

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ Г. С. СКОВОРОДИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

НІКОЛЕНКО НАТАЛІЯ ЮРІЇВНА

УДК 595. 762 (477.54)

ДИСЕРТАЦІЯ
ФАУНІСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА
ЖУКІВ НАДРОДИНИ CARABOIDEA УРБОЦЕНОЗІВ М. ХАРКОВА

спеціальність 091 Біологія

галузь знань 09 Біологія

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD)

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Н. Ю. Ніколенко

Науковий керівник: Пучков Олександр Васильович, доктор біологічних наук,
професор

Харків – 2020

АНОТАЦІЯ

Ніколенко Н. Ю. Фауністична характеристика та екологічна структура жуків надродина Caraboidea урбоценозів м. Харкова. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю «091 – Біологія». Харківський національний педагогічний університет, імені Г. С. Сковороди, Харків, 2020.

Карабідоконплекси міст України вивчені дуже фрагментарно і, переважно, обмежуються фауністичними відомостями по окремих містах, а їхня екологічна характеристика залишається недостатньо дослідженою як у Харкові, так і в інших мегаполісах України.

В представлений праці наведено сучасний видовий склад твердокрилих надродина Caraboidea урбоценозів Харкова; надано їх повну якісно-кількісну порівняльну характеристику; проаналізовано основні екологічні групи; спектр життєвих форм, просторову структуру, особливості сезонної динаміки, чисельності та проведено зоогеографічний огляд турунових жуків.

В урбоценозах Харкова виявлено 125 видів Caraboidea з 41 роду та двох родин. До домінантів віднесено 6 видів; субдомінантів – 14, рецедентів – 25, а біля 80 видів зареєстровані як випадкові. Уперше для м. Харків зазначено близько 80 видів турунових жуків. Загальна кількість видів виявилася найбільшою на присадибних ділянках (46) і насадженнях околиць (41 вид). У насадженнях центру, парках і Лісопарку зареєстровано 33–35 видів. Порівняльний аналіз видового різноманіття, домінування та вирівняності Caraboidea м. Харкова показав, що мінімальні показники відзначено в парках, а максимальні – у насадженнях центру, околиць та на присадибних ділянках. Проте, індекс видового багатства мав доволі високі значення для всіх ділянок. Коефіцієнт вирівняності становив від 0,20 (присадибні ділянки) до 0,50 (насадження центру). Фауністична схожість між урбоценозами Харкова виявилася невисокою: більша подібність (0,40) відзначена для міських парків

та Лісопарку, а мінімальна – для присадибних ділянок у порівнянні з іншими біотопами (0,15–0,19). Під час порівняння фонових видів фауністична схожість зростала до 0,40–0,70. При аналізі показників різноманіття різних трансформованих ценозів індекс домінування Сімпсона виявився в два рази нижчим, вирівняність Пієлу більшою в урбоценозах, ніж в агроценозах, а індекс різноманітності Шеннона між ними майже не відрізнявся. Показник фауністичної подібності цих ценозів становив 0,46. Під час аналізу різноманіття Caraboidea різних мегаполісів України більші значення зареєстровані для Дніпра та Києва, дещо менші – для Харкова та Донецька, а мінімальні – для Львова. Особливу різницю визначено щодо видового багатства: від 13,2 у Львові, до 27,86 – у Дніпрі. Фауністична схожість карабідофаун м. Харкова з іншими мегаполісами становила від 0,20 до 0,60, але за фоновими видами була більшою (до 0,60–0,90). Уперше 11 видів турунів відзначено для зони Степу. Чотири види виявились новими для північної степової підзони Правобережної України.

За біотопічним преферендумом майже в усіх насадженнях переважала лучна група. Політопні види становили від чверті (парки та околиці) до третини (Лісопарк) карабідофауни. Лісові види домінували у Лісопарку (біля чверті), але виявились малочисельними на присадибних ділянках (близько 10% усіх видів карабід). В агроценозах визначено збільшення кількості степових видів і значне зменшення лісових елементів. Подібну тенденцію зареєстровано під час порівняння Caraboidea різних мегаполісів України. За гігропреферендумом домінували мезофіли (як у Харкові, так і інших мегаполісах України), як загалом (близько 80 видів), так і за фоновими елементами (по 12–15 видів). В агроценозах також переважали мезофіли, але визначено невелике зниження частки мезогігрофілів і підвищення частки мезоксерофілів у порівнянні з урбоценозами. За трофічною спеціалізацією домінували зоофаги (майже половина Caraboidea), зоофітофаги становили більш як третину, а кількість фітозоофагів не перевищувала 15% видового складу та чисельності карабідних жуків. В агроценозах трофічний спектр

виявився подібним до такого міста, але збільшувалася кількість видів-фітозоофагів (до 20%). За відношенням до механічного складу більшість видів зареєстровано на глинистих ґрунтах (близько 30%) або були індиферентними (близько 40%) до різних типів ґрунту. На суглинках виявлено менше третини всіх видів, а мінімальну їхню кількість зареєстровано на супіщаних та піщаних ґрунтах (1–3%). У спектрі життєвих форм *Caraboidea* урбоценозів м. Харкова домінує клас зоофагів (75 видів, 60%). Серед них переважають представники підкласу стратобіосу (близько 60 видів); більшість з яких є поверхнево-підстилковими та поверхнево-ґрунтовими елементами (близько 40 видів). Серед підкласу епігеобіосу (14) частіше зареєстровані типові епігеобіонти (8 видів). Серед класу міксофітофагів (50 видів, 40%), домінують гарпалоїдні геохортобіонти (майже 40 видів), а стратохортобіонти та стратобіонти-свердловинники представлені 4–6-ма домінантними видами. За фоновими елементами майже половина домінантних *Caraboidea* віднесені до міксофітофагів гарпалоїдів-геохортобіонтів (12 видів). Спектри життєвих форм карабоїдних жуків різних мегаполісів України майже не відрізняються.

Максимальну кількість видів відзначено у травні (45–56 видів залежно від року). В червні та першій половині липня різноманіття знижувалося до 40–42, у вересні – до 25–27, а в першій половині жовтня загалом відзначено не більше 4–14 видів залежно від ділянки. Максимальні показники динамічної щільності за період дослідження зареєстровано на присадибних ділянках і насадженнях околиць. Мінімальна чисельність турунів відзначена в Лісопарку та насадженнях центру. Загальне зростання чисельності турунів починалося з другої половини квітня до середини травня (за рахунок видів весняної групи), з піком у кінці місяця або в першій декаді червня. Спад чисельності припадав на кінець червня-початок липня, переважно в парках. На присадибних ділянках, насадженнях центру і околиць піки чисельності сягали максимумів у липні-серпні, переважно за рахунок видів літньо-осінньої групи. У вересні активність турунів на всіх ділянках різко

знижувалась, і в останній декаді вересня-жовтні виявлено поодинокі особини. Під час порівняння сезонних змін величини статевого індексу та динамічної щільності домінантних видів (на прикладі *Carabus nemoralis*) відзначено, що максимальні показники чисельності виду виявились на 10–20 днів раніше, ніж такі статевого індексу.

На основі вертикального розподілу для турунових жуків виділено три яруси: ґрунтовий (геобій), приґрунтовий (герпетобій) та наґрунтовий (епігеобій). Частка видів геобію не перевищувала 5% усієї карабідофауни, а чисельність була невеликою (тільки на присадибних ділянках деякі з них зареєстровані як субдомінанти). Найбільш представленою групою були типові мешканці герпетобію – близько 90% карабідофауни. Виділено три підгрупи залежно від рухової активності та ярусного перебування комах. Більшість видів (близько 70) належить до підгрупи видів – типових мешканців підстилки, але здатних зариватися в ґрунт. Їхня чисельність у різних біотопах сягала 50–70% Caraboidea. Доволі багатою є друга підгрупа (близько 40 видів), що численні в підстилці, можуть зариватися в ґрунт, а іноді й підійматися на рослини. Їхня чисельність становила 15–30% усіх карабідних жуків. Види третьої підгрупи можуть як вільно проникати в ґрунт, так і підійматися на рослини, але вони представлені поодинокими видами і невисокою чисельністю. Окремою групою є представники родини жуків-стрибунів, імаго яких мешкають тільки на поверхні ґрунтового ярусу (епігеобію), а на рослинах та в ґрунті не відзначені (як спорадичні субдомінанти ці види зареєстровані тільки на присадибних ділянках). Горизонтальний розподіл більшості видів турунових жуків характеризується невисоким (0,20–0,40) або середнім (0,50–0,70) коефіцієнтами агрегованості. В парках скупченість виявилася невисокою (0,21), тоді як на присадибних ділянках з більш мозаїчними мікростаціями коефіцієнт агрегації ряду видів сягав 0,40–0,76. Різним ступенем агрегованості також характеризувались туруни насаджень центру та околиць (0,24–0,51). Здатність турунів утворювати скупчення непостійна протягом сезону і залежить від ряду

факторів (в першу чергу – біономії виду та мікроклімату в біотопі). Не визначено достовірного рівня кореляції між чисельністю жуків та щільністю ґрунту (незалежно від глибини взяття проб), а значення коефіцієнта (для різних видів та особливостей біотопу) становили від слабо позитивних до невисоких негативних величин.

Зоогеографічний склад турунів представлений 13 групами. Домінуючою в урбоценозах м. Харкова була транспалеарктична група – 40 видів (понад 30% всіх турунових жуків). Західнопалеарктичний та європейсько-сибірський комплекси представлені по 16 видів кожна. Серед європейсько-кавказької групи зареєстровано 14, а трансєвропейської – 11 видів. Аналіз зоогеографічного розподілу Caraboidea різних мегаполісів також свідчить про домінування транспалеарктичного комплексу. Проте, в мм. Київ та Львів (лісова зона) відзначено тенденцію до зростання частки європейсько-сибірської групи, а для мм. Харкова, Дніпра та Донецька (Лісостеп та північна підзона Степу) зареєстровано приблизно однакове представництво основних зоогеографічних груп.

Наукова новизна роботи. Уперше встановлено найбільш повний видовий склад твердокрилих надродина Caraboidea урбоценозів м. Харкова, з яких чотири види не були вказані для України в каталогах жуків Палеарктики. Вперше проаналізовані особливості біорізноманіття та повна якісно-кількісна характеристика Caraboidea урбоценозів Харкова та здійснено порівняння їх із агроценозами Харківської області. Уперше проведено порівняльний огляд різноманіття, екологічної та фауністичної структур турунових жуків різних мегаполісів України. Уперше 11 видів турунів відзначено для зони Степу. Значно розширені дані екологічної характеристики Caraboidea за біотопами, гігропреферендумом, трофічною спеціалізацією та складом ґрунту. Уперше проведено дослідження сезонних змін таксономічного складу, показників різноманіття та динаміки чисельності турунів в умовах урбоценозів та проаналізовано особливості

просторового розподілу цих комах. Уперше представлено огляд зоогеографічної структури Caraboidea Харкова та інших мегаполісів України.

Практичне та теоретичне значення. Отримані результати з фауністичного, зоогеографічного та екологічного оглядів турунових жуків у межах мегаполісу, особливості сезонної динаміки їх активності збагачують знання про формування ентомофауни міст і слугують підґрунтям для розробки заходів щодо збереження біорізноманіття комах в урбоценозах та прогнозування можливих змін їхньої структури. Отримані результати з екологічних преференцій жуків можуть бути використані в біоіндикаційних дослідженнях. Порівняльний еколого-фауністичний огляд Caraboidea мегаполісів України може бути базою для ідентичних напрямів вивчення інших комах, недосліджених в мегаполісах. Крім того, отримані дані можуть бути використані в навчальному процесі під час підготовки низки освітніх курсів, наприклад: «Зоологія безхребетних» та «Загальна ентомологія», «Прикладна ентомологія та екологія комах», «Зоогеографія», «Біоіндикація та моніторинг довкілля», а також під час проведення навчально-польової практики студентів біологічних спеціальностей. Проведені дослідження щодо видового складу, екологічної структури та сезонних змін чисельності також можуть бути корисними для спеціалістів служб озеленення міст і практики захисту рослин, особливо біологічного методу.

Ключові слова: Caraboidea, біорізноманіття, екологічна просторова структура, сезонна динаміка, зоогеографія, Харків, мегаполіси України.

SUMMARY

Nikolenko N. Yu. Faunistical characteristics and ecological structure of beetles of the superfamily Caraboidea in urbocenoses of Kharkiv – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The Thesis for the Doctor of Philosophy (PhD) Scientific and Educational Programme, in the field of study 091 «Biology». H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, 2020.

Carabid complexes of Ukrainian cities are studied in a very fragmentary way. The data are mainly limited to faunal information on individual cities, and their ecological characteristics remain insufficiently studied, both in Kharkiv and other large cities of Ukraine.

The Thesis presents the modern species composition of Coleoptera of the superfamily Caraboidea of Kharkiv urban coenoses. Their full qualitative and quantitative comparative characteristics are given. The main ecological groups, the spectrum of life forms, spatial structure, features of changes in the seasonal population dynamics, and a zoogeographic overview of this group is presented. In the urban communities of Kharkiv, 125 species of Caraboidea have been found from 41 genera and two families. Among them, there are 6 species of dominants, 14 subdominants, 25 recedents, and 80 species are occasional. For Kharkiv, more than 80 species of Caraboidea are registered for the first time. The total number of species turned out to be higher at households (46) and stands at the suburbs (41 species). In the stands of the city center, parks, and the Forest Park, 33–35 species are registered.

Comparative analysis of species diversity, dominance and equitability of Caraboidea in Kharkiv show the minimal parameters in parks and maximal in the city center, suburbs, and at households. The species richness index is rather high for all sample plots. The equitability index was from 0.20 (at households) to 0.50 (at the city center). The faunistic similarity between Kharkiv Urban Coenoses was not high: it was the highest (0.40) for city parks and Forest Park, and the lowest for households compared to other biotopes (0.15–0.19). The faunistic similarity of background species increased to 0.40–0.70. At the analysis of diversity for different transformed coenoses, the Simpson index was twice lower, and the Pielou equitability index was higher in the urban coenoses than in agrocoenoses. Shannon index between these coenoses almost did not differ. The index of faunistic similarity of these coenoses was 0.46. when analyzing the diversity of Caraboidea in different megalopolises of Ukraine, the highest values were obtained for Dnipro and Kyiv, slightly lower for Kharkiv and Donetsk, and the lowest for Lviv. Species

richness was especially distinguished: from 13.2 in Lviv to 27.86 in Dnipro. The faunistic similarity of Carabide fauna of Kharkiv with other megalopolises was from 0.20 to 0.60, however, by background species it was considerably higher (0.60–0.90). For the first time, 11 carabid species were noted for the Steppe zone. Four species turned out to be new for the northern steppe subzone of the Right-Bank Ukraine.

According to the biotopic preference, the meadow group prevailed in almost all stands. Polytopic species comprised from a quarter (parks and suburbs) to third (Forest Park) from carabid fauna. Forest species dominated in the Forest Park (about a quarter), but were rare in the households (about 10% of all carabid species). In agrocoenoses, an increase in the number of steppe species and a considerable decrease in forest species was mentioned. A similar tendency was found also at the comparison of Caraboidea in different megalopolises of Ukraine. By hygropreferendum, mesophilic species dominated in Kharkiv and other megalopolises of Ukraine, both in total (about 80 species), and by background elements (by 12–15 species). In agrocoenoses, the mesophilic species also prevailed but compared with urbocoenoses the number of mesohygrophilic species decreased slightly, and the number of mesoxerophilic species increased. By trophic specialization, zoophages dominated (almost a half of Caraboidea). Zoophytophages were over the third, and phytozoophages did not exceed 15% of species number and abundance of Caraboidea. In agrocoenoses, the trophic spectrum was similar to the city, however, the number of phytozoophages increased to 20%. In relation to the mechanical composition of the soil, most species were found in the clay soils (about 30%) or were indifferent (about 40%) to different soil types. In loamy soils, less than a third of species were found, and the lowest number of species were found in the sandy loam and sandy soils (1–3%). In the spectrum of vital forms of Caraboidea in the urban coenoses of Kharkiv, the class of Zoophages dominates (75 species or 60%). Among them, subclass Stratobios (about 60 species) prevail; most of them are superficially-litter or superficially-soil elements (about 40 species). Among subclass Epigeobios (14

species), the typical epigeobionts are the most often (8 species). Among mixophytophags (50 species or 40%), harpaloid geohortobionts dominate (almost 40 species), and stratohortobionts and borehole stratobionts are presented with 4–6 dominant species. By background elements, almost half of the dominant Caraboidea are mixophytophagous harpaloids-geohortobionts (12 species). The spectra of vital forms of Caraboidea from different megalopolises of Ukraine almost do not differ.

The maximal number of species was found in May (45–56 species depending on the year). In June and in the first half of July the diversity decreased to 40–42; in September to 25–27, and in the first half of October, only 4–14 species were found in different sample plots. Maximal dynamical density for the research period was registered at the households and suburbs. A minimal abundance of carabids was found in the Forest Park and in the stands of the city center. Carabid's abundance started to increase from the 2nd half of April to the middle of May (due to the species of the spring group), with the peak at the end of May – in the 1st decade of June. Fall of abundance was noticed at the end of June – the beginning of July, mainly in parks. At the households, stands of center and suburbs, the population peaks were the highest in July–August, mainly due to the species of summer & autumn group. In September, carabids activity sharply decreased in all sample plots, and only single specimens were found in the last decade of September and October. Comparison of seasonal dynamics of sex index and dynamical density of dominant species (on the example of *C. nemoralis*) show that the maximal population density was 10–20 days earlier than maximal sex index.

By vertical distribution of carabids, three layers are defined: geobium, herpetobium and epigeobium. Geobionts did not exceed 5% of total carabidofauna, their population was low (only at households they were subdominants). Herpetobionts were the most represented group (about 90% of carabids). Three subgroups were defined depending on physical activity and location. Most species (over 70 species) belong to a subgroup of the typical inhabitants of the litter able to

burrow. Their abundance was 50–70% of Caraboidea in different biotopes. The second subgroup includes about 40 species, which are numerous in the litter, able to burrow and sometimes climb the plants. Their population was 15–30% of all Caraboidea. The species of the third subgroup can penetrate in to the soil and climb the plants. This subgroup includes single species with a low population. A separate group includes the family Cicindelinae, which adults live only on the soil (epigeobios), and is never found on the plants and in the soil (as sporadic subdominants, these species are registered only in the households). Horizontal distribution of most carabids reveal a low (0.20–0.40) or moderate (0.50–0.70) aggregation index. In parks, overcrowding of species is not high (0.21), and in the households with mosaic microhabitats aggregation index was 0.40–0.76. The carabids in the city center and in suburbs have different aggregation index (0.24–0.51). The aggregation ability of carabids is not constant during the season and depends on species bionomy and microclimate of the biotope. A significant correlation was not found between carabid abundance and soil density (independently on the depth of sampling), such index depended on species and biotope features and was from slightly positive to low negative values.

The zoogeographic composition of carabids includes 13 groups. Trans-Palearctic group dominates in urban coenoses of Kharkiv (40 species, or 30% of all Caraboidea). Western Palaearctic and European-Siberian groups include 16 species each. European-Caucasus and Trans-European groups include 14 and 11 species respectively. Analysis of the zoogeographical distribution of Caraboidea in different megapolises also shows the dominance of the Trans-Palearctic complex. However, in Kyiv and Lviv (forest zone) there is a trend to increase the proportion of the European-Siberian group, and for Kharkiv, Dnipro and Donetsk (Forest Steppe and the northern subzone of Steppe), almost similar distribution of the main zoogeographic groups is registered.

Scientific novelty of the work. For the first time, the most complete modern species composition of superfamily Caraboidea of urban coenoses of Kharkiv was established, of which two species were new for the northern subzone of the Steppe,

and four species were not listed for Ukraine in the Palearctic beetle catalogs. For the first time, the features of biodiversity and complete qualitative and quantitative characteristics of Caraboidea of urban coenoses of Kharkiv and their comparison with agrocoenoses of Kharkiv Region are analyzed. For the first time, a comparative review of the diversity, ecological and faunal structures of carabids of different cities of Ukraine was carried out. The data of Caraboidea ecological characteristics by biotopes, hygropreference, trophic specialization, and soil composition are significantly expanded. For the first time a study of seasonal changes in taxonomic composition, indices of diversity, and dynamics of the carabid abundance in the conditions of urban coenoses was carried out and the features of these insects' spatial distribution were analyzed. For the first time, the review of the zoogeographical structure of Caraboidea of Kharkiv and other megacities of Ukraine is presented.

Practical and theoretical significance. The obtained results from faunal, zoogeographical, and ecological surveys of carabid beetles within the megapolis, features of their seasonal dynamics of activity, enrich knowledge about the formation of entomofauna of cities and serve as a basis for developing measures to preserve insect biodiversity in urbocoenoses and prediction of their possible changes. The results obtained from the ecological preferences of carabids can be used in bioindication studies. A comparative ecological and faunal survey of Caraboidea in the cities of Ukraine can be the basis for identical areas of study of other insects not studied in the cities. In addition, the obtained data can be used in the educational process in the preparation of a number of educational courses, such as: "Zoology of invertebrates" and "General entomology", "Applied entomology and ecology of insects", "Zoogeography", "Bioindication and environmental monitoring", and during the field practice of students of biological specialties. Research on species composition, ecological structure, and seasonal population changes in carabids may also be useful for urban landscaping and plant protection practitioners, especially on the biological method.

Key words: Caraboidea, biodiversity, ecological spatial structure, seasonal dynamics, zoogeography, Kharkiv, megacities of Ukraine.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА, В ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

У виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз даних:

1. Putchkov A.V., Brygadyrenko V.V., Nikolenko N.Yu (2020). Ecological-faunistic analysis of ground beetles and tiger beetles (Coleoptera: Carabidae, Cicindelidae) of metropolises of Ukraine. *Biosystems Diversity*, 28(2), 163–174. doi: <https://doi.org/10.15421/012022> (Scopus, Web of Science). (Особистий внесок здобувача: збір та часткова статистична обробка фактичного та літературного матеріалу, інтерпретація результатів).

Публікації у зарубіжних періодичних виданнях країн ЕС:

2. Николенко Н.Ю., Комароми Н.А., Федяй И. А. (2020). Биоразнообразие жесткокрылых и полужесткокрылых насекомых (Insecta: Coleoptera, Heteroptera) в мегаполисе восточной Украины. *Scientific discussion* (Praha, Czech Republic), 46(1), 15–21. URL: <http://scientific-discussion.com/ru/archive>. (Особистий внесок здобувача: планування, збір та часткова обробка фактичного та літературного матеріалу, інтерпретація результатів).

Публікації у наукових фахових виданнях України:

3. Пучков О.В., Николенко Н.Ю., Гаркуша І.А. (2017). Эколого-фаунистический обзор жуужелиц трибы Pterostichini (Coleoptera, Carabidae) парковых урбоценозов северной и восточной Украины. *Біологія та валеологія*, 19, 69–78. doi: [10.5281/zenodo.1108520](https://doi.org/10.5281/zenodo.1108520) (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання частини статті).

4. Комароми Н.А., Николенко Н.Ю. и Пучков А.В. (2018). Фаунистический состав жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) герпетобия урбоценозов г. Харькова. *Український ентомологічний журнал*, 15(2), 3–21.

doi.org/10.15421/281809. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, інтерпретація результатів, написання частини статті).

5. Ніколенко Н.Ю. (2018). Еколого-фауністичний огляд карабідофауни (Coleoptera, Carabidae) урбоценозів м. Харкова. *Біологія та валеологія*, (20), 48–54. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znphnpu_bio_2018_20_11. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, інтерпретація результатів, написання статті).

6. Ніколенко Н.Ю., Пучков О.В. (2020). Особливості сезонних змін таксономічної структури і чисельності жуков-турунів (Coleoptera, Carabidae) герпетобію урбоценозів м. Харкова. *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія*, 22 (1), 56–66. <https://doi.org/10.34142/2708-5848.2020.22.1.09>. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, інтерпретація результатів, написання статті).

