

УДК 582.282:632.2 (477)

ДО ПОШИРЕННЯ *ERYSIPHE FLEXUOSA* (РЕСК) U. BRAUN ET TAKAM.
– ЗБУДНИКА БОРОШНИСТОЇ РОСИ ГІРКОКАШТАНУ ЗВИЧАЙНОГО
В УКРАЇНІ

В. Г. Коритнянська¹, Н.І.Товстуха²

¹ – Національний науково-дослідний реставраційний центр України, Одеська філія

² – Ботанічний сад Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Протягом вегетаційного періоду 2009 року обстежені зелені насадження *Aesculus hippocastanum* L. міста Одеси. Під час обстеження виявлено борошносторосяний гриб *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun et Takam., зареєстроване повсюдне ураження гіркокаштану звичайного *Cameraria ohridella* Deschka & Dimik. Досліджена можливість переносу хазмотеціїв *E. flexuosa* метеликами *C. ohridella* за наявності відповідних кліматичних умов навколишнього середовища.

Ключові слова: місто Одеса, гіркокаштан звичайний, *Erysiphe flexuosa*, *Cameraria ohridella*.

Вступ Родина *Hippocastanaceae* Torr. et Gray. у м. Одесі представлена 4 видами, серед яких гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.) найбільш широко розповсюджений в зелених насадженнях парків та вулиць. Перші дерева гіркокаштану звичайного з'явилися на території міста ще на початку ХІХ століття, відтоді, ця деревна рослина-інтродуцент повністю натуралізувалася у місцевій флорі [4; 11].

На півдні України, в умовах великого промислового міста, яким є місто Одеса, *A. hippocastanum* зазнає негативного впливу різноманітних стрес-факторів абіотичної (дія високих температур повітря та ґрунту, що призводить до високотемпературного стресу), біотичної (діяльність фітофагів та фітопатогенів) та техногенної природи (забруднення ґрунту і повітря). Комплекс цих факторів призводить до передчасної дефоліації, осіннього цвітіння та загального ослаблення дерев гіркокаштану звичайного [1; 7; 12,13].

Основним і найбільш поширеним та шкодочинним фітофагом, який уражує *A. hippocastanum* в умовах м. Одеси, є каштанова мінуюча міль - *Cameraria ohridella* Deschka & Dimik. (*Lepidoptera*, *Gracillariidae*). Вперше на території м. Одеси цей вид зареєстровано у 2004 році [18], на території дендрарію ботанічного саду Одеського національного університету імені І. І. Мечникова – у 2006 [19]. Встановлено, що в умовах міста (в залежності від кліматичних умов) спостерігається від 4 до 5 поколінь цього шкідника [18; 19].

Живлячись палісадною паренхімою листя гіркокаштану звичайного, гусінь каштанової мінуючої молі четвертого та п'ятого віків (L₄-L₅, «фаза тканинної») утворює верхньосторонні міни, середній розмір яких може сягати 18-31мм у довжину та від 6-8мм до 12-14 мм у ширину [10, 12]. При високій щільності популяції *C. ohridella* відбувається злиття мін в єдину, суцільну міну, яка займає майже усю листову поверхню [12].

Крім каштанової мінуючої молі, дуже шкодочинним по відношенню до *A. hippocastanum* є збудник борошністої роси – *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun et Takam. [= *Uncinula flexuosa* Peck] (*Erysiphales*). Останнім часом, цей фітопатоген набув значного поширення у ряді центральних та східних областей

України [1; 2; 3; 8; 14]. Ураження каштанів *E. flexuosa* спричиняє хлороз листя, призводить до загального ослаблення та пригнічення розвитку рослин. Масові ураження супроводжуються некрозом гілок та стовбура [1; 2].

