+20 - +22	58	75 - 100	4	0 - 25	1



Рис. 3.10. Динаміка ураження гіркокаштана звичайного каштановою міллю [Власне фото]

У той же час *Aesculus × carnea* Zeyh. продемонстрував значно вищу стійкість до ураження протягом усього періоду спостереження. В терміни, коли гіркокаштан звичайний уже зазнавав значних уражень (травень – вересень), рівень пошкодження м'ясочервоного каштана не перевищував 1 бал (0-25%) (рис. 3.11).



Рис. 3.11. Динаміка ураження гіркокаштана м'ясочервоного каштановою міллю [Власне фото]

3.2. Спостереження за зміною декоративності видів гіркокаштану в умовах м. Суми

У ході спостережень, проведених у місті Суми, було виявлено чітку динаміку зниження декоративності *Aesculus hippocastanum* L. під впливом ураження *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic.

У перші місяці вегетації (квітень - початок травня) дерева обох видів мали повністю збережену декоративність - листя було зеленим, щільним, без ознак пошкодження (рис. 3.12.).



а)



б)

Рис. 3.12 а) *A. hippocastanum* L., б) *A. carnea* Zeyh. [Власне фото]

Починаючи з другої половини травня, на гіркокаштані звичайному починають проявлятися перші характерні ознаки ураження каштановою міллю. У цей період зовнішній вигляд дерева не зазнає суттєвих змін (рис. 3.13.).



Рис. 3.13. *A. hippocastanum* L. станом на 21.05.24 [Власне фото]

У червні - липні гіркокаштан звичайний активно уражується шкідником, що призводить до зниження декоративності. Велика кількість листя вкрита іржаво - коричневими плямами, які порушують однорідність зеленого кольору крони та створюють візуальний дисбаланс. Пошкоджене листя виглядає мляво та неестетично, надаючи кроні неохайного вигляду (рис. 3.14).

Найбільш критичний період для декоративності гіркокаштану звичайного спостерігається у серпні – на початку вересня. У цей час більшість листя набуває темно-коричневого забарвлення, висихає. Крони виглядають виснаженими й нездоровими (рис. 3.15).



Рис. 3.14. *A. hippocastanum* L. станом на 21.07.24 [Власне фото]



Рис. 3.15. *A. hippocastanum* L. станом на 01.09.24 [Власне фото]



Рис. 3.16. *A. hippocastanum* L. станом на 21.09.24 [Власне фото]

На відміну від гіркокаштана звичайного, гіркокаштан м'ясочервоний протягом усього періоду спостережень зберігає доволі високий рівень декоративності. Незважаючи на поодинокі випадки ураження в літній період, зовнішній стан його листя практично не змінюється: воно зберігає щільну структуру, зелене забарвлення та природний блиск. Крони залишаються об'ємними, повними та візуально привабливими, без ознак стресу чи ослаблення. Станом на 21.01 рослина повністю втратила свій декоративний вигляд (рис. 3.16.)



Рис. 3.16. *A. carnea* Zeyh. у період з 21.05.24 по 11.08.24 [Власне фото]

Зміну колористики композиції за участі видів гіркокаштану предалено на рис. 3.17.

