

УДК 581.524.2:504.06(477-25)

В.В. ТРИЛІС, к. б. н., ст. наук. співроб.,
Інститут гідробіології НАН України,
просп. Володимира Івасюка, 12, Київ, 04210, Україна
E-mail: vladimir.trylis@gmail.com
ORCID 0000-0002-4773-8681

В.О. ЧУМАК, д. б. н., доц.,
Ужгородський національний університет,
вул. Університетська, 14, Ужгород, 88000, Україна
E-mail: chumak.vasyl@yahoo.com
ORCID 0000-0002-2796-9167

ВПЛИВ ПРИРОДНОГО ШКІДНИКА НА РОЗВИТОК ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ *PISTIA STRATIOTES* L. У ВОДОЙМАХ ОКОЛИЦЬ КИЄВА

У 2020 р. у водоймах лівобережної заплави Дніпра нижче Києва був зареєстрований масовий розвиток інвазійного виду *Pistia stratiotes*, біомаса якого сягала 10 кг/м². У 2021 р. на цих же водоймах кількісні показники розвитку пістії були значно меншими і складали 6—15 % від минулорічних, при цьому більшість особин були уражені лататтєвою попелицею *Rhopalosiphum pumphaea* і мали пригнічений вигляд та пожовкле листя. Інтенсивність ураження пістії попелицею сягала кількох сотень екз. на 1 екз. пістії. Екстенсивність ураження попелицею була нерівномірна: від 100 % рослин до 20 % в найменш постраждалих скупченнях. Загалом, частина рослин, уражених попелицею, складала близько 70 % від загальної кількості. Лататтєва попелиця є поширеним в Україні видом, тож пістія має тут природного ворога, який може виявитись ефективним засобом контролю її поширення.

Ключові слова: інвазійний вид, біологічний контроль, *Pistia stratiotes*, *Rhopalosiphum pumphaea*.

Пістія тілорізовидна (*Pistia stratiotes* L.), відома також під назвою «водяний салат» — тропічна водяна рослина, що плаває на поверхні води. Вона широко розповсюджена у тропічній та субтропічній зонах та місцями досягає масового розвитку, утворюючи на поверхні водойм суцільний килим. В межах традиційного ареалу масовий розвиток пістії стримується її природними ворогами. Але, зі зміною клімату, пістія почала поши-

¹ Роботу виконано за рахунок бюджетної програми «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень (КПКВК 6541230)».

Ц и т у в а н н я: Триліс В.В., Чумак В.О. Вплив природного шкідника на розвиток інвазійного виду *Pistia stratiotes* L. у водоймах околиць Києва. *Гідробіол. журн.* 2023. Т. 59. № 4. С. 40—47.

риватись також і в країнах помірної пояси, де природних ворогів у неї майже нема. В таких місцях масовий розвиток пістії може стати неконтрольованим, що призводить до значних економічних збитків та до деградації місцевих водних екосистем.

Масове поширення пістії пов'язане з її популярністю у акваріумістів та ландшафтних дизайнерів. І, хоча зазвичай такі екземпляри не переживають зиму та не створюють стабільної популяції, ситуація може змінитися.

У водоймах Європи пістія з'явилася у другій половині XX ст. Вперше вона була зареєстрована у каналах Нідерландів в 1973 р. [18]. У 1998 р. зафіксований масовий розвиток пістії у водоймах півночі Італії [11], нині вона поширена практично по всій Італії [10]. В центральній Європі пістія знайдена у Чехії [22], Франції [13, 19], Сербії [24] та в деяких інших країнах. Останніми роками пістія нерідко зустрічається в районі Великих Озер (США) [6].

Для боротьби з пістією використовуються хімічні (гербіциди), механічні (прибирання з водойм) та біологічні (розведення та інтродукція природних ворогів) методи. Але хімічні методи є надто шкідливими для водних екосистем, механічні — дорогі та малоефективні, а біологічні обмежені низькою кількістю придатних для цього видів. Зокрема, для біологічної боротьби з пістією найчастіше використовують тропічного південноамериканського довгоноса *Neohydronomus affinis* Hustache [15, 17, 23]. Іншим ефективним методом є інтродукція тайландської пістієвої листокрутки *Spodoptera pectinicornis* (Lepidoptera : Noctuidae) [8, 14]. На жаль, ці природні шкідники також є тропічними видами, тож можливості використання їх в умовах помірної клімату дуже обмежені.

