

АНОТАЦІЯ

Комаромі Н. А. Жуки підряду Polyphaga (Coleoptera) герпетобію урбоценозів м. Харкова. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 Біологія. – Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2020.

Встановлено сучасний видовий склад твердокрилих підряду Polyphaga (Coleoptera) герпетобію основних урбоценозів м. Харкова; надано повну якісно-кількісну порівняльну характеристику населення цих жуків; проаналізовано основні екологічні групи; з'ясовано особливості змін сезонної динаміки чисельності та низку закономірностей просторового розподілу домінантних видів в урбоценозах. Загалом зареєстровано 318 видів жуків підряду Polyphaga із 43 родин. До фонових належить 51 вид, з яких еудомінанти представлені чотирма, домінанти – 21, субдомінанти – 26 видами, а решта (близько 85% видового складу) є рідкісними та випадковими. Переважали довгоносики (Curculionidae – 53 види, приблизно 40% кількості зібраних особин) та стафілініди (Staphylinidae – 66; 35%), меншим різноманіттям відрізнялися чорниші (Tenebrionidae – 13; 15%), мертвоїди (Silphidae – 7; 2,6%) та шкіроїди (Dermestidae – 10; 2,5%). Як субдомінанти, зареєстровані пластинчастовусі (Scarabaeidae – 38 видів; 0,4% чисельності), блискітники (Nitidulidae – 1; 1,5%), листоїди (Chrysomelidae – 16; 1,2%), сонечка (Coccinellidae – 13; 0,3%), ковалики (Elateridae – 17; 0,6%), лейодіди (Leiodidae – 2; 0,6%), карапузики (Histeridae – 13; 0,2 %), рогачі (Lucanidae – 3; 0,1%) та м'якотілки (3; 0,1%). На рівні родин, колеоптерофауна герпетобію урбоценозів м. Харкова становить майже 40% усіх родин жуків, зазначених в Україні.

Колеоптерофауни Харкова, Дніпра та Києва (на прикладі стафілінід), характеризувалися невисоким рівнем подібності (0,15–0,36 за Жаккаром). Фауністична подібність жуків герпетобію різних урбоценозів м. Харкова виявилася досить високою (0,57–0,80). Найбільшу кількість видів зареєстровано в міських парках (123), меншу – в насадженнях околиць (111) і Лісопарку (105), а найменшу – в центрі міста та на присадибних ділянках (96–98 видів відповідно). Подібну тенденцію відзначено й за фоновими видами: 21–27 видів у насадженнях периферії міста і парках; 12 – у центрі і 18–19 видів в інших урбоценозах.

Уперше для фауни України зазначено вісім видів жуків із шести родин: *Medon apicalis*, *Ocalea rivularis*, *Tasgius pedator* (Staphylinidae), *Trixagus carinifrons* (Throscidae), *Hirticollis quadriguttatus* (Anthicidae), *Curimopsis paleata* (Byrrhidae), *Scymniscus horizoni* (Coccinellidae), *Omosita japonica* (Nitidulidae). Чотири види: *Cyanapion columbinum* (Brentidae), *Curculio rubidus*, *Otiorrhynchus albidus* та *Tropiphorus micans* (Curculionidae) виявлено як нові для фауни Лівобережного Лісостепу України. Уперше для м. Харкова визначено майже 260 видів (представники понад 30 родин), а 22 види не були зазначені для України в сучасних каталогах жуків Палеарктики.

За біотопічною характеристикою переважала політопна група (21 домінантний вид). Лучна і лісова групи представлені 12 і 13 фоновими видами відповідно. Мезофіли домінували як за видовим складом, так і чисельністю (35 фонових видів, близько 65% кількості зібраних жуків). До мезогігрофілів належали дев'ять фонових видів (майже 20% чисельності). Групи мезоксерофілів і ксеромезофілів представлені шістьма фоновими видами кожна (16% чисельності). За трофічною спеціалізацією домінували зоофаги та фітофаги (по 14–17 фонових видів, близько 30–40% чисельності кожна), а сапрофаги представлені 9 фоновими видами (15% чисельності). Серед зоосапрофагів відзначено три, а зоофітофагів – чотири види (близько 6–7% чисельності). Поодинокі відзначені фітосапрофаги (приблизно 3% чисельності).

