

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРОФІЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ І ФЕНОЛОГІЇ *METCALFA PRUINOSA* SAY (HEMIPTERA: FLATIDAE В УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. М.М. ГРИШКА НАНУ

Н.В. КУШНІР,

кандидат біологічних наук,

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка

Національної академії наук України

E-mail: crocusnat8@gmail.com,

<https://orcid.org/0000-0002-9659-8814>

Л.М. БОНДАРЕВА,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

E-mail: lnubip69@gmail.com,

<http://orcid.org/0000-0002-8171-2338>

О.В. ЗАВАДСЬКА,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

E-mail: zavadska3@gmail.com,

<https://orcid.org/0000-0002-5409-0115>

Анотація. У статті наводяться дані щодо появи і поширення інвазивного шкідника *Metcalfa pruinosa* (Say) в умовах Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАНУ. Уперше комаху зафіксовано на ботаніко-географічній ділянці «Далекий Схід» в НБС в травні 2016 року. Відтоді цитрусова цикадка розширила свій ареал, і були знайдені нові місця інвазії комах в НБС і на приватних територіях за межами ботанічного саду. Було ідентифіковано рослини-господарі цикадки й оцінено ступінь їхнього пошкодження. Найбільш заселені види рослин належали до родів Rosaceae, Aceraceae, Oleaceae, Lamiaceae, Fabaceae, Amaranthaceae, Apiaceae, Araliaceae, Balsaminaceae. Досліджено фенологію *M. pruinosa*. Встановлено, що комаху має одне покоління на рік. Розвиток цитрусової цикадки обмежується мінімальною температурою повітря 17–20 °С. У першій декаді травня спостерігається поява личинок цикадки. Перші імаго зафіксовані на початку або в середині липня залежно від метеорологічних умов року. Повне

зникнення дорослих особин відбувається наприкінці серпня. Щоб запобігти подальшій інтродукції, поширенню та шкідливості *M. pruinosa* в Україні, треба розглянути такі заходи: (1) торгівля рослинами для посадки необхідна тільки з вільних від шкідника місць виробництва, (2) проводити періодичні перевірки рослин на заселеність личинками *M. pruinosa* в червні, (3) проводити спеціальний огляд воскових ниток, (4) застосувати інсектициди проти молодих незрілих стадій цикадки цитрусової, (5) підвищувати обізнаність громадськості про цього шкідника.

Ключові слова: інвазії, *Metcalfa pruinosa*, поширення, трофічні зв'язки, фенологія, Україна.

Вступ.

Глобалізація і збільшення обсягів торгівлі призводять до суттєвого ризику випадкового вторгнення чужорідних видів у нові райони (Mooney, 2005). З літературних джерел відомо про появу, збільшення чисельності та поширення ареалу представників цикадових (Auchenorrhyncha: Hemiptera), у тому числі, завдяки новим інвазивним видам, таких як цикадка цитрусова, або біла (*Metcalfa pruinosa* Say), цикадка японська, цикадка горбатка-буйвол (*Stictocephala bupalus* F.), (Radionov's'ka & Didenko 2014; Popova, Bondareva, Polozhenets & Nemeritskaya, 2019). Види-інвайдери найбільше виявляють агресивні якості у трансформованому середовищі. Вони змінюють свій ареал, просуваються на північ, з'являються у локальних «плямах» у сприятливих для них середовищах – у міських умовах, вздовж транспортних шляхів, на дачних ділянках – і завдають серйозних пошкоджень кормовим рослинам, що призводить до втрати екосистемами їхньої стійкості до будь-яких впливів. Одним з таких фітофагів, що добре адаптується до нових умов, є *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830).

Комаха має походження з Північної Америки (Dean & Bailay, 1961). В Європу вперше потрапила в Італію в 1979 році (Zangheri & Donadini, 1980), де швидко поширилася і зараз присутня майже у всіх європейських країнах, спричиняючи економічні збитки плодовим садам і виноградникам у деяких південно-європейських країнах. З Італії потрапила на південь Франції (della Giustina & Navarro, 1986). Згідно з даними цифрової бібліотеки CABI цитрусова цикада присутня в таких країнах: Словенії, Швейцарії, Хорватії, Австрії, Німеччині, Греції, Іспанії, Сербії, Чорногорії, Угорщині, Болгарії, Боснії і Герцеговині, Чехії, Словенії, Румунії, Албанії, Туреччині, Росії, Азербайджані. У 1994 році *M. pruinosa* була зареєстрована у Великій Британії, проте інвазійну популяцію вдалося знищити (Malumphy, Baker & Cheek, 1994). У Польщі цикаду вперше зареєстровано в серпні 2021 року в м. Варшава (Świerczewski, Woźnica, Smulski, & Stroński, 2022). Окрім Європи, у 2005 році комаха проникла в Азію, де дотепер відома тільки в Південній Кореї (Lee, Stephen & Wilson, 2010).