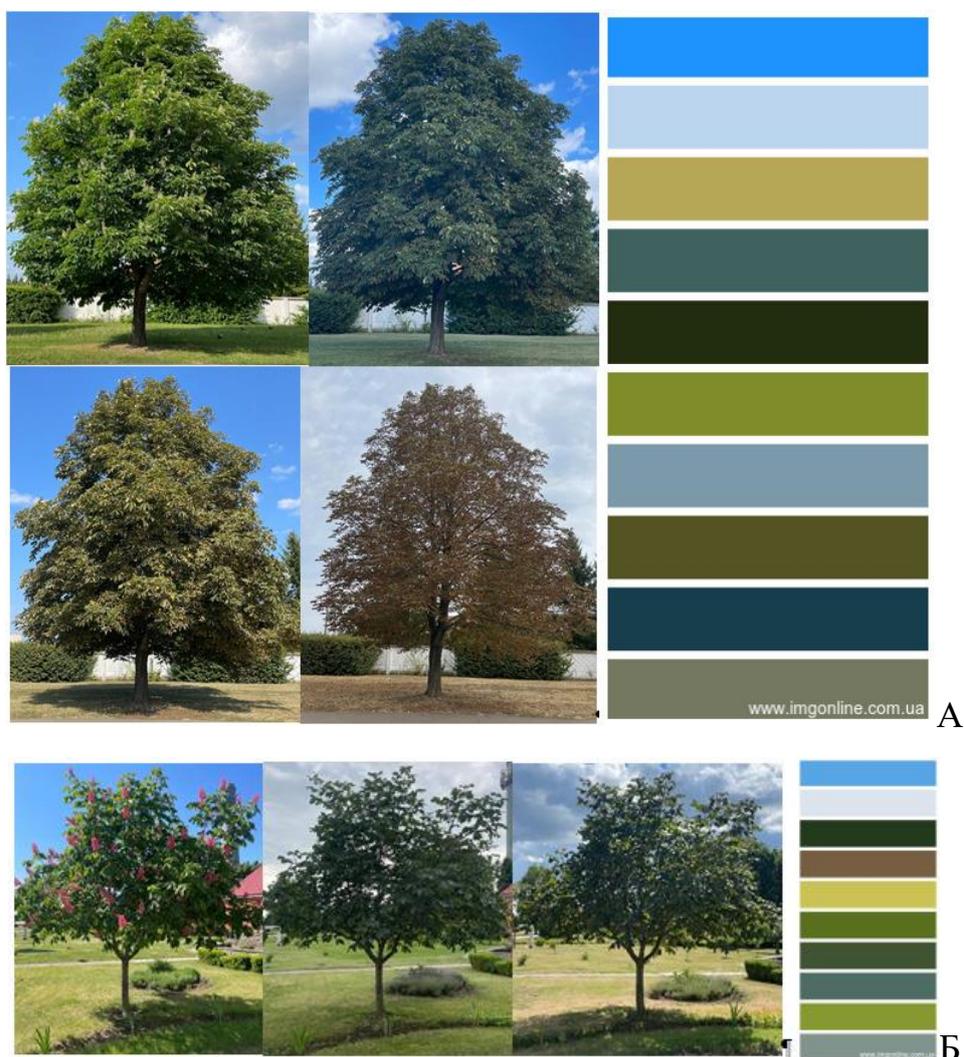


Рис. 3.17. Динаміка колористики особин *A. hippocastanum* L. (а) та *A. carnea* Zeyh. (б) за період спостережень

Таким чином, каштанова міль має помітно деструктивний вплив на декоративність гіркокаштану звичайного, поступово знижуючи її з кінця весни до осені. Натомість гіркокаштан м'ясочервоний виявляє високу стійкість до шкідника, зберігаючи декоративний вигляд упродовж усього вегетаційного періоду. Це робить про його особливо цінним для використання в озелененні міста Сум.