Тези наукових доповідей:

7. Ніколенко Н.Ю., Гаркуша І.А. (2017). Обзор жуков-мертвоедов (Coleoptera, Silphidae) урбанизованных биотопов г. Харькова. Матеріали Всеукраїнської зоологічної конференції «*Фауна України на межі XX-XXI ст. Нові концепції зоологічних досліджень*», Харків, 27–28. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання тез).

8. Ніколенко Н.Ю. (2017). Жужелицы рода Carabus (Coleoptera, Carabidae) парков г. Харькова. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "*Природнича наука й освіта: сучасний стан і перспективи розвитку*", Харків, 35–36. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання тез).

9. Ніколенко Н.Ю. (2018). Попередній огляд герпетобіонтних твердокрилих (Coleoptera) паркових насаджень м. Харкова. Матеріали І

Міжнародної конференції молодих учених: «Харківський природничий форум». Харків, 78–79. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання тез).

10. Ніколенко Н.Ю. (2018). Попередній огляд твердокрилих родини Carabidae (Coleoptera,) паркових насаджень м. Харкова. *Матеріали IX з'їзду Українського ентомологічного товариства*, Харків, 88–89. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання тез).

11. Ніколенко Н.Ю., Нестеренко А.І. (2019). Еколого-фауністичний огляд турунів триби Harpalini (Coleoptera, Carabidae) паркових урбоценозів м. Харкова. *Матеріали II Міжнародної конференції молодих учених: «Харківський природничий форум»*, Харків, 75–77. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання тез).

12. Ніколенко Н.Ю., Гаркуша І.А. (2019). Деякі особливості сезонних змін чисельності жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae) 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. С. 129–130. (Особистий внесок здобувача: підбір та опрацювання літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, написання тез).

13. Ніколенко Н.Ю. (2019). Нові та фауністично цікаві знахідки турунів (Coleoptera, Carabidae) в урбоценозах м. Харкова. *Матеріали II Міжнародної конференції молодих учених: «Харківський природничий форум»*. Харків. С. 161–164. (Особистий внесок здобувача: підбір літератури, збір та обробка фактичного матеріалу, інтерпретація результатів, написання тез).

ЗМІСТ

ВСТУП.....	20
РОЗДІЛ 1. ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ ТУРУНОВИХ ЖУКІВ (COLEOPTERA, CARABOIDEA) УРБОЦЕНОЗІВ (огляд літератури).	26
1.1. Вивчення твердокрилих надродини Caraboidea урбоценозів в містах Європи.	26
1.2. Історія вивчення карабодічних твердокрилих урбоценозів України.	34
1.3. Стан вивченості карабідофауни урбоценозів м. Харкова.	37
Вис новки до розділу 1.	38
РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА МІСЦЬ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.	40
2.1. Фізико-географічна характеристика м. Харкова.	40
2.2. Характеристика метеорологічних умов м. Харкова у період досліджень.	43
2.3. Характеристика стаціонарів та інших територій, що були обрані для проведення досліджень.	45
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.	54
РОЗДІЛ 4. ФАУНІСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТВЕРДОКРИЛИХ НАДРОДИНИ CARABOIDEA.	58
4.1. Загальний фауністичний огляд твердокрилих надродини Caraboidea урбоценозів м. Харкова.	64
4.2. Порівняльний фауністичний аналіз Caraboidea основних урбоценозів м. Харкова.	64
4.3. Порівняльний аналіз видового складу турунів урбоценозів та агроценозів.	74
4.4. Порівняльний фауністичний аналіз карабідофауни мегаполісів України.	76

4.5. Порівняльна характеристика карабоїдних комплексів парків м. Харкова та Донецька.	82
Висновки до розділу 4.	83
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА КАРАБІДОФАУНИ УРБОЦЕНОЗІВ М. ХАРКОВА.	86
5.1. Біотопічна характеристика.	86
5.2. Характеристика Caraboidea за гігропреферендумом.	90
5.3. Характеристика Caraboidea за трофічною спеціалізацією.	92
5.4. Характеристика Caraboidea за відношенням до механічного складу ґрунту.	97
5.5. Порівняльний аналіз екологічної структури Carabidae паркових насаджень м. Харкова і Донецька.	98
5.6. Порівняльний аналіз екологічної структури Caraboidea урбоценозів Харкова та прилеглих до міста агроценозів.	104
5.7. Порівняльний аналіз екологічної структури Caraboidea мегаполісів України.	109
Висновки до розділу 5.	116
РОЗДІЛ 6. АНАЛІЗ ЖИТТЄВИХ ФОРМ CARABOIDEA МЕГАПОЛІСІВ УКРАЇНИ.	119
6.1. Аналіз життєвих форм турунів урбоценозів м. Харкова.	119
6.2. Порівняльний аналіз життєвих форм карабоїдних жуків мегаполісів України.	122
Висновки до розділу 6.	128
РОЗДІЛ 7. ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННИХ ЗМІН РІЗНОМАНІТТЯ ТА ЧИСЕЛЬНОСТІ CARABOIDEA В УРБОЦЕНОЗАХ М. ХАРКОВА. .	131
7.1. Сезонні зміни таксономічного складу і характеристика основних фенологічних груп турунових жуків.	131
7.2. Особливості сезонних змін чисельності жуків-турунів.	135
7.3. Особливості сезонних змін різноманіття угруповань жуків-	

турунів.	144
Висновки до розділу 7.	155
РОЗДІЛ 8. ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА CARABOIDEA В УРБОЦЕНОЗАХ ХАРКОВА.	158
8.1. Вертикальний розподіл Caraboidea в урбоценозах м. Харків. ...	158
8.2 Горизонтальний розподіл Caraboidea в урбоценозах м. Харків. ...	162
8.3. Залежність чисельності турунів від щільності ґрунту.	164
Висновки до розділу 8.	166
РОЗДІЛ 9. ЗООГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ КАРАБІДОФАУНИ МЕГАПОЛІСІВ УКРАЇНИ.	168
9.1. Зоогеографічна характеристика Caraboidea урбоценозів м. Харкова.	168
9.2. Порівняльний огляд зоогеографічних комплексів Caraboidea мегаполісів України.	171
Висновки до розділу 9.	177
ВИСНОВКИ.	179
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.	183
ДОДАТОК.	215

ВСТУП

Мегаполіси являють собою специфічні екосистеми, які є середовищем існування для різноманітних видів тварин – невід’ємних елементів будь-якого біоценозу. На відміну від природних екосистем, напрямок розвитку міста визначається чинниками, створеними діяльністю людини. Однією з головних особливостей міських екосистем є те, що в них середовища існування поєднують в собі як штучно створені елементи – дороги, будівлі, промислові підприємства, так і зелені зони – парки, сквери, газони. Такий перерозподіл території призводить до заселення міста видами, які досить швидко адаптуються до унікальних умов існування, що склалися в результаті антропогенної діяльності.

Актуальність теми

Місто характеризується значною мозаїчністю середовища, що є оригінальною особливістю будь-якого урбанізованого ландшафту. Різноманітні зелені насадження розмежовують мегаполіси на окремі «острови», досить ізольовані один від одного, які характеризуються специфічною фауною. Особливо це стосується комах, серед яких твердокрилі надродина Caraboidea є однією з домінуючих груп. Значення турунових жуків в будь-якій екосистемі досить значна. Вони є не тільки активними регуляторами чисельності багатьох комах (в т.ч. і шкідливих видів) але і надійними біоіндикаторами впливу на середовище ряду факторів, особливо антропогенних (Пучков, 2018). Список публікацій, присвячених карабідофауні урбанізованих екосистем в Європі (Клаузніцер, 1990) достатньо великий, але більшість з них стосуються питань таксономічного складу надродина з окремими відомостями щодо екологічних та біологічних особливостей деяких видів турунів. Карабідокомплекси міст України вивчені дуже фрагментарно і, головним чином, обмежуються також фауністичними відомостями по окремих містах. Для території м. Харкова первинний огляд твердокрилих з надродина Caraboidea висвітлено лише в поодиноких працях

(Дехтярєва, 2003; 2004; Пучков та ін., 2016). Проте фауністичний склад турунових жуків, їх екологічна характеристика все ж залишається недостатньо вивченим, а її загальний аналіз як в Харкові, так і інших мегаполісах України відсутній. Зовсім не дослідженими залишаються характер сезонних змін різноманіття та чисельності Caraboidea, їх просторова структура, а також зоогеографічний огляд. Комплексний аналіз видового складу, чисельності, структури домінування, спектрів життєвих форм та екологічних груп карабідоугруповань дасть змогу оцінити та пізнати закономірності формування та розвитку угруповань як турунів взагалі, так і окремих видів в урбанізованих екосистемах. На сьогодні більшість цих питань залишаються практично не вивченими (як Харкові, так і інших містах України), що і обумовило актуальність наших досліджень і вибір теми.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконана згідно з тематикою досліджень плану кафедри зоології Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди «Вивчення механізмів підтримання біорізноманіття на різних рівнях організації біологічних систем» (№ держ. реєстрації 0119U002295, 2017-2021).

Мета та завдання досліджень

Метою роботи є вивчення сучасного складу надродини Caraboidea урбоценозів м. Харкова, їх чисельності, екологічної та зоогеографічної структур з порівняльним аналізом інших мегаполісів України, особливостей сезонної динаміки та просторової структури цих жуків.

Для досягнення поставленої мети були позначені наступні завдання:

1. Встановлення видового складу та особливостей різноманіття надродини Caraboidea урбоценозів Харкова.
2. Визначення особливостей екологічної структури Caraboidea.
3. Порівняння еколого-фауністичних характеристик карабідокомплексів м. Харкова з іншими мегаполісами України.

4. Огляд зоогеографічного складу та спектру життєвих форм Caraboidea карабідофауни Харкова.
5. Виявлення особливостей сезонної динаміки активності та різноманіття турунів м. Харкова.
6. Визначення закономірностей просторової структури турунових жуків урбоценозів м. Харкова.

Об'єкт дослідження – турунові жуки (Coleoptera, Caraboidea) урбоценозів м. Харкова.

Предмет дослідження – видовий склад, екологічна та зоогеографічна структура населення, закономірності динаміки сезонних змін Caraboidea чисельності в умовах урбанізованого ландшафту.

Методи та матеріали дослідження: польові збори (грунтові пастки Барбера, ручний збір на тротуарах та у ґрунтовій підстилці), камеральний аналіз матеріалу, статистична обробка даних. Матеріалом дослідження слугували власні збори автора.

Наукова новизна

Уперше встановлено найбільш повний сучасний видовий склад твердокрилих підродини Caraboidea урбоценозів м. Харкова – 125 видів з 41 роду та двох родин, а чотири види не були вказані для України в каталогах Aderhaga Палеарктики, а біля 80 видів турунових жуків уперше зареєстровані в м. Харків. Уперше проаналізовані особливості біорізноманіття та повна якісно-кількісна характеристика Caraboidea урбоценозів Харкова. Значно розширені дані екологічної характеристики Caraboidea за біотопами, гігропреферендумом, трофічною спеціалізацією та складом ґрунту. Уперше проведено узагальнений порівняльний фауністичний та екологічний аналізи турунових жуків основних мегаполісів України (Харків, Дніпро, Донецьк, Київ та Львів). Уперше 11 видів турунів відзначено для зони Степу. Чотири види виявились новими для північної степової підзони Правобережної України. Уперше проведено дослідження сезонних змін таксономічного складу, показників різноманіття та динаміки

чисельності турунів в урбоценозах. Уперше проаналізовано особливості просторового розподілу, залежно від ступеню чисельності та активності жуків в умовах міста з виділенням за цими показниками декількох екологічних груп. Уперше проведено дослідження по здатності домінантних видів жуків створювати скупчення в урбоценозах.

Теоретичне і практичне значення отриманих результатів

Отримані результати з фауністичного, зоогеографічного та екологічного розподілу турунових жуків в межах мегаполісу, змін їх сезонної динаміки активності, збагачують загальні знання про формування ентомофауни міст та слугують підґрунтям для розробки заходів щодо збереження їх біорізноманіття в урбоценозах, прогнозуванні можливих змін їх структури. Крім того, отримані результати з екологічних преференцій жуків можуть бути використані в біоіндикаційних дослідженнях. Порівняльний еколого-фауністичний огляд Caraboidea може бути базою для ідентичних напрямків вивчення інших комах, недосліджених в мегаполісах. Отримані дані можуть бути використані в навчальному процесі при підготовці низки освітніх курсів, наприклад: «Зоологія безхребетних» та «Загальна ентомологія», «Прикладна ентомологія та екологія комах», «Зоогеографія», «Біоіндикація та моніторинг довкілля», а також при проведенні навчально-польової практики студентів біологічних спеціальностей. Це дозволить викладачам та студентам ознайомитись із методами вивчення ентомофауни міст, основами прогнозування впливу урбанізації на тваринний світ мегаполісу. Проведені дослідження щодо видового складу, екологічної структури та сезонних змін чисельності також можуть бути корисними для спеціалістів служб озеленення міст та практики захисту рослин, особливо біологічного методу.

Особистий вклад аспіранта

Робота є результатом 4-річних досліджень дисертантки. Авторкою самостійно проведено пошук та аналіз літератури та камеральна обробка матеріалу, статистичний аналіз результатів і формування висновків.

Більшість матеріалу визначено самостійно, а ідентифікація низки видів підтверджена д. б. н., професором Пучковим О.В. Збір матеріалу по жуках урбоценозів м. Харкова, виконаний сумісно з аспіранткою ХНПУ ім. Г.С. Сковороди Комаромі Н.А., за участі авторки до 50%. В опублікованих зі співаторами роботах, особистий внесок дисертантки складає від 20 до 70%, що зазначено в «Списку робіт здобувача, у яких опубліковані основні наукові результати дисертації».

Апробація результатів дисертаційних досліджень

Основні результати дисертаційної роботи доповідали і обговорювали на: Всеукраїнській зоологічній конференції «Фауна України на межі XX–XXI ст. Нові концепції зоологічних досліджень» (Харків, 2017); Міжнародній науково-практичній конференції: «Природнича наука й освіта: сучасний стан і перспективи розвитку» (Харків, 2017); I та II Міжнародній конференції молодих учених: «Харківський природничий форум» (Харків, 2018, 2019); IX з'їзді Українського ентомологічного товариства (Харків, 2018); Міжнародній зоологічній конференції «Фауна України на межі XX–XXI ст. Стан і біорізноманіття екосистем природоохоронних територій, присвяченої 220 річниці від дня народження О. Завадського» (Львів, 2019); I та II Міжнародній науково-практичній конференції «Природнича наука і освіта: сучасний стан і перспективи розвитку» (2017, 2019).

Публікації

За результатами досліджень опубліковано 13 робіт, з них: одна стаття включена до міжнародної наукометричної бази даних Web of Science та Scopus); одна стаття опублікована у періодичному науковому журналі країн ЄС (Чехія) і включена до бази Index Copernicus; чотири праці надруковано у наукових фахових виданнях України, а сім (матеріали та тези) – у інших виданнях України.

Структура і обсяг дисертації

Дисертаційна робота включає вступ, 9 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел та додатку. Загальний список

використаної літератури складає 320 джерел, з яких 137 іноземними мовами. Повний обсяг дисертації складає 249 сторінок, із них загалом тексту з таблицями та рисунками – 214 сторінок (біля 130 сторінок основного тексту). Робота містить 23 таблиці, 69 рисунків, а також 13 таблиць та 24 рисунка у додатку.

Подяки

Автор вважає своїм обов'язком висловити вдячність своєму науковому керівнику д. б. н., професору О. В. Пучкову, завідувачу лабораторії фондових колекцій інституту зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України за консультації, науково-методичне керівництво, поради та підтримку, що надавалися протягом 4-х років досліджень та періоду написання дисертації, а також, д. б. н., професору Т. Ю. Маркіній, декану природничого факультету ХНПУ ім. Г.С. Сковороди за практичні та наукові консультації в ході проведених досліджень. Окрема подяка – співробітникам та науковцям кафедри зоології природничого факультету ХНПУ ім. Г.С. Сковороди за ряд корисних консультацій та порад.

РОЗДІЛ 1

ІСТОРИЯ ВИВЧЕННЯ ТУРУНОВИХ ЖУКІВ (COLEOPTERA, CARABOIDEA) УРБОЦЕНОЗІВ (огляд літератури)

1.1. Вивчення твердокрилих надродини *Caraboidea* урбоценозів в містах Європи

Характерною рисою цивілізації на Землі з'явилося виникнення і розвиток міст, в яких присутність різноякісних біотопів і мозаїчність дії різних антропогенних факторів відбору формують унікальні екосистеми – урбанізовані ценози або урбоценози. Процеси формування ентомокомплексів міських екосистем мають особливу специфіку протікання, що пояснюється як екологією самих комах, так і впливом міського середовища (Kühnelt, 1955, 1956, 1970, 1976; Frankie, Koehler, 1978; Klausnitzer, 1983a; Campadelli, 1987; Клаузнітцер, 1990). Міське середовище докорінно відрізняється від такого природних екосистем. Комплекс абіотичних факторів призводить до виникнення своєрідної мозаїчності біотопів: поєднання освітлених і затінених ділянок на обмежених територіях з різним гіротерморежимом, насичення приземного шару повітря викидами автотранспорту та підприємств, різні турбулентні потоки повітря та інше. Це створює в умовах міста своєрідне середовище, що по різному впливає на життєдіяльність тварин, в тому числі – комах. Наявність різних екологічних ніш (особливо з точки зору живлення і структури займаного простору) разом з мікрокліматичними особливостями призводять до формування особливої фауни (Górny, 1976; Mader, 1979, 1984; Douglas, 1983; Dąborska-Plot, 1985; Fellenberg, 1991). Це відноситься як до міста в цілому, так і до окремих його ділянок. Місто не можна розглядати як єдину екосистему. У більшості випадків мова йде про мозаїку різних біотопів, що займають, як правило, невеликі площі, мають досить чіткі межі і в цьому сенсі подібні до островів, а екологічна своєрідність міських територій залежить, насамперед, від антропогенних форм їх використання (Feath, Kane, 1978; Klausnitzer, 1982b;

1987a, 1987b; Trojan, 1980; Приставко, 1984; Fellenberg, 1991; Robinson, 1996; Trojan, Winiarska, 2001).

У країнах Європи (головним чином Середньої), фрагментарні дослідження, присвячені комахам міст, датуються кінцем XIX–початку XX століття (Król, 1877; Łomnicki, 1890, 1906; Kotze et al., 2011). Проте, в більшості цих робіт наведено дуже збіднені дані, головним чином, фрагментарного фауністичного характеру. Досить цілеспрямоване вивчення комах, в тому числі як всього ряду твердокрилих, так і турунів в Центральній і Північній Європі, розпочалися тільки в 30-ті роки XX ст. (Renkonnen, 1938; Larsson, 1939; Weidner, 1939, 1958). Починаючи з середини XX ст., дослідження, присвячені твердокрилим міст та умовам їх існування, проводили значно інтенсивніше, а ідеї, що були закладені в раніше опублікованих роботах набули подальшого розвитку, особливо біоценотичного напрямку (Tischler, 1950a; 1950b; 1952, 1973; Kühnelt, 1955; 1956, 1970, 1977; Schweiger, 1962; Stritt, 1971). Ці праці значно доповнили положення концепції міста як окремої специфічної екосистеми, а наведені в них відомості були узагальнені та підтвердили існування в містах особливих екосистем із специфічною ентомофауною, для якої було наведено ранжування умов їх існування в більшості урбоценозів (Клаузніцер, 1990).

В подальших дослідженнях (особливо в 70-80 роки XX сторіччя), по вивченню тваринного світу (особливо комах) розвивалось в декількох напрямках. Один з них охоплював вивчення особливостей та закономірностей формування ентомоценозів з кліматичної точки зору (Górny, 1976; Hobner, 1984). Інший, більш ширший напрямок, був заснований в біоценотичному аспекті, головним чином на дослідженнях умов біотопу – як мешканням комах, їх екологічних взаємозв'язків в урбоценозі міста та використання їх кількісних та екологічних показників в біоіндикації (Gerpp, 1977; Frankie, Ehler, 1978; Frankie, Koehler, 1978; Garanin, 1982; Douglas, 1983; Eriksen, 1983; Schubert, 1985; Dąborska-Plot, 1985; Evers, 1988). Особливе значення при цьому, мали роботи загального біоценотичного

напрямку, що дозволили узагальнити екологічні закономірності міської фауни, в тому числі і комах (Feath, Kane, 1978; Frankie, Ehler, 1978; Frankie, Koehler, 1978; Czechowski, 1979; Trojan, 1980; Müller, 1981, 1984; Povolny, Šustek, 1985; Fellenberg, 1991; Мазінг, 1984; Klotz, 1984; Schubert, 1985; Robinson, 1996; Касимов, 2004).

В межах останнього напрямку досліджень ентомофауни урбоценозів, в багатьох працях, як модельний об'єкт, переважно вивчали та використовували одну з найбільших надродин ряду Coleoptera – карабоїдних жуків (Caraboidea), особливо – турунів (Carabidae). Серед карабоїдних жуків на цей час описано близько 30 000 видів світової фауни, поширених на всіх континентах (крім Антарктиди) в будь-яких географічних зонах земної кулі. Для фауни України відомо 748 видів турунів з 125 родів, 37 триб та двох родин (Putchkov, 2011; Пучков, 2012, 2018). Представники надродини заселяють в майже всі наземні біотопи, в тому числі і в антропогенно трансформовані ландшафти. В них, досить численними в якісно-кількісному відношенні, Caraboidea представлені і в більшості урбоценозів. Крім того, туруни швидко реагують на зміну екологічної ситуації і тому можуть бути модельною групою для вивчення і прогнозування стану біоти урбанізованих екосистем.

Вивченням турунів в урбоценозах багатьох міст Європи присвячено велика низка праць (загалом декілька сотень), але особливо інтенсивно такі дослідження проводили в Німеччині та Польщі.

Великий внесок у дослідження фауни ряду міст ФРН внесли роботи Б. Клауснітцера та співавторів (Klausnitzer, 1968, 1980, 1982a, 1982b, 1983a, 1983b, 1985, 1987; Klausnitzer et al., 1980, 1982; Klausnitzer, Jacob, 1982; Klausnitzer, Förster, 1984; Klausnitzer, Richter, 1984). Значну низку цих досліджень проводили в урбоценозах м. Лейпциг (Klausnitzer, 1983a, 1983b, Klausnitzer, Richter, 1980; 1983, 1984, 1986; Klausnitzer et al., 1980a, 1980b; Niebsch, 1985), але багато праць інших німецьких ентомологів присвячені вивченню жуків-турунів урбанізованих екосистем мм. Берліна, Гамбурга,

Кельна, Йени, Саарбрюкена, Франкфурта на Майні (Becker, 1977; Gepp, 1977; Klomann, 1978; Barndt, 1981; Eriksen, 1983; Schubert, 1985; Evers, 1988; Gruttke, 1989; Elechtner, Klinger, 1991; Franzen, 1992a, 1992b; Mader, 1979, 1984; Mader, Mühlenberg, 1980; Müller, 1972, 1980, 1981, 1984; Reich et al., 1985). Дані багатьох з них значно поглибили знання фауністичної та екологічної структур турунових жуків та доповнили положення концепції міста як унікальної екосистеми зі специфічним видовим складом Caraboidea та узагальнили відомості по їх характеристиці. Проведено ранжування умов проживання та чисельності жуків-турунів в різноманітних урбоценозах. Виявлено, що відношення числа видів до кількості особин зменшується зі збільшенням площі ділянки але чисельність зростає. Простежується значне зменшення ряду великих за розмірами видів турунів в градієнті від центра міста до її периферії. Різниця в кормових ресурсах та умовах існування призводить до значних коливань кількісно-якісного характеру.