Хоча *M. pruinosa* не має великого економічного значення в США

(Wilson & Lucchi, 2001), вона привертає увагу ентомологів у Європі через свою здатність досягати значної чисельності, живлячись на широкому спектрі рослин, у тому числі тих, що мають сільськогосподарське значення (Bagnoli & Lucchi, 2000).

В Україні вперше поодинокі особини *M. pruinosa* були виявлені на рослинах айланту найвищого (*Ailanthus altissima*) в Одесі у 2011 р. (Uzhevskaya, Popova & Ryzhko, 2012). Уже за кілька років на присадибних ділянках в Одеській обл. було відзначено стійку популяцію *M. pruinosa* на різних видах рослин місцевої флори (Popova, Bondareva, Polozhenets & Nemeritskaya, 2019). У 2016 році поодинокі особини комахи вперше були виявлені на ботаніко-географічній ділянці «Далекий Схід» у Національному ботанічному саду (НБС) імені М.М. Гришка НАНУ (Kushnir, 2019). Відтоді цитрусова цикадка розширила свій ареал, і були знайдені нові місця інвазії комахи. Згідно з даними Національної мережі інформації з біорізноманіття (UkrBIN, 2023) *M. pruinosa* зафіксована у 2017 році у Виноградівському районі, а у 2019 році в Ужгородському районі Закарпатської області. У 2020 році комаха з'явилася в Харківській області у Харківському районі, у 2021 році в Дніпропетровській області Дніпровському районі. В цьому ж році комаху зафіксовано в Оболонському районі м. Київ. На території Північного масиву Донецького ботанічного саду цитрусову цикадку вперше зафіксовано у 2018 році під час обстеження дерево-чагарникової рослинності на березі штучного водоймища (Martynov & Nikulina, 2018). Є повідомлення про знахідку комах в м. Сімферополь (Stryukova & Stryukov, 2020).

З огляду на можливість особливої небезпеки *M. pruinosa* як виду-інвайдера для рослин, які ростуть в екстремальних для них антропогенно змінених умовах, було визнано доцільним вивчити особливості поширення, фенології виду та діапазон кормових рослин в умовах НБС ім. М.М. Гришка, який має велику колекцію інтродукційних рослин.

Матеріали та методи досліджень.

Об'єктом досліджень була цитрусова цикадка, або біла, – *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830). Спостереження за розвитком та активністю поширення комах проводили в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка Національної Академії Наук України (НАНУ) та прилеглих до нього територій у вегетаційні сезони 2016 – 2021 рр. Упродовж 70-річного періоду на ботаніко-географічній ділянці «Далекий Схід» завдяки інтродукції рослин за аналогією з природними рослинними асоціаціями була штучно створена ділянка хвойно-широколистяних лісів площею 6.0 га, де щотижня проводився моніторинг на наявність шкідника на різних видах рослин. Робота виконувалася методом маршрутних оглядів, а також із використанням жовтих липких пасток (Takitraps 25×10 см ТОВ «Біотех Систем Україна»). Види рослин, на яких були виявлені яйця, личинки, дорослі особини, воскові нитки або поява медвяної роси, були відзначені як кормові рослини шкідника.

Ступінь пошкодження рослин визначали за трьох бальною шкалою: незначна (присутність слідів перебування цикадки на площі, що становить до 25 % поверхні рослини),

середня (площа пошкодження 25–50 %), значна (понад 50 %) (Uzhevskaya, Popova & Ryzhko, 2012).

Для вивчення фенології *M. pruinosa* були відібрані інтродукційні дерева та чагарники ботанічного саду. Кожні 15 днів упродовж вегетаційного сезону, випадково зрізали двадцять гілок дерев (довжиною близько 25 см), поміщали їх у поліетиленові пакети й передавали до лабораторії для визначення всіх стадій *M. pruinosa* та спостереження за їхнім розвитком. Також на ботаніко-географічній ділянці «Далекий Схід» у насадженнях були розміщені жовті липкі пастки для моніторингу динаміки льоту шкідника.