ВИСНОВКИ

1. Фенологічні спостереження, проведені в місті Суми у 2024 році, виявили суттєву різницю у стійкості до ураження каштановою міллю між гіркокаштаном звичайним (*Aesculus hippocastanum* L.) та гіркокаштаном м'ясочервоним (*Aesculus* × *carnea* Zeyh.).
2. Перші ознаки ураження мінуючою міллю були зафіксовані на гіркокаштані звичайному вже у травні. Протягом літа інтенсивність ураження зростала, досягаючи максимуму у серпні – вересні (бал 4, ступінь ураження до 100 %).
3. Гіркокаштан м'ясочервоний виявив значно вищу стійкість: навіть у періоди високої активності шкідника ступінь ураження не перевищував 1 бала (до 25 %).
4. Вплив погодних умов виявився вирішальним для активності шкідника - зростання температури та стабільна вологість сприяли інтенсивному розвитку личинок молі, особливо на гіркокаштані звичайному.
5. Декоративність гіркокаштана звичайного суттєво знизилася впродовж літа внаслідок масового ураження. До початку осені дерева втратили естетичний вигляд, їхнє листя повністю знебарвилася, висохло і втратило структуру.
6. Гіркокаштан м'ясочервоний зберіг декоративність протягом усього вегетаційного періоду. Його листя залишалася щільним, зеленим та візуально привабливим, що свідчить про доцільність його ширшого використання в озелененні міських територій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акімов І. А., Зерова М. Д., Нарольский Н. Б. та ін.. Фенологія каштанові мінуючої молі небезпечного шкідника кінського каштана в Україні. *Екобезпека.*, 2023. С. 44–46.
2. Антюхова О. В. Сезонний розвиток каштанові мінуючої молі. *Вісник захисту рослин*, 2018. С. 57-61.
3. Башенко М.М., Чайка В.М., Неверовська Т.М. Удосконалення методу виявлення та спостереження за динамікою чисельності каштанові молі (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic) в насадженнях гіркокаштану за застосування кольорових пасток. *Захист і карантин рослин*. 2017. Вип. 63. С. 19-26.
4. Башенко М.М., Шита О.В., Федоренко А.В., Чайка В.М. захист гіркокаштану звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.) в урбанізованому середовищі, 2023. 71 с.
5. Безсиловська А. О. Виявлення факторів, що впливають на шкодочинність каштанові мінуючої молі *Cameraria ohridella*, як шкідника гіркокаштану звичайного *Aesculus hippocastanum*, 2015. 22 с.
URL: <https://www.slideshare.net/slideshow/cameraria-ohridella-aesculus-hippocastanum/67179314#20> (дата звернення 04.04.2025).
6. Бейдик О. О., Кисельов Ю. О., Міхелі С. В. Географія Сумської області: особливості природи, соціально-економічного розвитку та раціонального природокористування: колективна монографія / За загальною редакцією А. О. Корнуса. *СумДПУ імені А. С. Макаренка*. Суми, 2021. 212 с.
7. Бондарева Л.М., Тарнавський Н.В. Основні чинники, що впливають на шкідливість та динаміку чисельності *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimic, 1986) в умовах міських насаджень. *Journal'Biological Systems*. 2023. №14 С. 128-141.

8. Гайда Ю.І., Висоцька Н.Ю. Біологічні та екологічні особливості *Aesculus carnea* Наупе та перспективи його використання в озелененні м. Києва. *Лісові культури та фітомеліорація*, 2017. 26 с.
9. Гаманова О. М. Захист гіркокаштана звичайного від каштановоїмінуючої молі. *Карантин і захист рослин*. 2013. №59. С. 45-53.
10. Гіркокаштан. *Фармацевтична енциклопедія*. 2016. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%96%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%88%D1%82%D0%B0%D0%BD> (дата звернення 01.04.2025).
11. Григорюк І.П., Машковська С.П., Яворовський П. П., Колесніченко О. В. Біологія каштанів. Київ: Логос, 2018. 379 с.
12. Живицький Д. О. Екологічний паспорт Сумської області, 2022. С. 2-9.
13. Калаус О. Ю. *Cameraria ohridella* Desch. як об'єктбіологічних досліджень. *Біологія*. 2023. С 50.
14. Карнаущенко М. М. Стійкість гіркокаштанів в сучасних умовах паркових екосистем м. Дніпро. *Екологія*. 2022. 78 с.
15. Карпович М. С., канд. с.-г. наук, Гловацький Р. М. Особливості біології, шкідливості та поширення каштанової мінуючої молі в Україні. *Всеукраїнська науково-практична конференція з проблем вищої освіти і науки в системі МОН України*. 2022. С. 64-66.
16. Справжній Київ: на Хрещатику квітують каштани (ФОТО) : веб-сайт. URL: <https://www.kashtan.news/spravzhniy-kyiv-na-khreshchatyku-kvituiut-kashtany-foto/> (дата звернення 01.04.2025).
17. Кичак О. О., Кавун Е. М. Чужорідний для України інвазійний вид мінуючої молі каштанів *cameraria ohridella*. Київ, 2020. 4 с.
18. Клімат і рельєф Сумської області. 2016. URL: <https://ukrskr.com.ua/sumska/klimat-i-relyef-sumskoyi-oblasti-istoriya-zaselennya-sumshhini> (дата звернення 03.04.2025).