Основним шляхом переносу конідій та хазмотеціїв *E. flexuosa* є анемохорія. За літературними даними відомо, що гігроскопічні придатки *E. flexuosa* здатні до ослизнення в умовах високої відносної вологості повітря. Ця властивість сприяє більш ефективному прикріпленню до субстрату, а також дає змогу хазмотеціям утворювати групи-конгломерати з великою парусністю, що покращує їх планерувальну здатність та забезпечує більш успішне поширення гриба повітряним шляхом [6; 15].

Метою нашої роботи було: з'ясувати особливості поширеності борошнисторосяного гриба *E. flexuosa* на насадженнях *A. hippocastanum* у місті Одесі та оцінити роль *S. ohridella* у цьому процесі.

Матеріали і методи Обстеження зелених насаджень *A. hippocastanum* у м. Одесі проводили маршрутним методом з початку березня по кінець листопада 2009 року. На протязі вегетаційного періоду були обстежені парки, сквери та зелені насадження вулиць усіх районів міста. Крім того, обстеженню підлягали дерева *A. hippocastanum* – ботанічні пам'ятки природи, які розташовані на території Приморського району за адресами: вул. Новосельського, 70 (Рішення Облвиконкому від 29.12.79 р. №764, від 02.10.84 р. № 493) та вул. Гавана, 4 (Рішення Облвиконкому від 03.12.83 р. №682, від 02.10.84 р. № 493), а також насадження рідкісної форми гіркокаштану звичайного - *A. hippocastanum f.piramidalis* Henry у Малиновському районі [1].

Під час візуального обстеження *A. hippocastanum* фіксували наявність борошнистої роси та інших паразитів, а також здійснювали відбір зразків для мікроскопічних досліджень. Рослинні матеріали досліджували свіжими, за допомогою біокулярної лупи (при збільшенні 7×14) та світлового мікроскопу (12×8 та 12×40). Ідентифікацію збудника борошнистої роси та інших паразитів гіркокаштану звичайного проводили за допомогою відповідних літературних джерел [2; 7].

Для характеристики частоти трапляння борошнистої роси *A. hippocastanum* використовували шкалу Гааса: + - тільки в одному місці; 1- одинично; 2 - дуже розсіяно; 3 - нерівномірно, розсіяно; 4 – у багатьох місцях; 5 – усюди часто [5].

У разі виявлення *S. ohridella* на хворих борошнистою росою деревах, за дев'ятибальною шкалою визначали ступінь пошкодженості листя *A. hippocastanum* каштановою мінуючою міллю: 1 бал - листя не пошкоджене або ураження *S. ohridella* ледь помітне (площа мін становить менше 3% від загальної площі листа); 2-3 - слабка ступінь пошкодженості (площа мін становить 3-5% від загальної площі листа); 4-5 - середня ступінь пошкодженості (площа мін становить 6-25% від загальної площі листа); 6-7 - сильна ступінь пошкодженості (площа мін становить 26-50% від загальної площі листа); 8-9 - дуже сильна ступінь пошкодженості (площа мін становить 51-75% від загальної площі листа) [10].

У 50-кратній повторності підраховували щільність розташування хазмотеціїв *E. flexuosa* із розрахунку на см^2 поверхні листа. До уваги брали тільки зрілі, повністю сформовані хазмотеції. Цифрові дані обробляли статистично [17].

Ступінь передчасної дефоліації крони дерев гіркокаштану звичайного визначали окомірно, у відсотках [9].

Визначення ступеня хлорозу асиміляційного апарату здійснювали за допомогою 4-бальної шкали: 0 - відсутність хлорозу; 1- колір листя зеленувато-жовтий, загальна площа хлорозу не перевищує 20%; 2 - колір листя жовтуватий, площа хлорозу становить від 20 до 50%; 3 - колір листя жовтий, загальна площа хлорозу більше ніж 50% [16].

Під час обстеження зелених насаджень *A. hippocastanum* нами був проведений експеримент: для цього, 10 імаго *C. ohridella* були посаджені у 3-х літрову ємність разом з листям гіркокаштану звичайного, ураженого *E. flexuosa* (кількість хазмотеціїв на нижній стороні листа становила $85,8 \pm 4,13/\text{см}^2$). Ємність була щільно закрита марлею і знаходилася в лабораторії при кімнатній температурі.