В Україні перші знахідки пістії були зареєстровані під Києвом у 2005 р. Відтоді вона неодноразово траплялася тут у природних водоймах, але масового розвитку не досягала [4, 7]. У 2013—2014 рр. масовий спалах пістії був зареєстрований на р. Сіверський Донець в околицях Харкова [1, 3]. Цей спалах став причиною економічних та соціальних проблем (обмеження судноплавства, рекреації та риболовлі), на боротьбу з пістією лише з обласного бюджету було виділено більше 6 млн. гривень.

Слід відзначити, що за даними А.Г. Васенко та Г.Щ. Казарінової, найбільш масовим розвиток пістії у Сіверському Донці був у 2013 р., у 2014 р. біомаса та зайняті площі були помітно меншими, а в 2015 р. пістія зустрічалась на цих водоймах лише у вигляді окремих невеликих скупчень.

У цьому контексті актуальною є інформація про місцеві види комах, які можуть вражати пістію, обмежуючи її розвиток. Зокрема такою є лататтева попелиця *Rhopalosiphum nymphaeae* (Linnaeus, 1761) — дводомний голоциклічний вид. Первинною кормовою рослиною для нього є різноманітні види р. *Prunus*, на них із зимуючих яєць навесні вилуплюються личинки, з яких виростають самки-засновниці, які відроджують покоління партеногенетичних самок. В кінці травня попелиці мігрують на різноманітні наволоводні рослини (види родів *Alisma*, *Butomus*, *Callitri-*

che, Echinodorus, Euryale, Juncus, Lemna, Nelumbo, Nuphar, Nymphaea, Potamogeton, Sagittaria, Sparganium, Spirodela, Triglochin, Typha тощо) [9]. На них утворюють щільні колонії на верхньому боці листків. При цьому комахі можуть виживати при короткочасному перебуванні під водою. Протягом сезону розвивається до восьми поколінь. Біологія та фітопатологічне значення *R. nymphaeae* досить добре вивчені та описані в літературі [5, 9, 12].

Існує досвід використання *R. nymphaeae* для біологічної боротьби з водним бур'яном (*Heteranthera limosa* (Swartz) Willdenow), який шкодить посівам риса в Каліфорнії. Експериментально доведено, що використання попелиці знижувало біомасу *H. limosa* на 58 і 87 % за два роки [20].

У 2020 р. масовий розвиток пістії був зареєстрований на заплавних водоймах лівобережжя Дніпра нижче Києва, де під час найбільш масової вегетації в кінці літа до 80 % водної поверхні було вкрито скупченнями рослин, біомаса яких сягала 10 кг/м² [16, 21]. У 2021 р. на цих же водоймах водяний салат займав не більше 5 % поверхні, хоча кліматичні умови суттєво не змінилися. При цьому вся популяція пістії була уражена *R. nymphaeae*, що могло бути одним з чинників такої значної деградації пістії, та що свідчить про наявність у неї природних ворогів в даній кліматичній зоні.

Предметом даної статті стало дослідження популяції пістії та її природних ворогів у тій самій системі водойм.

Матеріал і методика досліджень

Кількісний розвиток та фізіологічний стан популяцій *P. stratiotes* досліджували у 2020—2021 рр. на водоймах лівобережної заплави Дніпра нижче Києва. Оцінювали розміри рослин, їх сиру масу, щільність на м² та питому біомасу. Площу, зайняту заростями пістії у 2020 р., розраховували на основі супутникових даних [2], а у 2021 р. шляхом аналізу натурних фотографій (обраховували частку поверхні водного дзеркала, зайняту рослинами *P. stratiotes*). Ураження пістії попелицею реєстрували фотографією, зразки уражених рослин збирали вручну та фіксували етиловим спиртом для подальшого визначення попелиць.