Кількість видів жуків герпетобію виявилася максимальною у травні-середині червня (близько 130 видів) та мінімальною восени (до 35 видів). Сезонна динаміка активності жуків характеризувалася двома-трьома піками чисельності: максимальним – у травні-початку червня і (меншою мірою) – в середині липня-на початку вересня, хоча в різні роки і в окремих урбоценозах ці терміни могли значно розрізнятися. Підйоми та спади чисельності жуків упродовж усього періоду обліків розглянуто на прикладі основних родин – стафілінід, довгоносиків, шкіроїдів та чорнишів, зустрічальність яких була високою навесні й у першій половині літа.

Проаналізовано сезонні зміни величини статевого індексу на прикладі домінантних видів. Для *Echomias pellucidus* (Curculionidae) різні значення статевого індексу виявлені в біотопах як із високою (насадження центру міста), так і низькою чисельністю особин (парки). Більшу частку самиць зареєстровано в насадженнях околиць міста (0,70), середню (0,38–0,40) – у центрі, а мінімальну – на присадибних ділянках (0,20). Значення статевого індексу стафіліна *Staphylinus caesareus* (Staphylinidae) були постійно високими протягом майже всього періоду обліків (0,58–0,62). Низьку частку самиць (0,26), але високу загальну чисельність, відзначено для чорниша *Crypticus quisquilis* (Tenebrionidae). Порівняння динаміки сезонних змін величини статевого індексу з динамічною щільністю проаналізованих видів у більшості урбоценозів, не виявило їхньої спряженості: максимальні значення чисельності зареєстровані на 30–40 днів раніше, ніж такі статевого індексу.

За вертикальним розподілом, залежно від ступеня зв'язку видів з умовами герпетобію, усі жуки розподілені на чотири групи: герпетобіонти, герпетофіли, герпетоксени та випадкові елементи. Серед них, герпетобіонти домінували як у якісному (понад 130 видів), так і в кількісному (до 90% чисельності зібраних особин) відношеннях. Герпетофіли представлені майже 50 видами (близько 10% чисельності жуків). Герпетоксени (близько 80 видів) за чисельністю становили не більше 5%, а чисельна частка випадкових для герпетобію видів (близько 60) загалом не перевищувала 1%.

За горизонтальним розподілом та здатністю жуків утворювати скупчення, більшість домінантних видів характеризувалися високим, менше – середнім рівнем агрегованості, особливо в періоди максимальної активності твердокрилих. На початку появи домінантних видів і в період спаду їх чисельності, розподіл жуків в біотопі наближався до випадкового. У видів із постійно низькою чисельністю рівень горизонтального розподілу також наближувався до випадкового або рівномірного, як загалом за сезон, так і в окремі дати обліків. Виявлено більшу скупченість жуків на ділянках, прилеглих до шосейних доріг, у порівнянні з віддаленими від шосе територіями.

У більшості випадків достовірної кореляції між чисельністю жуків і щільністю ґрунту не виявлено. Залежно від виду та особливостей урбоценозу коефіцієнт кореляції коливався від слабо позитивних до невисоких негативних величин, що пов'язане із способом життя типових для герпетобію видів Coleoptera. Відзначено майже 30 видів, які є рідкісними та такими що охороняються в Україні: серед яких два занесені до Червоної книги України, три – до Червоної книги Харківської області, а два – до Червоної книги Дніпропетровської області.