Результати досліджень і обговорення Під час обстеження м. Одеси борошниста роса гіркокаштану звичайного виявлена в усіх районах міста (в усіх випадках збудником був *E. flexuosa*). Хворі на борошністу росу дерева були представлені як окремими екземплярами так і невеликими групами (до 5 дерев). Частота трапляння *E. flexuosa* за шкалою Гааса дорівнювала 3.

Всі хворі на борошністу росу дерева *A. hippocastanum*, (за виключенням 1 екземпляру) були уражені *C. ohridella*. Ступінь пошкодженості листя гіркокаштану звичайного *C. ohridella* варіювала від слабкої (2-3 бали) до дуже сильної (8-9 балів). При обстеженні ботанічних пам'яток природи та насаджень *A. hippocastanum f. pyramidalis*, *E. flexuosa* не виявлена. Однак, всі дерева були уражені *C. ohridella*, ступінь пошкодженості листя гіркокаштану звичайного на вул. Новосельського оцінюється як середня (4 бали), на вул. Гаваній та пірамідальної форми *A. hippocastanum* – як дуже сильна (8-9 балів).

На деяких екземплярах дерев гіркокаштану звичайного виявлений також павутинний кліщ - *Tetranychus urticae* Koch. (*Acarina, Tetranychioles*).

Поява перших хазмотеціїв *E. flexuosa* на досліджуваних деревах спостерігалася наприкінці травня та на початку червня. В усіх випадках телеоморфне спороношення було добре розвинуте. У випадку відсутності ураження каштановою мінуючою міллю кількість хазмотеціїв *E. flexuosa* на верхній та нижній стороні листа становила – $47,42 \pm 4,46/\text{см}^2$ та $88,46 \pm 2,73/\text{см}^2$, відповідно. У разі пошкодження листя гіркокаштану звичайного гусінню *C. ohridella*, кількість хазмотеціїв *E. flexuosa* на нижній стороні листа дорівнювала $56 \pm 3,32/\text{см}^2$. На верхній стороні листа хазмотеції локалізувалися лише між мінами, на острівцях здорової тканини, кількість їх, у цьому разі, була набагато менша ($5,5 \pm 0,97/\text{см}^2$). Якщо ж здорова тканина на верхній стороні листа була відсутня (відбулося утворення єдиної, суцільної міни), хазмотеції були зосереджені на поверхні жилок листа (переважно на центральній та у місцях відгалуження від неї бокових жилок). Отже, утворення мін гусінню каштанової

мінуючої молі та пов'язане з цим руйнування клітин епідермісу та палісадної паренхіми листа, за рахунок недостатньої кількості поживних речовин зумовлює зниження чисельності хазмотеціїв *E. flexuosa* (ще одного паразита, консортивно пов'язаного з листям *A. hippocastanum*) на верхній стороні листа гіркокаштану звичайного.

Під час обстеження ми спостерігали як відсутність (у більшості випадків), так і наявність добре розвинутого, активного анаморфного спорношення. Анаморфне спорношення локалізувалося на листі по різному: 1. пухкий, добре розвинутий наліт сіро-білого кольору вкривав всю поверхню верхньої та нижньої сторін листа; 2. наліт був локалізований тільки на нижній стороні листа; 3. добре розвинутий наліт сіро-білого кольору був розташований на верхній стороні листа у вигляді малочисельних, різних за розміром, округлих плям.

Хлоротичне ушкодження листа гіркокаштану звичайного не є типовим в умовах міста Одеси. Всього нами було виявлено лише два екземпляри дерев з ознаками хлорозу асиміляційного апарату. Ступінь хлорозу становила 2 і 3 бали.