Результати досліджень та їх обговорення

Після масового розвитку пістії у 2020 р. ми здійснювали постійний моніторинг водойм, де цей розвиток був зареєстрований. Ключові станції спостережень вказані на рисунку 1.

Протягом зими 2020—2021 р. вегетуючих особин пістії на акваторії, що досліджувалася, виявлено не було, в т.ч. і в незамерзаючому каналі Бортницької станції аерації. У 2021 р. перші особини пістії були зареєстровані в липні, найбільш масового розвитку популяція пістії досягла у вересні, але її кількісні характеристики були значно меншими, ніж у 2020 р. Зокрема, відсоток акваторії водойми, вкритий пістією, складав у вересні 2021 р. 5 % проти 80 % у вересні 2020 р., а максимальна сира біомаса у скупченнях сягала, відповідно, 1,5 кг/м² проти 10 кг/м² (рис. 2, а, б).

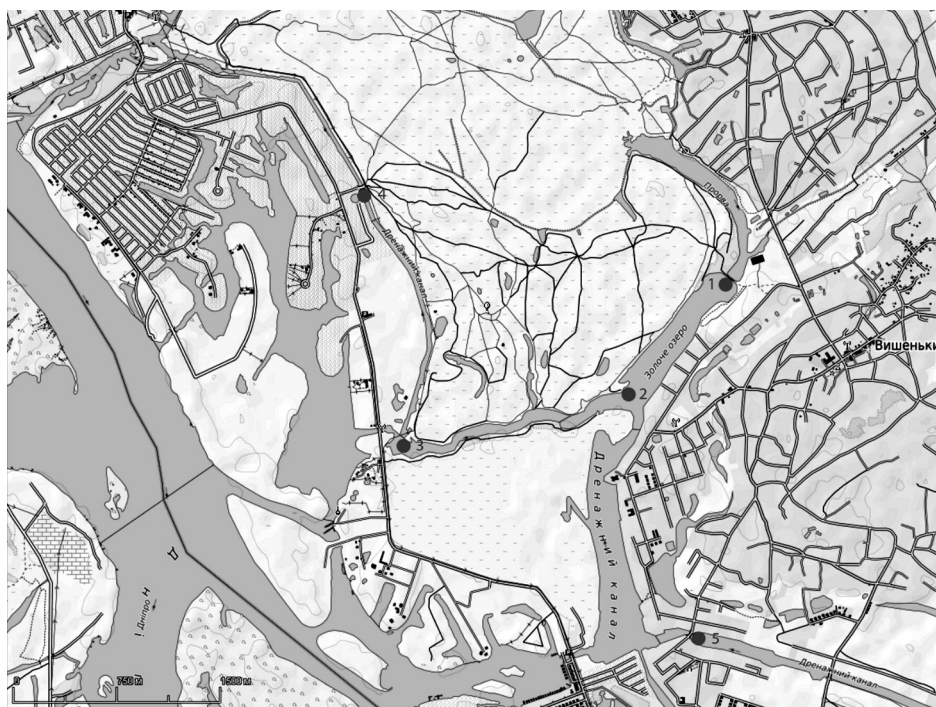


Рис. 1. Розташування станцій спостережень в оз. Золоче та прилеглих водоймах

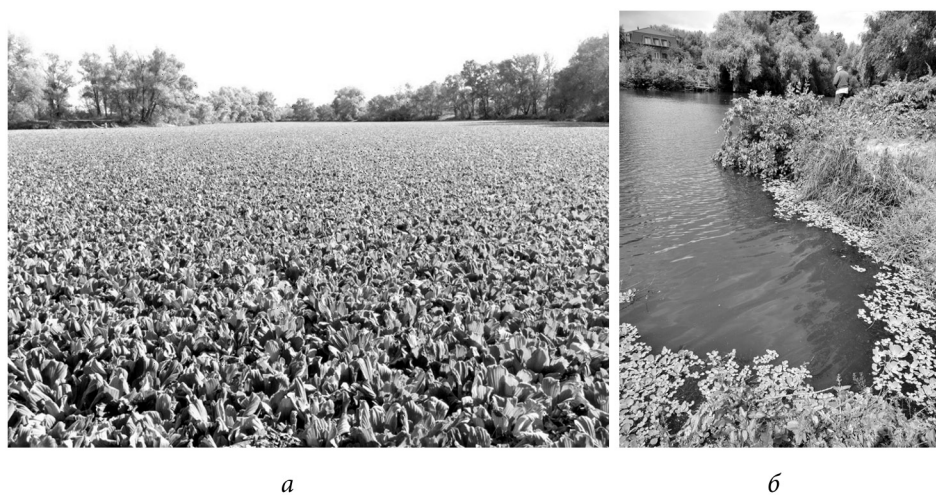


Рис. 2. Озеро Золоче: а — вересень 2020 р.; б — вересень 2021 р.

Також встановлено, що значна частина рослин була уражена попелицею *R. pumphaeae*, інтенсивність ураження сягала кількох сотень екз. попелиці на 1 екз. пістії. Рослини, уражені попелицею, часто мали пригнічений вигляд, зокрема, не досягали максимально можливого розміру (у

