

ТОРЯНИК В. М.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка,
Україна, 40002, м. Суми, вул. Роменська, 87, ORCID: 0000-0003-0590-1345,
e-mail: toryanik_vn@ukr.net

ПОПУЛЯЦІЙНА СТРУКТУРА *HARMONIA AXIRIDIS* (PALLAS, 1773) ЗА КОЛЬБОРОМ НАДКРИЛ У ПІВДЕННО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мета. Вивчено зустрічальність колірних варіантів *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) за забарвленням надкрил імаго на території с. Ворожба та с. Курган Сумського району Сумської області. **Методи.** Збір імаго упродовж весняно-осіннього періоду 2023–2024 рр. проводився ручним способом за методикою маршрутних обстежень рослин, стін та вікон нежитлових і житлових приміщень, парканів тощо. Розподіл колірних варіантів *H. axyridis* (Pallas, 1773) здійснювався за класифікацією Тана. **Результати.** Встановлено наявність на території обох сіл 3-х колірних варіантів виду: *succinea*, *spectabilis*, *conspicua*. Найчастіше зустрічалися імаго варіанту *succinea*, найрідше – варіанту *conspicua*. У групі *succinea* виявлено 18 варіантів забарвлення та 3 підформи: *novemdecimsignat*, *frigida* та *succinea/siccoma*. У групі *spectabilis* та *conspicua* були присутні 4 та 3 кольорові варіанти відповідно. **Висновки.** У локальних популяціях *H. axyridis* (Pallas, 1773) на території с. Ворожба та с. Курган підтримується фенотипічний поліморфізм виду за варіантами забарвлення надкрил імаго. Пропорцію колірних варіантів *succinea*, *spectabilis*, *conspicua*, зокрема залежно від сезону, визначають їх різні біологічні особливості.

Ключові слова: *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), колірні варіанти, зустрічальність у популяції, Сумська область.

В оригінальному ареалі *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) описано понад 200 різних колірних варіантів забарвлення надкрил [1]. Відповідно до науково обґрунтованої системи Тана (1946) і Комаї (1956) у природних популяціях серед існуючих найпоширенішими є чотири варіанти: *succinea*, *axyridis*, *spectabilis* та *conspicua* [2, 3].

Представники *succinea* утворюють ядро популяції, є, так званими, «універсалами», тобто еврибіонтами, здатними адаптуватися до широкого діапазону температур та вологості, характеризуються середньою плодючістю і як хижа-

ки, найбільш широким, порівняно з іншими кольоровими варіантами, колом жертв. Три інші колірні варіанти, так звані «спеціалісти», відрізняються більш специфічними вимогами до середовища існування: вузького діапазону температур, вологості, жертв. Тому їх частка у популяції може значно варіювати залежно від умов середовища та чисельності популяції, в той час, як частка «універсалів» у популяціях є завжди високою і зазнає незначних коливань [1]. Оскільки їжа є одним із найбільш визначальних аспектів екологічної ніші *H. axyridis* (Pallas, 1773), мікрогеографічні варіації колірних варіантів виду можуть бути частково обумовлені тим, що різні генотипи мають власну екологічну нішу. Зокрема, частота різних колірних варіантів *H. axyridis* (Pallas, 1773) може змінюватися залежно від виду попелиць, присутніх на різних рослинах [4].

У Європі широко поширені три колірні варіанти *H. axyridis* (Pallas, 1773) – *succinea*, *spectabilis* та *conspicua*. Інші варіанти, зазвичай, зустрічаються дуже рідко. Різні колірні варіанти присутні в популяціях кожної країни у дещо різних пропорціях. Ці пропорції не є постійними, оскільки можуть змінюватися по роках, сезонно і, навіть, залежно від рослини, на якій вони виявлені [3]. Меланістичні форми *spectabilis* та *conspicua* зустрічаються приблизно у 2,5–30% європейської популяції, і серед них найбільш поширеною є форма *spectabilis*. Припускають, що європейська популяція *H. axyridis* (Pallas, 1773), імовірно, складається із суміші ліній і внутрішньовидова гібридизація між різними лініями відіграє значну роль у інвазивному успіху виду [5].

Перша знахідка *H. axyridis* (Pallas, 1773) на Сумщині датується 5 липня 2012 року, коли було виявлено одну особину *conspicua* на території біостанціону Сумського педуніверситету в околицях с. Вакалівщина Сумського району [6]. Згодом ще 11 мертвих особин: 7 форми *succinea*, 3 форми *spectabilis*, 1 – форми *conspicua*, було

© ТОРЯНИК В. М.