19. Колєнкіна М. С. Озеленення населених місць: конспект лекцій для студентів денної форми навчання за спеціальністю 206 - Садово-паркове господарство. Харків, 2019. 125 с.
20. Кохановський В. М., Мельник Т. І., Коваленко І. М., Мельник А. В. Декоративна дендрологія: навч. посіб. Суми: ФОП Цьома С. П., 2020. 263 с.
21. Крамарець В.О. *Cameraria orchidella* (Lepidoptera, Gracillaridae) - небезпечний шкідник каштана кінського. Мат-ли міжнар. конф. "Зелені міські зони - від проблем до розв'язків". Львів: Друкарські куншти, 2017. С. 88-90.
22. Кузнецов С.І., Левон Ф.М., Пушкар В.В. Дендрологічний склад зелених насаджень в Україні та перспективи його поліпшення. Проблеми ландшафтної архітектури, урбоекології та озеленення населених місць. *Матеріали Першого міжнародного семінару*. Львів, 2017. С. 205-206.
23. Маркіна Т. Ю. Біо-екологічні особливості каштанового мінера (*Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC, 1986) у степовій зоні України. *Екологія*, 2021. 26 с.
24. Мартиненко, В. Г. Каштанова мінуюча міль в Україні. Наукові записки: зб. наук. пр. Кіровоград : КНТУ, 2020. № 10, ч. 1. С. 61-62.
25. Мринський І. М. Міль каштанова мінуюча - загроза для насаджень гіркокаштана звичайного в Україні. *Захист каштанів*, 2021. URL: <https://www.syngenta.ua/korysna-agronomichna-informaciya/zahyst-kashtaniv/mil-kashtanova-minuyucha-zagroza-dlya-nasadzhen> (дата звернення 10.04.2025).
26. Особливості клімату в Сумах і Сумській області. URL: <https://debaty.sumy.ua/news/osoblivosti-klimatu-v-sumah-i-sumskij-oblasti> (дата звернення 04.04.2025).

27. Рід Гіркокаштан. URL: https://agrarii-razom.com.ua/scientific-classification/rid/girkokashtan?utm_source=chatgpt.com (дата звернення 06.04.2025).
28. Роговський С.В., Драган Г.І. Заходи боротьби з мінуючою міллю як шкідника гіркокаштана звичайного в умовах лісостепу України. Івано-Франківськ, 2017. С. 28-31.
29. Федишен Р.Л. Сучасний стан та перспективи використання каштана кінського (*Aesculus hippocastanum*) в озелененні м. Вінниця. 2023. 73 с.
30. Чепур С. С. Конспект лекцій з дисципліни «Озеленення населених місць». Ужгород: Видво УжНУ «Говерла», 2021. 170 с.
31. Яцук Н.О. Каштани під загрозою. *Екологія*. 2018. 19 с.
32. Clabossi J. *Cameraria ohridella* Des. Microlepidaptero dannoso allippocastano biologia, distribuzione. Notiziario ERSA. 2018. 13, №3. P. 21-24.
33. D'Costa L, Koricheva K, Straw N & Simmonds M. Oviposition patterns and larval damage by the invasive horse-chestnut leaf miner *Cameraria ohridella* on different species of *Aesculus*. *Ecological Entomology* 38, 2023. P. 456-462.
34. Deschka, G., Dimic, N. *Cameraria ohridella* n. sp. Aus Mactdonien, Jugoslawien (Lepidoptera, Gracillaridae) *Acta Entomol. Jugosl.* 1986. № 1. P. 11-23.
35. Irzykowska L., Werner M, Bocianowski J., Karolewski Z. and Frużyńska-Józwiak D. Genetic variation of horse chestnut and red horse chestnut and trees susceptibility to *Erysiphe flexuosa* and *Cameraria ohridella*. 2013. P. 853-860.
36. Keszthelyi S., Gerbovits1 B., Jycsek I. Impact analysis of diferent applications of cyantraniliprole on control of horse chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella*) larvae supported by biophoton emission. *Biologia Futura*. 2023. 74. P. 209-219.