Не менш активні дослідження турунових жуків урбоценозів Варшави наведено в працях В. Чеховського зі співавторами (Czechowski, 1979, 1980a, 1980b, 1981a, 1981b, 1981c, 1982a, 1982b, 1982c, 1982d, 1982e, 1982f, 1984; Czechowski, Pisarski, 1981, 1986, 1987; Bankowska et al., 1985). При цьому, крім поглибленого фауністичного та екологічного (головним чином біотопічного) аналізів карабідофауни, проведено порівняння населення Carabidae урбанізованих та природних ценозів Центральної Польщі. Особливо важливим виявились дослідження з ранжування та видового розподілу жуків за частотою трапляння турунів в різних урбоценозах.

Значні наукові роботи (але меншої інтенсивності) по вивченню карабідофауни проводили і в інших містах Польщі – Ольштині (Aleksandrowicz, Krzętowski, 2004), Будгошчі (Błażejewicz-Zawadzińska, Żelazna, 2001), Познані (Jałoszyński, Konwerski, 2001), на теренах Мазовії та в інших регіонах (Dąborska-Plot, 1985; Писарски, 1993; Kosewska et al., 2013).

В інших містах Середньої Європи також була запроваджена низка досліджень жуків-турунів, але значно в меншому об'ємі. Ці вивчення,

головним чином, охоплювали ряд фауністичних аспектів та рівні чисельності жуків, а фрагментарно – і попередній аналіз екологічної структури Carabidae. В умовах Центральної Європи, такі наукові роботи, з різною повнотою, проводили в містах Австрії (Відень, Грац) (Kühnelt, 1955, 1956, 1970; Schweiger, 1962; Gepp, 1977) та Словачії (Братислава) (Šustek, 1987, 1979, 1999), а спорадично і в Угорщини (Дебрецен) (Magura et al., 2004) та Чехії (Прага) (Hurka, Jedlickova, 1990). Менше вивченою виявилась карабідофауна міст Північної та Південної Європи. Фрагментарні дані по Carabidae урбоценозів наведено лише для Фінляндії (Гельсінки) (Kotze, 1999; Venn et al., 2003; Niemelä, Kotze, 2009), Латвії (Рига) (Spuris, Stiprais, 1985), Іспанії (Мадрид) (Šustek, 2012) та Болгарії (Софія) (Stoyanov, Penev, 1999; Penev et al., 2008).

Ряд досліджень були присвячений порівняльно-фауністичному аналізу турунів та їх взаєв'язкам з іншими модельними групами комах в урбценозах, наприклад, двокрилими родини Syrphidae та Sarcophagidae чи павукам (Schaefer, Kock, 1979; Povolny, 1985; Povolny, Šustek, 1985; Balkenhol et al., 1991), а також – можливих впливів на турунів накопичення тяжких металів вздовж автотиас (Read et al., 1984).

Виявлено, що в великих та середніх за розміром європейських містах з розвиненою інфраструктурою, більшим видовим різноманіттям і чисельністю жуків-турунів характеризувались околиці міста, де переважали політопні елементи, а також лучні, менше – лісові види. В центрі міста частіше зустрічались еврибіонтні та луко-польові види, особливо з родів *Harpalus*, *Amara* та *Pterostichus*, менше з роду *Carabus*.

Всі ці відомості, як і дані інших європейських екологів і ентомологів, які вивчали ентомофауни міст (але проведені до 1986 року), були оброблені та узагальнені Б. Клауснітцером в одній з своїх великих робіт (Klausnitzer, 1987), перекладену і на російську мову (Клаузніцер, 1990). При цьому, були задіяні і значні таксономічні роботи та праці по біономії жуків-турунів (Larsson, 1939; Lindroth, 1972, 1985; Thiele, 1977 Müller, 1981). В

фундаментальних роботах Б. Клауснітцера наведено особливості структури міста, як середовища комах (значною мірою і жуків-турунів), що їх населяють по основних групах міської структури: будови, транспортні зони (вулиці, автотраси, площі) і озеленені ділянки (парки, сади, кладовища і пустирі). Останні середовища мають особливе значення в дослідженнях турунів, як біотопи, найбільш сприятливі для мешкання та розмноження. Проаналізовано особливості формування карабідофауни, характер її походження та склад; трофічні зв'язки; поширення синантропії серед комах та характер стаціонального розподілу турунових жуків по міському градієнту. Запропоновано для використання репрезентаційний аналіз, що дозволяє виявити відмінності в характері проникнення і ступеня розподілу екологічно різних видів турунів по ділянках. Виділені групи автодомінантів, еудомінантів, трансградієнтів, дисперсних еквальних та ексклюзивних видів, заснований на співвідношенні, частоті трапляння та загальній чисельності видів турунів по екологічно різних ділянках. На цій основі проаналізовано ряд головних показників різноманіття турунів в урбанізованих екосистемах.

Досить значний матеріал по турунах урбоценозів накопичено і для деяких країн Східної Європи. В цьому сенсі, непогано вивченою є карабідофауна основних міст Республіки Білорусь. Для Мінська такі дослідження вперше проведені О. Александровичем (Александрович, 1991, 1993, 1997, 2014; Александрович, Тихончук, 1991), але особливо – М. Галиновським зі співавторами (Галиновський, 2002а, 2001b, 2004а, 2004b, 2005а, 2005b, 2006, 2012; Галиновский, Александрович, 2004; Галиновский, Шауро, 2007а, 2007b). В цих працях представлені детальні відомості по таксономічній структурі, чисельності, основним екологічним групам та первинному зоогеографічному огляду турунів. Зроблена спроба оцінки впливу на турунів різного ступеня рекреаційного пресу, наприклад витоптування.

Значний масив даних по турунових жуках накопичено для урбоценозів м. Гомеля. Це, в першу чергу праці Л. Молодової з багатьма співавторами

(Молодова, 1987, 1989, 1990а, 1990b, 1991, 1993, 1994; Молодова, Зайцева, 1988; Крицкая, Самарченко, 2009; Молодова, Ковдерко, 1997; Молодова, Ряхова, 1989, 1993) та окремих інших дослідників (Запольская, Шалапенко, 1994; Осипенко, Ленивко, 2010; Halinowski, Krytskaya, 2014). Проте, в цих статтях (на жаль, в більшості, тезового характеру) головна увага приділена видовому складу жуків-турунів та окремим питанням змін їх чисельності.

Ряд цікавих досліджень по Carabidae проведені на західних та північних територіях Білорусі – містах Гродно (Рыжая, 2005, 2010) та Вітебськ (Солодовников, Филимонов, 2000; Солодовников, 2002, 2004). Показало, що на території цих міст, особливо околицях мешкає понад сотню видів Carabidae, але спостерігається зменшення їх числа від периферії до центру. Вивчено основи структурно-функціональної організації Carabidae, ролі мікрорельєфу біотопів на видове різноманіття та вплив на турунів автотрас, але головним чином на фауністичній основі.

Значна низка наукових праць присвячена і турунам окремих міст європейської частини Російської федерації, але враховуючи її велику територію, представлені дані загалом є досить фрагментарними. Так, для Москви наведено дані по випадкових та поодиноким знахідках окремих видів на вулицях міста (Душенков, 1983) чи огляду окремих біотопів, наприклад деяких штучних насаджень (приміські ліси, ботанічний сад) (Исаков, Казанская, 1978; Соболева-Докучаева, 1990, 1991, 1993; Душенков, Дарьина, 1991). Проте, досить цікавими виявились праці по вивченню рекреаційному впливу на турунів (на прикладі масових видів роду *Pterostichus*) в умовах м. Воронеж (Емец, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987а, 1987b). Проведений дискримінантний аналіз підтвердив відміни в морфометричній структурі популяцій цих видів в залежності від ступеню антропогенних факторів.

Значного розвитку набули дослідження впливу на турунів автотранспортного забруднення та накопичення в жуках ряду тяжких металів (Жулидов, Емец, 1979; Миноранский, Кузина, 1982; Верещагина и др., 1986; Бутовский, 1990; Ганин, 2009). Виявлено ряд видів, можливих для

використання їх як біоіндикаторів цього фактору, на основі різної концентрації в тілі жуків окремих речовин, наприклад, свинцю.

Окрему увагу заслуговують дослідження впливу на карабід ступеня промислового антропогенного пресу в різних містах європейської частини Росії (Козырев, 1990; Воробейчик, 1991; Киселев, 1997; Логвиновский, Кречетова, 2000; Короткова, 2003; Дорофеев, 2005; Автаева, 2006; Кошеленко, 2008; Мусина, 2009; Алемасова, 2009). При цьому, в деяких з цих праць, також наведена коротка інформація по можливому використанню жуків-турунів, як біоіндикаторів ступінів урбанізації. Виявлені факти можуть підтверджувати те, що в умовах великого міста, незважаючи на вплив рекреації та індустріалізації, близькість автодоріг, промислових підприємств, туруни характеризуються специфічними особливостями популяційної структури (морфометричні, фенотипові та фізіологічні). Можливо, це дозволяє підтримувати їх таксономічну структуру та чисельність, близьку з такою, що реєструється в природних ценозах.

Значна частина досліджень традиційно була присвячена типово фауністичним питанням – вивченню видового складу, чисельності та розподілу *Carabidae* в антропогенних стаціях європейської частини Росії (Феоктистов, 1991; Булухто, 1999; Белова, 2003; Семенова, 2006; Маталин и др., 2007; Шарова, Киселев, 2007; Суходольская, Тимофеева 2008; Хабибуллина, Тимофеева, 2009; Подшивалина и др., 2009; Нахибашева и др., 2011). В деяких працях цілеспрямовано розглянуто особливості морфологічних змін та аномалій у турунів під впливом промислового забруднення (Присный, 1997; 2009). Ряд важливих зведень по поширенню та біології карабідних жуків (в тому числі і видів, зареєстрованих в містах Російської федерації) наведено в фундаментальній праці О.Л. Крижановського (1983).

Значна частка еколого-фауністичних даних та зведень по особливостях впливу на турунів ряду антропогенних факторів, наведено і для міст Західного Сибіру (Мордкович, Кулагин, 1986; Воробейчик, 1991; Бабенко,

Еремеева, 2003; Еремеева, 2003; Бабенко, 2004; Савосин, 2004, 2008, 2010; Любечанский, 2005; Коровина, 2007; Суходольская, Тимофеева 2008; Тимофеева, Савосин, 2009). Ці дані, також можуть успішно використані при вивченні карабоїдних жуків урбоценозів і в умовах Європи

1.2. Історія вивчення карабоїдних твердокрилих урбоценозів України

Перші публікації, присвячені жука-турунам та іншим твердокрилим міст та їх околиць (головним чином Львова) в Україні датуються другою половиною XIX–початком XX сторіччя (Król, 1877; Черкунов, 1888; Łomnicki, 1890, 1903, 1905, 1906; Якобсон, 1905). В цих працях фрагментарно висвітлено переважно фауністичні дані, головним чином, тільки списки видів карабід. В першій половині XX сторіччя, кількість публікацій по турунових жуках не збільшувалась і основна увага також приділялась виключно фауністичним зведенням (Лучник, 1917, 1925; Никитюк, 1948).

В подальшому, інтерес до вивчення турунів в урбоценозах міст України знизився майже до нуля, але поодинокі дані наведено в окремих працях С.В та О.А. Петрусенко (Петрусенко, Петрусенко, 1969, 1985; Петрусенко, 1973) та інших (Веремєєв, 1992). Проте, з 60 рр. XX сторіччя значна увага приділяється вивченню турунів в інших трансформованих екосистемах – різноманітних агроценозах, огляд праць по яких, досить повно наведено в монографії О.В. Пучкова (2018). Результати цих досліджень дозволили виявити закономірності формування карабідокмплесів в багатьох трансформованих ценозах з урахуванням зональної та сезонної зміни стацій, а також виявити ряд екологічних особливостей деяких масових та звичайних видів жуків-турунів, вивчити їх сезонну динаміку чисельності та провести оцінку впливу на турунових жуків ряду антропогенних факторів (сівозміни, механічного обробку ґрунту, зрошення та інших). Деякі з наведених публікацій містять не лише еколого-фауністичні відомості по турунах, але й особливості формування їх комплексів в залежності від

багатьох факторів середовища. Ряд праць присвячено і окремим питанням просторової та статевої структур домінантних видів жуків-турунів (на прикладі агроценозів) (Grüm, 1962, 1967; Skuhavy et al., 1971; Емец, 1983; Соболева-Докучаєва, Солдатова, 1983; Солдатова и др., 1983; Пучков, 1988a, 1988b, 1989, 1990a 1990b, 2012; Назаренко, Черняховская, 1990; Honek, 1997; Шарова и др., 1998; Гусева, Коваль, 2011).

Особливості формування комплексів турунів в умовах сівозміни, можливого збільшення їх видової різноманітності та чисельності за умови зниження навантаження пестицидами, знайшли своє подальше відображення в монографії О.С. Сумарокова (2009), де вищезазначені напрямки були розширені та узагальнені. Всі ці дані мали велике значення і для досліджень турунових жуків в умовах міст України (як базових), що почалися з початку ХХІ сторіччя. При цьому, вивчення і інших аспектів міської ентомофауни набуває суттєвого значення та актуальності, в зв'язку з посиленням урбанізації багатьох ландшафтів України (Кучерявий, 1981).

Досить активно проводяться вивчення турунів в біотопах м. Дніпро, в першу чергу видового складу, використання та оптимізації їх як біоценотичних індикаторів середовища (Бригадиренко, 2002, 2003, 2007; Бригадиренко, Кабар, 2002; Бригадиренко, Черниш, 2003; Brygadirenko, 2004; Шульман, Королев, 2009; Королев и др., 2009; Мороз та ін., 2011). Ряд публікацій присвячено питанням просторового розподілу ґрунтових комах, в тому числі і турунів в різноманітних антропогенних ландшафтах Дніпропетровщини (Жуков, 2009, Кунах и др., 2013; Жуков и др., 2015) та морфологічному аналізу окремих масових видів турунів в урбоценозах (Brygadyrenko, Korolev, 2015). Виявлено зворотню залежність чисельності більшості твердокрилих від щільності ґрунту. Ряд даних по аутокології деяких видів турунів, що зрідка зустрічаються в місті, присвячена монографія О.В. Пучкова і В.В. Бригадиренко (2018).

Спорадичні дослідження карабідофауни паркових насаджень проведено у Львові (Різун, Храпов, 2001; Різун, Дєдусь, 2016) в якому досить

детально вивчені не тільки видовий склад, але і основні показники різноманіття. Цікавими є дослідження змін видового різноманіття та трапляння видів роду *Carabus* у Львові та його околицях в історичному аспекті – більш як за останнє сторіччя (Дєдусь, 2016).

Досить активне вивчення турунів ряду урбанізованих територій простежується і по м. Київ. Еколого-фауністичний огляд цих жуків наведено для окремих парків (Пучков и др., 2003; Пучков, Шумов, 2016; Kirichenko et al., 2019), природоохороних зон та прибережних смуг водойм м. Києва (Кириченко, Бабко, 2005; Кириченко, Данилків, 2011). Детальні дані для триби Carabini (Coleoptera, Carabidae) в урбоценозах ряду мегаполісів України представлено в праці О.В. Пучкова з співавторами (Putchkov et al., 2019). В цій статті проаналізовано загальну структуру Carabini урбоценозів на прикладі мм. Києва, Харкова, Дніпра, Донецька та Львова. Всього зареєстровано 24 види з родів *Calosoma* (3) і *Carabus* (21 вид). По окремих містах зареєстровано від 9 (Харків, Донецьк) до 11–15 видів (Київ, Дніпро, Львів). Види *Carabus granulatus*, *C. cancellatus*, *C. convexus* виявилися спільними і досить чисельними для всіх вивчених мегаполісів, а шість – як звичайні елементи відзначені в більшості міст. У паркових ценозах Києва та Львова домінували лісові та еврибіонтні види, а мешканці відкритих біотопів зустрічались зрідка.

Фрагментарні дані по турунах більшості парків наведено для Донецька. (Мартынов, Прокопенко, 2003; Мартынов, 2005). Вивчено зміни спектру життєвих форм турунів по міському градиенту (від околиць до центру міста).

Попередні дані по турунах парків та заповідних об'єктах м. Чернівці та деяких міст Українського Полісся опубліковано в окремих працях, але на жаль у вигляді тез (Веремєєв, 1992; Хлус, Хлус, 2003; Федоряк, Хлус, 2009).

Ряд даних по біології та екології більшості видів турунів, що зареєстровані в трансформованих ценозах України і були зазначені в урбоценозах вищенаведених міст, наведені в узагальнюючій монографії О.В. Пучкова (2018).

Проте, незважаючи на такі численні публікації, рівень вивченості турунових жуків в містах України порівняно незначний, охоплює поодинокі міста і поступається такому ряду країн Центральної Європи та навіть – Білорусі.

1.3. Стан вивченості карабідофауни урбоценозів м. Харкова

Історія вивчення комах Харківщини (в тому числі і м. Харкова), проаналізована в роботі В. Грамми з співавторами (1995). Характерною рисою при цьому є досить збіднені дані по турунових жуках. Деякий внесок у вивчення турунових жуків паркових насаджень Харкова зроблено О.О. Дехтярьовою при загальному вивченні педофауни міста (Дехтярева, 2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2003, 2004; Дехтярьова, Злотін, 2002, 2003). В результаті цих досліджень виявлено лише 47 видів турунових жуків, що значно менше при порівнянні даних інших спеціалістів (наведено вище), що вивчали Caraboidea урбоценозів України. В працях О.О. Дехтярьової загалом розглянуто тільки окремі показники видового складу всіх комах-педобіонтів, що зустрічаються в парках Харкова. Проведено огляд розподілу основних екологічних груп цих комах (біотопічна та трофічна характеристики, гігропреферендум). Зроблено спробу охарактеризувати педофауну парків м. Харкова по зоогеографічним комплексам. Розглянуто також окремі питання впливу на співвідношення та чисельність основних трофічних груп комах деяких антропогенних факторів (наприклад, забруднення ґрунтів солями важких металів). Разом з тим, всі дані наведені в цих працях (особливо еколого-фауністичні) недостатньо проаналізовані, часто поверхневі, не завжди коректні і вимагають уточнень і виправлень. Крім того комахи розглянуті загалом, а не по окремих видах, характеристика яких відсутня. При цьому, незрозуміло з якими видами працював автор, тому що ні в одній із її публікацій не наведено видового списку комах, а згадка кількісної характеристики масового чи рідкісного виду відсутня.

За окремими іншими відомостями по турунах п'яти парків Харкова (Пучков и др., 2016) кількість видів виявилась ще меншою – 37 з 9 родів. Фауністична схожість карабідофауни різних парків виявилася невеликою (0,370,45 за Жаккаром). У кожному з парків переважали політопні, в меншій мірі – лісові і лучні мезофільні види, які за трофічною спеціалізацією віднесені до зоофагів, менше – до зоофітофагів. По окремих парках число видів коливалось в межах 17–21, з яких 3–5 зареєстровані як домінанти.

Більш-менш значні дані еколого-фауністичного характеру охоплюють тільки турунів триби Carabini, але особливо ряду звичайних видів з родів *Calosoma* та *Carabus*. З них у Харкові як звичайні зареєстровані політопні елементи (*Carabus granulatus*, *C. cancellatus*), так і лісові види (*Calosoma inquisitor*, *Carabus marginalis*) (Putchkov et al., 2019).

Загалом, теперешній стан вивченості турунових жуків території Харкова, по комплексу даних (в тому числі навіть її таксономічної та екологічної структур), є збідненим при порівнянні з такими оглядів Caraboidea інших міст України. Незважаючи на досить велику кількість публікацій (більшість з яких є тезами), ряд питань фауністики та біономії турунових жуків урбоценозів Харкова залишаються відкритими і недослідженими.

Висновки до розділу 1

Таким чином, ряд фауністичних та екологічних питань по вивченню турунових жуків в деяких країнах Середньої Європи (особливо Німеччини, Австрії та Польщі) розглянуто досить повно. Карабідофауна Південної та Північної Європи вивчена фрагментарно. На теренах Східної Європи, краще вивченими є туруни міст Білорусі (особливо Мінська та Гомеля), тоді як урбоценози європейської частини Російської федерації досліджені досить нерівномірно. Карабідофауна урбанізованих екосистем України також вивчена фрагментарно, але більш повно вона досліджена у містах Дніпро та Київ, менше – у Львові та Харкові. Проте, у більшості праць головна увага присвячена лише видовому складу турунів та його окремих змін залежно від

ступеню урбанізації. Частково дослідженими є деякі особливості екології ряду видів, тоді як зміни сезонної динаміки чисельності, життєві цикли, особливості розмноження та просторова структура залишаються практично не вивченими. Крім того, не дослідженими в містах України залишаються особливості зоогеографічного складу та спектру життєвих форм. Відсутні дані по загальному порівняльному еколого-фауністичному аналізу турунових жуків урбоценозів різних мегаполісів України. Разом з тим, такі дослідження необхідні для розуміння закономірностей поширення, формування популяцій, сезонних динамічних змін карабідокомплексів під впливом антропогенних факторів в урборценозах, які характеризуються досить специфічними умовами існування.

РОЗДІЛ 2

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА МІСЦЬ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Фізико-географічна характеристика м. Харкова

Харківська область розташована на сході України на території двох природних зон Лівобережної України – Лісостепу і Степу в межах водорозділу, що відокремлює басейни Дону і Дніпра (<https://kharkivoda.gov.ua/pro-oblast/heohrafiya>). Більша частина Харківської області знаходиться в межах Придніпровської низовини, північна частина – на відрозі Середньоруської височини, східна частина – на відрозі Донецької височини. На півночі Харківщина межує з Білгородською областю Росії, на сході – з Луганською, на південному сході – з Донецькою, на півдні – з Дніпропетровською, на заході – з Полтавською та на північному заході – з Сумською областями України. Площа території Харківщини складає 31,4 тис. км², що становить 5,2% території України, відстань із сходу на захід – 225 км, з півночі на південь – 200 км. Рельєф Харківщини – хвиляста рівнина, яка розмежована річковими долинами, ярами та балками. Основні його риси визначаються приуроченістю території до басейнів річок Дону та Дніпра. Басейн Дону складає 75% території області, басейн Дніпра – 25%. Річка Сіверський Донець – головна водна артерія Харківщини – є притокою Дона, на території області ця річка несе свої води протяжністю 375 км (загальна її довжина 1 053 км). Її основні притоки на території області – річки Оскіл, Уди, Берека, Харків, Лопань, Сухий Торець, Балаклійка, Вовча, Великий Бурлук та ін. На території області затверджено балансові експлуатаційні запаси питних і технічних підземних вод на 37 родовища, які включають 62 ділянки, у тому числі три родовища, що включають три ділянки мінеральних підземних вод. У ґрунтовому покриві області переважають чорноземи типові (39,44%), звичайні глибокі (34,56%), звичайні (11,68%), опідзолені (3,37%), сірі лісові (1,44%). Решта площ (3,15%) представлена лучно-чорноземними та

іншими ґрунтами. Найродючішими є чорноземи типові та опідзолені ґрунти. Серед орних земель області нараховується 6,2 тис. га середньоокислих ґрунтів, які потребують постійної хімічної меліорації. Клімат області помірно континентальний. Так як протяжність території області з заходу на схід і коливання висот незначні, то варіації клімату в межах області досить несуттєві. Основні види корисних копалин, що видобуваються: нафта, газ, конденсат, кам'яне та буре вугілля, піски (будівельні, формувальні, кварцеві), глини (вогнетривкі, керамічні), гіпс, крейда, мергелі, мінеральні води. За загальним природно-ресурсним потенціалом Харківська область посідає 5 – те місце в Україні, її мінерально-сировинна база складається на 28,5% з паливно-енергетичних корисних копалин (нафта, газ, конденсат, кам'яне вугілля), на 53,4% із сировини для виробництва будівельних матеріалів, решту (18,1%) становить сировина кольорових металів, прісні мінеральні підземні води (<https://kharkivoda.gov.ua/pro-oblast/heohrafiya>).

Харків – один із найбільших промислових, наукових та культурних українських центрів в Україні. На сьогоднішній день протяжність території міста із заходу на схід становить 25 км, з півночі на Південь - більше 20 км; загальна площа міста становить 350 км². Територія Харкова розташована в межах Східноєвропейської рівнини та, частково, Середньоруської височини на південній межі Лісостепу.