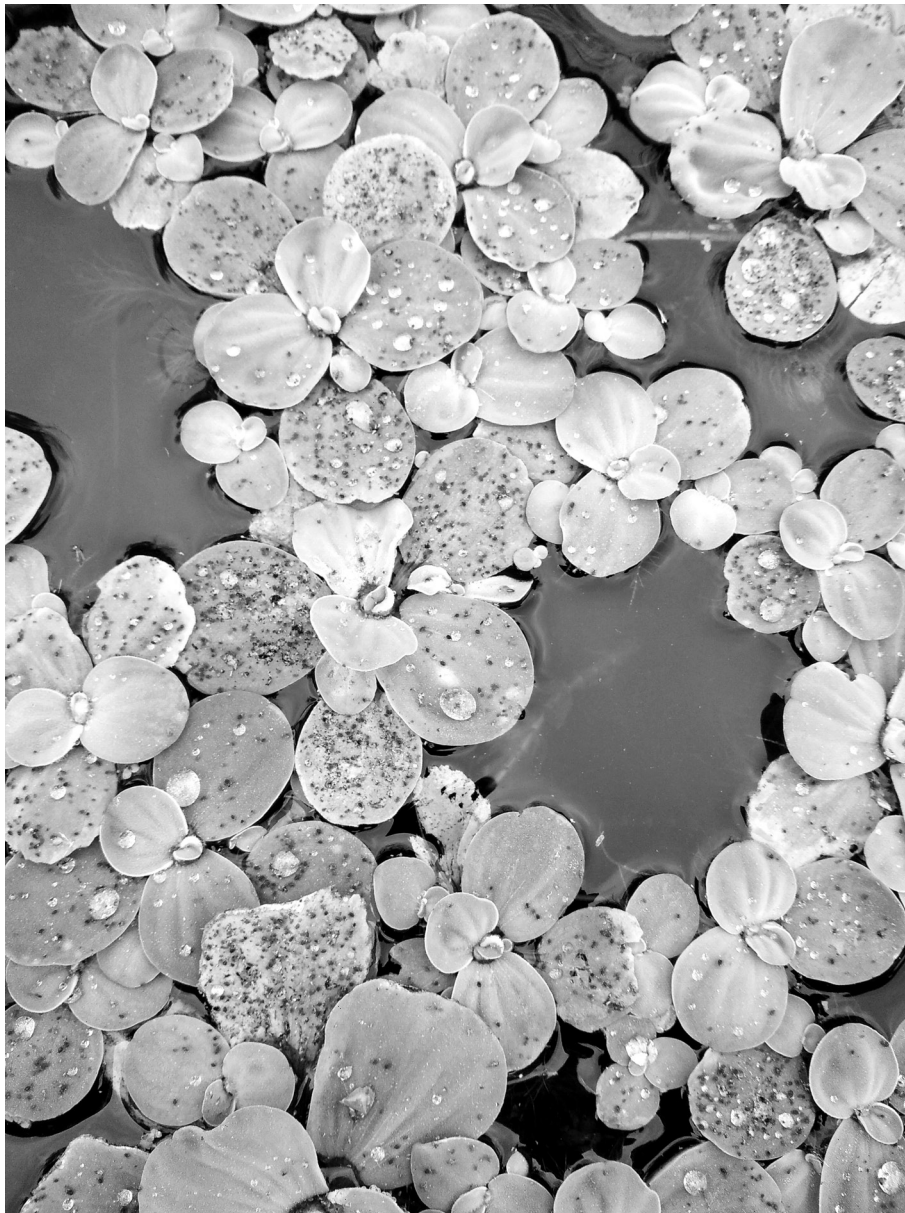


Рис. 3. Рослини пістії, уражені попелицею

2020 р. розміри окремих рослин сягали 40 см. у діаметрі) та мали пожовкле листя (рис. 3). Екстенсивність ураження попелицею була нерівномірною: від 100 % рослин (як на рис. 2) до 20 % в найменш постраждалих скупченнях. Загалом, за нашою оцінкою, частина рослин, уражених попелицею, складала близько 70 % загальної кількості рослин.

Таким чином, масовий розвиток *R. nymphaeae* на пістії може бути одним з чинників контролю за надмірною вегетацією цього інвазійного виду.

Масове ураження пістії попелицею *R. nymphaeae* на території України було зафіксоване вперше. Під час попередніх спалахів розвитку пістії в Україні спостереження за її шкідниками не проводилось. При цьому масовий розвиток пістії, зокрема, на р. Сіверський Донець, тримався максимум рік — два, після чого популяція різко скорочувалась або зовсім зникала. Не виключено, що одним з чинників скорочення популяції пістії в Україні було ураження її попелицею *R. nymphaeae*, яка в Україні є досить поширеним видом. Під час спалаху пістії під Києвом у 2020 р. масового ураження рослин попелицею відмічено не було. У 2021 р. на тих же водоймах розвиток пістії був значно слабшим. Однак, ми не можемо стверджувати, що саме вплив попелиці призвів у 2021 р. до значно слабшого розвитку пістії, ніж у 2020 р., адже в природних умовах його неможливо відділити від дії інших чинників. Але очевидно, що лататтева попелиця здатна масово розмножуватись на пістії в наших кліматичних умовах і завдавати їй помітної шкоди.