Наукова новизна. Уперше досліджено видовий склад підряду Polyphaga герпетобію урбоценозів м. Харкова (318 видів, 43 родини), з яких уперше для України зазначено 8 видів жуків із 6 родин. Чотири види виявилися новими для Лівобережного Лісостепу. Уперше проаналізований якісно-кількісний склад жуків та проведено порівняльний фауністичний аналіз стафілінід Харкова, Дніпра та Києва. Уперше поглиблено проаналізовано екологічну структуру жуків за: біотопами, гігропреферендумом та трофічною спеціалізацією. Уперше проведено дослідження сезонних змін таксономічного складу, динаміки чисельності та величини статевого індексу фонових видів. Уперше проаналізовано особливості просторового розподілу жуків в умовах міста.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані еколого-фауністичні результати можуть бути використані в біоіндикаційних дослідженнях; вивченні особливостей формування колеоптерофауни трансформованих екосистем; моніторингу можливих змін стану урбоценозів. Результати можна використовувати як «часові дані», що відображають таксономічну та екологічну структуру в теперешній час. Отримані дані можна використовувати для підготовки низки освітніх зоологічних курсів, що дозволить покращити методи вивчення фауни міст під впливом урбанізації, можуть бути корисними для спеціалістів захисту рослин.

Ключові слова: Coleoptera, Polyphaga, герпетобій, фауна, екологічні групи, урбоценози, Харків, Україна.

SUMMARY

Komaromi N. A. Beetles of the Suborder Polyphaga (Coleoptera) in Herpetobios of the Kharkiv Urban Cenoses. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Thesis for a Doctor of Philosophy Degree in the specialty 091 Biology. H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2020.

The current species composition of the suborder Polyphaga in herpetobios of urban cenoses of Kharkiv City is established; the full qualitative and quantitative comparative characteristics of the beetle assemblages is given; the main ecological groups are analyzed; the features of seasonal dynamics and spatial distribution of dominant species in urban cenoses are clarified. A total of 318 species of Polyphaga beetles in 43 families is recorded. A group of most numerous beetles includes 51 species. Of these, the four are eudominants, 21 dominants, 26 subdominants and the other species (85% of the fauna) are recedents and/or

subprecedents. The families Curculionidae (53 species, approximately 40% out of the total beetles collected) and Staphylinidae (66 species; 35%) were the richest, while the Tenebrionidae (13; 15%), Silphidae (7; 2.6%) and Dermestidae (10; 2.5%) were less diverse. In some habitats, the following families were recorded as subdominants: Scarabaeidae (38 species; 0.4%), Nitidulidae (1; 1.5%), Chrysomelidae (16; 1.2%), Coccinellidae (13; 0.3%), Elateridae (17; 0.6%), Leiodidae (2; 0.6%), Histeridae (13; 0.2%), Lucanidae (3; 0.1%) and Cantharidae (3; 0.1%). At the family level, the coleopterofauna in the herpetobios of urban cenoses of Kharkiv accounts for almost 40% of all beetle families listed in Ukraine.

The Staphylinidae of Kharkiv, Dnipro, and Kyiv faunas has a low level of similarity ($K_{Jaccard} = 0.15\text{--}0.36$). The faunal similarity of beetle assemblages in various urban cenoses of Kharkiv was higher (0.57–0.80). The coleopterofauna of the city parks was the most species-rich (123 species, 28 families), those of the suburbs (111 species, 24 families) and Forest Park (105 species, 18 families) were poorer, and the poorest was the fauna of the city center and households (96 and 98 species, in 12 and 19 families, respectively). A similar tendency was observed for dominant species: 21–27 species in plantations of the city suburbs and parks; 12 – in the center and 18–19 species in other urban coenoses.

