

METCALFA PRUINOSA SAY, 1830 ЯК НОВИЙ ПАРАЗИТ ХМЕЛЮ В УКРАЇНІ

Л.А. Янсе

доктор біологічних наук, член-кореспондент НААН
Національна академія аграрних наук (м. Київ, Україна)
e-mail: liliya.janse@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2567-5907>

Н.П. Сус

науковий співробітник
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: email@nazariy-sus.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6919-0920>

Metcalfa pruinosa (Say, 1830) — інвазивна зграйна сисна комаха, яка стрімко поширюється Україною і дотепер була виявлена в місті Києві, АР Крим і Донецькій, Дніпропетровській, Закарпатській, Київській, Одеській та Харківській областях. Заразом ця комаха паразитує на хмелі звичайному (*Humulus lupulus* L.). *H. lupulus* — це технічна культура, яка вирощується в багатьох країнах, зокрема і в Україні. В Україні цю культуру вирощують у Львівській, Рівненській, Хмельницькій і Житомирській областях. Таким робом, з-поміж місць зараження *M. pruinosa* в Україні, місто Київ та Київська область знаходяться найближче до місць вирощування хмелю в Україні. Крім того, *H. lupulus* є декоративною рослиною, яку використовують для вертикального озеленення на всій території України, зокрема і в Києві. Тому, це дослідження мало на меті охарактеризувати паразитарну систему “*M. pruinosa* — *H. lupulus*” у Києві. Щоб досягти цієї мети, автори візуально обстежували рослини хмелю в Києві у 2021–2022 рр. У результаті обстежень виявлено, що зараження *H. lupulus* цим паразитом сприяло появі чорнуватості. Автори також з'ясували, що мікроміцети, які належали до роду *Cladosporium* Link, 1816, спричиняли цю чорнуватість і використовували падь, яку екскретувала *M. pruinosa*, як субстрат. Крім того, обстеження встановили, що в Києві частка рослин хмелю, пошкоджених *M. pruinosa* та чорнуватістю, у 2021 р. становила відповідно 4,4% та 1,29%, а у 2022 р. — 26,4% та 1,94% відповідно. І насамкінець, автори описали ознаки зараження хмелю *M. pruinosa* та мікроміцетами, що спричиняють чорнуватість, у тому числі діагностичні. Відтак діагностичною ознакою зараження хмелю *M. pruinosa* була наявність білуватого, липкого, пухнастого нальоту, який спостерігався з початку липня до кінця жовтня, а недіагностичними ознаками були міжжилковий хлороз і некроз, хлоротичні та некротичні плями на листках. Заразом діагностичною ознакою чорнуватості була відповідно наявність чорнуватого липкого нальоту на листках.

Ключові слова: цикадка, інвазивний вид, чорнуватість, чернь, *Humulus lupulus*, мікроміцети, *Cladosporium*, шкідник.

ВСТУП

Хміль звичайний (*Humulus lupulus* L.; тут і далі — хміль) — це дводомна трав'яниста багаторічна ліана, що здебільшого вирощується з метою отримання шишок хмелю (суплідь, які формуються із жіночих суцвіть), які своєю чергою здебільшого застосовуються в пивоварінні (до 98% врожаю хмелю використовується в пивоварній промисловості). Заразом шишки, а також інші частини хмелю, як-от стебла, листя та суцвіття, зрідка використовуються як сировина у фармацевтичній, харчовій, лакофарбовій, парфумерно-косметичній, текстильній і целюлозно-паперовій галузях промисловості та тваринництві [1]. З огляду на вищевказа-

ну потребу в цій рослині, її культивують як сільськогосподарську рослину в низці держав, зокрема і в Україні, а саме в у Рівненській, Львівській та Хмельницькій областях, а також у Житомирській області, де зосереджено майже 74% площі землі, на якій вирощується хміль як технічна культура в Україні загалом [2; 3]. Крім того, у флорі України хміль також присутній як дикоросла рослина, а також як декоративна рослина, що застосовується у вертикальному озелененні [4].

Хміль звичайний є хазяїном для низки паразитів. Одним із таких паразитів є *Metcalfa pruinosa* Say, 1830 [5]. *M. pruinosa* — це інвазивний вид сисних комах, що був інтродукований

із Північної Америки в Європу та Азію [6; 7]. У 1979 році цю комаху було уперше виявлено в Європі, а саме в регіоні Венето, що в Італії [6; 7]. В Україні цей ектопаразит був вперше виявлений у 2011 році в Одесі [8]. У 2016 році *M. pruinosa* було вперше виявлено в Київській області, а саме Садовому товаристві “Вишеньки” Бориспільського району Київської області, а у 2019 році цей шкідник також був виявлений і в місті Києві [9–11]. Нині ця комаха трапляється на заході (у місті Ужгород), півдні (у містах Ізмаїл, Одеса й смт Аграрне), півночі (у місті Київ та Садовому товаристві “Вишеньки”) та сході України (у містах Донецьк, Харків, Дніпро і селі Новоолександрівка Дніпровського району Дніпропетровської області), а також у всіх державах, що межують з Україною, за винятком Білорусі [8–25].