виявлено у жовтні-лютому у житлових приміщеннях м. Суми, смт. Краснопілля, с. Рябушки Лебединського району та смт. Липова Долина [7]. У 2016–2017 рр. нами було здійснено масові збори *H. axyridis* (Pallas, 1773) і вивчено особливості фенотипічного поліморфізму виду за рисунком пронотума та надкрил імаго на території с. Велика Чернеччина Сумського району Сумської області. Встановлено наявність на території села 3-х кольорових форм імаго за класифікацією Тана – *succinea*, *spectabilis*, *conspicua*, 22 феноформ за варіантами рисунку надкрил, 14-ти феноформ за варіантами рисунку пронотума [8].

Таким чином, поширеність інвазійного виду *H. axyridis* (Pallas, 1773) і окремих його кольорних варіантів у різних районах Сумській області є мало вивченою. Дослідження фенофону виду важливе для оцінки фенотипічної структури локальних популяцій виду задля розуміння факторів, що сприяють його розселенню по території Сумської області, та рівня домінування виду у різних біотопах та агроценозах.

Метою дослідження, яке ми провели у 2023–2024 рр., було вивчити фенотипічну структуру *H. axyridis* (Pallas, 1773) за однією з поліморфних ознак – кольором надкрил, у південній частині Сумської області на території Сумського району, що знаходиться на південному заході від міста Суми.

Матеріали і методи

Дослідження проведене у травні–жовтні 2023 та 2024 року на території двох сіл – Ворожба і Курган. Виявлення і збирання імаго кожного року проводилося в один і той самий календарний день методом ручного збору на одних і тих самих об'єктах: рослинах, стінах та вікнах нежитлових і житлових приміщень, парканах тощо, за методикою маршрутних обстежень.

Ідентифікація виду *H. axyridis* (Pallas, 1773) та його кольорових форм за забарвленням надкрил згідно класифікації Тана здійснювалася за методиками, наведеними або цитованими у роботах [2, 4, 5, 9].

Результати та обговорення

Серед зібраних на території дослідження 1175 імаго *H. axyridis* (Pallas, 1773) було виявлено три з чотирьох основних кольорових форм

за класифікацією Тана: *succinea*, *spectabilis*, *conspicua* (табл.).

Форма *axyridis* не була зафіксована в жоден з років дослідження.

Найпоширенішою на території дослідження була немеланістична або «світла» форма *succinea*, найменш поширеною – одна з меланістичних форм, форма *conspicua*. Близькі до наших результати досліджень складу кольорових форм інвазійних популяцій даного виду опубліковані іншими українськими науковцями [9] та науковцями з Угорщини, Румунії [1, 10], Хорватії [5], Сербії [11], Боснії і Герцоговини [12], Великої Британії [13]. Переважання форми *succinea* у європейських популяціях пов'язують з тим, що воно характерне для популяцій *H. axyridis* (Pallas, 1773) з Південно-Східної Азії, які були використані у програмах її інтродукції у країни Європи [1, 5, 10, 13, 15].

Серед імаго форми *succinea* на території дослідження зафіксований широкий спектр мінливості рисунку надкрил, а саме виявлено 18 варіантів забарвлення. Зокрема, виявлені імаго з червоним, яскраво- і тьмяно-помаранчевим, помаранчево-жовтим, яскраво- і тьмяно-жовтим тлом надкрил. Також у цій групі були виявлені підформи за кількістю плям на надкрилах та інтенсивністю їх прояву, зокрема, *novemdecimsignata* – 19 плям; *frigida* – 6 плям; *succinea/siccoma* – 0 плям. Надкрила переважної кількості вивчених імаго *H. axyridis* (Pallas, 1773) мали яскраво-помаранчевий та яскраво-червоний колір з 19 чорними плямами, що займали не більше 50% площі надкрил. Яскравість забарвлення та ступінь меланізації у групі *succinea* зменшувалися у липні-серпні і знову збільшувалася у жовтні. Залежно від прояву елементів рисунку виявлені варіанти форми *succinea* були поділені на 3 групи (рис.).

До першої групи були віднесені варіанти з різним ступенем редукції плям через зменшення пігментації аж до повного їх зникнення. Забарвлення надкрил від блідо-помаранчевого до яскраво-червоного. До другої групи були віднесені варіанти з 18–19 плямами, що мають різний ступінь вираження та розміри. Деякі плями частково зливаються з сусідніми, утворюючи короткі смужки різної форми. Забарвлення надкрил від яскраво-помаранчевого до яскраво-червоного.