Отже, слід зазначити, що в умовах України *Pistia stratiotes* має природного шкідника, який здатен завдавати їй помітної шкоди. В умовах нетипової для себе кліматичної зони, популяції *Pistia stratiotes* є нестійкими, тож навіть відносно невеликий негативний вплив може виявитись для них критичним. Слід зауважити, що використання місцевого виду-шкідника в якості метода біологічної боротьби з інвазійним видом-прибульцем є більш безпечним з екологічної точки зору, ніж використання для цієї мети інтродукованих видів-шкідників, наслідки застосування яких можуть бути непередбачуваними.

Висновки

В центральній Україні, зокрема, у водоймах Києва і околиць дедалі частіше спостерігаються спалахи масового розвитку інвазійного виду *Pistia stratiotes* L., які завдають чималої шкоди природним екосистемам. При цьому найбільш масовий розвиток, зазвичай, спостерігається протягом першого року, а у наступні роки популяція *P. stratiotes* суттєво скорочується.

На наступний рік після масового спалаху популяція *P. stratiotes* у досліджених водоймах була масово уражена лататтевою попелицею *Rhopalosiphum nymphaeae* (L.) і мала значно менші характеристики розвитку, її кількісні показники складали 6—15 % від минулорічних, рослини, що зазнали найбільш масового ураження попелицею, виглядали пригнічено, їх середній розмір був значно меншим за той, що спостерігався в цій же локації роком раніше.

Інтенсивність ураження пістії попелицею сягала кількох сотень екз. на 1 екз. пістії. Рослини, уражені попелицею, часто мали пригнічений вигляд та мали пожовкле листя. Екстенсивність ураження попелицею була нерівномірна: від 100 % рослин до 20 % в найменш постраждалих скупченнях. Загалом, частина рослин, уражених попелицею, складала близько 70 % від загальної кількості.

Масове ураження пістії лататтевою попелицею свідчить про наявність у цього інвазійного виду природних ворогів в наших умовах, що може виявитись ефективним засобом контролю його поширення.