M. pruinosa — це моновольтинна зграйна комаха з неповним перетворенням (тобто комаха розвивається з яйця в німфу, а з німфи — в імаго), що паразитує на низці цінних сільськогосподарських культур і декоративних рослин (коло хазяїв у Європі містить понад 300 видів рослин) [8; 10; 11; 19–21; 24; 26]. Шкодочинність цієї комахи спричиняється щонайменше чотирма процесами, а саме висмоктуванням флоемного соку, екскрецією медяної роси та секрецією воску, а також перенесенням бактерії *Pseudomonas syringae* рв. *actinidiae* та низки фітоплазм, як-от *Candidatus Phytoplasma ulmi*, *Candidatus Phytoplasma mali*, *Candidatus Phytoplasma solani*, *Candidatus Phytoplasma asteris* тощо [6; 8–11; 15; 19–21; 24; 26; 27]. Фітоплазма *Candidatus Phytoplasma asteris*, зі свого боку, інфікує хміль [28]. Екскрети та секретри *M. pruinosa* забруднюють листя та інші частини рослин-хазяїв і таким робом нівелюють естетичну цінність у декоративних рослин, а також опосередковано знижують фотосинтетичну та транспіраційну активність у рослин-хазяїв загалом [6; 9; 21; 24]. Крім того, медяна роса, що екскретується німфами та імаго *M. pruinosa*, слугує субстратом для збудників чорнуватості (амер. англ. *sooty mold*; брит. англ. *sooty mould*) різних таксонів, які здебільшого належать до родини *Carpodiaceae* [6; 9; 15; 20; 21; 24]. Чорнуватість, або чорнь, зі свого боку, також опосередковано знижує фотосинтетичну та транспіраційну активність та спотворює габітус рослини-хазяїна [9; 15; 20].

Попри те, що *M. pruinosa* наразі не виявлена в областях України, де розташовані хмільники, цей паразит був виявлений на хмелі в Київській області та місті Києві, які межують із Житомирською областю і мають схожі кліматичні умови. З огляду на цей факт, а також шкодочинний вплив *M. pruinosa* на

декоративні та сільськогосподарські рослини-хазяї, дослідження паразитарної системи “*H. lupulus* – *M. pruinosa*” як модельної системи є вкрай актуальним. Заразом дослідження цієї паразитарної системи в умовах м. Києва є найдоцільнішим, адже ці умови, з одного боку, є кліматично подібними до умов біотопів, у яких хміль вирощується як технічна культура, а з іншого — охоплюють особливості урбобіотопів, у яких вирощується декоративний хміль. Тому метою цієї роботи було охарактеризувати паразитарну систему “*H. lupulus* – *M. pruinosa*” в умовах м. Києва.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

За даними низки досліджень, *M. pruinosa* стрімко поширювалася територією України впродовж 2016–2021 рр. Відтак на території України в період із 2011 до 2016 років ця комаха виявлялася лише в Одеській області, а з 2016 року й донині *M. pruinosa* було виявлено в м. Ужгород (у 2019 р.), смт Аграрне Сімферопольської міської ради Автономної Республіки Крим (у 2018 р.), м. Київ (у 2016 р.), Садовому товаристві “Вишеньки” Бориспільського району Київської області (у 2016 р.), м. Донецьк (у 2018 р.), м. Харків (у 2020 р.), м. Дніпро (у період 2015–2022 рр.), с. Новоолександрівка Дніпровського району Дніпропетровської області (у 2021 р.) [8–18]. Крім того, результати останніх досліджень також вказують на те, що хміль звичайний є хазяїном *M. pruinosa*. Проте про пошкодження хмелю в умовах агроценозу все ж було вперше та поки востаннє повідомлено низкою італійських дослідників у 2018 році [5]. Заразом чимало досліджень зазначають хміль звичайний як один із хазяїв *M. pruinosa* в умовах урбоценозу [8; 10; 11; 13; 15; 29]. Зокрема, хміль звичайний є одним із хазяїв *M. pruinosa* в урбофітоценозах міст України, а саме Ужгорода, Києва, Донецька та Одеси [8; 10–13; 15]. З огляду на це, детальне дослідження паразитарної системи “*H. lupulus* – *M. pruinosa*” є вкрай актуальним.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Задля виявлення *M. pruinosa* на хмелі ми здійснювали фітосанітарне обстеження хмелю звичайного в маршрутний спосіб. Обстеження проводилося впродовж 2021–2022 рр. під час вегетаційного періоду хмелю (весна, літо, осінь) на території міста Києва вздовж вулиць Академіка Заболотного, Академіка Лебедева, Амурської, Генерала Родимцева, Драгоманова, Кайсарова, Красилівської, Ломоносова, Межигірської, Метрологічної, Оболонської, Орхідейної, Пол-

ковника Потехіна, Сеченова, Теслярської та Юрківської, провулків Василя Жуковського, Тихвінського та Ужгородського, Голосіївського проспекту, а також на території Національного природного парку “Голосіївський” та скверу на Щекавицькій площі. Перераховані місця були обрані як місця досліджень через те, що в цих місцях ми виявили хміль звичайний у попередніх дослідженнях.

З метою встановлення таксономічного положення комах-паразитів ми відбрили зразки методом косіння ентомологічним сачком. Ідентифікацію комах здійснювали за монографією Хольцингера та співавторів [30].

Родове положення мікрміцетів, що утворювали чорнуватість на листках хмелю в місцях виділення пади (англ. *honeydew*) *M. pruinosa*, ідентифікували за визначником М. М. Підоплічка [31].

Для визначення пошкодженості популяцій хмелю звичайного шкідливим організмом використовували формулу (згідно з ДСТУ 4756:2007):

$$D = (A \cdot 100) / T, \quad (1)$$

де: D — пошкодженість (%), T — загальна кількість досліджених рослин (шт.), A — кількість пошкоджених рослин серед досліджених (шт.).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Упродовж 2020–2022 рр. ми обстежували хміль звичайний в урбофітоценозах м. Києва на наявність паразитів різних таксонів. Відтак у липні 2021 р. ми виявили, що в урбофітоценозах м. Києва на хмелі паразитує алохтонний вид цикадок — *Metcalfa pruinosa* Say, 1830 (рис. 1). Проте пошкодженість *H. lupulus* цим паразитом у 2021 р. була незначною. Зокрема, ми виявили два осередки ураження хмелю *M. pruinosa*, які



Рис. 1. Імаго *Metcalfa pruinosa* Say, 1830 на листку хмелю

Джерело: виконано авторами.