Таблиця. Розподіл кольорових форм *H. axyridis* (Pallas, 1773) за класифікацією Тана

Назва	Кількість імаго	
	абс.	%
<i>succinea</i>	994	84,6
<i>spectabilis</i>	123	10,5
<i>conspicua</i>	58	4,9
Разом	1175	100

Рис. Деякі варіанти рисунку надкрил *H. axyridis* (Pallas, 1773) форми *succinea*, виявлені на території с. Ворожба та с. Курган у 2023–2024 рр.

До третьої групи увійшли варіанти з чорними крупними плямами, що часто зливаються або ж утворюють чорний фон з червоними цятками. На території обох сіл кількість імаго *H. axyridis* (Pallas, 1773) першої в другій груп порівняно з кількістю імаго третьої групи була значно більшою.

У групі *spectabilis* на території дослідження були присутні 4 кольорові варіанти: імаго з плямами червоного, та різного ступеня яскравості помаранчевого кольору; у групі *conspicua* – 3 кольорові варіанти: імаго з плямами червоного і жовтого кольору.

Першими навесні після виходу з зимівлі в обох селах в обидва роки дослідження з'являлися імаго форми *succinea*, потім поодинокі екземпляри обох меланістичних форм. Пік чисельності імаго форми *succinea* спостерігався в обох селах і в обидва роки у липні. Чисельність меланістичних форм з переважанням форми *spectabilis* зростала починаючи з вересня і досягала наприкінці жовтня-на початку листопада 30%. Загалом різноманітність кольорових форм *H. axyridis* (Pallas, 1773), як і чисельність,

збільшувалася з другої половини червня до кінця жовтня.

Наразі встановлено, що хоча незначні варіації розміру та форми плям мають полігенний характер [14], різні кольорові варіанти *H. axyridis* (Pallas, 1773) за забарвленням надкрил визначаються алелями одного генного локусу з успадкуванням, яке отримало назву «мозаїчного домінування» [2, 3]. Зокрема Таном за кольором надкрил виділено 16 варіантів *H. axyridis* (Pallas, 1773), що є результатом прояву різних комбінацій дев'яти алелів одного локусу [2]. Однак не виключається, що рідкісні кольорові варіанти утворюються шляхом рекомбінації в складному локусі з псевдоалельними властивостями [1]. Згідно «мозаїчного домінування» ієрархічне домінування чотирьох основних алелів укладається у наступний ряд: *succinea* < *axyridis* < *spectabilis* < *conspicua* [15]. Тобто особини форми *succinea*, які є найменш меланізованими, є рецесивними гомозиготами, а гетерозиготні особини завжди мають чорний колір надкрил. До прикладу, особина *conspicua* з чорною плямою у червоній чи помаранчевій

плямі є гетерозиготною і має алелі *conspicua* і *succinea*.

Висновки

Отже, природний добір та різні біологічні особливості колірних варіантів забезпечують підтримання поліморфізму у локальних популяціях *H. axyridis* (Pallas, 1773), що сприяє формуванню стабільних угруповань на території

с. Ворожба і с. Курган. Зважаючи на те, що *H. axyridis* (Pallas, 1773) є інвазійним видом, його масовість загрожує пригніченню місцевих видів кокцинелід. Тому перспективними є подальші дослідження, спрямовані на встановлення рівня домінування *H. axyridis* (Pallas, 1773) у різноманітних агроценозах Сумського району Сумської області.