Поверхня міської зони визначається як хвиляста рівнина, трохи похила в південному напрямку. На території міста Харкова виділено геоморфологічні рівні: окремі плато води, у долині річки Уда (і частково в долинах її приток) дванадцять терас та заплави (https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017). Місто розташоване у досить глибокій ерозійній западині, утвореній діяльністю річок Уди, Лопань, Харків та Немишля. Порожниста форма має зовнішній вигляд амфітеатру, утворені тераси річок, широко відкриті на південь і південний схід, до падіння річки Уда, і з виходами на північ по долинах річок Лопань та Харків. Річки ділять місто на три основні частини з різним характером рельєфу: низовини (90–110

м становлять 46% території міста); середні ділянки (110–160 м – 49%); високі (160–205 м – 5% від загальної площі міста) (Сегіда, Редін, Чабань, 2012).

Найвища точка в межах Харкова знаходиться в північній частині міста, а саме біля Жуковського мікрорайону (Київський район), знаходиться на висоті 205,5 м. над рівнем моря; найнижча точка знаходиться на півдні міста навколо с. Диканівки (Червонозаводський район), має висоту 94 м. над рівнем моря. Центральна міська частина утворилася на території між річками Лопань та Харків з максимальними позначками поверхні (160–165 м). Другий підвищений район центру міста знаходиться в районі західної частини, у правому березі р. Лопань.

Характерними формами міського рельєфу є також балки та яри. Розміри балок залежать від їх віку. Молоді яри мають довжину близько 2–3 км, а старі досягають 10 км. Глибина балок коливається від декількох метрів до десятків метрів.

Річки – Уда, Лопань, Харків, Немишля, що належать до басейну Дону та невеликі водосховища та ставки представляють гідрографічну мережу Харкова. Ріки Харкова, як правило, рівнинні і мають широкі долини з добре розвиненими заплавами, часто заболочені.

Клімат Харкова помірно-континентальний з помірно холодною зимою і тривалим, часом посушливим, жарким літом. Середньорічна температура повітря становить 8,1°C. Річна кількість опадів — 517 мм. За класифікацією Кеппена, клімат Харкова відноситься до класу Dfbo. Місто знаходиться майже на межі зон лісостепу і степу, випаровуваність помітно перевищує опади, особливо влітку. Опади в місті випадають досить рівномірно. Найбільш вологі місяці — червень та липень з нормою опадів 61 мм. Найбільш сухі місяці року – лютий-квітень. У березні опадів випадає в середньому 33 мм. В цілому, Харків належить до зони недостатнього зволоження. Тривала нестача опадів в повітрі та підвищення температури в теплий період року спричинює посуху та сухий вітер (весна, літо, осінь). Сухий вітер спостерігається у квітні – вересні, максимум – у серпні. Це

явище виникає при підвищенні температури повітря більш ніж $+ 25^{\circ} \text{C}$, зниження відносної вологості до 30% і швидкість вітру більше 5 м/с. Атмосферна посуха — порівняно часте явище і може виникати неодноразово протягом року.

2.2. Характеристика метеорологічних умов м. Харкова у період досліджень

За період досліджень було проведено аналіз метеорологічних умов кожного року. По даних метеозведень було розраховано середні значення температури ($T,^{\circ}\text{C}$), вологості повітря ($f, \%$) та кількість опадів (R (мм)) подекадно від початку проведення польового сезону і до його завершення (<http://www.pogodaiklimat.ru/archive.php>) (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1.

Сезонна динаміка метеорологічних умов (температури – $T,^{\circ}\text{C}$; вологості повітря – $f, \%$; та кількості опадів – R , мм) в м. Харкові у період досліджень

Дати обліків	2018			2019		
	$T,^{\circ}\text{C}$	$f, \%$ повітря	R (мм)	$T,^{\circ}\text{C}$	$f, \%$ повітря	R (мм)
Весна						
20-30.04	13,7	51,4	0,7	13,6	49,2	0,6
1-10.05	21,5	37,9	-	14,5	72,5	4,1
11-20.05	15,8	68,3	2,4	18	64,4	27,5
21-31.05	18,5	57,4	0,3	20,1	63,5	2,4
Літо						
1-10.06	16,6	50,3	0,7	23	56,6	1
11-20.06	21,6	51,8	0,7	24,6	51	0,07
21-30.06	22,9	59	2,5	23,1	48,3	0,7
1-10.07	21,2	59	0,3	20,2	56,2	4,5
11-20.07	22,1	75,7	4,3	19,4	59,6	0,1
21-31.07	24,8	63,3	0,45	22	65,3	2,6
1-10.08	23,5	52,1	-	18,4	60,2	0,4
11-20.08	23,4	45,8	-	20,3	56,4	0,4
21-31.08	22,6	36,5	-	21,9	46,6	-
Осінь						
1-10.09	22,2	46,2	1,8	21,7	45,4	0,3
11-20.09	18,9	57,3	0,6	15,6	49,8	0,3
21-30.09	12,4	72,2	2,2	11,2	61,3	3,2
1-10.10	10,3	68,1	0,85	10,3	76,3	9,1
11-20.10	12,9	65,4	-	13,6	73,5	22
21-31.10	8,1	84,1	1	-0,7	-3,5	-

Криві сезонних коливань температури та вологості повітря показують, що піки спекотних періодів у 2018–2019 рр. дещо відрізнялись. У 2018 році загалом температурні показники були дещо вищими у порівнянні з 2019 р.: підйом температури вище 21°C спостерігався вже в першій декаді травня, після чого дещо знижувався ($15,8\text{--}18,5^{\circ}\text{C}$), але другої декади червня відзначався підйом температури понад 21°C і спекотна погода спостерігалась до середини вересня, після чого поступово знижувалась, але в цілому, навіть в жовтні, була досить теплою (рис. 2.1.). Крива зміни вологості повітря також дещо змінювалась впродовж сезону, але варіювала в межах $36,5\% - 75,7\%$, що також вказувала на посушливі кліматичні умови цього року.

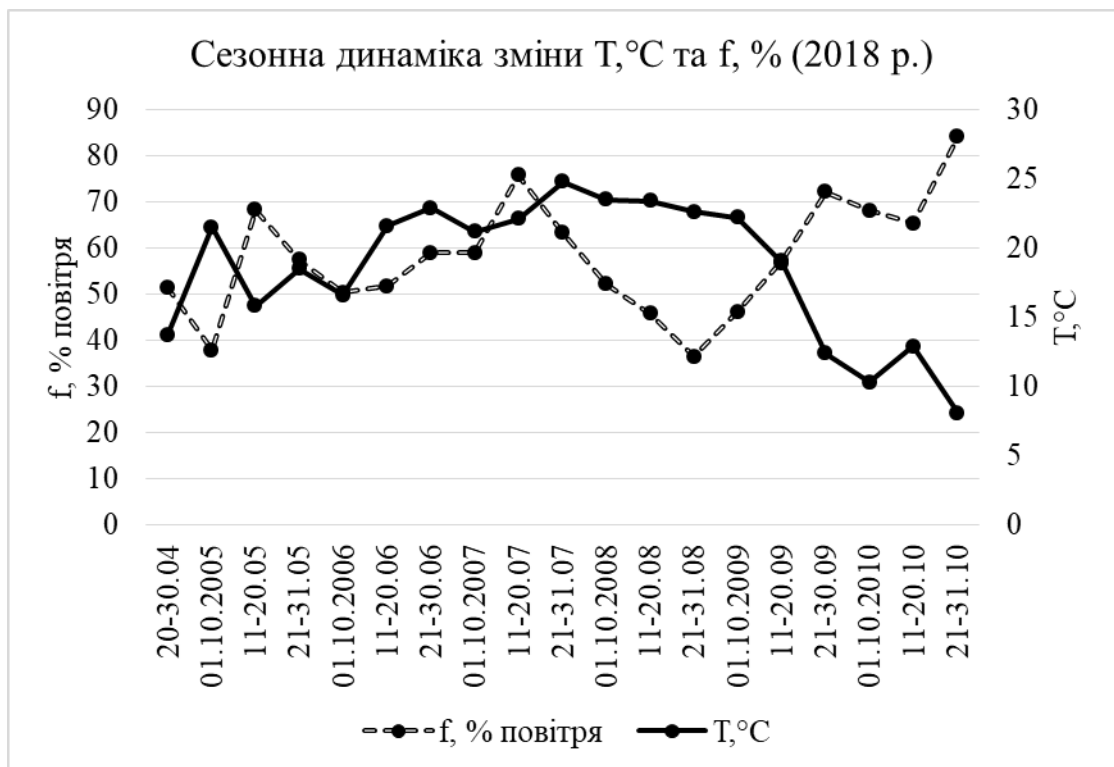


Рис. 2.1. Динаміка зміни температури ($T, ^{\circ}\text{C}$) та вологості ($f, \%$) повітря подекадно (2018 р.).

Метеорологічні умови 2019 року характеризувались дещо нижчими температурами повітря, у порівнянні з попереднім, а також частими коливаннями температур (рис. 2.2). Так, перша половина весни виявилась досить прохолодною ($T = 6\text{--}18^{\circ}\text{C}$). Але, вже з останньої декади травня спостерігався значний підйом – $20,1^{\circ}\text{C}$, який сягнув піку – $24,6^{\circ}\text{C}$ у першій

декаді червня. В липні–серпні відзначалась певне коливання температур (в межах 18,4–22,0°C). Кліматичний режим восени 2019 року практично не відрізнявся від такого у 2018 р., за винятком суттєвого зниження середніх температур в останній декаді жовтня (до 0–1°C).

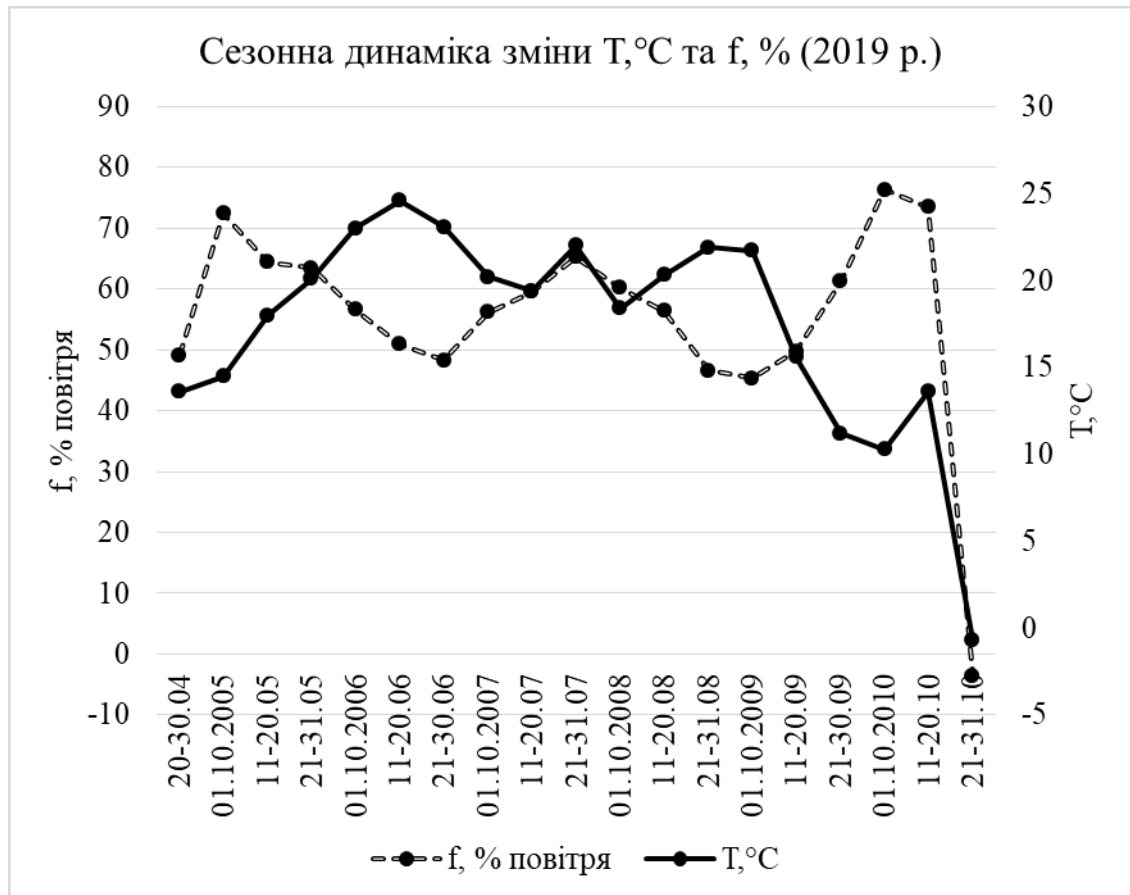


Рис. 2.2. Динаміка зміни температури (T, °C) та вологості (f, %) повітря подекадно (2019 р.).

Вологість повітря у 2019 році була дещо вищою, у порівнянні з 2018 роком, але не суттєво. Максимальна кількість опадів відмічалась у травні як у 2018, так і в 2019 рр. – до 27,5 мм. Загалом, впродовж обох польових сезонів відзначено незначні опади (Додаток, табл. 1).

2.3. Характеристика стаціонарів та інших територій, що були обрані для проведення досліджень

Польові дослідження проводили з середини квітня до середини жовтня у 2017–2020 рр. у декількох парках м. Харкова: «Карпівський сад»,

«Машинобудівників», «Перемога», на окремих ділянках насаджень в центрі – ботанічний пам'ятник місцевого значення «Інститутський» (вул. Пушкінська), на околицях міста – території ХНПУ імені Г.С. Сковороди (Салтівка), в Харківському «Лісопарку» та на присадибних ділянках району «Олексіївка» (рис. 2.1).

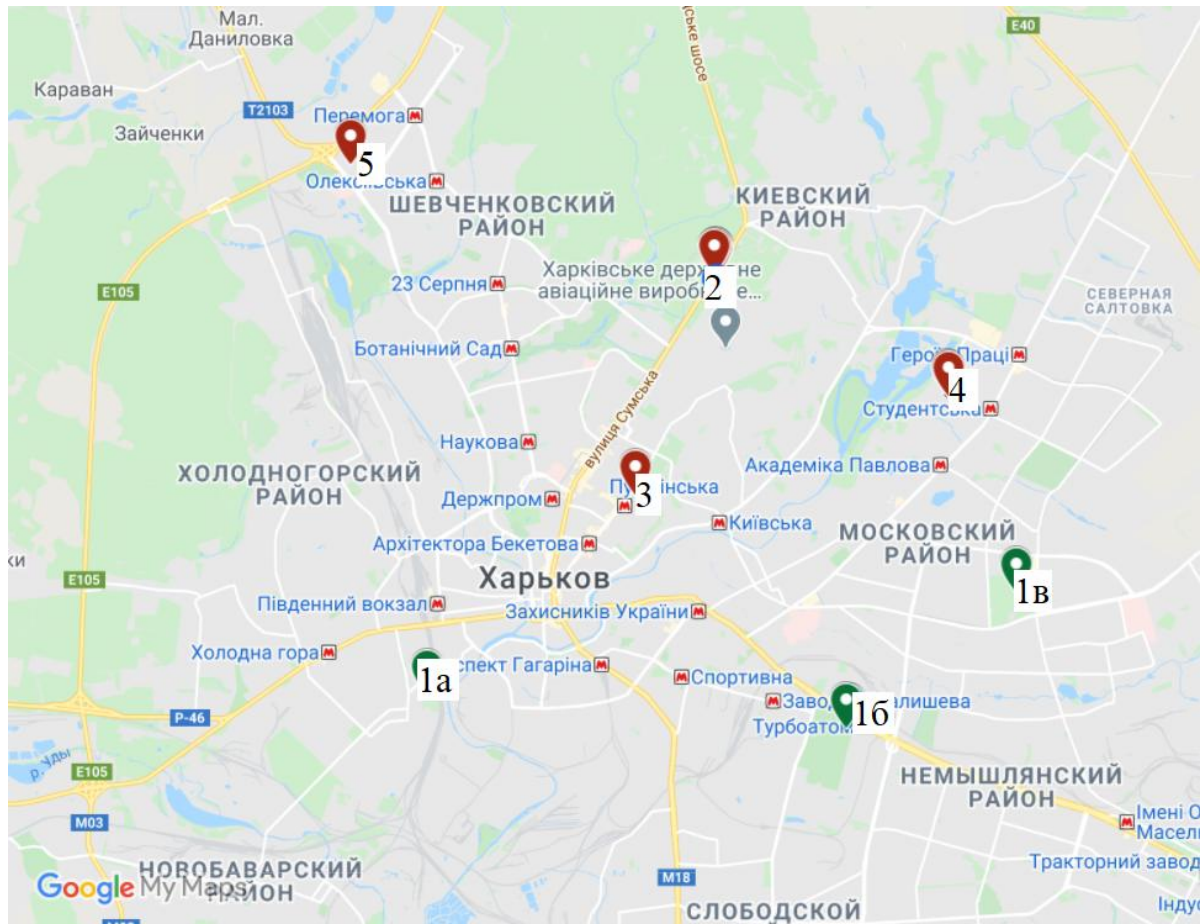


Рис. 2.1. Мапа розташування стаціонарів, на яких проводилися дослідження.

На мапі позначено стаціонари у відповідності:

- 1 – Міські парки: 1а – п. «Карпівський сад»; 1б – п. «Машинобудівників»; 1в – п. «Перемога»;
- 2 – Харківський Лісопарк;
- 3 – Насадження центру (Ботанічний пам'ятник місцевого значення «Інститутський»);
- 4. Насадження околиць (Ботанічний сад ХНПУ імені Г. С Сковороди);
- 5. Присадибні ділянки.

Стаціонар 1. Міські парки

Для дослідження паркових насаджень було обрано три міських парки з різним ступенем антропогенного навантаження і різним типом рослинності.

1а. Парк «Карпівський сад» ($49^{\circ}97'66''$ N, $36^{\circ}20'41''$ E) – парк в Харкові заснований у 1867 році і з площею 8,4 га. На території парку знаходиться відоме Карпівське джерело, яке має велике значення для водопостачання міста. Поряд з парком проходить залізнична дорога. Основними деревними породами є *Quercus*, *Acer*, *Pyrus*. Трав'янистий покрив щільний, переважають злакові рослини. На стаціонарі було розташовано 20 пасток Барбера у дві лінії по 10 пасток (рис. 2.2).

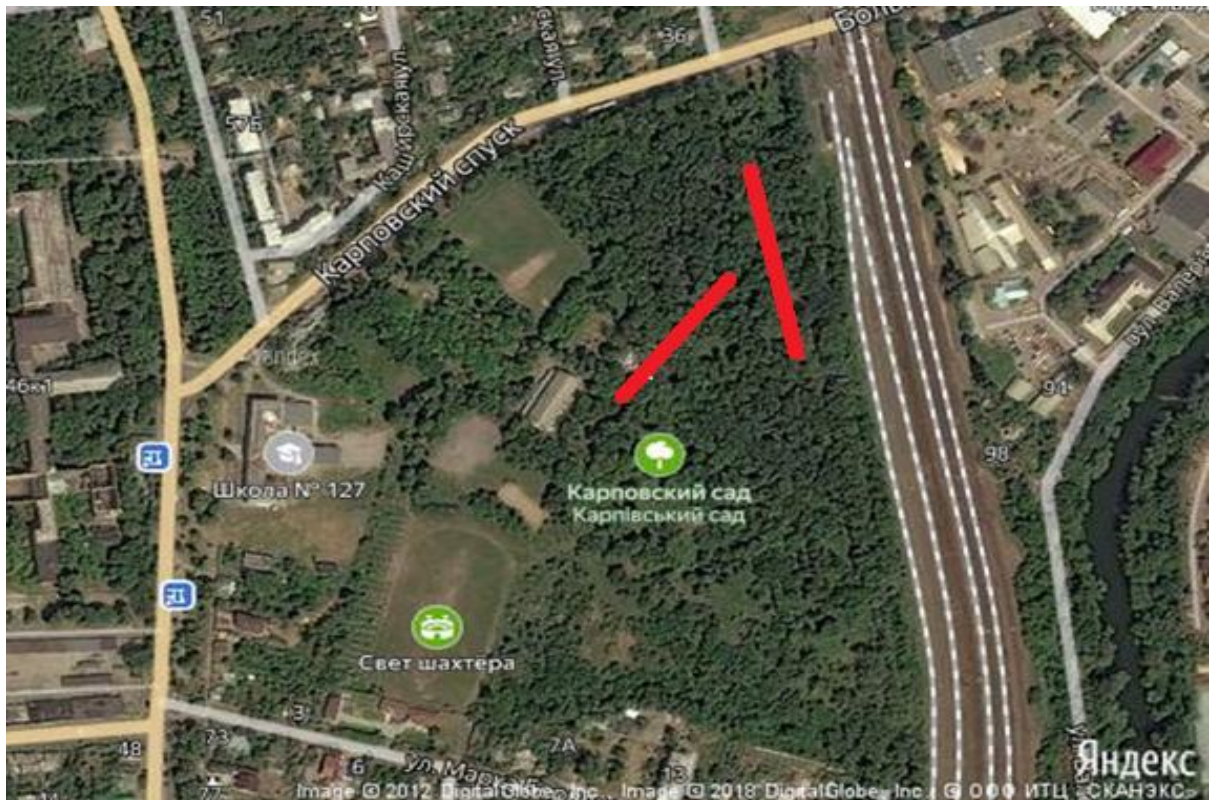


Рис. 2.2. Мапа розташування пасток Барбера в парку «Карпівський сад».

1б. Парк «Машинобудівників» ($49^{\circ}96'75''$ N; $36^{\circ}29'25''$ E) є одним з найбільших (100 га) в Харкові. Він оточений окремими промисловими підприємствами. Основними породами дерев є тополя, айва звичайна, гледичія, липа кримська та різноманітні плодові дерева. Травостій представлений рослинами з родин *Roaceae* та *Rubiaceae*. На ділянці було виставлено 10 пасток Барбера в одну лінію (рис. 2.3).

1в. Парк «Перемога» ($49^{\circ}99'34''$ N, $33^{\circ}08'62''$ E) має загальну площу 45 га і є міським місцем активного відпочинку і розташований в східній частині м. Харкова (Московський район) Паркоутворюючими видами є *Populus*

bolleana, *Swida sanguinea*, *Malus sylvestris*, *Rosaca nina ma* *Pyrus communis* (Гончаренко, 2014). В трав'янистому покриві переважають рослини з родини *Asteraceae* та *Poaceae*. В парку було розташовано 15 пасток (рис. 2.4)



Рис. 2.3. Мапа розташування пасток Барбера в парку «Машинобудівників».

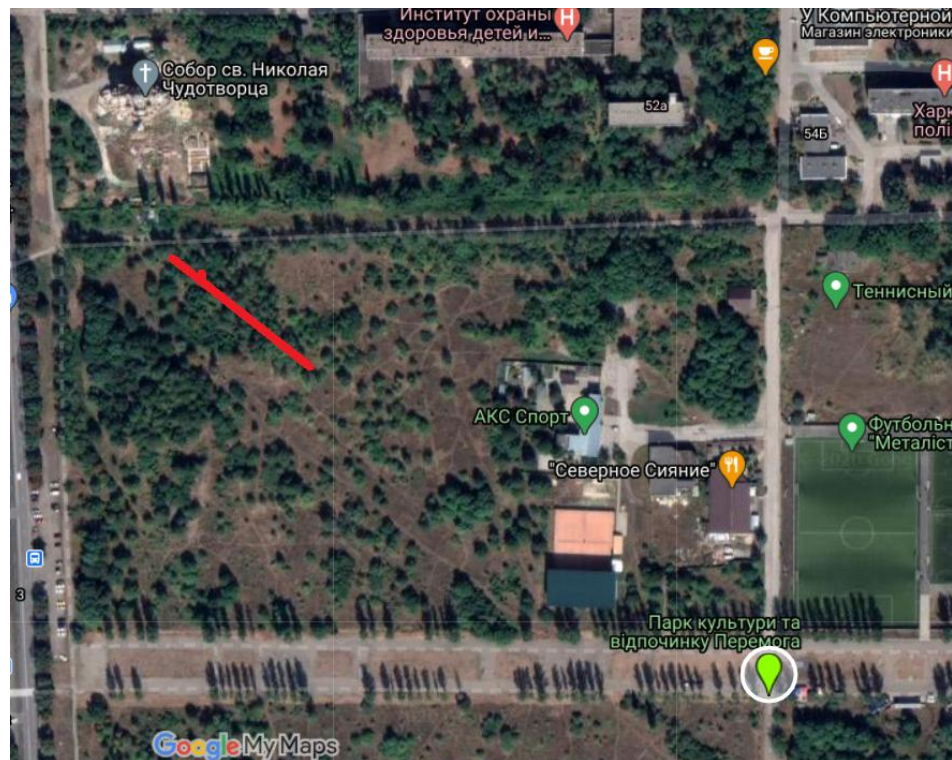


Рис. 2.4. Мапа розташування пасток Барбера в парку «Перемога».