локалізувалися вздовж провулка Жуковського та вулиці Орхідейної. Загалом цей шкідник уражував 4,4% досліджуваних рослин хмелю у 2021 році. Однак у 2022 році ми виявили 11 осередків ураження хмелю звичайного цим шкідником, а показник пошкодженості зріс до 26,4%. Крім того, слід зазначити, що ми виявили *M. pruinosa* як на лівобережній, так і на правобережній частині Києва, однак лише на півдні міста Києва, а саме в Голосіївському та Дарницькому районах міста Києва.

За нашими спостереженнями, у місті Києві хміль звичайний заселяв низку рудеральних і селітебних біотопів, як-от звалища, смітники, пустирі, ділянки вздовж різноманітних огорож та навколо різноманітних споруд, зокрема гаражів у гаражно-будівельних кооперативах тощо. У цих біотопах поряд з *H. lupulus* найчастіше росли дикий виноград п'ятилистий (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.), їжакоплідник виткий (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A.Gray), плющ звичайний (*Hedera helix* L.) та клен ясенolistий (*Acer negundo* L.). Крім того, під час обстежень популяції хмелю звичайного в урбоecosystemі Києва ми виявили, що *A. negundo* (дуже часто) та *P. quinquefolia* (рідко) також уражувалися *M. pruinosa*. Водночас у процесі обстежень ми не виявили випадків ураження *E. lobata* та *H. helix* цим паразитом. Однак, за даними деяких дослідників, *H. helix* також є хазяїном *M. pruinosa* (зокрема, і в умовах міста Києва) [8; 11].

Задля вчасного виявлення певного шкідника вкрай важливим є встановлення ознак, характерних пошкодженням, які спричиняє цей шкідник. Щоб встановити такі ознаки, ми проаналізували пошкодження хмелю, які спричиняла комаха. Цей аналіз виявив як неспецифічні ознаки, які є характерними для пошкоджень, спричинених сисними шкідниками загалом, так і специфічну ознаку, що характерна пошкодженням, які спричиняє лише один шкідник хмелю — *M. pruinosa* [5]. До неспецифічних ознак, зокрема, належала наявність на листових пластинках клейких прозорих виділень (медяної роси, або пади), міжжилкової хлоротичності та некротичності, хлоротичної та некротичної плямистості (рис. 2). Специфічною ознакою була наявність білуватого липкого павутиноподібного воскового нашарування на нижній стороні листових пластинок, черешках та стеблах (низка напівтвердокрилих комах, як-от *Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802), також утворюють подібні воскові нашарування, але ці комахи не паразитують на хмелі) [5; 19]. Крім того, воскове нашарування також було наявне на відмерлих листках та стеблах (рис. 2). Ба більше, ми спостерігали таке воскове на-