Список використаної літератури

1. Васенко А.Г., Старко Н.В., Верниченко-Цветков Д.Ю. и др. О появлении пис-тии телорезовидной (*Pistia stratiotes*) в водных объектах Харьковской области. *Еко-логічна безпека: проблеми і шляхи вирішення* : IX Міжнар. наук.-практ. конф. (9—13 вер., 2013, м. Харків). Харків, 2013. С. 190.
2. Дворецкий Т.В., Триліс В.В., Савицький О.Л. Оцінка масового розвитку *Pis-tia stratiotes* у водоймах лівобережної заплави Дніпра у районі Києва на основі супут-никових даних. *Гідробіол. журн.* 2022. Т. 58. № 2. С. 18—31.
3. Казарінова Г.О., Гамуля Ю.Г., Громакова А.Б. Масовий розвиток *Pistia stratio-tes* (Araceae) в р. Сіверський Донець (Харківська область). *Укр. бот. журн.* 2014. Т. 71, № 1. С. 17—21.
4. Лушпа В. І. Водяний латук (*Pistia stratiotes* L.) у Голосіївському ставку м. Києва. *Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2009. Вип. 134. С. 147—152.
5. Петров Д.Л. Комплексная оценка вредоспособности и вредоносности терат-формирующих тлей-дендробионтов в декоративных зеленых насаждениях Белару-си: текущая ситуация и ее изменение с 2007 г. *Журн. Белорус. гос. ун-та. Экология*. 2019. № 2. С. 34—41.
6. Adebayo A.A., Briski E., Briski E. et al. Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) and water lettuce (*Pistia stratiotes*) in the Great Lakes: playing with fire?. *Aquatic Invasi-ons*. 2011. Vol.6, Iss. 1. P. 91.
7. Afanasyev S.A., Savitskiy A.L. Finding of *Pistia stratiotes* L. in the Kaniv Reservoir (the Dnieper River, Ukraine) and assessment of risk of its naturalization. *Hydrobiol. J.* 2016. Vol. 52, Iss. 6. P. 50—57.
8. Aphrodyanti L., Soedijo S., Millati T., Aidawati N. Preferences Spodoptera pectini-cornis as biocontrol of water lettuce (*Pistia stratiotes* L.) wetland weeds to various forms of feedstock. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 2022. Vol. 976, Iss. 1. P. 012007.
9. Blackman R.L., Eastop V.F. Aphids on the World's Trees. An Identification and In-formation Guide. *CAB International, Wallingford, in association with the Natural History Museum*. London, 1994. 987 p.
10. Brundu G., Stinca A., Angius L. et al. *Pistia stratiotes* L. and *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms : emerging invasive alien hydrophytes in Campania and Sardinia (Italy). *Bul-letin OEPP*. 2012. Vol. 42, Iss 3. P. 568—579.
11. D'Auria G., Zavagno F. Indagine sui «bodri» della provincia di Cremona. *Mono-grafie di Pianura* 1999. Vol. 3. 230 p.
12. Footitt R.G., Halbert S.E., Miller G.L. et al. Adventive aphids (Hemiptera: Aphidi-dae) of America north of Mexico. *Proc. Ent. Soc. Wash.* 2006. Vol. 108. P. 583—610.
13. Georges N., Pax N. *Pistia stratiotes* L. et *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms, deux nouvelles hydrophytes dans la vallée de la Moselle. Dñpart. Rñgion: Meurthe-et-Moselle 54. *Willemetia (bulletin de liaison de Floraine)*. 2002. Vol. 1, Iss. 28. P. 3—4.
14. Habeck D.H., Thompson C.R. Host specificity and biology of *Spodoptera pectini-cornis* (Lepidoptera: Noctuidae), a biological control agent of waterlettuce (*Pistia stratio-tes*). *Biological control: theory and applications in pest management (USA)* ISSN: 1049-9644. 1995. Vol. 4. Iss. 3. P. 263—268.
15. Harley K.L.S., Forno I.W., Kassulke R.C., Sands, D.P.A. Biological control of water lettuce. *J. Aquat. Plant. Manage.* 1984. Vol. 22. P. 101—102.
16. Havryliuk O., Hovorukha V., Savitsky O. et al. Anaerobic degradation of environ-mentally hazardous aquatic plant *Pistia stratiotes* and soluble Cu (II) detoxification by methanogenic granular microbial preparation. *Energies*. 2021. Vol. 14, Iss. 13. P. 3849. doi:10.3390/en14133849