Стаціонар 2. Харківський «Лісопарк»

Харківський лісопарк – найбільший за площею (близько 1900 га) і розташований у північно-західній частині міста. Переважна більшість площі

лісопарку – природний ліс, прорізаний просіками, полянами та балками. Найбільш поширеними деревними породами є *Quercus robur* та *Acer platanoides*, менше – видами з родів *Pinus*, *Picea* та *Tilia*. Підлісок зріджений, трав'янистий покрив збіднений, ґрунт значно ущільнений, а влітку – висушений. На стаціонарі було розташовано 35 пасток в три лінії на різній відстані від автомобільної дороги Білгородське шосе (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Мапа розташування пасток Барбера у Лісопарку.

Лінія 1 ($50^{\circ}03'69''$ N, $36^{\circ}26'91''$ E) – знаходиться на відстані ± 10 – 20 м. від трамвайних шляхів; Лінія 2 ($50^{\circ}03'68''$ N, $36^{\circ}26'98''$ E) – знаходиться на відстані ± 50 – 100 м. від трамвайних шляхів; Лінія 3 ($50^{\circ}03'67''$ N, $36^{\circ}26'66''$ E) – знаходиться на відстані ± 300 м. від Білгородського шосе, вглиб лісу.

Стаціонар 3. Насадження центру.

Ділянка в центрі міста – ботанічний пам'ятник природи місцевого значення «Інститутська» ($50^{\circ}00'19''$ N, $36^{\circ}15'01''$ E) (вул. Пушкінська, територія НДІ лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького) представлена декоративними газонами з чагарниковими та деревними насадженнями з родів: *Picea*, *Abies*, *Pseudotsuga*, *Juniperus*, *Juglans*, *Corylus*, *Eucommia*. В трав'янистому покриві представлені рослини з родів *Ficaria*, *Viola*, *Corydalis*. На цій території проводиться постійний полив. На території було розташовано 11 пасток Барбера (рис. 2.6).



Рис. 2.6. Мапа розташування пасток Барбера в насадженнях центру. Ботанічний пам'ятник природи місцевого значення «Інститутська».

Станіонар 4. Насадження околиць

Окремі ділянки Ботанічного саду Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди ($50^{\circ}02'00''$ N, $36^{\circ}32'00''$ E) розташовані на наливних пісках, де з природною рослинністю культивуються і декоративні рослини. Деревні рослини поодинокі: *Prunus*, *Pinus*, *Holmboe* та *Picea*. В трав'янистому покриві переважають представники з родин *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*. Поливи проводяться спорадично. На станіонарі було розташовано 11–12 пасток, в залежності від року (рис. 2.7).

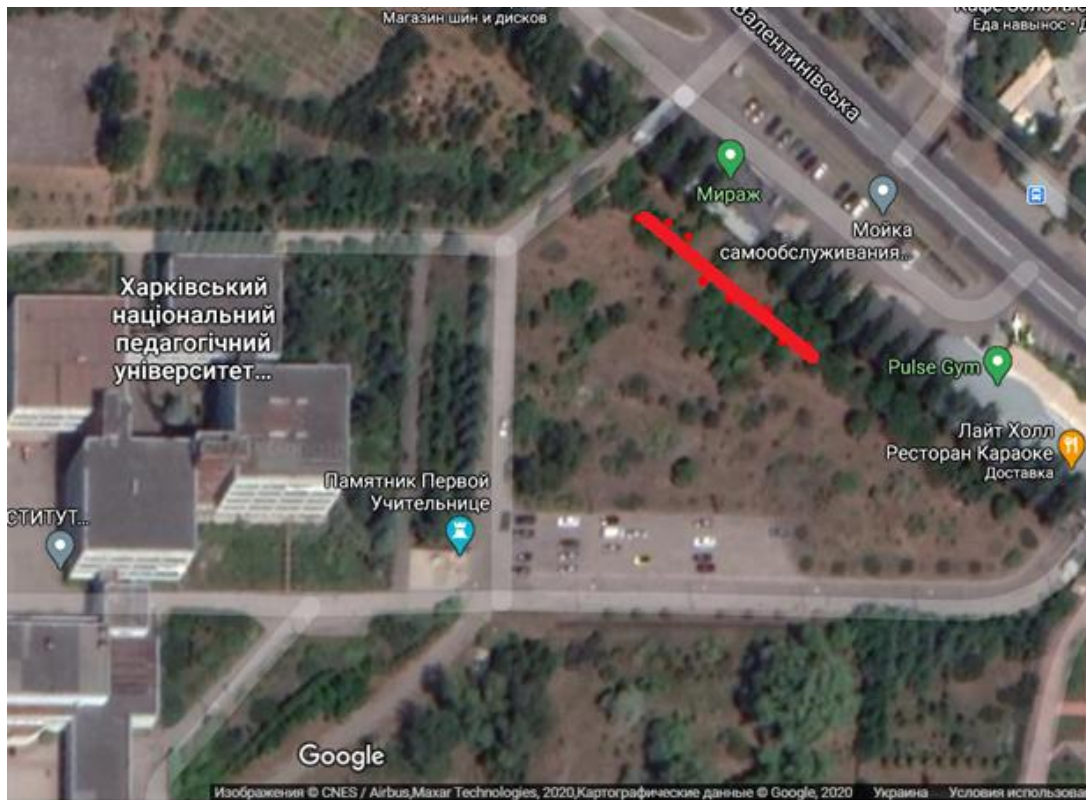


Рис. 2.7. Мапа розташування пасток Барбера у насадженнях околиць ХНПУ імені Г. С. Сковороди.

Стаціонар 5. Присадибні ділянки

Присадибні ділянки передмість м.Харкова (район Нової Олексіївки $50^{\circ}09'61''\text{N}$; $36^{\circ}22'57''\text{E}$) (Рис. 2.8). Площа майже прямокутних ділянок становила 10–12 соток, на яких розташовані будівлі та посаджені різні плодово-ягідні культури. Дерева представлені стандартним і постійним набором культур (яблуні, черешні, вишні, слива, малина, виноград). Городні рослини представлені також постійним набором культур: картопля, буряки, капуста, помідори, морква, кукурудза, кабачки, цибуля, кавуни. Рудеральна та бур'яниста рослинність (гірчак, кульбаба, чистотіл, мокрець, подорожник) зріджена і присутня тільки по периметру. Як добрива для ґрунту постійно використовують перегній, попіл, компост із листя та рослинних відходів. Полив ділянок проводиться регулярно. Поряд проходить автомобільна дорога.

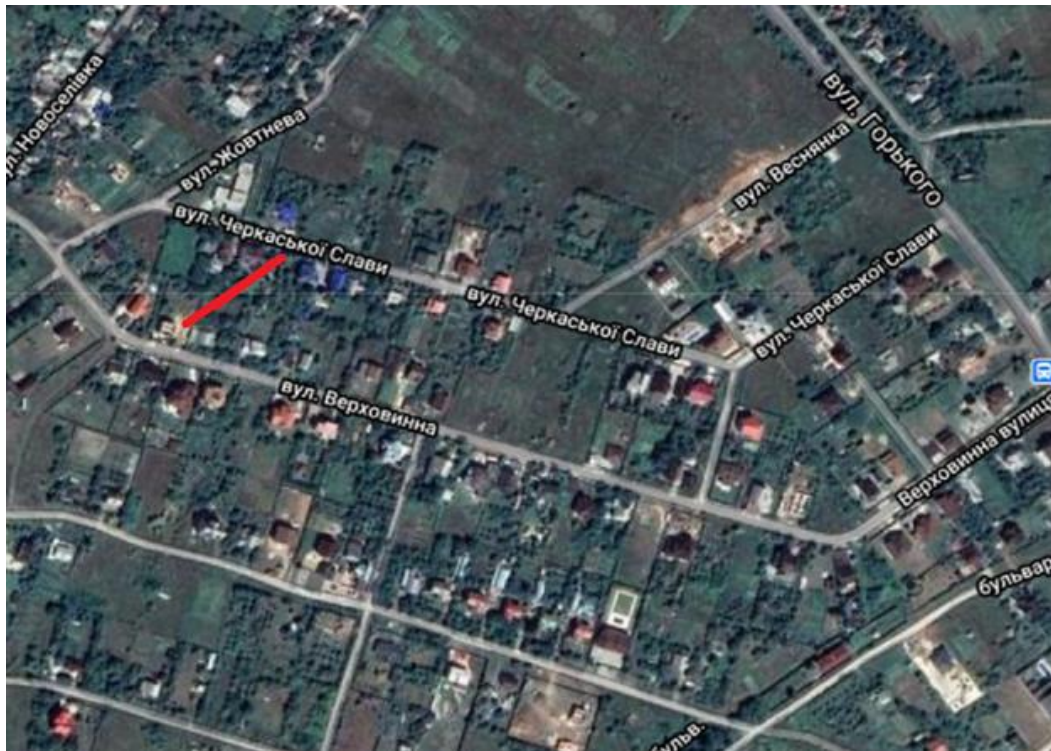


Рис. 2.8. Мапа розташування пасток Барбера на присадибних ділянках. Район Нової Олексіївки (м. Харків).

Інші регіони та території досліджень

Для порівняльного аналізу карабоїдної фауни м. Харкова з іншими мегаполісами було використано результати досліджень та матеріали колег (д.б.н. О.В. Пучкова, к.б.н. В.В. Мартинова, к.б.н. В. В. Бригадиренко) з чотирьох мегаполісів України: Донецька, Дніпра, Києва та Львова.

В м. Донецьку (матеріали для обробки люб'язно передані к.б.н. В.В. Мартиновим) турунів досліджували в період 1999–2004 рр. в трьох міських парках: ім. Щербакова, Ленінського комсомола, Путилівський парк, а також в Раковській балці (околиці міста).

В м Києві (період 1998–2009 рр.) спорадично були досліджені основні паркові насадження міста: урочище «Лиса гора», (правий берег р. Либідь, поблизу її впадання в р. Дніпро); парки «Перемога» (лівий берег, Дарниця), парки ім. Рильського (правий берег, Голосієво) та «Володимирська гірка» (центр), а також окремі насадження в Дарницькому і Дніпровському районах (лівий берег, матеріал О.В. Пучкова). Дані по турунам м. Київ урочищ Теремки, Феофанія і окремих територіях Голосіївського національного

парку, що прилягає до міських околиць (західна та південно-західна частина міста) наведено по літературним джерелам (Kirichenko & Danylkiv, 2011 року; Kirichenko et al., 2019)

В м Дніпро дослідження (матеріал В.В. Бригадиренко) проводили в 1998–2019 рр. на декількох ділянках, серед яких основними були як правобережні рекреаційні зони (парки Лазаря Глоби, Тараса Шевченка, Севастопольський, імені Ю. Гагаріна, імені Володі Дубініна, 40-річчя визволення Дніпра, ботанічний сад Дніпровського університету, сквер Ключова, лісові насадження в околицях житлового масиву Парус і Діївка), так і території, розташованих на лівому березі р. Дніпро (лісопарк Дружби народів, лісонасадження на захід від Донецького шосе). Крім рекреаційних зон ґрунтові пастки встановлювали у дворах приватного сектора, уздовж автомагістралей, поблизу великих промислових підприємств (Brygadyrenko & Reshetniak, 2014a, 2014b, 2016 року; Korolev & Brygadyrenko, 2014; Reshetniak et al. 2017).

Відомості по турунам м. Львова наведені виключно на основі літературних даних для міських парків: Сихівський та Вінниківський (Різун, Храпов, 2016, 2001; Різун, Дедусь, 2016).

РОЗДІЛ 3

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Збір турунів проводили у 2018–2020 рр. з квітня по жовтень за загальноприйнятими методиками, але головним чином, з використанням пасток Барбера. В якості ґрунтових пасток використовували полістиролові стакани, об'ємом 0,25 л, на одну третину заповнені фіксатором – 10% розчином оцтової кислоти (рис 3.1.). Пастки виставляли з розрахунку 11–20 на один стаціонар, за винятком Лісопарку, де було досліджено три окремі ділянки на різній відстані (10, 50 та 300 м, по 10 пасток) від шосе. Пастки виставляли лінійно. Збір матеріалу та його обробку проводили кожні 10–15 днів. Динамічну чисельність визначали в кількості особин на 1, 10, 100 пасток за добу.



Рис. 3.1. Ґрунтова пастка Барбера.

Загалом, в м. Харків, за період досліджень, було зібрано понад 4500 екземплярів. З інших матеріалів, дисертанткою та колегами-карабідологами було оброблено майже 4000 екземплярів по Києву, 25000 – по Донецьку та 17000 – по Дніпру. Чисельну характеристику турунів (в процентному відношенні та в балах), в залежності від величини вибірки, визначали за

шкалою, запропоновану В. Палієм (1961). При вибірці не менше 1000 особин, виділено 5 основних груп: масові види (еудомінанти) – понад 10 % від загальної кількості виявлених Carabidae (5 балів); звичайні (домінанти) – від 2,5% до 10% (4 бали); субдомінантні види – 0,6–2,4% (3 бали); рецеденти, види, що зустрічаються зрідка, але постійно – 0,2–0,5% (2 бали); субрецеденти (поодинокі випадкові види) – до 0,2% (зазвичай 1–3 особини за весь період досліджень) (1 бал). При менших вибірках (до 300 особин за сезон) до еудомінантів віднесено види, частка яких склала понад 20% від загальної кількості твердокрилих на ділянці; домінантів – 5–19%; рецедентів – 1,0–4,9%; а субрецедентів – < 1%. Перші три групи видів розглянуті в роботі як фонові елементи для того чи іншого урбоценозу.

Додатково, в деяких стаціонарах (1, 2, 4, 5) спорадично проводили ґрунтові розкопки на ділянках площею 0,25 м² (50x50 см). Оскільки основною метою досліджень було вивчення дорослих жуків – мешканців поверхні та верхнього шару ґрунту, глибина більшості розкопок не перевищувала 15 см. На кожній ділянці брали до 4-х проб, а інтервал обліків становив 30 днів. Проби розташовували, як правило лінійно, з перетином різних за однорідністю ділянок. Усього за період досліджень було відібрано майже 20 ґрунтових проб.

Крім вищеописаних, для фауністичних досліджень застосовували й інші методи обліку. Жуків збирали в спеціальних пастках за допомогою затіняючих приманок (скляні пробірки, вкопані по верхній край у ґрунт та прикриті зірваною травою), а також реєстрували і збирали під час маршрутних екскурсій містом, на більшості зазначених ділянок, особливо газонах та тротуарах. Ці дані не завжди використовували для кількісних обліків, але вони враховані для фауністичного вивчення. Зібраних турунових жуків в лабораторії викладали на ватяні шари (матрацики) для подальшого зберігання, визначення та камеральної обробки.

Щільність ґрунтового шару визначали за допомогою щільноміра Soil Compaction фірми Wile. Вимірювання проводили на глибинах 5 і 10 см біля

кожної пастки не менше 3–4-х разів за сезон. Додатково вимірювали температуру та відносну вологість пригрунтового шару термометром і гігрометром Indoor Outdoor Thermometer with Hygrometer TA318. Додатково, приладом AMTAST AMT-300 визначали рН ґрунту. Отримані відомості по основних біотопах міста наведено в «Додатку» (Додаток; табл. 2–5).

Ідентифікація видів твердокрилих проводили з використанням низки визначальних таблиць (Бей-Биенко ред., 1965; Пучков, 2018). Достовірність визначень значної частини матеріалу була перевірена доктором біологічних наук Пучковим О.В. Для видів, зазначених у м.Харкові раніше, але не виявлених у власних зборах, наведено посилання на відповідне літературне джерело. Класифікація родини дана за каталогом жуків Палеарктики (Catalogue..., 2017).

Для оцінки видового біорізноманіття використовували коефіцієнт Жаккара, індекси Маргалєфа, Бергера-Паркера, Сімпсона, Шеннона та ін. (Лебедева и др., 2004; Песенко, 1982).

Характеристика екологічних груп наведена по монографії О.В. Пучкова (2018), а дані просторового розподілу з використанням ряду інших праць (Соболева-Докучаева, Солдатова, 1983; Пучков, 1985; Соболева-Докучаева, 1993). При аналізі спектру життєвих форм опиралися на роботу І.Х. Шарової (1981).

Зоогеографічний аналіз проведено на основі робіт К. Городкова (1984) та О. Радченко (2016) з доповненнями по О.Ф. Ємельянова (2018) Статистична обробка даних та кластерний аналіз проводились за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Excel та Past 3.

Коефіцієнт агрегованості ($I_{\square}$) визначали за формулою Морісіта:

$$I_{\square} = n \frac{(\sum fN_i) - N}{N(N-1)},$$

Де n — загальна кількість використаних пробних ділянок (пасток); f — кількість ділянок (пасток), що містять N_i особин окремих видів на окремій

пробній ділянці; N — загальна чисельність особин на всіх досліджених ділянках (в усіх пастках).

Індекс Морісіта мають такі значення: $I_{\square} = 1$ при випадковому типі розподілу особин в просторів, $I_{\square} < 1$ — при рівномірному, та $I_{\square} > 1$ — при груповому.

Застосування двох методів обліку (грунтових пасток і розкопок) дозволило порівняти фонові види турунів по ступенюї їх рухової активності на поверхні ґрунту. Для її оцінки використовували коефіцієнт активності K (Kasual, 1970; Смуров, 1975; Солдатова, 1982), який обчислювався за формулою:

$$K = Q / N, \text{ де:}$$

Q — кількість особин / на 10 пастко-діб;

N — щільність жуків (особин на m^2);

Цей коефіцієнт відзначає частку активних на поверхні ґрунту особин виду турунів (в пастках) від їх загальної чисельності (в m^2). За цим показником жуків можна розділити на три групи: I — види групи А, з низькою щільністю і високою активністю ($K > 2,0$); II — види групи С, з високою щільністю і низькою активністю ($K < 0,5$); III — види проміжної групи В ($K = 0,8-3,5$ і більше).

При вивченні впливу щільності ґрунту, температури та вологості на чисельність турунів, отримані дані обробляли за допомогою кореляційного аналізу (Лакин, 1980).

Закономірності зміни сезонної динаміки чисельності жуків вивчали протягом усіх років досліджень. Стать жуків визначали за низкою загальних морфологічних ознак (ширина передніх лапок у самців). При цьому, для аналізу брали (за можливістю) не менше 100 екз. виду. Статевий індекс обчислювали як відношення самиць до загальної кількості жуків конкретного виду у пробі (Пучков, 1989).

РОЗДІЛ 4

ФАУНІСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА Д ТВЕРДОКРИЛИХ НАДРОДИНИ CARABOIDEA

4.1. Загальний фауністичний огляд твердокрилих надродини *Caraboidea* урбоценозів м. Харкова

Ентомофауна урбоценозів характеризується досить складною таксономічною структурою, що обумовлена впливом різноманітних біотичних, абіотичних (грунтових, кліматичних, ландшафтних) та антропогенних факторів, що в значній мірі відноситься і до турунових жуків.

В урбоценозах Харкова, на теперешній час, виявлено 125 видів турунових жуків (табл. 4.1), які належать до 41 роду та двох родин – *Carabidae* (122) *Cicindelidae* (три види). З них, 99 видів зареєстровано в результаті власних досліджень, а решта відзначена на основі аналізу літературних джерел (Дехтярева, 2002, 2004; Пучков и др., 2016). Це майже в три рази вище фауністичних даних наведених в попередніх роботах (Дехтярева, 2002, 2004; Пучков и др., 2016). Переважали туруни з родів *Harpalus* (27 видів), *Amara* (13 видів) та *Pterostichus* (8 видів), в меншій кількості – *Carabus*, *Bembidion* (по 6 видів), *Notiophilus*, *Poecilus* (по 5 видів). Рід *Calathus* був представлений чотирма видами, а *Calosoma*, *Agonum*, *Anisodactylus*, *Badister*, *Microlestes* – нараховували по три види. Інші роди представлені одним–двома видами (табл. 4.1).

Як еудомінанти, зареєстровано шість видів – *Carabus nemoralis*, *Pterostichus melanarius* *Harpalus affinis*, *H. distinguendus*, *H. griseus* та *H. rufipes*. До домінантів також віднесено також шість видів – *Poecilus versicolor*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Calathus ambiguus*, *C. fuscipes*, *Anchonemus dorsalis*, *H. tardus*. До субдомінантів належать 14 видів – *Notiophilus laticollis*, *Calosoma inquisitor*, *Carabus cancellatus*, *C. granulatus*, *C. marginalis*, *Broscus cephalotes*, *Asaphidion flavipes*, *Pterostichus ovoideus*, *Amara apricaria*, *A. bifrons*, *A. similata*, *Harpalus latus*, *H. smaragdinus*, *H.*

xanthopus winkleri. Серед рецедентів відзначено 25 видів, а 74 види були відзначені як випадкові, що склалі майже 60% від загальної кількості виявлених видів.

Знахідки деяких видів виявилися фауністично цікавими. Як зазначалося в наших працях раніше (Пучков, 2018), чотири види (зазначені в таблиці 4.1 зірочкою – *) – *Clivina fossor*, *Laemostenus terricola*, *Masoreus wetterhalli*, *Notiophilus germinyi* та один рід (*Masoreus*) не були вказані для України в останньому каталозі Adephaga Палеарктики (Catalogue..., 2017). Це не означає, що вони не були вказані для країни раніше, так як їх знахідки в Україні підтверджені даними в ряді праць (Якобсон, 1905; Эйдельберг и др., 1988; Ризун, 2003; Пучков, 2012, 2018). Це тільки вказує на недостатнє знайомство авторів каталогу з окремими літературними джерелами, що стосуються карабідофауни України, що пов'язано з труднощами користування окремими працями (часто у вигляді тез) на російській чи українській мовах. Біля 80 видів вперше вказані для м. Харків. При цьому, особливо треба відзначити знахідки рідкісного в Україні виду *Masoreus wetterhalli* знайденого в деревних насадженнях околиць Харкова (тільки на території ХНПУ), де він виявився субдомінантом (його частка тут сягала майже 1% чисельності турунів).

Всі вищезазначені відомості про нові знахідки були цілком очікувані (враховуючи загальні ареали цих видів), але вказують на недостатню вивченість розповсюдження багатьох видів турунів в межах України.

Таблиця 4.1.