Eight beetle species are new for the fauna of Ukraine: *Medon apicalis*, *Ocalea rivularis*, *Tasgius pedator* (Staphylinidae), *Trixagus carinifrons* (Throscidae), *Hirticollis quadriguttatus* (Anthicidae), *Curimopsis paleata* (Byrrhidae), *Scymniscus horizoni* (Coccinellidae), *Omosita japonica* (Nitidulidae). Four species: *Cyanapion columbinum* (Brentidae), *Curculio rubidus*, *Otiorrhynchus albidus*, and *Tropiphorus micans* (Curculionidae) are new for the fauna of the Left-Bank Forest Steppe of Ukraine. For the first time, 260 species were recorded from Kharkiv, and 22 species were not listed for Ukraine in the Catalogues of Palearctic Coleoptera.

In terms of habitat preference, the largest was a group of generalist species (21 dominants). Meadow and forest groups were represented by 12 and 13

dominant species, respectively. Mesophilous beetles dominated in both species composition and individual abundance (35 dominant species, 65% of collected individuals). A group of mesohygrophilous beetles included nine dominant species (20% of individuals), Mesoxerophilous and xeromesophilous beetles were represented by six dominant species each (16% of individuals). In terms of trophic guilds, zoophagous and phytophagous beetles were the most numerous and diverse (14–17 dominant species, about 30–40% of specimens each). Saprophagous beetles were represented by nine dominant species (15% of individuals), zoosaprophagous beetles, by three species, zoophytophagous by four species (about 6–7% of total individuals). The phytosaprophages were found as singletons (3%).

The number of beetle species was maximal in May-mid June (130 species), and minimal in autumn (35 species). The seasonal dynamics of beetle activity was characterized by two or three peaks: maximum – in May-early June and (to a lesser extent) in mid-July and early September. The rises and falls of the beetles' total number during the entire period of research were considered on the example of the main families – Staphylinidae, Curculionidae, Dermestidae and Tenebrionidae, whose number was higher in spring and in the first half of summer.

Seasonal changes in the value of the sex index were analyzed on the example of dominant species. For *Exomias pellucidus* (Curculionidae), majority of females were recorded in the city suburbs ($I=0.70$), the average number ($I=0.38-0.40$) in the city center and the minimal in the households ($I=0.20$). The values of *Staphylinus saesareus* (Staphylinidae) sex index were constantly high during almost the entire sampling period (0.58–0.62). A low proportion of females (0.26) but a high total number was observed for *Crypticus quisquilis* (Tenebrionidae). When comparing seasonal changes in the sex index values with the dynamic density of the analyzed species in most urban coenoses, their conjugation was not found: the maximal individual numbers were registered 30–40 days earlier than the maximum of sex index.

In terms of vertical distribution, all beetles were divided into four groups depending of their relations with the herpetobios: herpetobionts, herpetophilous,

herpetoxenous, and occasional elements. Herpetobionts dominated both qualitatively (more than 130 species) and quantitatively (up to 90% of all collected beetles). Herpetophilous beetles were represented by 50 species (10% of the total individuals). The number of herpetoxenous beetles (80 species) did not exceed 5% while that of occasional elements (60 species) was less than 1%.

In terms of horizontal distribution and beetle capability to form clusters, the majority dominant species were characterized by high aggregation, especially during the periods of their maximal activity. At the beginning of the appearance of dominant species and during the period of decline, the beetle distribution tended to be random. In case of the species with consistently low numbers, the level of horizontal distribution approached to random or uniform during the entire season and in certain dates as well. We discovered a higher beetle aggregation near the roads compared to distant areas.

In most habitats, there was no significant correlation between the number of beetles and soil density. Depending on the species and urbocenosis peculiarities, the correlation coefficient ranged from weakly positive to low negative, which is associated with the lifestyle of typical herpetobiont beetles. About 30 beetle species were identified as rare and protected in Ukraine fauna. Two of them were included in the Red Book of Ukraine, three – in the Red Book of Kharkiv region and two – in the Red Book of Dnipropetrovsk region.