17. Hussner A. Information on measures and related costs in relation to species considered for inclusion on the Union list: *Pistia stratiotes*. Technical note prepared by IUCN for the European Commission. 2017. 25 p.
18. Mennema J. Is waterlettuce (*Pistia stratiotes* L.) becoming a new aquatic weed in the Netherlands? *Natura, Netherlands*. 1977. Vol. 17. P. 187—190.
19. Murillo G.P., Sanchez D.E.D., Hiraldo R.C. *Pistia stratiotes* L. (Araceae) una planta acuatica en las proximidades del parque nacional de donana (SW Espana). *Acta bot. Malacit.* 2005. Vol. 30. P. 235—236.
20. Oraz M.J., Grigarick A.A. Biological control of Ducksalad (*Heteranthera limosa*) by the Waterlily Aphid (*Rhopalosiphum nymphaeae*) in Rice (*Oryza sativa*). *Weed Science*. 1992. Vol. 40, Iss. 2. P. 333—336.
21. Prokopuk M.S., Zub L.M., Yu.G. Bereznichenko. Tropical invaders *Egeria densa* Planch., *Pistia stratiotes* L., and *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. in aquatic ecosystems of Kyiv. *Hydrobiol. J.* 2023. Vol. 59, Iss. 1. P. 41—56.
22. Pysěk P., Sádlo J., Mandák B. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia*. 2002. Vol. 74. P. 97—186.
23. Thompson C.R., Habeck D.H. Host specificity and biology of the weevil *Neohydronomus affinis* (Coleoptera: Curculionidae), a biological control agent of *Pistia stratiotes*. *Entomophaga*. 1989. Vol.34, Iss. 3. P. 299—306. doi:10.1007/BF02372469
24. Živković M.M., Anđelković A.A., Cvijanović D. Lj. et al. The beginnings of *Pistia stratiotes* L. invasion in the lower Danube delta: the first record for the Province of Vojvodina (Serbia). *BioInvasions Records*. 2019. Vol. 8, Iss. 2. P. 218—229.

Надійшла 06.03.2023

V.V. Trylis, PhD (Biol), Senior Researcher,
Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine
Volodymyr Ivasyuk Avenue, 12, Kyiv, 04210, Ukraine
E-mail: Vladimir.trylis@gmail.com
ORCID 0000-0002-4773-8681

V.O. Chumak, Dr. Sc. (Biol.), Assistant Prof.,
Uzhhorod National University,
Universytetska str., 14, Uzhhorod, 88000
E-mail: chumak.vasyl@yahoo.com
ORCID 0000-0002-2796-9167

THE INFLUENCE OF A NATURAL PEST ON THE DEVELOPMENT OF THE INVASIVE SPECIES *PISTIA STRATIOTES* L. IN WATER BODIES NEAR KYIV

In 2020, the mass development of the invasive species *Pistia stratiotes*, the biomass of which reached 10 kg/m², was registered in the water bodies of the left-bank floodplain of the Dnieper below Kyiv. In 2021, in the same water bodies, the quantitative indicators of pistia development were significantly lower and amounted to 6—15 % of last year's, while most individuals were affected by the water lily aphid *Rhopalosiphum nymphaeae* and looked depressed. The intensity of the impression of the pistia by the aphid reached several hundred specimens for 1 specimen of pistia. Plants affected by aphids often had a depressed look and yellowed leaves. The extent of aphid damage was uneven: from 100 % of plants to 20 % in the least affected clusters. In general, the part of plants affected by aphids was about 70 % of the total number.

Water lily aphid is a widespread species in Ukraine, so pistia has a natural enemy here, which can prove to be an effective means of controlling its spread.

Keywords: *invasive species, biological control, Pistia stratiotes, Rhopalosiphum nymphaeae.*