Загальний видовий склад і екологічна характеристика карабідофауни
урбоценозів м. Харкова

No	Роди, види	Чисель- ність (в балах)	Біотопі- на принале- ж-ність	Гігро- префе- рендум	Трофі- чна спеціа- лізація	Склад грунту	Зооге- огра- фічні групи
1	2	3	4	5	6	7	8
Cicindelidae							
1	<i>Cicindela campestris</i> Linnaeus, 1758	1	лч	мз	зф	глин	ТП

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8
2	<i>C. hybrida</i> Linnaeus, 1758	1	пт	мз	зф	пщ	ЄВ
3	<i>C. germanica</i> (Linnaeus, 1758)	2	лч	мз	зф	глин	ЗП
4	<i>Leistus ferrugineus</i> (Linnaeus, 1758)	1	лс	мз	зф	сглин	ЄВ
Carabidae							
5	<i>Notiophilus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	1	лч	мзг	зф	глин	ГЛ
6	<i>N. palustris</i> (Duftschmid, 1812)	1	лс	мзг	зф	глин	ГЛ
7	<i>N. biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	2	лс	мз	зф	глин	ЄКВ
8	<i>N. germinyi</i> (Fauvel in Grenier, 1863)*	2	лч	мзг	зф	глин	ЄС
9	<i>N. laticollis</i> Chaudoir, 1850	3	лч	мз	зф	глин	ЄКВ
10	<i>Calosoma auropunctatum</i> z (Herbst, 1784)	2	лч	мз	зф	глин	ЄА
11	<i>C. inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	3	лс	мз	зф	грт	ЗП
12	<i>C. estreicheri</i> Fischer von Waldheim, 1822	1	лч	мз	зф	глин	СФ
13	<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	3	пт	мз	зф	грт	ЄС
14	<i>C. clathratus</i> Linnaeus, 1761	1	лч	мзг	зф	глин	ТП
15	<i>C. glabratus</i> Paykull, 1790	1	лс	мз	зф	глин	ЄС
16	<i>C. granulatus</i> Linnaeus, 1758	3	пт	мз	зф	грт	ЄА
17	<i>C. marginalis</i> Fabricius, 1794	3	лс	мз	зф	глин	ЄВ
18	<i>C. nemoralis</i> O.Müller, 1764)	5	лс	мз	зф	сглин	ЄВ
19	<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	1	лч	мзг	зф	сглин	ТП
20	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)*	2	пт	мз	зфф	грт	ТП
21	<i>C. collaris</i> (Herbst, 1784)*	1	лч	мзг	зф	глин	ЄА
22	<i>Dyschiriodes globosus</i> Herbst, 1783	1	лч	мз	зф	грт	ТП
23	<i>Broscus cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	3	лч	мз	зф	грт	ЄВ
24	<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781)	1	пт	мз	зф	грт	ТП
25	<i>Tachyta nana</i> (Gyllenhal, 1810)	1	лс	мз	зф	грт	ЗП
26	<i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)	3	лч	мз	зф	глин	ЗП
27	<i>A. pallipes</i> (Duftschmid, 1812)	2	лч	мзг	зф	глин	ЄС
28	<i>Bembidion assimile</i> Gyllenhal, 1810	1	лч	мзг	зф	глин	ТП
29	<i>B. varium</i> (Olivier, 1795)	1	лт	мзг	зф	спщ	ТП
30	<i>B. biguttatum</i> (Fabricius, 1779)	1	лч	мз	зф	глин	ЗП
31	<i>B. quadrimaculatus</i> (Linnaeus, 1761)	1	лч	мз	зф	глин	ТП

Продовження табл. 4.1.

1	2	3	4	5	6	7	8
32	<i>B. lampros</i> (Herbst, 1784)	1	лч	мз	зф	гln	ТП
33	<i>B. properans</i> (Stephens, 1829)	2	пт	мз	зф	грт	ТП
34	<i>Poecilus crenuliger</i> Chaudoir, 1876	1	ст	мзк	зф	гln	СФ
35	<i>P. cupreus</i> (Linnaeus, 1912)	2	пт	мз	зф	грт	ЄС
36	<i>P. koyi</i> Germar, 1823	1	лч	мз	зф	гln	ЄКз
37	<i>P. punctulatus</i> (Schaller, 1783)	1	лч	мз	зф	грт	ЄКз
38	<i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	4	лч	мз	зф	гln	ЄА
39	<i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798)	1	лч	мзг	зф	сгln	ЗП
40	<i>P. gracilis</i> (Dejean, 1828)	1	лч	мзг	зф	сгln	ЄКв
41	<i>P. melanarius</i> (Illiger, 1798)	5	пт	мз	зф	грт	ЄС
42	<i>P. niger</i> (Schaller, 1783)	1	лс	мз	зф	сгln	ЄС
43	<i>P. oblonmdopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	4	лс	мз	зф	сгln	ЄС
44	<i>P. ovoideus</i> (Sturm, 1824)	3	лч	мз	зф	гln	ЄКв
45	<i>P. strenuus</i> (Panzer, 1797)	1	лч	мз	зф	гln	ЄС
46	<i>P. vernalis</i> (Panzer, 1796)	1	лч	мзг	зф	гln	ТП
47	<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	4	пт	мз	зф	грт	ЄА
48	<i>C. erratus</i> (C.R. Sahlberg, 1827)	2	лч	мз	зф	сгln	ЄА
49	<i>C. fuscipes</i> (Goeze, 1777)	4	пт	мз	зф	грт	ЄКв
50	<i>C. melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	2	пт	мз	зф	грт	ЗП
51	<i>Dolichus halensis</i> (Schaller, 1783)	1	лч	мз	зф	гln	ЄА
52	<i>Laemostenus terricola</i> (Herbst, 1783)*	1	лч	мз	зф	гln	ЄВ
53	<i>Agonum duftschmidi</i> J. Schmidt, 1994	1	лч	мзг	зф	сгln	ЄС
54	<i>A. gracilipes</i> (Duftschmid, 1812)	1	лч	мзг	зф	грт	ЄС
55	<i>A. versutum</i> (Sturm, 1824)	1	лч	мзг	зф	сгln	ЄВ
56	<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	4	пт	мз	зф	грт	ТП
57	<i>Limodromus assimilis</i> (Paykull, 1790)	1	лс	мз	зф	сгln	ТП
58	<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	1	лс	мз	зф	сгln	ЄА
59	<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	2	пт	мз	фзф	грт	ТП
60	<i>A. aulica</i> (Panzer, 1797)	1	лч	мз	зфф	гln	ЄА
61	<i>A. apricaria</i> (Paykull, 1790)	3	пт	мз	фзф	грт	ТП
62	<i>A. bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	3	лч	мз	фзф	спщ	ЗП

Продовження табл. 4.1.

1	2	3	4	5	6	7	8
63	<i>A. communis</i> (Panzer, 1797)	1	лс	мз	фзф	сглин	ТП
64	<i>A. consularis</i> (Duftschmid, 1812)	1	пт	мз	зфф	грт	ТП
65	<i>A. convexior</i> Stephens, 1828	2	лч	мз	зфф	сглин	ЄКз
66	<i>A. equestris</i> (Duftschmid, 1812)	1	лч	мз	зфф	глин	ЄА
67	<i>A. familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	2	лч	мз	фзф	грт	ТП
68	<i>A. fulva</i> (O. Müller, 1776)	1	лч	мз	фзф	пщ	ЄВ
69	<i>A. littorea</i> C.G. Thomson, 1857	1	лч	мз	фзф	сглин	ЄА
70	<i>A. ovata</i> (Fabricius, 1792)	2	лч	мз	фзф	грт	ТП
71	<i>A. similata</i> (Gyllenhal, 1810)	3	пт	мз	фзф	грт	ТП
72	<i>Zabrus tenebrioides</i> (Goeze, 1777)	1	ст	мз	фф	глин	ЄКв
73	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	2	лч	мз	зфф	сглин	ЗП
74	<i>A. signatus</i> (Panzer, 1797)	1	пт	мз	зфф	грт	ЄА
75	<i>Acupalpus meridianus</i> (Linnaeus, 1767)	1	пт	мз	фзф	грт	ЄА
76	<i>Stenolophus mixtus</i> (Herbst, 1784)	1	лт	мзг	зфф	спщ	ТП
77	<i>S. teutonus</i> (Schränk, 1781)	1	лт	мзг	зфф	спщ	ТП
78	<i>Harpalus affinis</i> (Schränk, 1781)	5	лч	мз	зфф	грт	ТП
79	<i>H. amplicollis</i> Menetries, 1848	2	ст	мзк	зфф	глин	ДС
80	<i>H. anxius</i> Duftschmid, 1812	2	пт	мз	зфф	грт	ЄС
81	<i>H. atratus</i> (Latreille, 1804)	2	лс	мз	зфф	сглин	ЄКв
82	<i>H. autumnalis</i> (Duftschmid, 1812)	1	лч	мз	фзф	глин	ЄВ
83	<i>H. caspius</i> (Steven, 1806)	1	лч	мз	зфф	сглин	ЄКв
84	<i>H. distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	5	пт	мз	зфф	грт	ТП
85	<i>H. froelichi</i> Sturm, 1818	1	пт	мз	зфф	глин	ТП
86	<i>H. griseus</i> (Panzer, 1797)	5	пт	мз	зфф	глин	ТП
87	<i>H. hirtipes</i> (Panzer, 1796)	1	лч	мз	зфф	глин	ЄС
88	<i>H. latus</i> (Linnaeus, 1758)	3	лс	мз	зфф	сглин	ТП
89	<i>H. laeviceps</i> Zetterstedt, 1828	1	лс	мз	зфф	сглин	ГЛ
90	<i>H. luteicornis</i> (Duftschmid, 1812)	1	лс	мз	зфф	сглин	ЄВ
91	<i>H. modestus</i> Dejean, 1829	2	ст	мзк	фзф	глин	ТП
92	<i>H. picipennis</i> Duftschmid, 1812	1	лч	мзк	зфф	грт	ЄВ
93	<i>H. pygmaeus</i> Dejean, 1829	1	лс	мз	зфф	глин	СМ
94	<i>H. politus</i> Dejean, 1829	1	лч	мзк	зфф	глин	ЄКз
95	<i>H. pumilus</i> (Sturm, 1818)	2	лч	мз	фзф	глин	ЗП

Закінчення табл. 4.1.

1	2	3	4	5	6	7	8
96	<i>H. rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	1	лч	мз	зфф	грт	ТП
97	<i>H. rufipes</i> (De Geer, 1774)	5	пт	мз	зфф	грт	ТП
98	<i>H. signaticornis</i> (Duftschmid, 1812)	1	лч	мз	зфф	сглин	ЄС
99	<i>H. serripes</i> (Quensel, 1806)	1	лч	мз	зфф	грт	ТП
100	<i>H. smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	3	лч	мз	зфф	грт	ТП
101	<i>H. subcylindricus</i> Dejean, 1829	1	ст	мзк	зфф	глин	ЗП
102	<i>H. tardus</i> (Panzer, 1797)	4	лч	мз	фзф	глин	ТП
103	<i>H. tenebrosus</i> Dejean, 1829	1	ст	мз	зфф	глин	ЗП
104	<i>H. xanthopus winkleri</i> Schauburger, 1923	3	лч	мз	зфф	сглин	ТП
105	<i>Ophonus azureus</i> (Fabricius, 1775)	1	лч	мз	зфф	грт	ТП
106	<i>O. cordatus</i> (Duftschmid, 1812)	1	лч	мз	зфф	сглин	ТП
107	<i>O. diffinis</i> (Dejean, 1829)	1	лч	мзк	зфф	сглин	ЄКв
108	<i>O. rufibarbis</i> (Fabricius, 1792)	1	лч	мз	зфф	сглин	ТП
109	<i>Panagaeus bipustulatus</i> (Fabricius, 1775)	2	лч	мз	зф	сглин	ЄКв
110	<i>Chlaenius tristis</i> (Schaller, 1783)	1	лч	мз	зф	грт	ЗП
111	<i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)	1	лч	мзг	зфф	сглин	ТП
112	<i>Badister bullatus</i> (Schrank, 1798)	2	лч	мз	зф	сглин	ЄА
113	<i>B. dilatatus</i> (Chaudoir, 1837)	1	лч	гмз	зф	сглин	ЄС
114	<i>B. unipustulatus</i> Bonelli, 1813	1	лч	мзг	зф	сглин	ЄА
115	<i>Licinus cassideus</i> (Fabricius, 1792)	1	лч	мз	зф	глин	ЄКв
116	<i>L. depressus</i> (Paykull, 1790)	2	лч	мз	зф	грт	ЄА
117	<i>Masoreus wetterhalli</i> (Gyllenhal, 1813)*	2	лс	мз	зфф	сглин	ЗП
118	<i>Dromius quadrimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	лс	мз	зф	сглин	ЄКв
119	<i>Microlestes maurus</i> (Sturm, 1827)	1	лч	мз	зфф	сглин	ЄКв
120	<i>M. minutulus</i> (Goeze, 1777)	2	пт	мз	зф	грт	ЄС
121	<i>M. negrita</i> (Wollaston, 1854)	1	ст	мзк	зф	глин	ЗП
122	<i>Syntomus pallipes</i> (Dejean, 1825)	1	лч	мз	зф	сглин	ТП
123	<i>S. truncatellus</i> (Linnaeus, 1761)	1	лч	мз	зф	глин	ТП
124	<i>Drypta dentata</i> (Rossi, 1790)	1	лч	мз	зф	сглин	АП
125	<i>Brachinus. crepitans</i> (Linnaeus, 1758)	1	лч	мз	зф	грт	ЗП

Примітки: Чисельність (в балах): 5 – еудомінанти; 4 – домінанти; 3 – субдомінанти; 2 – рецеденти; 1 – субрецеденти; **Біотопічна приналежність** – пт – політопна; ст – степова; лч – лучна; лс – лісова; лт – літоральна; **Гігропреферендум:** мз –

мезофіл; мгф – мезогігрофіл; гм – гігромезофіл; мзк – мезоксерофіл; **Трофічна спеціалізація:** зф – зоофаг; зфф – зоофітофаг; фзф – фітозоофаг; фф – фітофаг; **Відношення до механічного складу ґрунту:** глн – глинисті, середні; сглн – суглинисті; грт – ґрунти різних типів; пщ – піщані; спщ – супіщані. **Зоогеографічна характеристика:** ТП – транспалеарктичні; ГЛ – голарктичні; ЗП – західнопалеарктичні; ЄА – європейсько-азійські; ЄС – європейсько-сибірські; ЄКв – європейсько-кавказькі; ЄКз – європейсько-казахські; ЄВ – трансєвропейські; СЄ – середньоєвропейські; СФ – скифські; СМ – середньоземноморські; ДС – древньосередиземноморські; АП – афropалеарктичні. * – вид не був вказаний для України в каталозі жуків Палеарктики (Catalogue ..., 2017).

4.2. Порівняльний фауністичний аналіз Caraboidea основних урбоценозів м. Харкова

Представлений фауністичний аналіз проведено на основі власних досліджень в урбоценозах Харкова, так як відомі літературні відомості для цього міста дуже фрагментарні і їх не можна використовувати для повноцінного порівняння всіх даних. Всього нами зареєстровано 99 видів Caraboidea – один вид з родини Cicindelidae та 98 видів з родини Carabidae, що належать до 35 родів. До домінантів (деякі з них в окремих урбоценозах сягали рівня еудомінантів) та субдомінантів віднесено 20, а постійними рецедентами виявились 12 видів турунів (табл. 4.2). Як випадкові чи поодинокі зареєстровано 67 видів. Проте, ступень чисельності окремих видів різнився по окремих ділянках.

Загальна кількість виявлених видів за період дослідження виявилась порівняно вищою на присадибних ділянках (46) та в насадженнях околиць (41 вид). В насадженнях центру, Лісопарку та парках зареєстровано майже однакову кількість видів (35, 34 і 33 відповідно). Проте, ступінь домінування різних видів могла значно розрізнятись по роках досліджень, незалежно від ділянки. Певні відмінності спостерігались і по домінантним видам: вісім видів зареєстровано на присадибних ділянках, по п'ять – в паркових насадженнях та Лісопарку, чотири в насадженнях околиць та центру і три види – в насадженнях центру (табл. 4.2).

Таблиця 4.2.

Видовий склад і чисельність (в балах) турунів в урбоценозах м. Харкова
(загальне за 2018 – 2019 рр.)

№	Родини, роди, види	Урбоценози (загальна чисельність в балах)					
		Лісо-парк	Парки	Насад-ження центру	Насад-ження око-лиць	Приса-дибні ділян-ки	Серед-ня чисель-ність
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Cicindela germanica</i>	—	—	—	—	2	0,4
2	<i>Calosoma inquisitor</i>	1	1	1	—	—	0,6
3	<i>Carabus cancellatus</i>	1	2	—	—	—	0,6
4	<i>C. granulatus</i>	2	1	—	—	—	0,6
5	<i>C. nemoralis</i>	5	5	—	—	—	2,0
6	<i>C. auro-punctatum</i>	—	1	—	—	—	0,2
7	<i>Leistus ferrugineus</i>	1	1	—	—	—	0,4
8	<i>N. biguttatus</i>	—	1	5	—	—	1,2
9	<i>N. germinyi</i>	3	1	1	—	—	1,0
10	<i>N. laticollis</i>	2	-	1	—	—	0,6
11	<i>N. hypocrita</i>	2	1	1	—	—	0,8
12	<i>N. palustris</i>	2	—	1	—	—	0,6
13	<i>Clivina fossor</i>	—	—	—	—	1	0,2
14	<i>Dyschirius globosus</i>	—	—	1	—	—	0,2
15	<i>Broscus cephalotes</i>	—	—	—	—	4	0,8
16	<i>Trechus quadristriatus</i>	—	—	1	—	—	0,2
17	<i>Asaphidion flavipes</i>	—	1	4	—	1	1,2
18	<i>Bembidion assimile</i>	2	—	—	—	—	0,4
19	<i>Bembidion inoptatum</i>	—	—	—	—	1	0,2
20	<i>B. lampros</i>	—	—	1	—	—	0,2
21	<i>B. properans</i>	—	—	1	—	—	0,2
22	<i>B. quadrimaculatus</i>	—	—	—	—	1	0,2
23	<i>Panagaeus bipustulatus</i>	3	1	—	—	—	0,8
24	<i>Badister bullatus</i>	—	—	2	1	—	0,6
25	<i>Badister dilatatus</i>	—	—	—	—	1	0,2
26	<i>Licinus cassideus</i>	—	1	1	2	—	0,8
27	<i>Licinus depressus</i>	—	1	—	2	—	0,6
28	<i>Poecilus cupreus</i>	1	—	—	—	1	0,4
29	<i>P. versicolor</i>	1	3	—	—	2	1,0
30	<i>Platynus assimilis</i>	1	—	—	—	—	0,2
31	<i>Pterostichus anthracinus</i>	—	—	—	1	1	0,4
32	<i>Pt. melanarius</i>	4	4	—	1	3	2,2
33	<i>Pt. niger</i>	1	—	—	—	—	0,2
34	<i>Pt. oblongopunctatus</i>	1	—	—	—	—	0,2
35	<i>Pt. ovoideus</i>	1	—	—	—	—	0,2

Продовження табл. 4. 2.

1	2	3	4	5	6	7	8
36	<i>Pt. strenuus</i>	—	1	—	1	—	0,4
37	<i>Agonum gracilipes</i>	—	—	—	1	—	0,2
38	<i>Anchonemus dorsalis</i>	1	—	4	-	—	1,0
39	<i>Synuchus vivalis</i>	—	1	1	1	—	0,6
40	<i>Dolichus halensis</i>	1	—	—	—	1	0,4
41	<i>Calathus erratus</i>	—	—	—	2	—	0,4
42	<i>C. fuscipes</i>	2	1	1	5	2	2,2
43	<i>C. melanocephalus</i>	—	—	—	1	—	0,2
44	<i>C. ambiguus</i>	—	—	1	5	1	1,4
45	<i>Laemostenus terricola</i>	—	—	—	—	1	0,2
46	<i>Amara aenea</i>	1	—	2	1	2	1,2
47	<i>Amara apricaria</i>	1	—	—	—	4	1,0
48	<i>A. bifrons</i>	—	—	1	3	2	1,0
49	<i>Amara communis</i>	—	—	—	1	—	0,2
50	<i>Amara consularis</i>	1	1	—	1	—	0,6
51	<i>Amara convexior</i>	1	—	1	1	1	0,8
52	<i>A. familiaris</i>	1	1	2	—	1	1,0
53	<i>A. fulva</i>	—	—	—	—	1	0,2
54	<i>A. ovata</i>	1	1	—	—	—	0,4
55	<i>A. similata</i>	2	1	—	—	1	0,8
56	<i>Curtonotus aulicus</i>	1	1	—	—	—	0,4
57	<i>Oodes gracilis</i>	—	—	—	—	1	0,2
58	<i>Zabrus tenebrioides</i>	—	—	1	1	—	0,4
59	<i>Ophonus cordatus</i>	—	—	—	—	1	0,2
60	<i>Ophonus diffinis</i>	—	—	—	—	1	0,2
61	<i>Ophonus laticollis</i>	2	—	—	—	—	0,4
62	<i>Ophonus rufibarbis</i>	—	—	—	—	1	0,2
63	<i>Harpalus affinis</i>	—	1	2	2	5	2,0
64	<i>H. amplipennis</i>	—	1	—	—	—	0,2
65	<i>H. anxius</i>	—	—	—	2	—	0,4
66	<i>H. atratus</i>	—	—	—	1	—	0,2
67	<i>H. autumnalis</i>	—	—	—	1	—	0,2
68	<i>H. caspius</i>	—	—	1	—	—	0,2
69	<i>H. distinguendus</i>	—	—	1	2	4	1,4
70	<i>H. flavicornis</i>	—	—	—	—	1	0,2
71	<i>H. picipennis</i>	—	—	—	—	1	0,2
72	<i>H. griseus</i>	—	1	—	2	5	1,6
73	<i>H. hirtipes</i>	—	1	—	—	—	0,2
74	<i>H. laeviceps</i>	—	—	1	1	—	0,4
75	<i>H. latus</i>	2	1	—	1	—	0,8
76	<i>H. luteicornis</i>	—	—	1	—	—	0,2
77	<i>H. modestus</i>	—	—	—	1	3	0,8
78	<i>H. politus</i>	—	—	—	1	—	0,2

Закінчення табл. 4. 2.

1	2	3	4	5	6	7	8
79	<i>H. pumilus</i>	–	–	–	2	2	0,8
80	<i>H. pygmaeus</i>	–	–	1	–	–	0,2
81	<i>H. rufipes</i>	1	4	5	2	5	3,4
82	<i>H. rubripes</i>	–	1	–	1	2	0,8
83	<i>H. semicornis</i>	–	–	–	1	–	0,2
84	<i>H. serripes</i>	–	–	–	1	1	0,4
85	<i>H. smaragdinus</i>	–	–	–	4	2	1,2
86	<i>H. subcylindricus</i>	–	–	–	1	–	0,2
87	<i>H. tardus</i>	1	3	1	2	1	1,6
88	<i>H. tenebrosus</i>	–	–	–	–	1	0,2
89	<i>H. xanthopus winkleri</i>	4	2	–	1	2	1,8
90	<i>Anisodactylus binotatus</i>	–	–	–	–	2	0,4
91	<i>A. signatus</i>	–	–	1	–	1	0,4
92	<i>Stenolophus mixtus</i>	–	–	–	–	1	0,2
93	<i>Acupalpus meridianus</i>	1	–	–	–	1	0,4
94	<i>Masoreus wetterhali</i>	–	–	–	2	–	0,4
95	<i>Microlestes maurus</i>	–	–	2	1	–	0,6
96	<i>M. nigrita</i>	–	–	1	1	2	0,8
97	<i>Brachinus crepitans</i>	–	–	–	–	1	0,2
98	<i>Syntomus pallipes</i>	–	1	1	2	–	0,8
99	<i>S. flavipes</i>	–	–	1	–	–	0,2
	Всього видів	34	33	35	41	46	99
	Всього фонових	5	5	3	4	8	20

Таким чином, спостерігається певна залежність між дослідженою ділянкою і числом видів надродина Carabidae: кількість видів зменшується на таких стаціонарах, як паркові масиви та Лісопарк в порівнянні з присадибними ділянками, що пояснюється різними умовами існування на ділянках, ступенем урбанізації та екологічною валентністю видів (табл. 4.2).