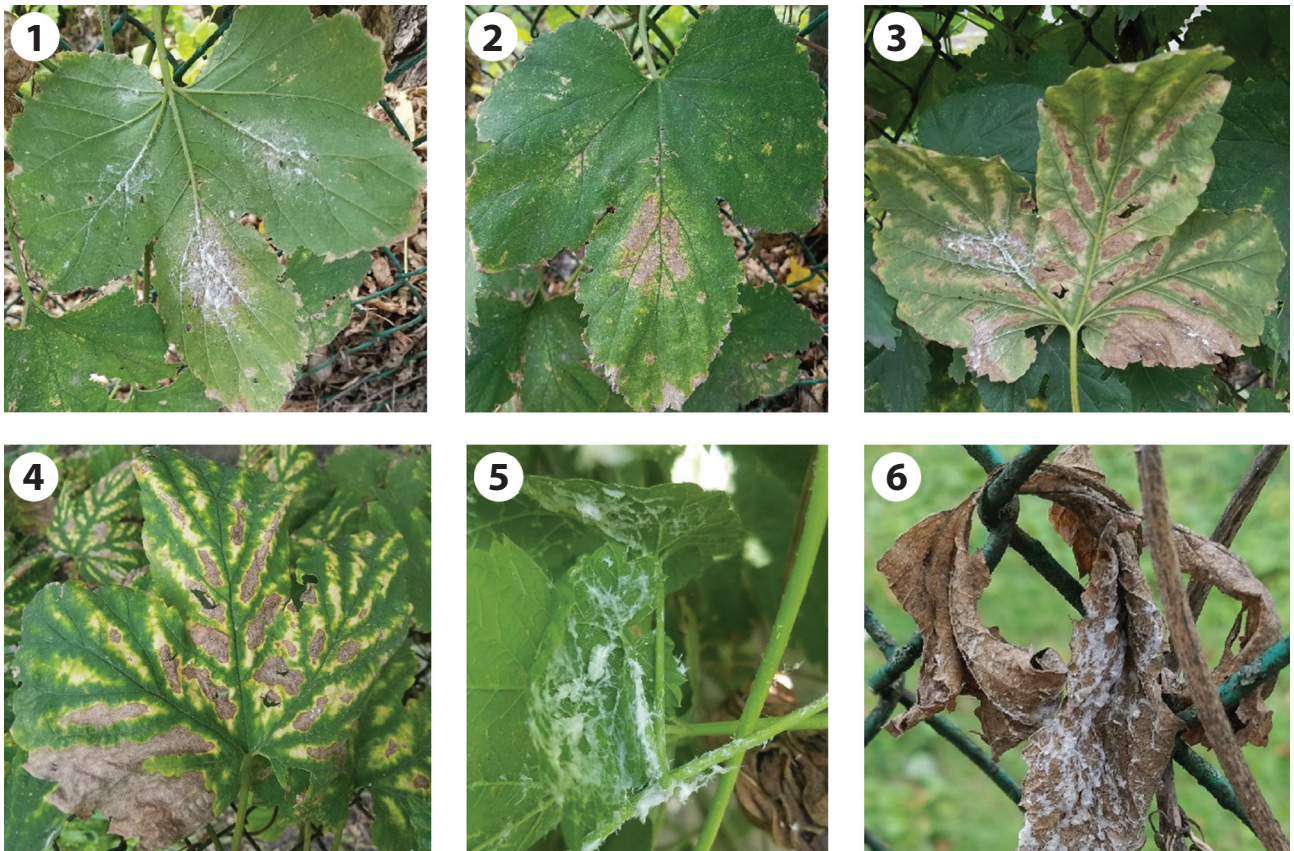


Рис. 2. Ознаки паразитування *Metcalfa pruinosa* Say, 1830 на хмелі звичайному:

1 — міжжилкова некротичність та хлоротична плямистість (вигляд знизу); 2 — міжжилкова некротичність та хлоротична плямистість (вигляд зверху); 3 — міжжилкова хлоротичність та некротичність листкової пластинки (вигляд знизу); 4 — міжжилкова хлоротичність і некротичність листкової пластинки (вигляд зверху); 5 — воскове нашарування на непошкодженій листковій пластинці; 6 — воскове нашарування на відмерлому листі та стеблі
Джерело: виконано авторами.

шарування з першої декади липня і до кінця жовтня. Тому ми вважали цю специфічну ознаку діагностичною.

У процесі фітосанітарних обстежень *H. lupulus* в урбофітоценозах Києва у 2021 році ми також виявили чорний наліт на верхній стороні деяких листкових пластинок хмелю, що були вкриті прозорою клейкою речовиною (медяною росю), яку виділяла *M. pruinosa* (рис. 3). У лабораторних умовах ми з'ясували, що цей чорний наліт є міцелієм мікроміцетів, що належать до роду *Cladosporium* Link, 1816. За літературними даними, цей чорний наліт називається чорнуватістю, або черню (амер. англ. *sooty mold*; брит. англ. *sooty mould*), й розвивається на медяній росі, яку виділяють деякі напівтвердокрилі комахи, зокрема *M. pruinosa* та хмелева попелиця *Phorodon humuli* (Schrank, 1801) [5; 6; 9; 15; 20; 21; 24]. Слід також зазначити, що, за нашими даними, в урбофітоценозах Києва пошкодженість хмелю звичайного чорнуватістю у 2021 році становила 1,29%, а у 2022 році — 1,94%.



Рис. 3. Чорнуватість хмелю

Джерело: виконано авторами.

Загалом чорнуватість також уражувала інші рослини-хазяї *M. pruinosa*, однак таксономічне положення мікроміцетів, що спричинювали чорнуватість у цих рослин не було встановлене в цьому дослідженні.

ВИСНОВКИ

За результатами цього дослідження, на хмелі звичайному (декоративному, дикому і здичавілому) в урбофітоценозах Києва паразитував інвазивний алохтонний паразит — *Metcalfa pruinosa* Say, 1830. Пошкодженість цим паразитом у 2021 році становила 4,4%, а у 2022 році — 26,4%. Діагностичною ознакою ураження *H. lupulus* цим шкідником була наявність білуватого липкого вовнистого нальоту на листових пластинках (здебільшого зісподу) і стеблах. Ця діагностична ознака виявлялася з першої декади липня і до кінця жовтня. Іншими ознаками пошкодження хмелю паразитом *M. pruinosa* були міжжилкова хлоротичність і некротичність, хлоротична та некротична плямистість листя, а також наявність клейких прозорих виділень (медяної роси, або паді) на листі і стеблах. Ці цукристі клейкі виді-

лення слугували субстратом для мікроміцетів *Cladosporium* spp., які спричиняли чорнуватість (чернь) хмелю. Пошкодженість хмелю чорнуватістю у 2021 році становила 1,29%, а у 2022 році — 1,94%.

Попри те, що *M. pruinosa* дотепер не була виявлена в тих областях України, де тепер вирощується хміль як технічна культура, ця комаха стрімко поширюється територією України й була виявлена в місті Києві, АР Крим та ще 6 областях України. З огляду на це існує реальна загроза інвазії *M. pruinosa* в зони вирощування хмелю як технічної культури і його подальшого ураження цим шкідником. Тому є нагальна потреба у розробленні заходів із вчасного виявлення та запобігання поширення цього шкідника. Крім того, цей шкідник суттєво пошкоджує хміль загалом, зокрема декоративний, а тому існує потреба в розробленні заходів із його ерадикації. Заразом потребують подальших досліджень шкодочинність чорнуватості, таксономічне положення збудників чорнуватості та шкодочинність власне *M. pruinosa*, зокрема її роль в інфікуванні хмелю фітоплазмою *Candidatus Phytoplasma asteris*.