Встановлено, що початок передчасного опадання листа *A. hippocastanum* в умовах м. Одеси припадає на кінець липня (з 20.07.2009). Причому, інтенсивність передчасної дефоліації у дерев, які були одночасно уражені і *E. flexuosa* і *C. ohridella* та дерев, уражених лише каштановою мінуючою міллю, була різною. Особливо показовим це було на вулицях, де такі дерева росли поряд (табл. 1).

1. Ступінь передчасної дефоліації крони дерев *A. hippocastanum* в умовах м. Одеси (у %)

місяць	дерева <i>A. hippocastanum</i> , уражені <i>C. ohridella</i>	дерева <i>A. hippocastanum</i> , уражені <i>E. flexuosa</i>	дерева <i>A. hippocastanum</i> , одночасно уражені <i>C. ohridella</i> та <i>E. flexuosa</i>
серпень	35-40	35-40	45-65
вересень	40-55	50-75	65-75
жовтень	65-75	90-100	95-100
листопад	80-100	-	-

Як видно з Таблиці 1., сумісне ураження дерев як *E. flexuosa* так і *C. ohridella* за рахунок синергічної дії прискорює передчасну дефоліацію гіркокаштану звичайного.

Оскільки поява зрілих хазмотеціїв *E. flexuosa* на гіркокаштані звичайному співпадала з льотом II-ої (друга декада червня) та III-ої (в останній декаді серпня та на початку вересня) генерацій *C. ohridella*, ми припустили, що її метелики можуть відігравати певну роль у розповсюдженні борошнистої роси каштанів.

В результаті проведеного експерименту, на тілі комах *C.ohridella* (лапки та вусики) було виявлено декілька хазмотеціїв *E. flexuosa*, у тому числі і зчеплених між собою за допомогою придатків. Число хазмотеціїв було невеликим і становило 1-2 екземпляри (четверта доба експерименту). Вірогідно, транспірація листя та дихання метеликів викликали підвищення відносної вологості повітря у відносно невеликому та закритому просторі, що сприяло ослизненню гігроскопічних придатків хазмотеціїв і, як наслідок, появи їх скупчень та здатності прикріплюватися до тіла комах *C.ohridella*.

При обстеженні гілок IV-V порядку (09.10.2009) на поверхні кори були виявлені хазмотеції *E. flexuosa*. Переважно вони були розташовані окремо один від одного, але й зустрічалися поодинокі групи-конгломерати з 3-4 та навіть 5 хазмотеціїв. Перегляд метеорологічних даних (Таблиця 2.) та врахування результатів експерименту, дозволив нам зробити припущення, що саме кліматичні умови протягом 7, 8 та 9-го жовтня викликали ослизнення придатків та утворення конгломератів. Таким чином, за наявності відповідних кліматичних умов, а саме - відносної вологості повітря $\geq 80\%$ та середньодобової температури повітря $\geq 17\text{ }^{\circ}\text{C}$, відбувається ослизнення гігроскопічних придатків *E. flexuosa*. Як наслідок, окремі хазмотеції або їх групи-конгломерати можуть прикріплюватися до тіла метеликів *C. ohridella*, що сприяє поширенню збудника борошнистої роси в межах крони та на інші дерева *A. hippocastanum*. Отже, за певних обставин, для збудника борошнистої роси гіркокаштану звичайного можливий зоохорний тип переносу за участю комах, а саме - метеликів каштанової мінуючої молі.

2. Метеорологічні показники з 5 по 10 жовтня 2009 року (За даними Гідрометеорологічного центру м. Одеси, 2009 р.)

дата	Метеорологічні показники		
	Відносна вологість повітря (%)	Середньодобова температура повітря (°C)	максимальна денна температура повітря (°C)
05.10.09.	82	14.3	21.3
06.10.09.	67	15.6	22.2
07.10.09.	80	17.6	22.0
08.10.09.	89	18.7	24.9
09.10.09.	88	18.8	23.3
10.10.09.	77	15.0	20.5

Слід зазначити, що майже 71% хворих на борошнисту росу дерев гіркокаштану звичайного росли вздовж доріг з інтенсивним рухом транспорту. Вірогідно, несприятливі екологічні умови придорожньої зони негативно впливають на загальний стан дерев та зменшують їх опір до хвороб та

шкідників. Таку ж залежність виявлено при оцінці ступеня ураження гіркокаштану звичайного *C. ohridella* [18].