Ідентифікація дорослих особин та личинок, що належать інвазивному виду *M. pruinosa*, була легко здійснена через їхні відмітні ознаки, широко описані в літературі (Karpun, Ayba, Zhuravlova & Ihnatova, 2005).

Результати та обговорення.

У травні 2016 році на території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (м. Київ) на ботаніко-географічній ділянці «Далекий Схід» (50° 24' 45.61" N, 30° 33' 44.1" E) уперше виявлено інвазивний вид – цикадку цитрусову (*Metcalfa pruinosa*). Поширення комах розпочалося з південної частини, яка межує з тепличним комплексом «Зеленого будівництва». Саме під паркан, що межує з ботанічним садом, виставляються пошкоджені рослини для обробки. Ми вважаємо, що з пошкоджених рослин тепличного господарства інвазивний вид проник на територію ботанічного саду.

У вегетаційні сезони 2017 - 2021 рр. було проведено моніторинг рос-

лин, заселених *M. pruinosa*. Встановлено, що комаху мешкає переважно на синантропних, а також інтродукційних декоративних видах рослин ботаніко-географічної ділянки «Далекий Схід», плодкових та овочевих культурах, що підтверджує її широкую поліфагію (Uzhevskaya, Popova & Ryzhko, 2012).

Розповсюдження *M. pruinosa* території ботанічного саду відбувалося поступово. Насамперед личинки цієї комаху з'явилися на дикорослих ґрунтопокривних рослинах флори України. Серед 13 родин найбільш заселеними цикадкою виявились 8 видів дикорослих рослин, а саме: *Conium maculatum*., *Aegopodium podagraria* L., *Adenocaulon adhaerescens* Maxim, *Impatiens nolitangere* L., *Humulus lupulus* L., *Geum urbanum* L., *Urtica dioica* L. і *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. Усі інші рослини заселялися середньо чи слабо (табл. 1).

Через три-чотири тижні личинок та імаго *M. pruinosa* спостерігали на інтродукційних чагарниках та нижніх ярусах дерев, а також ліанах ділянки «Далекий Схід». Найбільш пошкодженими цикадкою виявились представники родин: *Celastraceae*, *Fabaceae* і *Oleaceae* (табл. 2).

У 2019-2021 рр. відбулося вторгнення комаху до південно-західної частини ботанічного саду на інші ділянки. Насамперед комаху була виявлена на трав'янистих багаторічниках: *Amaranthus blitoides* Watson, S., *Amaranthus retrofl exus* L., *Arctium lappa* L., *Chenopodium album* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Bromus* sp., *Hypericum* sp., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Phytolacca americana* L., *Plantago* sp., *Setaria* sp., *Pteridium aquilinum* L., *Verbascum* sp., *Solanum nigrum* L., *Viola arvensis* Murray.

1. Дикорослі рослини, заселені *M. pruinosa* на ботаніко-географічній ділянці «Далекий Схід» у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАНУ (м. Київ), 2016 - 2021 рр.

Родина	Вид рослини	Заселеність
<i>Apiaceae</i>	<i>Conium maculatum</i> L.	+++
	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	+++
<i>Asteraceae</i>	<i>Adenocaulon adhaerescens</i> Maxim	+++
<i>Balsaminaceae</i>	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	+++
<i>Brassicaceae</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	++
<i>Cannabaceae</i>	<i>Humulus lupulus</i> L.	+++
<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum arvense</i> L.	+
<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago lupulina</i> L.	+
	<i>Trifolium pratense</i> L.	++
<i>Lamiaceae</i>	<i>Lamium purpureum</i> L.	+
	<i>Lamium album</i> L.	+
	<i>Glechoma hederacea</i> L.	+
<i>Rosaceae</i>	<i>Geum urbanum</i> L.	+++
<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium aparine</i> L.	++
<i>Urticaceae</i>	<i>Urtica dioica</i> L.	+++
<i>Violaceae</i>	<i>Viola odorata</i> L.	+
<i>Vitaceae</i>	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	+++

+ – слабка заселеність; ++ – середня заселеність; +++ – сильна заселеність

Поступово личинки цикадки поширилися на сусідні ботаніко-географічні ділянки, і були виявлені на таких декоративних рослинах: *Hedera helix* L., *Cornus mas* L., *Swida alba* (L.) Opiz, *Thuja occidentalis* L., *Jasminum fruticans* L., *Chaenomeles japonica* Thunb., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.