References

1. Mezőfi L., Korányi D. The color pattern forms of the harlequin ladybird (*Harmonia axyridis*, Pallas 1773) in Hungary and the ecological aspects of its polymorphism. *Novenyvdelem*. 2017. Vol. 78 (53). № 5. P. 193–205.
2. Tan C. C. Mosaic dominance in the inheritance of color patterns in the lady-bird beetle, *Harmonia axyridis*. *Genetics*. 1946. Vol. 31. № 2. P. 195–210.
3. Komai T. Genetics of Ladybeetles. *Advances in Genetics*. 1956. № 8. P. 155–188.
4. Soares A. O., Coderre D., Schanderl H. Fitness of two phenotypes of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *European Journal of Entomology*. 2001. Vol. 98, No. 3. P. 287–293. <https://doi.org/10.14411/eje.2001.048>.
5. Stankovic V. M., Koren T., Stankovic I. The Harlequin ladybird continues to invade southeastern Europe. *Biological invasions*. 2011. Vol. 13. P. 1711–1716. <https://doi.org/10.1007/s10530-010-9929>
6. Merzlikin I. R. The first discovery of the Asian ladybird *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae) in the Sumy region. *Biodiversity of Ukraine in the light of the noosphere concept of Academician V. I. Vernadskyi* : materials of the All-Ukrainian science and practice conf. Poltava, 2013. P. 37–39. [in Ukrainian]
7. Merzlikin I. R. New findings of the Asian ladybug *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) in the Sumy region. *Actual problems of ecological research* : coll. scientific works (based on the materials of the V international scientific conference (Sumy, May 23–25, 2013). Vol. 1. Sumy : Sumy DPU named after A.S. Makarenko, 2013. P. 204–206. [in Ukrainian]
8. Torianyk V. M., Mironets L. P. Phenotypic polymorphism of *Harmonia axyridis* Pall. as an invasive species in the territory of the village of Velika Chornetchyna, Sumy district, Sumy region. *Factors of experimental evolution of organisms*. 2018. Vol. 22. P. 74–79. <https://doi.org/10.7124/FEEO.v22.927>. [in Ukrainian]
9. Titar V. M., Nekrasova O. D., Zagorodniuk I. V. The dynamics of the spread of the invasive species *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) on the territory of Ukraine. *Fundamental and applied research in zoology* : scientific-practical materials of conf., dedicated to the 175th anniversary of the Department of Zoology and Entomology named after B.M. Lytvynov of KHNAU named after V. V. Dokuchaeva (1840–2015) (May 21–22, 2015). H. : KHNAU, 2015. P. 100–104. [in Ukrainian]
10. Marko V., Pozsgal G. Spread of Harlequin beetle (*Harmonia axyridis* Pallas, 1773) Coleoptera, Coccinellidae in Hungary, and the first records from Romania and Ukraine. *Novenyvdelem*. 2009. Vol. 45. № 9. P. 481–490.
11. Thalji R., Stojanovic D. First sighting of the invasive ladybird *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera, Coccinellidae) in Serbia. *Biljni Lekar*. 2008. Vol. 36, № 6. P. 389–393.
1. Harmonia. I. Elytral Patterns. *Proceedings of the*
12. Kulijer D. First record of invasive species *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) in Bosnia and Herzegovina. *Acta Entomologica Serbica*. 2010. Vol. 15, № 1. P. 141–143.
13. Majerus M., Strawson V., Roy H. The potential impacts of the arrival of the Harlequin ladybird, *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae), in Britain. *Ecological Entomology*. 2006. Vol. 31. P. 207–215. doi: 10.1111/j.1365-2311.2006.00734.
14. Sloggett J. J., Honěk A. Genetic studies. Chapter 2. Ecology and behaviour of the Ladybird beetles (Coccinellidae). Wiley-Blackwell, Oxford. 2012. P. 13–53. doi: 10.1002/9781118223208.
15. Roy H. E. et al. The harlequin ladybird, *Harmonia axyridis*: global perspectives on invasion history and ecology. *Biological Invasions*. 2016. Vol. 18, № 4. P. 997–1044. doi: 10.1007/s10530-016-1077-6.

TORIANYK V. M.

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko,
Ukraine, 40002, Sumy, Romenskaya str., 87

STRUCTURE OF POPULATION *HARMONIA AXIRIDIS* (PALLAS, 1773) BY THE SOUTHWESTERN PART OF THE SUMY REGION

Aim. The occurrence of color variants of *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) based on the color of the imago elytra in the territory of the village of Vorozhba and the village of Kurgan, Sumy district, Sumy region, was studied. **Methods.** Collection of adults in the spring-autumn period of 2023–2024. carried out manually according to the route method of visual inspection of plants, walls and windows of non-residential and residential premises, fences, etc. The distribution of color variants of *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) was carried out according to Tan's classification. **Results.** On the

territory of both villages, the presence of 3 variants of the color of the species was established: *succinea*, *spectabilis*, *conspicua*. The most common were imagos of the *succinea* variant, the least common – of the *conspicua* variant. In the *succinea* group, 18 color variants and 3 subforms were identified: *novemdecimsignat*, *frigida* та *succinea/siccoma*. **Conclusions.** In the local populations of *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) in the territory of the village of Vorozhba and Kurgan, the phenotypic polymorphism of the species is confirmed by the color variants of the imago elytra. The ratio of color variants of *succinea*, *spectabilis*, *conspicua*, in particular, depending on the season, is determined by their various biological features.

Keywords: *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), color variants, occurrence in the population, Sumy region.