Scientific novelty. Species composition of the Suborder Polyphaga in the herpetobios of urban cenoses of Kharkiv has been investigated for the first time (318 species, 43 families); eight species in six families are new to the fauna of Ukraine, four species are new to the fauna of the forest-steppe zone of Left-Bank Ukraine. Quantitative and qualitative beetle composition was analyzed for the first time, a comparative faunistic analysis of the rove beetles of Kharkiv, Dnipro, and Kyiv is provided. For the first time, an ecological structure of beetle assemblages in terms of habitat, moisture and trophic preferences was described in the urban cenoses of Kharkiv. Seasonal dynamics of general taxonomic composition, individual numbers and sexual index of the most numerous species were also

analyzed for the first time. Peculiarities of the beetle spatial distribution in the urban conditions were examined.

Practical significance of the results obtained. Ecological and faunistic data obtained in the course of our study may be used in bioindication research, in the monitoring of urban ecosystems, and in the study of general patterns of the coleopterofauna formation in transformed lands. The results can be regarded as “temporal data” that reflects taxonomic and ecological structure of the urban beetle community in a certain period. The data can serve as a valuable practical material in the development of various educational courses in the field of zoology; they may be useful for plant protection professionals. In general, the obtained experience can improve the research methods of the city fauna and an assessment of the urbanization impact.

Keywords: Coleoptera, Polyphaga, herpetobionts, fauna, ecological groups, urban cenoses, Kharkiv, Ukraine.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

У виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних:

1. Пучков О.В., Маркина Т.Ю. и Комароми Н.А. (2017). Эколого-фаунистический обзор пластинчатоусых жуков (Coleoptera, Scarabaeoidea) урбоценозов Харькова (Украина). *Biosystems Diversity*, 25(4), 263–267. <http://doi.org/10.15421/011740> (Web of Science) (Особистий внесок здобувача: збір та часткова обробка фактичного та літературного матеріалу, інтерпретація результатів).

2. Puchkov A.V., Brygadyrenko V.V., Faly L. & Komaromi N.A. (2020). Staphylinids (Coleoptera, Staphylinidae) of Ukrainian metropolises. *Biosystems Diversity*, 28(1), 41–47. doi.org/10.15421/012007 (Web of Science) (Особистий внесок здобувача: планування, збір та часткова обробка фактичного та літературного матеріалу, інтерпретація результатів).

Публікації у наукових фахових виданнях України:

3. Комароми Н.А., Николенко Н.Ю. и Пучков А.В. (2018). Фаунистический состав жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) герпетобия урбоценозов г. Харькова. Український ентомологічний журнал, 2 (15), 3–21. URL:https://www.researchgate.net/publication/331028563_The_faunistic_structure_of_beetles_Insecta_Coleoptera_in_herpetobios_of_urbocenosis_of_Kharkiv_city_Ukraine. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, інтерпретація результатів, написання частини статті).

4. Пучков О.В. та Комаромі Н.А. (2018). Жуки-карапузики (Coleoptera, Histeridae) урбоценозів м. Харкова. Біологія та валеологія, 20, 54–58. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2543636> (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, інтерпретація результатів, написання частини статті).

5. Комароми Н.А., Пучков А.В. и Назаренко В.Ю. (2019). Особенности сезонных изменений таксономической структуры и численности жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) герпетобия урбоценозов г. Харькова (Украина). Український ентомологічний журнал, 1 (16), 25–35. doi.org/10.15421/281905 (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання частини статті).

6. Nazarenko V.Yu., Puchkov A.V. & Komaromi N.A. (2020). A preliminary inventory of weevil assemblages (Coleoptera, Curculionoidea) in Kharkiv metropolitan area (Ukraine) using pitfall traps. Zoodiversity, 54(2), 123–132. <https://doi.org/10.15407/zoo2020.02.123> (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання частини статті).