Відзначено пошкодження комах у ботанічному саду плодкових культур: *Juglans regia* L., *Actinidia chinensis* Plan., *Vitis vinifera* L., *Viburnum opulus* L., *Rubus fruticosus* L., *Rubus idaeus* L., *Pyrus communis* L. *Prunus americana* Marsh., *Prunus persica* L., *Prunus armeniaca* L., *Prunus cerasus* L. Також виявлено цикадку на кормових та сільськогосподарських рос-

линах: *Capsicum annuum* L., *Brassica oleracea* L., *Lycopersicon* sp., *Solanum melongena* L.

Спостереження за поширенням *M. pruinosa* було зроблено і за межами ботанічного саду на прилеглій до неї території (в приватному секторі). У 2019 році відзначено вторгнення комах на плодів та декоративні дерева, кущі, ліани та овочеві культури приватних будинків.

Отже, за кілька років *M. pruinosa* поширилася за межі первинного осередку. Масове розмноження шкідника спостерігалось на всіх обстежених ділянках ботанічного саду та прилеглих до нього територій.

Цикадка цитрусова була виявлена на 28 видах бур'янів із 27 родин.

2. Інтродукційні види рослин флори Далекого Сходу, заселені *M. pruinosa* на ботаніко-географічній ділянці «Далекий Схід» у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАНУ (м. Київ), 2016 - 2021 рр.

Родина	Вид рослини	Заселеність
<i>Aceraceae</i>	<i>Acer mono Maxim.</i>	+
	<i>Acer mandshuricum Maxim.</i>	++
	<i>Acer pseudosieboldianum (Pax) Kom.</i>	+
	<i>Acer negundo L.</i>	++
	<i>Acer tataricum L.</i>	+++
<i>Actinidiaceae</i>	<i>Actinidia arguta</i> (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq	+
	<i>Actinidia kolomikta</i> (Maxim. & Rupr.) Maxim.	+
<i>Araliaceae</i>	<i>Aralia cordata Thunb.</i>	++
	<i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. & Maxim.) Maxim.	+++
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Lonicera maximowiczii (Rupr.) Regel.</i>	+
	<i>Lonicera maacki (Rupr.) Herd.</i>	+
<i>Celastraceae</i>	<i>Euonymus maackii Rupr.</i>	+++
	<i>Euonymus maximowicziana Prokh.</i>	+++
<i>Fabaceae</i>	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	++
<i>Oleaceae</i>	<i>Fraxinus rhynchophylla Hance.</i>	++
	<i>Syringa amurensis Rupr.</i>	+++
	<i>Syringa wolfii Schneid.</i>	+++
<i>Polygonaceae</i>	<i>Reynoutria sachalinense Fisch.</i>	+
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Clematis mandschurica Rupr.</i>	++
	<i>Clematis vitalba L.</i>	++
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus maackii (Rupr.) Kom. & Aliss.</i>	+
	<i>Rosa rugosa Thunb.</i>	++
	<i>Cotoneaster melanocarpus Fisch. ex Blytt.</i>	+
	<i>Crataegus pinnatifida Bunge.</i>	+
	<i>Pyrus communis L.</i>	+
<i>Ulmaceae</i>	<i>Ulmus pumila L.</i>	+
<i>Vitaceae</i>	<i>Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.)</i>	+
	<i>Vitis amurensis Rupr.</i>	+

+ – слабка заселеність; ++ – середня заселеність; +++ – сильна заселеність

На деревах, чагарниках та ліанах вид виявлено на 52 видах рослин із 28 родин. Найбільш заселеними кома-

хою виявилися родини: *Rosaceae* - 18 видів рослин, *Aceraceae* - 5 видів, *Oleaceae* - 4 види, *Lamiaceae* - 3 види,