Для порівняння угруповань Caraboidea основних урбоценозів м. Харкова проведено загальний аналіз основних показників видового різноманіття (табл. 4.3). Проведені дослідження свідчать, що індекс домінування Сімпсона має високі показники для всіх досліджених ділянок (від 0,758 до 0,928). Оскільки він зростає в разі домінантності одного або декількох видів, то високе значення для насаджень центру можна пояснити значною перевагою в чисельності таких видів, як *Harpalus rufipes* (18,4% від загальної чисельності

Caraboidea на ділянці), *Notiophilus biguttatus* (13,7%), *Asaphidion flavipes* (12,1%) та *Anchomenus dorsalis* (10,5%).

Індекс видового різноманіття, або багатства Менхінка, як характеристика кількості видів на сумарну численність виявився найбільшим в насадженнях центру, а найменшим – на присадибних ділянках, що свідчить значні розбіжності показників як чисельності, так і кількості видів.

Таблиця 4.3.

Показники різноманітності угруповань турунових жуків (*Caraboidea*)
урбоценозів м. Харкова

Показники видового різноманіття	Лісо-парк	Парки	Насадження центру	Насадження околиць	Присадибні ділянки
Кількість видів	34	33	35	41	46
Індекс Маргалефа	5,216	4,943	6,435	5,881	5,73
Індекс Бергера-Паркера	0,229	0,448	0,1777	0,3259	0,2822
Індекс домінування Сімпсона	0,8792	0,7582	0,9283	0,8061	0,8225
Індекс різноманітності Шеннона	2,589	2,034	2,817	2,376	2,153
Вирівнянісі за Пієлу	0,3915	0,2316	0,4778	0,2626	0,1872
Індекс Менхінка	1,438	1,386	2,494	1,702	0,9063

Для Лісопарку еудомінантним видом став типовий лісовий представник *Carabus nemoralis* (22,9% від загальної чисельності *Caraboidea* на ділянці), а домінантами – *Harpalus xanthopus winkleri* (20,6%) та *Pterostichus melanarius* (12,85%). Для насаджень околиць і присадибних ділянок індекс домінування мав практично однакові значення (0,8061 та 0,8225 відповідно). В насадженнях околиць еудомінантами були представники роду *Calathus*: *C. fuscipes* (32,8% від загальної чисельності *Caraboidea* на ділянці) та *C. ambiguus* (22,7%), тоді як для присадибних ділянок – роду *Harpalus*: *H. rufipes* (28,2%), *H. affinis* (20,9%), *H. griseus* (20,7%). Мінімальні показники (але в цілому, це значення було досить високим) індекс Сімпсона мав для паркових насаджень – 0,7582. Абсолютним еудомінантом тут також став

Carabus nemoralis (45,4% від загальної чисельності Caraboidea на ділянці) та *H. rufipes* (12,1%) і *P. versicolor* (10%).

Зростання величини індексу Бергера–Паркера, як і індексу Сімпсона, означає зниження різноманітності і підвищення ступеню домінування одного виду. Максимального значення він сягав в парках (0,448), що підтверджувало олігодомінантність *C. nemoralis* для даного урбоценозу. Тоді як, на противагу коефіцієнту Сімпсона, в насадженнях центру він мав мінімальне значення – 0,1777. Це свідчить про те, що в цьому біотопі, еудомінантів було декілька. Для інших стаціонарів величина коефіцієнту коливалася в межах від 0,3259 (околиці) до 0,229 (Лісопарк), що також вказує на досить високе домінування декількох видів.

Величина коефіцієнту Маргалефа відображає щільність видів, або видове багатство, на певній території, тобто чим вище значення індексу, тим більш різноманітним за видовим складом є той чи інший ценоз. Різниця величини індексу для досліджених стаціонарів була незначною і коливалася від 6,435 (насадження центру) до 4,943 (парки). Для насаджень центру індекси різноманітності Шеннона та вирівняності Пієлу також мали максимальні значення (2,817 та 0,4778 відповідно), що свідчило про максимальну вирівняність турунових на цій ділянці та підтверджувало приблизно однакові частки чисельності тут більшості видів турунів. Проте, для паркових насаджень ці показники були досить низькими (2,034; 0,2316), що пояснюється домінантністю одного виду (*Carabus nemoralis*). Для присадибних ділянок коефіцієнт Пієлу виявився мінімальним (0,1872), що вказує на домінантність кількох видів з роду *Harpalus*, як вже зазначалося вище. Інші роди і види надродина представлені значно нижчою чисельністю, в зв'язку з чим вирівняність тут була досить низька.

При аналізі отриманих даних подібності карабідофаун окремих урбоценозів, виявлено, що схожість між урбоценозами була досить низькою або невеликою (0,15–0,40). Умовно близькою до середнього (0,40) відзначена подібність для міських парків та Лісопарку (рис. 4.1).

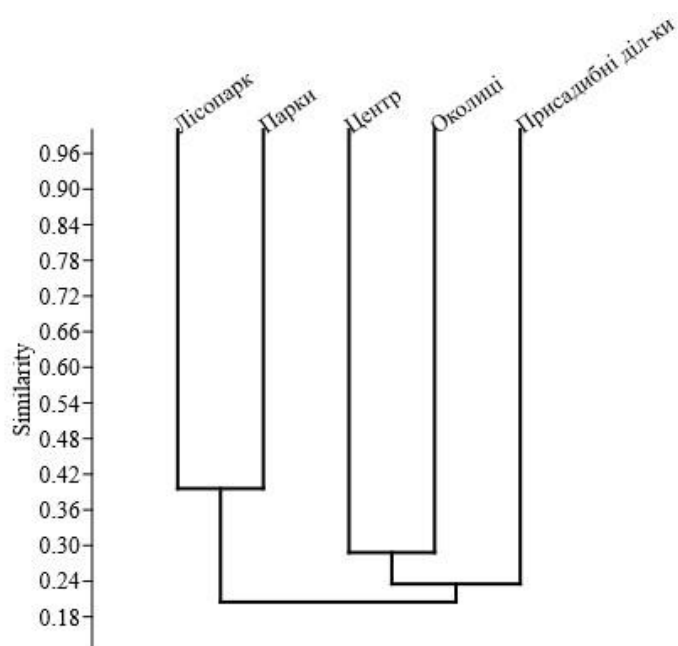


Рис. 4.1. Дендрограма фауністичної подібності Caraboidea урбоценозів м. Харкова

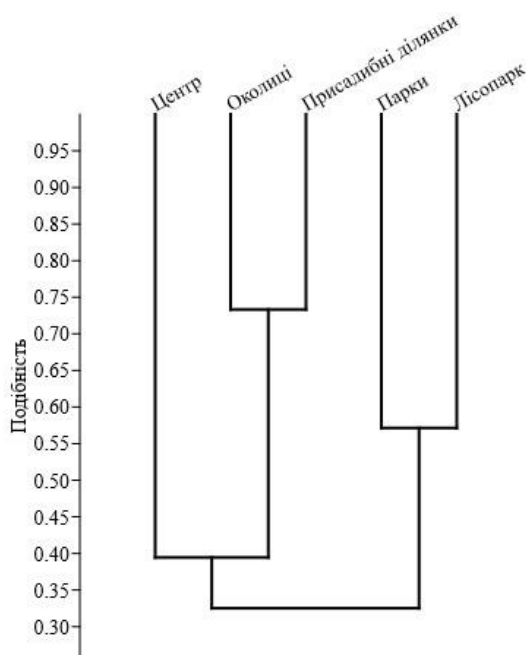


Рис. 4.2. Дендрограма фауністичної подібності фонових видів Caraboidea урбоценозів м. Харкова

Це було обумовлено відносно близькими умовами існування більшості лісових і навіть політопних видів турунів. Мінімальна подібність

спостерігалась для присадибних ділянок у порівнянні з насадженнями парків, центру та Лісопарку (0,17–0,19), що також пояснюється значними екологічними відмінностями умов середовища в цих ценозах.

Присадибні ділянки не мають такого рекреаційного пресингу, як інші стаціонари і характеризуються специфічною різноманітністю видового складу. Найнижчі значення коефіцієнта Жаккара відзначено для насаджень околиць та Лісопарку (0,15). Проте, аналіз фауністичної подібності ценозів за фоновими видами турунових (рис. 4.2) показав інакшу картину: максимальна подібність *Caraboidea* була притаманна околицям та присадибним ділянкам (0,74 по Жаккару); менші значення – для паркових насаджень та Лісопарку (0,57), а найменшою – карабідофауна центру в порівнянні з іншими ділянками (біля 0,40).

Таким чином, загальна видова подібність між карабідокомплексами досліджених стаціонарів виявилась нижче середнього, тоді як для фонових видів відзначені досить високі показники коефіцієнту Жаккара по окремих стаціонарах, переважно за рахунок видів з роду *Harpalus*, які виявилися домінантами в насадженнях околиць та на присадибних ділянках, а також видів з родів *Carabus* та *Pterostichus*, які виявились спільними для паркових насаджень та приміського лісу.

Загальна характеристика карабідофауни основних стаціонарних ділянок, що наведена нижче, демонструє як специфічність видового складу турунових жуків, так і різні градації їх чисельності.

Стаціонар 1. «Лісопарк»

За період досліджень в Лісопарку було зафіксовано 34 види твердокрилих з родини *Caraboidea*, що належали до 15 родів. Домінуючими видами виявились *Carabus nemoralis* (22,9%), *Harpalus xanthopus winkleri* (20,6%), *Pterostichus melanarius* (12,9%), *Notiophilus germinyi* (8,2%) та *Panageus bipustulatus* (7,0%). Максимальні значення динамічної щільності турунів відзначено вже другій половині квітня – першій половині травня (0,3–0,8 особин/10 пастко-діб), її зниження спостерігалось у першій половині

червня (0,18 особин/10 пастко-діб) та кінці липня-першій половині серпня (0,13–0,12 особин/10 пастко-діб). Середня динамічна щільність *Caraboidea* у 2018 та 2019 роках відрізнялась. Так, у 2018 році вона становила 0,30, тоді як у 2019 – зросла вдвічі і сягала значення 0,60 особин/10 пастко-діб.

Стаціонар 2. «Парки»

За період досліджень у парках Харкова було виявлено 33 види твердокрилих надродина *Caraboidea*, що належали до 14 родів. Найбільш представленими були великі або середні за розмірами види з родів *Harpalus* (9 видів), *Amara* (4 види) та *Carabus* (4 види). Склад домінантних видів незначно відрізнявся від таких Лісопарку. До спільних домінантів *Carabus nemoralis* (42,7%) та *Pt. melanarius* (9,3%) в парках додалися *Harpalus rufipes* (11,4%), *H. tardus* (8,4%) та *Poecilus versicolor* (9,5%), випадкові в Лісопарку. Максимальне значення динамічної щільності турунів у парках збігається з таким у Лісопарку і спостерігається вже другій половині квітня – першій половині травня (біля 2,0 особин/10 пастко-діб). З середини травня і до липня відзначено значний спад динамічної щільності, але з деяким підйомом в середині серпня (до 1,1 особин/10 пастко-діб). Середня динамічна щільність турунових як в 2019 році, так і в 2018 році була практично однаковою і становила 0,94 та 0,93 особин/10 пастко-діб відповідно.

Стаціонар 3. «Насадження центру»

Загалом за роки досліджень в насадженнях центру зафіксовано 35 видів турунів з 18 родів. Найбільш чисельними за видовим складом стали роди *Harpalus* (8 видів), *Notiophilus* (5 видів), *Amara* (4 види). Кількісна структура насаджень центру характеризувалась значною оригінальністю. На відміну від інших ділянок тільки тут домінували невеликі за розміром види – *Notiophilus biguttatus* (13,1%), *Asaphidion flavipes* (11,7%) та *Anchonemus dorsalis* (10%). З масових видів спільним був лише – *Harpalus rufipes* (17,8%). Крім того, на даному стаціонарі спостерігалась найнижча динамічна щільність турунів (1,23 особин/10 пастко-діб в травні, 0,15–0,12 влітку і до 0,08 особин/10

пастко-дїб у вересні. Середня динамічна щільність турунових становила 0,60 (у 2018 році) та 0,30 (у 2019) особин/10 пастко-дїб.

Стаціонар 4. «Насадження околиць»

За період досліджень в даному урбоценозі було виявлено 41 вид турунів з 12 родів. Еудомінанти були представлені середніми за розмірами видами з роду *Calathus*: *C. fuscipes* (32%), *C. ambiguus* (22,2%), менш численні в інших урбоценозах. Домінантами виявились – *Harpalus smaragdinus* (8,1%), *Amara bifrons* (6,3%), а субдомінантами – *Masoreus wetterhali* (3,4%), *Harpalus tardus* (3,4%) та *Licinus depressus* (3,2% від загальної чисельності турунів на ділянці), тобто види нечисленні або відсутні в інших біотопах. Крім того, в порівнянні з насадженнями центру, в даному урбоценозі і видовий склад і активність турунів була дещо вищими. Підвищення динамічної щільності турунів відзначені в квітні–травні (0,8–0,5 особин/10 пастко-дїб), а максимум – у серпні–вересні (1,2–1,8 особин/10 пастко-дїб відповідно). Середня динамічна щільність турунових становила 0,13 особин/1 пастко-добу (як у 2018 році, так і в 2019 рр.). Чисельність маловивченого виду *M. wetterhali* сягала 0,30 особин/10 пастко-дїб.

Стаціонар 5. «Присадибні ділянки»

На присадибних ділянках відзначений як найбільш багатий видовий складом, так і чисельність Caraboidea. За роки досліджень тут було зафіксовано 46 видів турунів з 21 роду. Домінуючими за кількістю видів виявився рід *Harpalus* – 14 видів та *Amara* – 7 видів. Інші роди представлені одним–чотирма видами. До еудомінантів віднесено такі види, як *Harpalus rufipes* (28,2%), *H. affinis* (20,9%) та *H. griseus* (20,7%), до домінантів – *H. distinguendus* (6,7%), *Broscus cephalotes* (6,1%), *Amara apricaria* (3,6%) *Cylindera germanica* (2,8%) та *Pterostichus melanarius* (2,3%). Таким чином по кількісно-якісній структурі, карабідофауна садиб виявилась в деякій мірі близькою до насаджень околиць, але зі значною специфічністю за рахунок представників родів *Broscus*, *Cylindera* та окремих *Amara*. Середня динамічна

щільність турунових становила 6,30 (у 2018 році) та 7,50 (у 2019) особин/10 пастко-добу.

4.3. Порівняльний аналіз видового складу турунів урбоценозів та агроценозів

Порівняльний аналіз урбоценозів з агроценозами, як типових трансформованих екосистем, проведено на основі своїх та літературних даних (Тамарін, Іванов, 1988) по турунових жуках пшеничних полів Харківській області, прилеглих до міста (Харківський р-н, дослідні ділянки Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН).

Всього в агроценозі було зареєстровано 117 видів турунів з 35 родів. Ядро комплексу складали 16 типових для антропогенних ландшафтів видів Caraboidea (табл. 4.4.). Як еудомінантами зазначені види *Poecilus cupreus* та *Harpalus rufipes*, загальна частка яких становила біля 90% чисельності всіх турунів. Загалом, до фонових в агроценозах, віднесено 16 видів, частка яких становить понад 97%.

Аналіз різноманітності угруповань карабоїдних жуків урбоценозу та агроценозу показав, що кількість зареєстрованих видів досить високе і відрізняється незначно (125 в урбоценозах м. Харкова та 117 в агроценозі Харківського району). Незначно відрізнявся і індекс видового багатства Маргалефа, величини якого сягала 22,99 в урбоценозах та 19,08 в агроценозах (табл. 4.4).

Таблиця 4.4.

Показники різноманітності угруповань карабоїдних твердокрилих (Coleoptera, Caraboidea) урбоценозів та агроценозів

Показники видового різноманіття	Урбоценоз	Агроценоз
Кількість видів	125	117
Індекс домінування Сімпсона	0,01128	0,02935
Індекс різноманітності Шеннона	4,656	4,322
Вирівнянісі за Пієлу	0,8414	0,4848
Індекс Маргалефа	22,99	19,08

Величина індексу загального різноманіття Шеннона і вирівняність по індексу Пієлу, мали дещо вищі показники для урбоценозу, що пояснюється більшим числом фонових видів турунових (32 проти 16 в агроценозах).

Показники індексу Сімпсона точніше, ніж інші індекси, відображають присутність домінуючих видів. Нижче значення індексу Сімпсона відзначено для карабідофауни урбоценозів (0,0113), тоді як, в агроценозах він зростав більш як вдвічі (до 0,0294). В обох випадках величини цього показника вказують на значне чисельне переважання декількох домінантних видів (тобто на олігодомінантність).

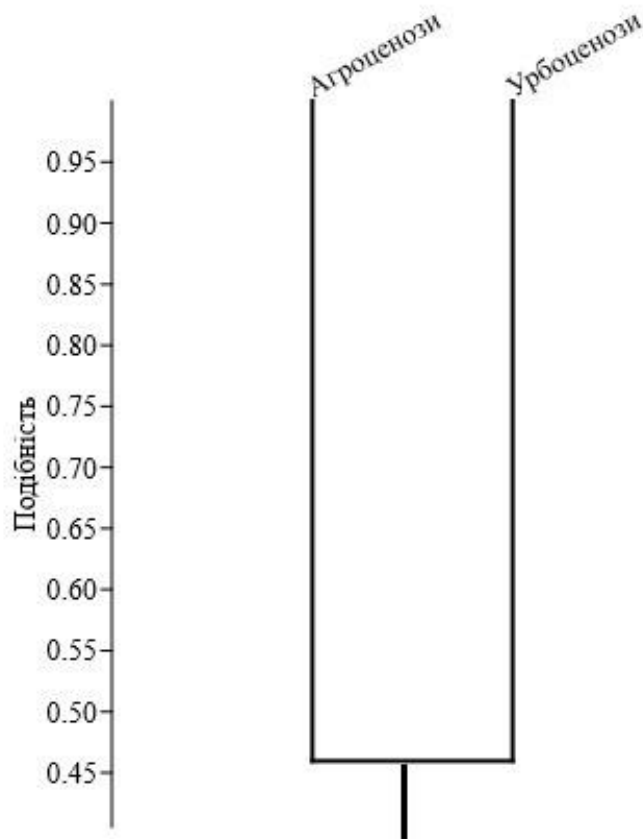


Рис. 4.3. Дендрограма фауністичної подібності карабідних твердокрилих урбоценозів та агроценозів.

Загалом, певні відмінності все ж спостерігаються при порівнянні видового складу карабідофауни міста з таким агроценозу. Спільними

домінантами виявились лише такі види як *Pterostichus melanarius*, *P. oblongopunctatus*, *Calathus fuscipes* та три види з роду *Harpalus* – *H. affinis*, *H. distinguendus* і *H. rufipes*. Вид *Harpalus griseus*, який в Харкові, зокрема на присадибних ділянках, зареєстрований як доміант, в агроценозах відзначений як рідкісний. Аналіз подібності карабідофаун за коефіцієнтом Жаккара показав, що величина схожості – трохи нижче середнього і сягає 0,46 (рис. 4.3.). Це свідчить про те, що в цілому карабідокомплекс досліджених агроценозів є типовою для трансформованих екосистем Лівобережного Лісостепу і досить подібною за видовим складом до такого урбоценозу (Пучков, 2018). Тільки окремі види (головним чином рідкісні чи випадкові) зареєстровані або тільки в урбоценозах, або на польових культурах. Найбільш висока фауністична подібність спостерігається між агроценозами та присадибними ділянками.

4.4. Порівняльний фауністичний аналіз карабідофауни мегаполісів України

Представники надродини Caraboidea, що відзначені в урбоценозах всіх мегаполісів, є однією з домінуючих груп твердокрилих і в герпетобії іноді перевищують якісно-кількісні показники таких великих родин, як стафілініди (Staphylinidae) та довгоносики (Curculionidae) (Назаренко, Петренко, 2008; Комароми и др., 2018; Putchkov et al., 2020; Nazarenko et al., 2020). По кількості видів вони практично вдвічі перевищували таксономічні показники цих родин, а за рівнем чисельності також виявилися домінантами (до 60% всіх жуків в герпетобії урбоценозів).

На основі наших порівняльних досліджень (по власним та літературним даним), всього в урбоценозах мегаполісів України (Дніпра, Донецька, Харкова, Києва та Львова) зареєстровано 237 видів Caraboidea (Додаток, табл. 6) з 63 родів та двох родин – Carabidae (231 вид, 61 рід) та Cicindelidae (6 видів, 2 роди).

Загалом, наведені таксономічні дані карабідофаун мегаполісів України, складають майже третину всієї таксономічної структури надродини Caraboidea фауни країни (Пучков, 2018; Putchkov et al., 2020). Але, можна впевнено припустити, що список турунів урбоценозів (особливо для маловивченої карабідофауни м. Львова), а також інших міст України, де подібні роботи не проводились (наприклад, м. Одеса), зросте до 250–260 видів (проте, переважно за рахунок рідкісних елементів).

Таксономічно найбільш багатими виявилися роди *Harpalus* (34), *Amara* (26) та *Carabus* (22 види). Досить різноманітними за видовим складом виявилися роди *Pterostichus* (16), *Bembidion* (9), *Ophonus* (8), *Poecilus* (7), *Badister* (6), *Agonum*, *Calathus*, *Notiophilus* та *Stenolophus* (по 5 видів кожен). Решта 50 родів представлені 1–4 видами (Додаток, табл. 6).

Видова різноманітність турунів різних міст є досить специфічною як в якісному, так і кількісному відношеннях. В урбоценозах Дніпра відзначено 156, Донецька – 119, Харкова – 125, Києва – 137, а Львова – лише 66. Останнє обумовлено коротким періодом досліджень (усього два роки) та мінімальним числом досліджених урбоценозів (усього два парки). При цьому, число видів та співвідношення кількісно різноманітних груп турунів (фонових, рідкісних та випадкових) теж відрізнялося. По окремих містах (окрім Львова) кількість видів фонові групи коливалося від 19–20 (Донецьк, Харків), 22 (Дніпро) до 33 видів (Київ), що у відсотковому співвідношенні складало від 14,1% (Дніпро) до 24,1% (Київ). Число видів-рецидентів та субрецидентів незначно значно відрізнялось по більшості міст (Додаток, табл. 6).

На підставі загального рівня зустрічальності видів Caraboidea в цілому по всіх мегаполісах, до еудомінантів віднесено лише три види: *Harpalus rufipes*, *Pterostichus melanarius* та *P. oblongopunctatus*. Як звичайні, зареєстровано п'ять видів: *Amara aenea*, *Anchomenus dorsalis*, *Calathus fuscipes*, *Harpalus distinguendus* та *Poecilus versicolor*. Субдомінанти представлені 25 видами (понад 10% видового складу турунів): *Amara similata*, *Asaphidion flavipes*, *Badister bullatus*, *Bembidion lampros*, *B. properans*,

Broscus cephalotes, *Calathus ambiguus*, *C. melanocephalus*, *Carabus granulatus*, *C. cancellatus*, *C. coriaceus*, *Cylindera germanica*, *Harpalus affinis*, *H. anxius*, *H. latus*, *H. tardus*, *H. griseus*, *Limodromus assimilis*, *Microlestes minutulus*, *Nebria brevicollis*, *Notiophilus palustris*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus niger*, *P. ovoideus* та *P. strenuus*. Тобто, в цілому, до фонових видів турунів, що зареєстровані в урбоценозах всіх мегаполісів, можна віднести 33 види (близько чверті загального числа видів Caraboidea). Рецеденти були представлені 53 (22,4%) а субрецеденти – 151 (63,71%) видами (Додаток, табл. 6).

Дещо інша картина спостерігалась і по окремих містах. Число еудомінантів складало від чотирьох (Донецьк, Київ) до шести–восьми видів (Харків, Львів). Вищі (але майже однакові) показники відзначено для видів-домінантів та субдомінантів, тоді як, різниця кількості рецендентних та субрецедентних видів в окремих містах була більш вираженою. Наприклад, у Дніпрі виявлено 47 рідкісних та 87 випадкових видів (від 30 до 55% всіх турунів відповідно). В Донецьку, Харкові та Києві ці групи включали 24–31 рідкісних та 73–76 випадкових видів (відповідно – 19–23% та 53–64% всіх турунів). Серед карабідофауни Львова число і частка рецендентів та субрецедентів була мінімальною (5 рідкісних та 39 випадкових видів відповідно).