Публікації у періодичних виданнях країн ЄС:

7. Комароми Н.А., Федяй І.О., Николенко Н.Ю. Биоразнообразие жесткокрылых и полужесткокрылых насекомых (Insecta: Coleoptera, Heteroptera) в мегаполисе восточной Украины. *Scientific discussion (Praha,*

Czech Republic), 2020. 46 (1), P. 15–21. (Index Copernicus). URL: <http://scientific-discussion.com/ru/archive> (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, інтерпретація результатів, написання частини статті).

Публікації, які засвідчують апробацію результатів дисертації (матеріали та тези):

8. Комароми Н.А. и Пучков А.В. (2017). Обзор жужелиц рода *Carabus* (Coleoptera, Carabidae) урбоценозов северной и восточной Украины. *Матеріали Всеукраїнської зоологічної конференції “ Фауна України на межі ХХ-ХХІ ст. Нові концепції зоологічних досліджень”*. Харків, 35. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання тез).

9. Комароми Н.А. (2018). Предварительный обзор жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) урбоценозов г. Харькова. *Матеріали I Міжнародної конференції молодих учених “Харківський природничий форум”*. Харків. 73. (Особистий внесок здобувача: підбір літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, інтерпретація результатів, написання тез).

10. Пучков А.В., Комароми Н.А. и Гаркуша И.А. (2018). Общий фаунистический обзор жуков-стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) урбоценозов г. Харькова. *Матеріали IX з'їзду Українського ентомологічного товариства*, Харків, 104–105. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, інтерпретація результатів, написання тез).

11. Назаренко В.Ю., Пучков А.В. и Комароми Н.А. (2018). Обзор жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) герпетобия урбоценозов г. Харькова. *Матеріали IX з'їзду Українського ентомологічного товариства*, Харків, 85–86. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, інтерпретація результатів, написання тез).

12. Комаромі Н.А. (2019). Жуки-чорнотілки (Coleoptera, Tenebrionidae) урбоценозів м. Харкова. *Матеріали II Міжнародної науково-практичної*

конференції “Природнича наука й освіта: сучасний стан і перспективи розвитку, присвячена 80-й річниці заснування Природничого факультету ХНПУ ім. Г.С. Сковороди”, Харків, 104. (Особистий внесок здобувача: опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання тез).

13. Комаромі Н.А. та Гаркуша І.А. (2019). Жуки-блискітники (Coleoptera, Nitidulidae) герпетобія урбоценозів м. Харкова. *Матеріали II міжнародної конференції молодих учених " Харківський природничий форум"*, Харків, 48. (Особистий внесок здобувача: опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання тез).

14. Комаромі Н.А., Гаркуша І.А. та Пучков О.В. (2019). Жуки-ковалики (Coleoptera, Elateridae) герпетобія урбоценозів м. Харкова. *Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції “Природнича наука й освіта: сучасний стан і перспективи розвитку, присвячена 80-й річниці заснування Природничого факультету ХНПУ ім. Г.С. Сковороди”*, Харків, 102. (Особистий внесок здобувача: підбір літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання тез).

15. Назаренко В.Ю., Пучков О.В. та Комаромі Н.А. (2019). Деякі особливості сезонних змін куркуліоноїдних жуків (Coleoptera, Curculionoidea) герпетобію урбоценозів м. Харкова. *Матеріали міжнародної зоологічної конференції “Фауна України на межі XX-XXI ст. стан і біорізноманіття екосистем природоохоронних територій, присвяченої 220 річниці від дня народження О. Завадського”*, Львів, 128. (Особистий внесок здобувача: опрацювання літератури, обробка фактичного матеріалу, написання тез).

16. Пучков, О.В., Комаромі Н.А. (2020). Деякі особливості сезонних змін жуків стафілінід (Coleoptera, Staphilinidae) герпетобію урбоценозів м. Харкова. [Електронний ресурс]. *Ukrainska Entomofaunistyka*, 11(1): 62–63. (Особистий внесок здобувача: опрацювання літератури, обробка фактичного матеріалу, написання тез).