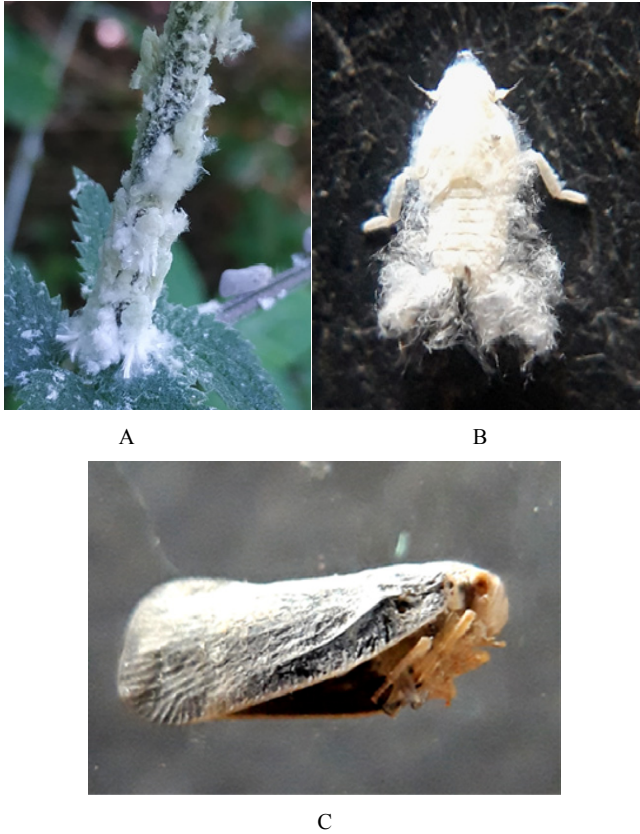


Рис. 1. А – колонія личинок *M. pruinosa*. В - личинка *M. pruinosa*. С – імаго *M. pruinosa*. (Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України. Фото авторів).

Fabaceae - 3 види, *Amaranthaceae*, *Apiaceae*, *Araliaceae*, *Balsaminaceae* по 2 види.

Під час оглядів менш заселеними фітофагом виявилося 10 родин, а саме: *Apiaceae*, *Aceraceae*, *Araliaceae*, *Asteraceae*, *Balsaminaceae*, *Cannabaceae*, *Celastraceae*, *Oleaceae*, *Rosaceae*, *Urticaceae*.

Отже, загальна кількість кормових рослин цитрусової цикадки становила 80 видів рослин, що належать до 55 родин.

Зимує *M. pruinosa* на стадії яйця, яке відкладає в тріщини кори дерев і

чагарників (della Giustina & Navarro, 1993). Цей факт, безперечно, сприяв її проникненню в Європу, в тому числі в Україну із декоративними рослинами.

Упродовж років досліджень розвиток цикадки тривав із травня до серпня. Денна та нічна температура повітря, кількість опадів та їхня тривалість мали вирішальне значення в темпах розвитку комах. У першій декаді травня спостерігали появу перших личинок на рослинах. У цей період мінімальна денна температура становила приблизно 20 °С, а міні-

мальна нічна приблизно 17 °С, опадів випало 50 мм. У подальшому зі збільшенням температури повітря чисельність личинок шкідника зростала. Личинки малорухливі й не йдуть далеко від того місця, де вперше почали житися. Проте, сильні пориви вітру сприяють поширенню шкідника. Личинки білого кольору та різного ступеня опушення, живлячись соком рослин, рясно виділяють восковий наліт (нитки) білого кольору, який нагадує тонкий шар вати (рис. 1).

Розвиток личинок триває близько двох місяців, проходячи п'ять стадій. Останні дві личинкові стадії мають здатність стрибати. Перші імаго з'являються на початку або в середині липня залежно від метеорологічних умов сезону, за мінімальної нічної 22 °С і денної 26 °С температури (рис. 1). З другої декади липня кількість дорослих особин збільшується і у кінці місяця чисельність імаго втричі перевищує чисельність личинок. Дорослі особини живуть кілька тижнів і на початку серпня стають цілком зрілими. Самці та самиці видають призовні сигнали вдень і особливо інтенсивно вночі, коли відбувається парування і відкладання зимових яєць.

Зникнення личинок зафіксовано наприкінці липня – на початку серпня. У першій декаді серпня спостерігалось зменшення чисельності імаго і тривав цей процес до кінця серпня, за зниження нічної температури повітря нижче 17 °С. Винятком були 2018 та 2020 роки. У ці роки в першій декаді вересня середньодобова температура повітря перевищувала норму (13,9 °С), і становила в середньому 17,3 °С – 18,4 °С, а також відсутність опадів у цей період сприятливо позначилася на тривалості життя *M. pruinosa* до середини вересня.