ЛІТЕРАТУРА

- Korpelainen H., Pietiläinen M. Hop (*Humulus lupulus* L.): Traditional and Present Use, and Future Potential. *Economic Botany*. 2021. Vol. 75. № 3–4. P. 302–322. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12231-021-09528-1>
- Kubeš J. Geography of World Hop Production 1990–2019. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*. 2021. P. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1080/03610470.2021.1880754>
- Rizhuk S., Suhoraba V., Nadtochy P., Protsenko L., Tsubulskiy V., Ratoshnyuk T. The state of the hop industry in Ukraine and the possibility of increasing its effectiveness in modern condition. *Scientific Horizons*. 2019. Vol. 80, no. 7. P. 29–40. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-80-7-29-40>
- Немерцалов В.В., Васильева Т.В., Коваленко С.Г. Декоративні ліани у дендрофлорі Одеси. XIV з'їзд Українського ботанічного товариства: матеріали, м. Київ, 25–26 квіт. 2017 р. 2017. С. 203. URL: https://www.botany.kiev.ua/doc/14_congress_UBT.pdf (дата звернення: 13.02.2023).
- Gargani E., Faggioli F., Haegi A. A survey on pests and diseases of Italian Hop crops. *Italus Hortus*. 2018. № 24. P. 1–17. DOI: <http://dx.doi.org/10.26353/jitahort/2017.2.117>
- Lee H.-S., Wilson S.W. First Report of the Nearctic Flatid Planthopper *Metcalfa pruinosa* (Say) in the Republic of Korea (*Hemiptera: Fulgoroidea*). *Entomological News*. 2010. Vol. 121. № 5. P. 506–513. DOI: <http://dx.doi.org/10.3157/021.121.0514>
- Karsavuran Y., Güçlü Ş. Türkiye faunası için yeni bir zararlı tür, *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (*Homoptera: Flatidae*). *Turkish Journal of Entomology*. 2004. Vol. 28. № 3. P. 209–212. URL: <https://dergipark.org.tr/en/pub/entoted/issue/5664/75899> (дата звернення: 13.01.2023).
- Uzhevskaya S.Ph., Popova E.N., Ryzhko V.E. White leafhopper (*Metcalfa pruinosa* Say, 1830) in Odessa. *The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series "Phytopathology and Entomology"*. 2012. № 11. P. 123–133. URL: <http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/32578/1/123-133.pdf> (дата звернення: 04.02.2023).
- Triebel S., Fedorenko V., Strigun A. Cicade Citrus (*Metcalfa pruinosa* Say) — a dangerous pest. *Quarantine and Plant Protection*. 2018. № 6–7. P. 1–4. URL: <http://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/17/6-7-2018-pdf> (дата звернення: 04.02.2023).
- Цикадка біла (*Metcalfa pruinosa* Say) — новий небезпечний шкідник рослин в парках Києва / О.О. Стригун та ін. *Захист рослин: наукові здобутки та перспективи досліджень*: матеріали Міжнар. науково-практ. конф., м. Київ, 24–25 трав. 2022 р. Київ, 2022. С. 66–70. URL: https://ipp.gov.ua/wp-content/uploads/tezi_konferentsiya-do-75-richchya-izr_07_06_2022.pdf#page=67. (дата звернення: 10.02.2023).
- Kushnir N.V., Bondareva L.M. Propagation, Trophic Connection, and Phenology of *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (*Auchenorrhyncha: Hemiptera*) in the Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2022. Vol. 13. № 1. P. 74–80. DOI: <http://dx.doi.org/10.1134/s207511172201009x>
- Hleba V. *Metcalfa pruinosa*. Image ID # 120293. UkrBIN. URL: https://ukrbn.com/show_image.php?imageid=120293 (дата звернення: 13.03.2023).