37. Lesovoy N., Fedorenko V., Viger S. et al. Biological, Trophological, Ecological and Control Features of Horse-Chestnut Leaf Miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic) Ukrainian. *Journal of Ecology*. 2020. 10(3). P. 24-27.
38. Lupi D. (2015). A 3 year sciens sur wei of the natural enemies of the horse chestnut leafminer *Cameraria ohridella* in Lom-bardy, Italy. *BioControl*, № 50. P. 113-126.
39. Nikolaos, A., Dimitrios, A. (2016). Zusammenfassende Betrachtung über die Verbreitung und die Biologie von *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic (Lepidoptera, Gracillariidae) in Griechenland., *Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Bd. 15.*, P. 177-182.
40. Percival, Glynn C., and Jonathan M. Banks. Studies of the interaction between horse chestnut leaf miner (*cameraria ohridella*) and bacterial bleeding canker (*pseudomonas syringae* pv. *aesculi*). 2018. Vol. 13.
41. Percival G.C., Barrow I., Noviss K., Keary I., Pennington P. (2021). The impact of horse chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka and Dimic) on vitality, growth and reproduction of *Aesculus hippocastanum* L. *Urban For. Urban Green*.
42. Raimondo, F., Ghirardelli, L.A., Nardini, A., Salleo, S. (2021). Impact of the leaf miner *Cameraria ohridella* on photosynthesis, water relations and hydraulics of *Aesculus hippocastanum* leaves. *Trees*, 17, P. 376-382.
43. Skuhavy, V. Zur Kenntnis der Blattminen-Motte *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic (Lep. Gracillaridae) an *Aesculus hyppocastanum* L. in der Tchechischen republiik // *Ans fur Schadlingskunde Pflanz. Umweltschutz.* – 2018, 71. P. 82-84.
44. Straw N., Tilbury C. (2016). Host plants of the horse-chestnut leaf-miner (*Cameraria ohridella*), and the rapid spread of the moth in the UK 2015. *Arboricultural J.* 29. P. 83-90.

45. Stygar, D., Dolezych, B., Nakonieczny, M., Zaak, M. (2016). Digestive enzymes activity in larvae of *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae). *Comptes Rendus Biologies*, 333, P. 725-735.
46. Weryszko-Chmielewska E., Haratym W. Changes in leaf tissues of common horse chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) colonised by the horse-chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić). *Acta Agrobotanica*, 2019. Vol. 64, P. 11–22.

ДОДАТОК

ОСОБЛИВОСТІ ФЕНОЛОГІЇ УРАЖЕННЯ КАШТАНОВОЮ МІНУЮЧОЮ МІЛЛЮ ВИДІВ *AESCULUS HIPPOCASTANUM* ТА *AESCULUS × CARNEA*

Півоварова І. С., студ. 4 курсу, спец. Садово-паркове господарство
Науковий керівник: проф. Т. І. Мельник
Сумський НАУ

Гіркокаштани (рід *Aesculus*) є важливою складовою озеленення міських територій завдяки своїм декоративним властивостям, екологічним функціям та здатності створювати комфортне середовище. Найпоширенішими представниками цього роду, що використовуються в озелененні, є гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum*) та гіркокаштан м'ясочервоний (*Aesculus × carnea*). Обидва види мають високу декоративність та адаптивність до міських умов, однак їхній стан останніми роками погіршується через вплив каштанової мінуючої молі (*Cameraria ohridella*).

Цей шкідник (*Cameraria ohridella*) не лише руйнує листову тканину, а й є переносником збудників хвороб, що ще більше послаблює дерева. Уражені гіркокаштани втрачають свою естетичну привабливість, зменшується площа листя, здатного до фотосинтезу, що негативно впливає на їхню екологічну функцію в місті. До того ж дерева не здатні відновлювати пошкоджене листя.