Потрібно зазначити, що у 2019 році метеорологічні умови також вплинули на строки розвитку цикади. Через рясні дощі і зниження температури повітря в третій декаді липня і першій декаді серпня, чисельність комах значно скоротилася. Повне зникнення імаго спостерігали в середині серпня (рис. 2).

Отже, в умовах м. Києва *M. pruinosa* має одне покоління, яке триває з травня до серпня. Розвиток комах обмежується мінімальною температурою повітря 17 - 20 °С і значною кількістю опадів.

Інвазія та розповсюдження *M. pruinosa* на території України тягне за собою безліч негативних наслідків для рослин. Основна проблема полягає в тому, що цикадка цитрусова живиться на багатьох рослинах, їх понад 300 видів (трав'яниста рослинність, дерева, чагарники, сільськогосподарські культури). Живлення шкідника зазвичай не призводить до деформації листя, але тургор знижується, рослина послаблюється, спостерігається всихання пагонів і опадання плодів. Погіршується зовнішній вигляд пошкодженої рослини через клейкі виділення білого кольору, які тримаються впродовж вегетаційного сезону. На них поселяються сажкові гриби, що перешкоджають нормальному фотосинтезу (Baranets, 2016; Popova, Bondareva, Polozhenets & Nemeritskaya 2019). У процесі живлення личинок і дорослих особин, рослини формують неповноцінне або деформоване насіння, яке не здатне до розвитку наступного покоління. Це призводить до значного зменшення або навіть відсутності рослинних проростків. Наприклад, таке явище ми спостерігали у рослин флори ботанічної ділянки "Далекий

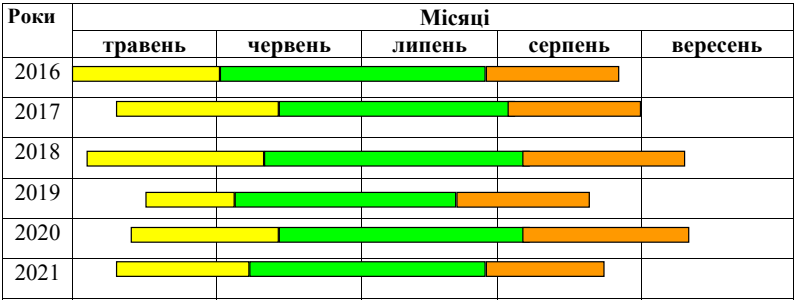


Рис. 2. Фенологічні спектри розвитку *M. pruinosa* у Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка

Схід": *Lonicera*, *Euonymus*, *Syringa*, *Reynoutria*, *Cotoneaster*, *Aralia*, *Eleutherococcus*, *Clematis*. І нарешті, не виключена можливість передачі вірусів та мікоплазм від заражених рослин до здорових.

Висновки і перспективи

Отже, *M. pruinosa* є інвазивним видом для м. Києва, а це поки що найпівнічніша точка виявлення комахи на території України. Однією з можливих причин поширення цикади в Україні можуть бути кліматичні зміни, недостатні карантинні заходи та випадкове перенесення людьми. Активному поширенню комахи на ділянках ботанічного саду сприяли малосніжні та теплі зими, посушливі весни та незначна кількість опадів у весняний та літній періоди. Винятком став 2019 рік, коли було зазначене зменшення чисельності цикади. Тепліший клімат останніх десятиліть надає нові можливості комахам для знайомства з регіонами, де донедавна інтродуковані види не могли вижити. Це підтверджується збільшенням кількості даних щодо заселення і розширення площ членистоногих, які походять з південних регіонів (Bondareva & Chumak, 2017, 2020).

Щоб запобігти подальшій інтродукції, поширенню та шкідливості *M. pruinosa* в Україні, треба розглянути такі заходи: (1) торгівля деревними рослинами для посадки з вільних від шкідника місць виробництва, (2) періодичні перевірки деревних рослин на заселеність личинками *M. pruinosa* в червні, (3) спеціальний огляд воскових ниток, (4) застосування інсектицидів проти молодих незрілих стадій *M. pruinosa*, (5) підвищення обізнаності громадськості про цього шкідника.