Висновки

1. Під час обстеження міста Одеси виявлені випадки ураження *A. hippocastanum* борошнесторосяним грибом *E. flexuosa*. Поширення цього фітопатогена у межах міста не носить характер епіфітотії, частота трапляння за шкалою Гааса дорівнює 3. Виявлені резервати *E. flexuosa* є джерелом інфекції, і, за відсутністю належних профілактичних заходів, призведуть до подальшого розповсюдження борошнестої роси гіркокаштану звичайного у місті.

2. Каштанова мінуюча міль та борошниста роса є найбільш поширеними та шкодочинними паразитами гіркокаштану звичайного в умовах м. Одеси. Сумісне ураження гіркокаштану звичайного *E. flexuosa* та *C. ohridella* призведе до посилення шкідливої дії кожного з цих паразитів та прискорює передчасну дефоліацію дерев.

3. За сприятливих кліматичних умов (відносна вологість повітря $\geq 80\%$ та середньодобова температура повітря $\geq 17\text{ }^\circ\text{C}$) спостерігається ослизнення гігроскопічних придатків хазмотеціїв *E. flexuosa*. Це забезпечує їх прикріплення до тіла імаго *C. ohridella* та сприяє поширенню збудника борошнестої роси в межах крони та на інші дерева *A. hippocastanum*.

Список літератури

1. Біологія каштанів / І.П. Григорюк, С.П. Машковська, П.П. Льоровський, О.В. Колесніченко. – К.: Логос, 2004. – 380 с.
2. Гелюта В.П., Войтюк С.О. *Uncinula flexuosa* Реск – новий для України вид інвазійного борошнесторосяного гриба (*Erysiphales*) // Укр. ботан. журн. – 2004. – Т. 61, № 5. – С. 17 - 25.
3. Дудка І.О., Гелюта В.П., Андріанова Т.В., Гайова В.П., Тихоненко Ю.Я., Придюк М.П., Голубцова Ю.І., Кривомаз Т.І., Джаган В.В., Леонт'єв Д.В., Акулов О.Ю., Сивоконь О.В. Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України. – К.: Арістей, 2009. – Т. I. – 306 с.
4. Кохно М.А., Кузнецов С.І., Дорошенко О.К., Чуприна П.Я., Пасічний А.О. Дендрофлора міст півдня України // Укр. ботан. журн. – 1983. – Т. 40, № 5. – С. 12 - 14.
5. Леонт'єв Д.В. Флористичний аналіз у мікології: підручник. – Х.: Вид. група «Основа», 2007. – 160 с.
6. Леонт'єв Д.В., Акулов О.Ю. Загальна мікологія: Підручник для вищих навчальних закладів. – Х.: Вид. група «Основа», 2007. – 228 с.
7. Нікітенко Г.М., Свиридов С.В. Шкідники кінського каштану // Карантин і захист рослин. – 2007. – № 10. – С. 22 - 28.
8. Савченко К.П. Борошнесторосяні гриби зелених насаджень м. Донецька // Мат. III міжнарод. конф. молодих науковців «Біологія: від молекули до біосфери» (18-21 листопада 2008 р., м. Харків). – Х.: СПД ФО Михайлов Г.Г., 2008. – С. 425 - 426.
9. Третьяк Ю.О. Моніторинг екологічного стану лісів // Мат. I студ. наук. конф. фак-ту лісового господарства. До сторіччя з дня народження Д.В. Воробйова, 1903-2003. – Х.: ХНАУ, 2003. – С.134 - 141.
10. Трибель С.О., Гаманова О.М. Методи моніторингу каштанової мінуючої молі // Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К.: 2008, Вип. 54. – С. 404 - 417.
11. Черніков Ю., Сивак П., Кузнецов В.О. Динаміка чисельності видів порядку *Sapindales* Lindl. у дендрофлорі парків і лісів Одещини (1794-2004 рр.) // Мат. Всеукр. студ. наук.-