13. Uzhevskaya S.F. Invasive species of insects in the Odessa region. *Izvestiia muzeinogo fonda im. A.A. Brauner*. 2017. Vol. 14. № 3–4. P. 57–64. URL: http://liber.onu.edu.ua/pdf/brauner/2017/3-4_2017.pdf#page=59 (дата звернення: 10.01.2023).
14. Stryukova N.M., Stryukov A.A. New data on invasive insects in the republic of Crimea. *Plant Biology and Horticulture: theory, innovation*. 2021. Vol. 1. №157. P. 56–66. DOI: <http://dx.doi.org/10.36305/2712-7788-2020-4-157-56-66>
15. Martynov V.V., Nikulina T.V. First record of invasive species *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Flatidae) in the fauna of Donbass. *Industrial botany*. 2018. Vol. 4. № 18. P. 54–62. URL: <https://www.researchgate.net/publication/330715366> (дата звернення: 13.03.2023).
16. Sokolova I., Skrylnyk Yu. *Metcalfa pruinosa*. Image ID # 171036. UkrBIN. URL: https://ukrbin.com/show_image.php?imageid=171036 (дата звернення: 12.01.2023).
17. Зайцева І.А. Інвазійні види дендробіонтних членистоногих в урбоценозах м. Дніпро. *Захист і карантин рослин у XXI столітті: проблеми і перспективи: матеріали*, м. Харків, 20–21 жов. 2022 р. Харків, 2022. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/13821> (дата звернення: 12.01.2023).
18. Roi V. *Metcalfa pruinosa*. Image ID # 211524. UkrBIN. URL: https://ukrbin.com/show_image.php?imageid=211524 (дата звернення: 13.03.2023).
19. Świerczewski D., Woźnica A.J., Smulski T., Stroiński A. 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*. 2022. Vol. 62. № 3. P. 238–246. DOI: <https://doi.org/10.24425/jppr.2022.142130>
20. Janský V., Semelbauer M. The first record of citrus flatid planthopper, *Metcalfa pruinosa* (Insecta: Auchenorrhyncha: Flatidae) in Slovakia. *Acta Rer. Natur. Mus. Nat. Slov.* 2010. Vol. LVI. P. 59–61. URL: https://www.snm.sk/swift_data/source/sidelna_budova/2020/muzea_web/pm/zbornik/2010/Jansky_Semelbauer.pdf (дата звернення: 10.01.2023).
21. Bozsik A. Mass occurrence of the citrus flatid planthopper (*Metcalfa pruinosa* (Say, 1830)) (Hemiptera: Flatidae) in an agricultural hedgerow at Gödöllő (Hungary). *Journal of Agricultural Science*. 2012. Suppl. 50. P. 115–118. <https://www.researchgate.net/publication/236892414> (дата звернення: 09.02.2023).
22. Preda C., Skolka M. First record of a new alien invasive species in Constanța — *Metcalfa pruinosa* (Homoptera: Fulgoroidea). *Mediul și agricultura în regiunile aride: Lucrările Simpozionului, Constanța, 3–4 Septembrie 2009* / ed. de C. Paltineanu. București, 2009. P. 141–146. URL: <http://delphacid.s3.amazonaws.com/9083.pdf> (дата звернення: 07.02.2023).
23. Iordosopol E.I., Iachimciuc A.P. Existența cicadei de carantină *Metcalfa pruinosa* Say (Hemiptera, Flatidae) în Republica Moldova. *Biotehnologii avansate-realizări și perspective: al IV-lea Simpozion național cu participare internațională, Chișinău, 3–4 Octombrie 2016*. Chișinău, 2016. P. 86. URL: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/teze_Simpozion_2016_2.pdf#page=44 (дата звернення: 10.02.2023).
24. Gnezdilov V., Sugonyaev E. First record of *Metcalfa pruinosa* (Homoptera: Fulgoroidea: Flatidae) from Russia. *Zoosystematica Rossica*. 2009. Vol. 18. № 2. P. 260–261. DOI: <http://dx.doi.org/10.31610/zsr/2009.18.2.260>
25. Popov I., Rhyzhaya A., Hliakouskaya E., Kremneva O. Phytophages of linden under the conditions of Grodno Romania (Belarus) and Krasnodar (Russia). *BIO Web of Conferences*. 2020. Vol. 21. P. 00008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/bioconf/20202100008>
26. Donati I., Mauri S., Buriani G., Cellini A., Spinelli F. Role of *Metcalfa pruinosa* as a Vector for *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*. *The Plant Pathology Journal*. 2017. Vol. 33. № 6. P. 554–560. DOI: <http://dx.doi.org/10.5423/ppj.oa.04.2017.0074>
27. Mergenthaler E., Fodor J., Kiss E., Bodnár D., Kiss B., Viczián O. Biological and molecular evidence for the transmission of aster yellows phytoplasma to French marigold (*Tagetes patula*) by the flatid planthopper *Metcalfa pruinosa*. *Annals of Applied Biology*. 2020. Vol. 176. № 3. P. 249–256. DOI: <https://doi.org/10.1111/aab.12582>
28. Solarska E., Kamińska M., Śliwa H. First Report of Phytoplasma Infection in Hop Plants. *Plant Disease*. 2004. Vol. 88. № 8. P. 908–908. DOI: <http://dx.doi.org/10.1094/pdis.2004.88.8.908b>
29. Grozea I., Gogan A., Vlad M., Virteiu A. M., Stef R., Carabet A., Damianov S., Florian T. A new problem for western Romania: *Metcalfa pruinosa* (Hemiptera: Flatidae). *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*. 2015. Vol. 72. № 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.15835/buasvmcn-hort:10337>
30. Holzinger W.E., Kammerlander I., Nickel H. The Auchenorrhyncha of Central Europe. Die Zikaden Mitteleuropas : monograph. Leiden: Brill, 2003. Vol. 1: *Fulgoromorpha, Cicadomorpha* excl. *Cicadellidae*. 674 p. DOI: <https://doi.org/10.1163/9789004231108>
31. Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений. Определитель. Киев: Изд-во “Наукова думка”, 1977. Т. 2. 299 с.

METCALFA PRUINOSA SAY, 1830 AS A NEW PARASITE OF HOP PLANTS IN UKRAINE

Yanse L.

Doctor of Biological Sciences, Corresponding Member of the NAAS
National Academy of Agrarian Sciences (Kyiv, Ukraine)

e-mail: liliya.janse@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2567-5907>

Sus N.

Researcher

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: email@nazariy-sus.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6919-0920>

Metcalfa pruinosa (Say, 1830) is an invasive, gregarious sap-sucking insect that spreads rapidly through Ukraine and now detects in Kyiv city, the Autonomous Republic of Crimea, Donetsk, Dnipropetrovsk, Zakarpattia, Odesa, Kharkiv, and Kyiv regions. Additionally, this sap-sucking insect parasitizes more than 300 species of plants, including the common hop (*Humulus lupulus* L.). *H. lupulus* is a valuable industrial crop grown in many countries, including Ukraine. In Ukraine, this industrial crop is grown in the Lviv, Rivne, Khmelnytskyi, and Zhytomyr regions. Specifically, the Zhytomyr region accounts for almost 74% of the total area of hop plantations in Ukraine. Thus, hop-growing areas in Ukraine are closest to Kyiv city and the Kyiv region, among the *M. pruinosa* infested areas in Ukraine. Additionally, *H. lupulus* is an important ornamental plant used for vertical gardening throughout Ukraine, including Kyiv city. Given the above, this study aimed to characterize the “*M. pruinosa* — *H. Lupulus*” host-parasite system in Kyiv city. To achieve the above purpose, the authors visually inspected hop plants in Kyiv city in 2021–2022. As a result, the inspections revealed that infestation of *H. lupulus* by this parasite predisposed the appearance of sooty mould. The authors also identified that micromycetes belonging to the genus *Cladosporium* Link, 1816 caused the sooty mould and that these micromycetes used honeydew excreted by *M. pruinosa* as substrate. Additionally, inspections found that in Kyiv city in 2021 and 2022, 4.4% and 1.29%, and 26.4% and 1.94% of common hop plants were damaged by *M. pruinosa* and sooty mould, respectively. Finally, the authors described the signs of hop infestation with *M. pruinosa* and sooty mould-causing micromycetes, including the diagnostic ones. The diagnostic sign of hop infestation by *M. pruinosa* was, respectively, the presence of a whitish, sticky, woolly coating on the leaves and stems, presented from the beginning of July until the end of October. The non-diagnostic signs of hop infestation by *M. pruinosa* included interveinal chlorosis and necrosis, chlorotic and necrotic spots on leaves. Meanwhile, the diagnostic sign of sooty mould was the presence of a black sticky coating on the leaves.