References

1. Bagnoli, B.A., Lucchi, A. (2000). Danosità e misure di controllo integrato. In, A. Lucchi (Editor). La Metcalfa negli ecosistemi italiani [Harmfulness and integrated control measures. In, A. Lucchi (Editor). Metcalfa in Italian ecosystems.] Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale [Regional Agency for Development and Innovation in the Agricultural-forestry sector]. Firenze, Italy [In Italian].

2. Baranets, L. (2016). Sysni shkidnyky. [Sucking pests]. Sadivnytstvo po-ukrainsky, 3 (15), 68–71, [In Ukrainian].

3. Bondareva, L.M., Chumak, P.Y., Bondarev S.I. (2017). Revealing the Sustainable Pop-

- ulation of *Pentamerismus taxi* (Acari, Tenuipalpidae) Outside the Zone of its Natural Habitation in Ukraine. *Vestnik zoologii*, 51, 5, 435–438. DOI 10.1515/vzoo-2017-0052
4. Bondareva, L.M., Chumak, P.Y. (2020). First finding of *Pentamerismus oregonensis* and its abundance (Acari: Tenuipalpidae) on juniper trees in Kyiv, Ukraine. *Persian Journal Acarology*, 9, 3, 299–301. <http://dx.doi.org/10.22073/pja.v9i3.60667>
5. Dean, H.A., Bailay, J.C. (1961). A flatidplanthopper, *Metcalfa pruinosa*. *Journal of Economic Entomology*, 54, 1104–1106.
6. Della Giustina, W., Navarro, E. (1993). *Metcalfa pruinosa*, un nouvel envahisseur. *Phytoma – La Défense des végétaux*, 451, 30–32.
7. Heung-Su, Lee, Stephen, W. (2010). Wilson First report of the nearctic flatid planthopper *Metcalfa pruinosa* Say in the republic of Korea (Homoptera: Fulgoroidea). *Entomological News*, 121 5, 506–513.
8. Karpun, N. N., Ayba, L.L., Zhuravlova, B.N., Ihnatova, M. Sh. (2005). Rukovodstvo po opredeleniyu novykh vidov vrediteley dekorativnykh drevesnykh rasteniy na Chernomorskom poberezhe Kavkaza [Guidelines for Identification of New Pest Species Affecting Ornamental Woody Plants on the Caucasian Black Sea Coast], 78 pp.
9. Kushnir, N.V. (2019). Invaziyni vyd *Metcalfa pruinosa* Say Y u Natsionalnomu botanichnomu sadu im. M.M. Hryshka NAN Ukrainy [Invasive species *Metcalfa pruinosa* Say in M.M. Grishko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine]. *Stratehiia zberezhenia roslyn u botanichnykh sadakh ta dendroparkakh: Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia* [Strategies of Plant Protection in Botanical Gardens and Dendroparks: International research and practice conference]. Kyiv: Lira-K., 278–279. [In Ukrainian].
10. Malumphy, C., Baker, R., Cheek, S. (1994). Citrus planthopper. *Plant Pest Notice*. Central Science Laboratory. 19, 1–2.
11. Martynov, V.V., Nikulin, T.V. (2018). *Per-vaia nakhodka yidzivnogo vida Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Hemiptera:Auchenorrhyncha: Flatidae) (v faune Donbassa. [The first record of the invasive species *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Hemiptera:Auchenorrhyncha: Flatidae) in the fauna of Donbas]. *Promyshlennaya botanika* [Industrial botany], 18, 54–62.
12. Mooney, H.A. (2005). Invasive alien species: the nature of the problem. In: Mooney H.A., R.N. Mack, J.A. McNeely, L.E. Neville, P.J. Schei, J.K. Waage (Eds.) *Invasive alien species: a new synthesis*. Island Press, 1–15.
13. Popova, L.V., Bondareva, L.M., Polozhenets, V.M., Nemeritskaya, L.V. (2019). Formation of Persistent Population of Invasive Species *Metcalfa Pruinosa* (Say, 1830) (Auchenorrhyncha: Flatidae) in the South of Ukraine. *Russian Journal of Biological Invasions*, 10, 1, 48–51. <https://doi.org/10.1134/S2075111719010132>
14. Radionovs'ka, Ya.E., Didenko, L.V. (2014). Invaziia ta osoblyvosti rozvytku tsyadky yaponskoi vynohradnoi na vynohradnykh nasadzheniakh Krymu. [Invasion by Japanese grape leafhopper *Arboridia kakogawana* Mats. And specific features of its development in Crimean vineyards]. *Karantin Zakhist Roslin* [Quarantine and plant protection], 8, 5–7 [In Ukrainian].
15. Stryukova, N.M., Stryukov, A.A. (2020). Novyye dannyye ob invazivnykh nasekomykh v respublike Krym [New data on invasive insect species in the Republic of Crimea]. *Biologiya rasteniy i sadovodstva: Teoriya, Innovatsii* [Plant Biology and Horticulture: Theory, Innovation], 4 (157), 56–66. <https://doi.org/10.36305/2712-7788-2020-4-157-56-66>.
16. Świerczewski, Dariusz, Woźnica, Andrzej, Jozef, Smulski, Teodor, Stroiński, Adam (2022). First report of the Nearctic planthopper *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) in