Кліматичні умови безпосередньо впливають на активність і розмноження каштанової молі, визначаючи швидкість її розвитку, кількість поколінь за сезон і рівень виживаності. У теплу погоду (+20...+30°C) міль активно розмножується, тому її цикл розвитку триває близько місяця. Якщо осінь затяжна й тепла, міль встигає дати додаткове покоління, що посилює ураження дерев. Помірна вологість сприяє нормальному розвитку молі, тоді як надмірна сухість може призводити до загибелі частини личинок. Опادي мають подвійний вплив: сильні дощі можуть змивати яйця та личинок з листя, тимчасово зменшуючи чисельність молі.

Ступінь ураження дерева залежить від інтенсивності заселення молі, кількості її поколінь за сезон і загального стану дерева. При легкому ураженні (до 25% пошкодженого листя) з'являються поодинокі міні, що незначно впливають на фотосинтетичну активність. Листя залишається зеленим, а вегетаційний період майже не змінюється, тому дерево зберігає свої екологічні функції. Середній ступінь ураження (25–50%) призводить до помітного зменшення фотосинтезуючої поверхні. Листя передчасно жовтіє і в'яне, що порушує обмін речовин та послаблює дерево, роблячи його більш вразливим до хвороб і стресових факторів. При високому ступені пошкодження (понад 50%) листя швидко буріє й опадає раніше природного листопаду. Дерево не може накопичувати достатньо поживних речовин, що призводить до його виснаження, зниження стійкості до хвороб і шкідників. Якщо ураження повторюється протягом кількох років, дерево може загинути.

Встановлено, що *Aesculus hippocastanum* є більш уразливим до шкідника, тоді як гіркокаштан м'ясочервоний (*Aesculus × carnea*) демонструє вищу стійкість до каштанової мінуючої молі, що робить його перспективною породою для міського озеленення. Це пояснюється морфоанатомічними та фізіологічними особливостями, зокрема товстими клітинними стінками верхнього епідермісу, які виконують захисну функцію. Важливим чинником є також активність пероксидази, асоційованої з клітинними стінками, що вказує на стійкість виду до шкідника.

Рекомендованими заходами боротьби з каштановою міллю є: збирання і знищення опалого листя; групове або поодинокі розміщення дерев гіркокаштана з просторовою ізоляцією рослин та розділення їх іншими видами; здійснення агротехнічних загальнооздоровчих заходів, які сприятимуть підвищенню стійкості дерев до шкідника та патогенів (видалення сухостійних, хворих, ослаблених дерев та сухих і пошкоджених гілок, мінеральне підживлення, аерація, внесення мікоризи); здійснення ін'єкцій дерев системними інсектицидами тривалої дії, які здатні знищувати яйцекладки та молоді личинки завдяки летальній концентрації інсектицидів у клітинному соку.

Взаємодія між деревами гіркокаштанів і мінуючою міллю є прикладом фітофаїї, де шкідник використовує рослину як джерело живлення і середовище для розвитку. Таким чином, взаємодія між гіркокаштанами та мінуючою міллю є складним процесом, що включає механізми живлення шкідника, фізіологічні зміни в дереві, його захисні реакції та вплив зовнішніх біотичних факторів. Це формує динамічну систему, в якій стабільність популяцій є рівновагою між шкодою молі та стійкістю дерев.

Список використаної літератури:

1. Піхало О. В. (2010). Сучасний стан гіркокаштана звичайного (*Aesculus Hippocastanum* L.) в декоративних насадженнях. Науковий вісник Нац. університету біоресурсів і природокористування України, 152. (1), 136-140.
2. Роговський С.В. (2015) Заходи боротьби з мінуючою міллю як шкідника гіркокаштана звичайного в умовах Лісостепу України». [https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/1909/1/zahody_borotby.pdf]
3. Коваль І.М. (2012). Дендрохронологічні дослідження кінського каштана звичайного, пошкодженого каштановою мінуючою міллю в лісостепу. Науковий вісник НЛТУ України. Збірник науково-технічних праць. Львів: РВВ НЛТУ України. Вип. 22.10. С. 40-45.
4. Гаманова О. М. (2011). Каштанова мінуюча міль та захист гіркокаштана звичайного в міських насадженнях. Автореферат дисертації кандидата сільськогосподарських наук. Київ, 20 с.