Keywords: planthopper, invasive species, sooty mould, sooty mold, *Humulus lupulus*, micromycetes, *Cladosporium*, pest.

REFERENCES

- Korpelainen, H., & Pietiläinen, M. (2021). Hop (*Humulus lupulus* L.): Traditional and Present Use, and Future Potential. *Economic Botany*, 75 (3–4), 302–322. DOI: 10.1007/s12231-021-09528-1 [in English].
- Kubeš, J. (2021). Geography of World Hop Production 1990–2019. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 80 (1), 84–91. DOI: <https://doi.org/10.1080/03610470.2021.1880754> [in English].
- Rizhuk, S., Suhoraba, V., Nadochy, P., Protsenko, L., Tsibul'skiy, V., & Ratoshnyuk, T. (2019). The state of the hop industry in Ukraine and the possibility of increasing its effectiveness in modern condition. *Scientific Horizons*, 80 (7), 29–40. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-80-7-29-40> [in Ukrainian].
- Nemertsalov, V.V., Vasylieva, T.V., & Kovalenko, S.H. (2017). Dekoratyvni liany u dendroflori Odesy [Ornamental lianas in the dendroflora of Odesa]. In *Proceedings of the 14th Congress of the Ukrainian Botanical Society* (pp. 203). URL: https://www.botany.kiev.ua/doc/14_congress_UBT.pdf [in Ukrainian].
- Gargani, E., Faggioli, F., & Haegi, A. (2018). A survey on pests and diseases of Italian Hop crops. *Italus Hortus*, 24, 1–17. DOI: <https://doi.org/10.26353/j.itahort/2017.2.117> [in English].
- Lee, H.-S., & Wilson, S.W. (2010). First Report of the Nearctic Flatid Planthopper *Metcalfa pruinosa* (Say) in the Republic of Korea (Hemiptera: Fulgoroidea). *Entomological News*, 121 (5), 506–513. DOI: <https://doi.org/10.3157/021.121.0514> [in English].
- Karsavuran, Y., & Güçlü, Ş. (2004). Türkiye faunası için yeni bir zararlı tür, *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Homoptera: Flatidae). *Turkish Journal of Entomology*, 28 (3), 209–212. URL: <https://dergipark.org.tr/en/pub/entotedot/issue/5664/75899> [in Turkish].
- Uzhevskaya, S.Ph., Popova, E.N., & Ryzhko, V.E. (2012). White leafhopper (*Metcalfa pruinosa* Say, 1830) in Odessa. *The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series “Phytopathology and Entomology”*, (11), 123–133. URL: <http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/32578/1/123-133.pdf> [in Russian].
- Triebel, S., Fedorenko, V., & Strigun, A. (2018). Cicade Citrus (*Metcalfa pruinosa* Say.) — a dangerous pest. *Quarantine and Plant Protection*, (6–7), 1–4. URL: <http://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/17/6-7-2018-pdf> [in Ukrainian].
- Stryhun, O.O., Fedorenko, V.P., Chumak, P.Ya., Vyhera, S.M., Honcharenko, O.M., & Anol, O.G. (2022). Tsykadka bila (*Metcalfa pruinosa* Say) — novyi nebezpechnyi shkidnyk roslyn v parkakh Kyieva [The white planthopper (*Metcalfa pruinosa* Say) is a new dangerous pest of plants in the parks of Kyiv]. In *Zakhyst roslyn: naukovi zdobutky ta perspektyvny doslidzhen* (pp. 66–70). Instytut zakhystu roslyn NAAN. URL: https://ipp.gov.ua/wp-content/uploads/tezi_konferentsiya-do-75-richchya-izr_07_06_2022.pdf#page=67 [in Ukrainian].
- Kushnir, N.V., & Bondareva, L.M. (2022). Propagation, Trophic Connection, and Phenology of *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Auchenorrhyncha: Hemiptera) in the Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine. *Russian Journal of Biological Invasions*, 13 (1), 74–80. DOI: <https://doi.org/10.1134/s207511172201009x> [in English].
- Hleba, V. (2019, July 22). *Metcalfa pruinosa*. Image ID # 120293. UkrBIN: Ukrainian Biodiversity Information Network. URL: https://ukrbn.com/show_image.php?imageid=120293 [in English].