- практ. конф. «Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України» (до 115-річчя М.Г. Гавриленка). – Полтава: АСМІ, 2004. – С. 270 - 273.
12. Акимов И.А., Зерова М.Д., Нарольский Н.Б., Свиридов С.В., Коханец А.М., Никитенко Г.Н., Гершензон З.С. Биология каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) в Украине. Сообщение 1. // Вестник зоологии. – 2003. – 37, № 5. – С. 41 – 52.
 13. Акимов Ф.М., Зерова М.Д., Нарольский Г.Н., Никитенко Г.Н., Свиридов С.В., Коханец А.М., Бабыдорич М.М. Биология каштановой минирующей моли *C. ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) в Украине. Сообщение 2. // Вестник зоологии. – 2006. – Т. 40, № 4. – С. 321 – 332.
 14. Бондаренко-Борисова И.В. Наиболее распространенные болезни декоративных растений в Донецкой области и методы их контроля // Промышленная ботаника. – 2009. – Вып. 9. – С. 204 – 212.
 15. Головин П.Н. Мучнисторосяные грибы, паразитирующие на культурных и полезных диких растениях. – Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – 260 с.
 16. Гришко В.Н., Плюто К.Б., Столяренко З.Н. К методике оценки состояния древесных растений в условиях городской среды // Роль ботаничних садів в зеленому будівництві міст, курортних та рекреаційних зон: Мат. міжнар. наук. конф., присвяченої 135-річчю Ботанічного саду Одеського національного університету імені І.І.Мечникова. – Одеса: Латстар, 2002. – Ч. 1. – С. 126-131.
 17. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1990. – 296 с.
 18. Музыка Л.В., Ужевская С.Ф. Распространение каштановой минирующей моли в городе Одессе // Интродукція, селекція та захист рослин: Мат. II міжнар. наук. конф. (м. Донецьк, 6 – 8 жовтня 2009 р.). – Донецьк, 2009. – Т. 2. – С. 102 - 105.
 19. Товстуха Н.И., Коритнянская В.Г., Чабан Е.В. Новые фитофаги в ботаническом саду Одесского университета // Интродукція, селекція та захист рослин: Мат. II міжнар. наук. конф. (м. Донецьк, 6 – 8 жовтня 2009 р.). – Донецьк, 2009. – Т. 2. – С. 322 - 324.

Коритнянская В.Г., Товстуха Н.И. О распространении *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun et Takam – возбудителя мучнистой росы горькокаштана обычного в Украине. На протяжении вегетационного периода 2009 года обследованы зеленые насаждения *Aesculus hippocastanum* L. города Одессы. В результате обследования обнаружен мучнисторосяный гриб *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun et Takam., зарегистрировано повсеместное поражение конского каштана обыкновенного *Cameraria ohridella* Deschka & Dimik. Исследована возможность переноса хазмотециев *E. flexuosa* мотыльками *C. ohridella* при определенных климатических условиях окружающей среды.

Ключевые слова: город Одесса, каштан конский обыкновенный, *Erysiphe flexuosa*, *Cameraria ohridella*.

Korityanska V.G. Tovstuha N.I. About spreading *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun et Takam- the exciter in Ukraine Green plantations of *Aesculus hippocastanum* L. of Odessa have been studied in the course of 2009 vegetation period. The powdery mildew fungus *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun et Takam. was detected; *Cameraria ohridella* Deschka & Dimik. was found to be infected in all districts of the city. The possibility of *E. flexuosa* transfer by butterflies *C.ohridella* under suitable climatic conditions has been studied.

Key words: city Odessa, chestnut, *Erysiphe flexuosa*, *Cameraria ohridella*.