- Poland, its current status and potential threats (Hemiptera: Fulgoromorpha: Flatidae). *Journal of Plant Protection Research*, 62, 3, 238–246. <https://doi.org/10.24425/jppr.2022.142130>
17. Uzhevskaya, S.F., Popova, E.N., Ryzhko, V.E., (2012). Belaya tsikadka (Metcalfa pruinosa Say, 1830) v Odesse. [The citrus flatid planthopper (Metcalfa pruinosa Say, 1830) in Odessa]. *Visn. Kharkiv. Nats. Agrarn. Univ., Ser. Fitopatol. Entomol. [Bulletin of KhNAU. Series Phytopathology and Entomology]* 11, 123–133.
 18. Wilson, S.W., Lucchi, A. (2001). Distribution and ecology of Metcalfa pruinosa and associated planthoppers in North America (Homoptera: Fulgoroidea). *Atti dell' Accademia Nazionale Italiana di Entomologia. Rendiconti Anno*, 49, 21–130.
 19. Zangheri, S., Donadini, P. (1980). Compar-
sa nel Veneto di un omottero neartico: Metcalfa pruinosa Say (Homoptera, Flatidae). *Redia*, 63, 301–305.
 20. CABI Digital Library User Guides <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.35054#todistribution> (Accessed: 18. 01. 2023)
 21. UkrBIN: Ukrainian Biodiversity Information Network [public project & web application]. UkrBIN, Database on Biodiversity Information. Available from: <http://www.ukrbin.com>. (Accessed: 18. 01. 2023).

Kushnir N., Bondareva L., Zavadzka O. (2023).

RESEARCH OF TROPHIC CONNECTIONS AND PHENOLOGY METCALFA PRUINOSA SAY (HEMIPTERA: FLATIDAE) IN THE GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL GARDEN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

BIOLOGICAL SYSTEMS: THEORY AND INNOVATION, 14(1-2): 101-112.

<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/article/view/42706>

[http://dx.doi.org/10.31548/biologiya14\(1-2\).2023.001](http://dx.doi.org/10.31548/biologiya14(1-2).2023.001)

Abstract. The article presents data on the emergence and spread of the invasive potential of the dangerous pest Metcalfa pruinosa (Say) in the conditions of the Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine. The insect was recorded for the first time at the botanical-geographic site "Far East" in the NBG in May 2016. Since then, M. pruinosa has expanded its range, and new sites of insect infestation have been found in the NBG and on private grounds outside the botanical garden. The host plants were identified and the extent of their damage was assessed. The most populated plant species belonged to the genera Rosaceae, Aceraceae, Oleaceae, Lamiaceae, Fabaceae, Amaranthaceae, Apiaceae, Araliaceae, Balsaminaceae. The phenology of citrus flatid planthopper was investigated. It has been established that the insect has one generation per year. The development of the M. pruinosa is limited to a minimum air temperature of 17–20 °C. In the first decade of May, the appearance of larvae citrus flatid planthopper is observed. The first imagoes are recorded in early or mid-July, depending on the meteorological conditions of the year. The complete disappearance of adults occurs at the end of August. In order to prevent the further introduction, spread and harmfulness of M. pruinosa in Ukraine, the following measures should be considered: (1) trade of plants for planting is necessary only from pest-free production sites, (2) periodic inspections of plants for colonization by M. pruinosa larvae should be carried out in June, (3) conduct a special inspection of wax threads, (4) apply insecticides against the young immature stages of M. pruinosa, (5) increase public awareness of this pest.

Keywords: invasions, Metcalfa pruinosa, distribution, trophic connections, phenology, Ukraine.