13. Uzhevskaya, S.F. (2017). Invasive species of insects in the Odessa region. *Izvestiia muzeinogo fonda im. A.A. Brauner*, 14 (3–4), 57–64. URL: http://liber.onu.edu.ua/pdf/brauner/2017/3-4_2017.pdf#page=59 [in Russian].
14. Stryukova, N.M., & Stryukov, A.A. (2021). New data on invasive insects in the republic of Crimea. *Plant Biology and Horticulture: Theory, Innovation*, 1 (157), 56–66. DOI: <http://dx.doi.org/10.36305/2712-7788-2020-4-157-56-66> [in Russian].
15. Martynov, V.V., & Nikulina, T.V. (2018). First record of invasive species *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (*Hemiptera: Auchenorrhyncha: Flatidae*) in the fauna of donbass. *Industrial botany*, 4 (18), 54–62. URL: <https://www.researchgate.net/publication/330715366> [in Russian].
16. Sokolova, I., & Skrylyuk, Yu. (2020, July 28). *Metcalfa pruinosa*. Image ID # 171036. UkrBIN: Ukrainian Biodiversity Information Network. URL: https://ukrbin.com/show_image.php?imageid=171036 [in English].
17. Zaitseva, I.A. (2022). Invaziini vydy dendrobiontykh chlenystonohykh v urbotsenozakh m. Dnipro [Invasive species of dendrobiont arthropods in the urbocenoses of the city of Dnipro]. In *Plant protection and quarantine in the 21st century: problems and prospects* (pp. 83–85). DBTU. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/13821> [in Ukrainian].
18. Roi, V. (2021, July 20). *Metcalfa pruinosa*. Image ID # 211524. UkrBIN: Ukrainian Biodiversity Information Network. URL: https://ukrbin.com/show_image.php?imageid=211524 [in English].
19. Świerczewski, D., Woźnica, A. J., Smulski, T., Stroiński, A. (2022). First report of the Nearctic planthopper *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) in Poland, its current status and potential threats (*Hemiptera: Fulgoroidea: Flatidae*). *Journal of Plant Protection Research*, 62 (3), 238–246. DOI: <https://doi.org/10.24425/jppr.2022.142130> [in English].
20. Janský, V., & Semelbauer, M. (2010). The first record of citrus flatid planthopper, *Metcalfa pruinosa* (*Insecta: Auchenorrhyncha: Flatidae*) in Slovakia. *Acta Rer. Natur. Mus. Nat. Slov.*, LVI, 59–61. URL: https://www.snm.sk/swift_data/source/sideln_budova/2020/muzea_web/pm/zbornik/2010/Jansky_Semelbauer.pdf [in Slovak].
21. Bozsik, A. (2012). Mass occurrence of the citrus flatid planthopper (*Metcalfa pruinosa* (Say, 1830)) (*Hemiptera: Flatidae*) in an agricultural hedgerow at Gödöllő (Hungary). *Journal of Agricultural Science*, (Suppl. 50), 115–118. URL: <https://www.researchgate.net/publication/236892414> [in English].
22. Preda, C., & Skolka, M. (2009). First record of a new alien invasive species in constanta — *Metcalfa pruinosa* (*Homoptera: Fulgoroidea*). In C. Paltineanu (Ed.), *Lucrările Simpozionului Mediul și agricultura în regiunile aride* (pp. 141–146). Editura ESTFALIA București. URL: <http://delphacid.s3.amazonaws.com/9083.pdf> [in Romanian].
23. Iordosopol, E.I., & Iachimciuc, A.P. (2016). Existența cicadei de carantină *Metcalfa pruinosa* Say (*Hemiptera, Flatidae*) în Republica Moldova. In E. I. Iordosopol & Iachimciuc A. P. (Eds.), *Biotehnologii avansate-realizări și perspective* (pp. 86). Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. URL: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/teze_Simpozion_2016_2.pdf#page=44 [in Romanian].
24. Gnezdilov, V. M., & Sugonyaev, E. S. (2009). First record of *Metcalfa pruinosa* (*Homoptera: Fulgoroidea: Flatidae*) from Russia. *Zoosystematica Rossica*, 18 (2), 260–261. <https://doi.org/10.31610/zsr/2009.18.2.260> [in English].
25. Popov, I., Rhyzhaya, A., Hliakouskaya, E., & Kremneva, O. (2020). Phytophages of linden under the conditions of Grodno Ponemany (Belarus) and Krasnodar (Russia). *BIO Web of Conferences*, 21, 00008. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202100008> [in English].
26. Donati, I., Mauri, S., Burianni, G., Cellini, A., & Spinelli, F. (2017). Role of *Metcalfa pruinosa* as a Vector for *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*. *The Plant Pathology Journal*, 33 (6), 554–560. DOI: <https://doi.org/10.5423/ppj.oa.04.2017.0074> [in English].
27. Mergenthaler, E., Fodor, J., Kiss, E., Bodnár, D., Kiss, B., & Viczián, O. (2020). Biological and molecular evidence for the transmission of aster yellows phytoplasma to French marigold (*Tagetes patula*) by the flatid planthopper *Metcalfa pruinosa*. *Annals of Applied Biology*, 176 (3), 249–256. DOI: <https://doi.org/10.1111/aab.12582> [in English].
28. Solarska, E., Kamińska, M., & Śliwa, H. (2004). First Report of Phytoplasma Infection in Hop Plants. *Plant Disease*, 88 (8), 908–908. DOI: <https://doi.org/10.1094/pdis.2004.88.8.908b> [in English].
29. Grozea, I., Gogan, A., Vlad, M., Virteiu, A. M., Stef, R., Carabet, A., Damianov, S., & Florian, T. (2015). A new problem for western Romania: *Metcalfa pruinosa* (*Hemiptera: Flatidae*). *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 72 (1). DOI: <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-hort:10337> [in English].
30. Holzinger, W.E., Kammerlander, I., & Nickel, H. (2003). The Auchenorrhyncha of Central Europe. Die Zikaden Mitteleuropas, Volume 1: *Fulgoromorpha, Cicadomorpha* excl. *Cicadellidae*. DOI: <https://doi.org/10.1163/9789004231108> [in English].
31. Pidoplichko, N.M. (1977). *Griby-parazity kulturnykh rastenij. Opredelitel [Parasitic fungi of cultivated plants. The key]*. V. 2. Kyiv: Naukova dumka [in Russian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Янсе Лілія Амінівна, доктор біологічних наук, член-кореспондент НААН, заступник академіка-секретаря Відділення землеробства, меліорації та механізації НААН, Національна академія аграрних наук України (вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 9, м. Київ, Україна, 01010; e-mail: liliya.janse@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2567-5907>)

Сус Назарій Петрович, науковий співробітник, Інститут агроекології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: email@nazariy-sus.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6919-0920>)