Наведені вище відомості чисельності, як по окремих мегаполісах, так і в цілому, говорять про значну фауністичну олігодомінантність карабідофаун мегаполісів, особливо на рівні масових видів. Крім того, загальний рівень видового різноманіття Caraboidea в урбоценозах виявився ближчим до таких агроценозів, ніж до таксономічно більш вирівняних природних екосистем (Пучков, 2018).

Знахідки деяких видів виявилися фауністично цікавими. Як зазначалося раніше (Пучков, 2018), сім видів (з них чотири зареєстровані в Харкові) – *Clivina fossor*, *C. collaris*, *Elaphrus uliginosus*, *Laemostenus terricola*, *Masoreus wetterhalli*, *Notiophilus germinyi* и *Scarites terricola* не були вказані

для України в каталозі Adephaga Палеарктики (Catalogue..., 2017). Проте, всі вони були вказані для країни раніше (Aleksandrowicz et al., 2016; Пучков, 2012), що вказує на недостатнє знайомство авторів каталогу з окремими літературними джерелами, що стосуються карабідофауни України.

При цьому, в результаті наших порівняльних досліджень що стосується особливостей географічного поширення ряду видів Caraboidea (близько 20) в Україні, виявились певні уточнення їх поширення при порівнянні з попереднім чек-листом Caraboidea України (Putchkov, 2018). Відтак, знахідки 11 видів (*Amara famelica*, *A. majuscula*, *Anisodactylus nemorivagus*, *Badister lacertosus*, *Blemus discus*, *Limodromus krynickii*, *Masoreus wetterhallii*, *Pterostichus minor*) (м. Дніпро), а також *Asaphidion pallipes*, *Tachyta nana* (мм. Дніпро та Донецьк) та *Harpalus laeviceps* (м. Донецьк) виявилися новими для степової зони України. Види *Chlaenius aeneocephalus*, *Syntomus foveatus*, *Stenolophus abdominalis* та *Brachinus brevicollis* (м. Дніпро) вперше відзначені в правобережній частині північної підзони Степу України). Підтверджено просування далі на північ типового степового виду як *Taphoxenus gigas* (південь Лісостепу), Крім того, підтверджено знахідки в північній степовій підзоні виду *Calathus distinguendus* (м. Донецьк), розповсюдження якого в Україні вивчено ще недостатньо (Putchkov, Aleksandrowicz, 2020). Всі вищезазначені відомості про нові знахідки були цілком очікувані (враховуючи загальні ареали цих видів), але вказують на недостатню вивченість поширення багатьох видів турунів в Україні.

Аналіз показників різноманітності угруповань Caraboidea в обраних містах показав, що загалом мегаполіси характеризуються значним видовим багатством. Так, величина коефіцієнта Маргалефа сягає 27,86 в Дніпрі; 24,54 – в Києві, дещо нижчі значення цей показник має для Харкова та Донецька – 22,99 та 22,40 відповідно. Мінімальне значення коефіцієнт Маргалефа виявилось для Львова – лише 13,23, що пояснюється загальною низькою кількістю виявлених тут видів.

Індекси домінування Сімпсона та різноманітності Шеннона також мали досить високі показники для всіх мегаполісів. Так, коефіцієнт Сімпсона варіював в межах 0,99 (Дніпро) – 0,98 (Львів), а величина індексу Шеннона складала від 3,97 (Львів) до – 4,91 (Дніпро).

Проте, не зважаючи на такі високі показники різноманіття, вирівняність в мегаполісах виявилась досить вираженою. Вирівняність – важливий показник структури угруповання, і як правило, вона зростає у разі зниження домінування, що вказує на більш вирівняну чисельність виявлених видів. В нашому випадку, індекс домінування та вирівняність мають досить високі значення за рахунок фонових видів. Незважаючи на те що, їх кількість в урбоценозах не перевищує чверті видового складу, а більшість видів є рецендентам і субрецендентами, показники домінування та вирівняність і в мегаполісах залишається на високому рівні (табл. 4.5.).

Таблиця 4.5

Показники різноманітності угруповань жуків-турунів (Coleoptera, Caraboidea) мегаполісів України

Показники видового різноманіття	Дніпро	Донецьк	Харків	Київ	Львів
Кількість видів	156	119	125	137	66
Індекс домінування Сімпсона	0,991	0,988	0,989	0,99	0,977
Індекс різноманітності Шеннона	4,912	4,616	4,656	4,758	3,966
Вирівняність за Пієлу	0,871	0,849	0,841	0,851	0,800
Індекс Маргалефа	27,86	22,4	22,99	24,54	13,23

Відмінності якісно-кількісних показників Caraboidea по мегаполісах, визначили і суттєві відмінності їх фауністичної подібності (рис. 4.4.). При порівнянні всієї карабідофауни значення коефіцієнту Жаккара коливалося від 0,20 до 0,60 по різних містах. Мінімальну подібність відзначено між Львовом та іншими містами. Більш фауністично схожими виявилися карабідокомплекси Харкова та Донецька (майже 0,60), але трохи нижчі значення відзначені і для Дніпра та Києва (близько 0,50). Подібна картина спостерігалася і при порівнянні виключно фонових видів турунів в різних мегаполісах, але зі значно вищими показниками (рис. 4.4.). Величина

коефіцієнта Жакара при цьому сягала від 0,32 до 0,86. Так, подібність Caraboidea Києва та більшості інших міст склала 0,72, а між Дніпром, Донецьком та Харковом цей коефіцієнт сягнув понад 0,80. Максимальну подібність відзначено для Донецька та Харкова (майже 0,90), що пояснюється географічною близькістю та кліматичними умовами цих мегаполісів. Мінімальні ж показники відзначено для Львова та інших міст (понад 0,30), тем не менш, це в півтора рази вище, ніж при порівнянні всієї карабідофауни з такою окремих міст (рис. 4.4).

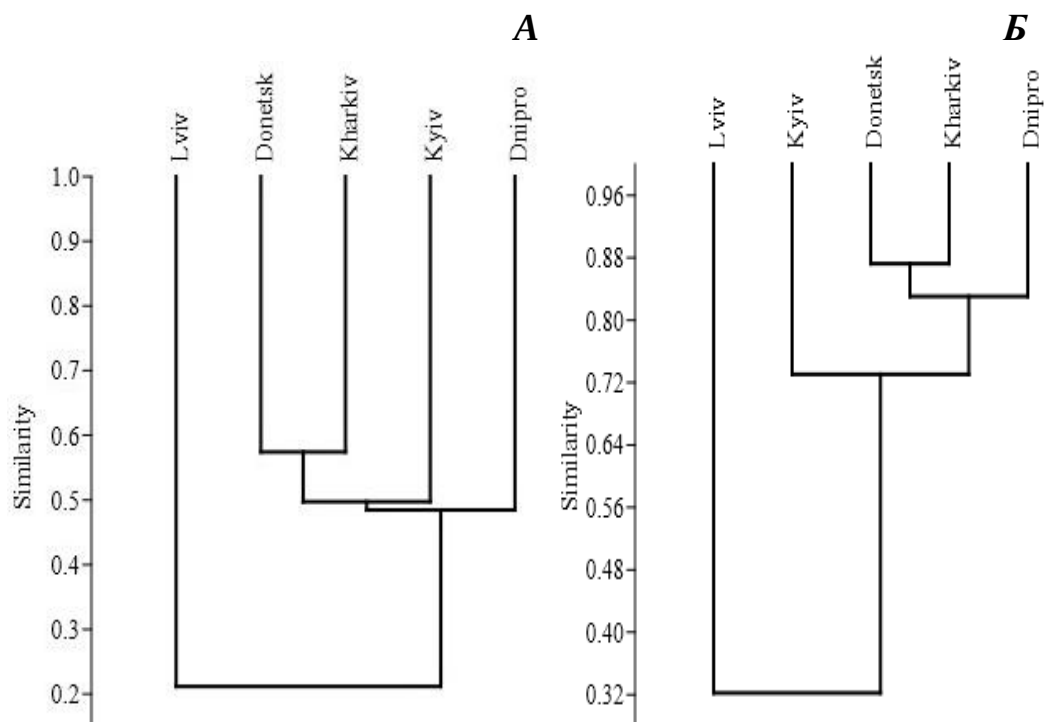


Рис. 4.4. Кластерний аналіз подібності по індексу Жаккара всієї карабідофауни мегаполісів (А) та фонових видів (Б).

Середнє значення варіації коефіцієнта Жаккара склало близько 0,40–0,55, що також може говорити про досить подібну карабідофауну всіх досліджених мегаполісів.

Різні показники, як фауністичної подібності, так і різноманіття можуть бути обумовлені як зональними умовами так і екологічною характеристикою ряду видів (особливо рідкісних). Так, мм. Київ та Харків розташовані в лісостеповій зоні, а Дніпро та Донецьк в північній степовій підзоні, що межує

з Лісостепом. Це, в певній мірі, може пояснювати відносно підвищену подібність їх карабідофаун. Фауністична специфічність карабідофауни Львова обумовлена як його віддаленим розташуванням (підзона широколистяних лісів), так і оригінальною місцевою карабідофауною. Це визначає, специфічність її таксономічної структури у порівнянні з іншими географічними регіонами України. Певну роль відіграє й близькість Карпат, деякі представники яких проникають і в західну частину лісової зони України.

4.5. Порівняльна характеристика карабійних комплексів парків м. Харкова та Донецька

Міста Харків та Донецьк є географічно близькими мегаполісами і порівняння в них різноманіття турунових жуків представляє значний інтерес для розуміння особливостей формування окремих груп комах в урбоценозах.

Сумарно в урбоценозах Донецька та Харкова зареєстровано 156 видів Caraboidea (Додаток, табл. 6) з 44 родів та двох родин – Carabidae (153 види, 43 роди) та Cicindelidae (3 види, 2 роди). Видове різноманіття турунів в цих міст відрізнялось незначно. В урбоценозах м. Донецька відзначено 119, а м. Харкова – 125. При цьому число видів і співвідношення кількісно різних груп турунів (фонових, рецедентів та субрецедентів) практично не відрізнялися (табл. 4.6).

Таблиця 4.6.

Загальна кількість видів різних груп Caraboidea в Донецька та Харкова (число видів/їх частка (%) від числа всіх видів).

Групи:	Донецьк	Харків
	119/100	125/100
Еудомінанти	4/3,4	6/4,8
Домінанти	6/5,0	6/4,8
Субдомінанти	9/7,6	15/12,0
Рецеденти	24/20,2	24/19,2
Випадкові види	76/63,8	75/59,2

Число еудомінантів та домінантів складало від 10 (Донецьк) до 12 (Харків) видів. Кількість рецедентів і субрецедентів була практично однаковою – по 24 та 76–75 відповідно. Величина фауністичної подібності карабідофауни за Жаккаром сягає 0,57 для загального видового складу, тоді як для фонових видів – майже 0,90, що, як вже зазначалося вище, пояснюється географічною близькістю цих мегаполісів.

Величини вищенаведених кількісних показників можуть свідчити про відносно невисокі відмінності ядра фауни карабідних жуків цих міст, що може бути обумовлено досить близькими зональними умовами та подібною карабідофауною, особливо на рівні фонових видів.

Висновки до розділу 4

В урбоценозах Харкова виявлено 125 видів Caraboidea з 41 роду. Як еудомінанти та домінантами зареєстровано по 6 видів. Серед субдомінантів відзначено 14, рецедентів – 25, а біля 80 видів віднесено до випадкових видів. Чотири – не були зазначені для України в каталогах Aderphaga Палеарктики. Загальна кількість видів виявилась вищою на присадибних ділянках (46) та в насадженнях околиць (41 вид). В насадженнях центру, парках і Лісопарку зареєстровано майже однакове число видів (33–35). Певні відмінності спостерігаються і по домінантним видам: вісім видів – на присадибних ділянках, по чотири–п'ять в парках та Лісопарку, насадженнях околиць та центру. Проведений порівняльний аналіз видового різноманіття, домінування та вирівняності Caraboidea м. Харкова, показав високий індекс видового багатства для всіх ділянок. Мінімальні показники відзначено в міських парках, а максимальні – у насадженнях центру, околиць та на присадибних ділянках. Індекс домінування також характеризувався досить високими величинами в досліджених стаціонарах. Коефіцієнт вирівняності різнився в межах окремих стаціонарів: від 0,20 (присадибні ділянки) до – 0,50 (насадження центру). Фауністична схожість між урбоценозами виявилась низькою або майже середньою (0,15–0,40). Більша подібність (0,40) відзначена

для міських парків та Лісопарку, а мінімальна – для присадибних ділянок в порівнянні з іншими біотопами (0,17–0,19). Це пояснюється значними екологічними відмінностями умов в цих ценозах при формуванні специфічної фауни. При порівнянні фонових видів фауністична подібність зростає до 0,4–0,7. Показники різноманіття Caraboidea урбоценозів Харкова та агроценозів Харківської області виявились досить високими, а показник фауністичної подібності становив 0,46. Аналіз різноманіття Caraboidea різних мегаполісів України показав, що більш високі значення різноманітності зареєстровані для Дніпра та Києва, трохи нижчі – для Харкова та Донецька, а мінімальні – для Львова. Особлива різниця спостерігається по видовому багатству: від 13,2 у Львові, до 27,86 – у Дніпрі. Індекси Шеннона та Пієлу мало відрізнялись один від одного. Фауністична подібність карабідофауни м. Харкова та інших мегаполісів коливалась в межах від 0,20 до 0,60. Більш схожими виявились Caraboidea урбоценозів Харкова та Донецька, особливо по фонових видах (0,60–0,90). Трохи нижчі значення отримані для Дніпра та Києва (0,50–0,72). Мінімальні показники відзначено для Львова та інших міст (0,22–0,30). В результаті порівняльного аналізу турунів цих міст, уперше для степової зони зазначено 11 видів, а 4 види виявились новим для правобережжя північної степової підзони.

Список публікацій до розділу 4

1. Пучков О.В., Ніколенко Н.Ю., Гаркуша І.А. (2017). Эколого-фаунистический обзор жужелиц трибы Pterostichini (Coleoptera, Carabidae) парковых урбоценозов северной и восточной Украины. *Біологія та валеологія*: ХНПУ. 19, 69-78. doi: 10.5281/zenodo.1108520
2. Комароми Н.А., Ніколенко Н.Ю. и Пучков А.В. (2018). Фаунистический состав жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) герпетобия урбоценозов г. Харькова. *Український ентомологічний журнал*, 15(2), 3–21. doi.org/10.15421/281809

3. Ніколенко Н.Ю. (2018). Еколого-фауністичний огляд карабідофауни (Coleoptera, Carabidae) урбоценозів м. Харкова. *Біологія та валеологія: ХНПУ*, 20, 48–54. doi: 10.5281/zenodo.2543628
4. Putchkov A.V., Brygadyrenko V.V., Nikolenko N.Yu (2020). Ecological-faunistic analysis of ground beetles and tiger beetles (Coleoptera: Carabidae, Cicindelidae) of metropolises of Ukraine. *Biosystems Diversity*, 28(2), 163–174. doi: <https://doi.org/10.15421/012022>
5. Ніколенко Н.Ю., Комароми Н.А., Федяй І.А. (2020). Биоразнообразие жесткокрылых и полужесткокрылых насекомых (Insecta: Coleoptera, Heteroptera) в мегаполисе восточной Украины. *Scientific discussion* (Praha, Czech Republic), 46(1), 15–21.
6. Ніколенко Н.Ю. (2017). Жужелицы рода *Carabus* (Coleoptera, Carabidae) парков г. Харькова. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Природнича наука й освіта: сучасний стан і перспективи розвитку". Харків, 35–36.
7. Ніколенко Н.Ю. (2018). Попередній огляд герпетобіонтних твердокрилих (Coleoptera) паркових насаджень м. Харкова. Матеріали І Міжнародної конференції молодих учених: «Харківський природничий форум», Харків, 78–79.
8. Ніколенко Н.Ю. (2018). Попередній огляд твердокрилих родини Carabidae (Coleoptera,) паркових насаджень м. Харкова. Матеріали ІХ з'їзду Українського ентомологічного товариства. Харків, 88–89.
9. Ніколенко Н.Ю., Нестеренко А.І. (2019). Еколого-фауністичний огляд турунів триби Harpalini (Coleoptera, Carabidae) паркових урбоценозів м. Харкова. Матеріали ІІ Міжнародної конференції молодих учених: «Харківський природничий форум», Харків, 75–77.
10. Ніколенко Н.Ю. (2019). Нові та фауністично цікаві знахідки турунів (Coleoptera, Carabidae) в урбоценозах м. Харкова Матеріали ІІ Міжнародної конференції молодих учених: «Харківський природничий форум», Харків, 161–164.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА КАРАБІДОФАУНИ УРБОЦЕНОЗІВ

М. ХАРКОВА

Екологічна структура турунів, які мешкають в тому чи іншому біотопі, характеризується певним співвідношенням комплексів, які потребують різних умов існування (Пучков, 2018). Екологічна різноманітність турунів визначається їх вибірковістю до існування в тих чи інших ценозах, коли кожна група представлена найбільш пристосованими до умов біотопу видами. Особливості екологічної структури турунів в мегаполісах мають важливе значення і визначають видове різноманіття, чисельність та особливості фауністичної подібності. На основі аналізу способу життя, особливостей трофічних зв'язків і стаціонального розподілу видів турунів, зареєстрованих в урбоценозах м. Харкова, можна розподілити на кілька основних екологічних груп: по біотопічній та едафічній характеристикам; гігропреферендуму; трофічній спеціалізації. В певній мірі, такий розподіл носить суб'єктивний характер і в окремих роботах інших ентомологів, одні й ті ж види можуть бути віднесені до різних (але близьких) груп або підгруп.

5.1. Біотопічна характеристика

Структура карабідіофауни по біотопічному преферендуму виявилася досить різноманітною, в зв'язку з чим, вона розглянута лише в межах п'яти великих груп: політопної, лучної, лісової та літоральної (табл. 5.1).

Фауністично домінували лучні елементи (52 види, 53,1% всієї карабідіофауни), серед яких шість видів виявились фоновими. Досить багатою за кількістю видів виявились політопна група (21 вид, 21,4%) з яких шість видів зареєстровано як домінанти. Лісова група включала 16 видів (16,3%), серед яких тільки *Carabus nemoralis* виявився еудомінантом, а ще два види спорадично відзначені як фонові тільки на окремих ділянках міста.

Степова група була представлена сімома (7,1%), а літоральна – двома видами, серед яких фонові елементи відсутні (рис. 5.1).

Таблиця 5.1

Співвідношення та число видів Caraboidea різних екологічних груп в урбоценозах м. Харкова (всього видів/фонових/частка у % всіх видів)

Екологічні групи	Стаціонари					Всього
	Лісопарк	Парки	Насаджен- ня центру	Насаджен- ня околиць	Присади- бні ділянки	
Біотопічний розподіл						
Політопні	12/2/35,3	8/2/24,2	9/3/25,7	10/2/24,5	13/4/28,2	21/6/21,4
Лісові	8/2/23,4	6/1/18,2	7/1/20	6/1/14,6	0/0/0	16/2/16,3
Степові	0/0	1/0/3,1	2/0/5,7	4/0/9,7	4/0/8,7	7/0/7,1
Лучні	14/5/41,1	18/2/54,5	17/5/48,6	20/5/51,2	27/2/58,7	52/6/53,1
Літоральні	0/0	0/0	0/0	0/0	2/0/4,4	2/0/2,1
Гігропреферендум						
Мезофіли	30/7/88,2	30/5/91	31/9/88,6	35/8/85,3	36/6/78,2	81/12/82,7
Мезогігрофіли	4/2/11,8	2/0/6	3/0/8,5	2/0/4,9	3/0/6,5	7/1/7,1
Гігромезофіли	0/0	0/0	0/0	0/0	1/0/2,2	1/0/1
Мезоксерофіли	0/0	1/0/3	1/0/2,9	4/0/9,8	5/0/10,9	1/0/1
Гігрофіли	0/0	0/0	0/0	0/0	1/0/2,2	8/0/8,2
Трофічна спеціалізація						
Зоофаги	21/6/61,8	19/3/57,6	20/4/57,1	15/3/36,6	16/1/34,8	48/7/49
Зоофітофаги	6/3/17,6	4/1/12,1	6/2/17,1	7/3/17,1	10/1/21,7	36/5/36,7
Фітозоофаги	7/0/20,6	10/1/30,3	8/3/22,9	18/2/43,9	20/4/43,5	13/1/13,2
Фітофаги	0/0	0/0	1/0/2,9	1/0/2,4	0/0	1/0/12
Механічний склад ґрунтів						
Ґрунти різних типів	15/2/44,1	13/2/39,4	13/5/37,1	16/4/39	21/5/45,7	34/7/34,4
Глинисті	9/2/26,5	13/2/39,4	12/2/34,3	11/2/26,8	12/1/26,1	32/4/32,4
Супіщані	0/0	0/0	1/0/2,9	1/1/2,4	3/0/6,5	3/0/3
Суглинисті	10/5/29,4	7/1/21,2	9/2/25,7	13/2/31,8	9/0/19,5	29/2/29,2
Піщані	0/0	0/0	0/0	0/0	1/0/2,2	1/0/1

Досить подібні показники простежуються і при аналізі біотопічного розподілу карабідофауни в різних урбанізованих стаціях. Як загалом по всіх видах, так і по фонових елементах майже в усіх насадженнях (навіть у Лісопарку та парках) переважала лучна група (рис. 5.2). Політопна група складала від 24% у парках та насадженнях околиць до 35.3% у Лісопарку.

Представники лісового комплексу домінували Лісопарк (23.4%), але виявились малочисельними на присадибних ділянках (біля 9% всіх видів карабоїдного комплексу (табл. 5.1).

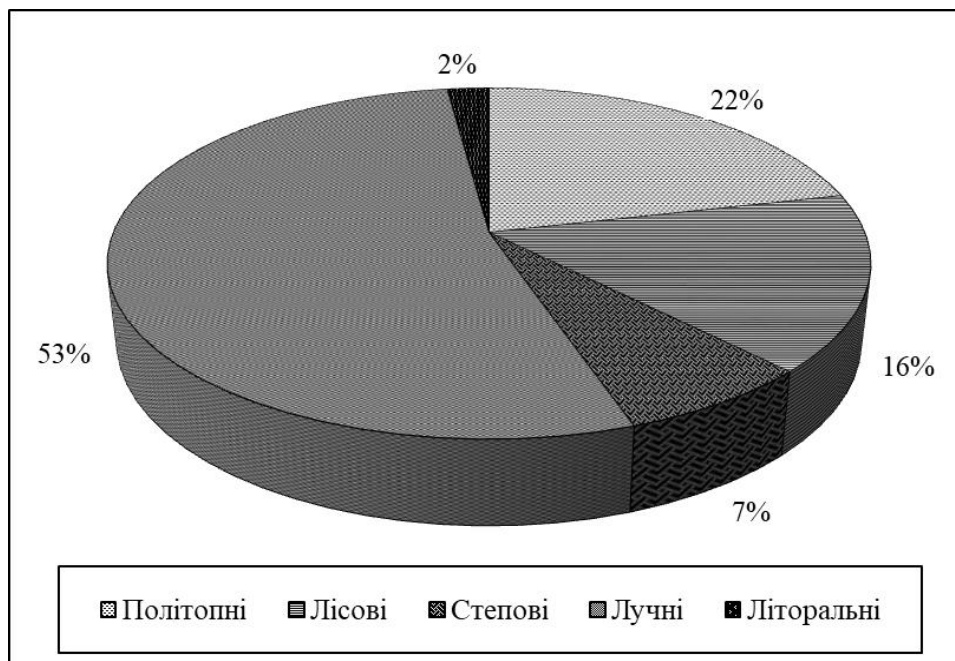


Рис. 5.1. Загальний біотопічний розподіл Caraboidea в урбоценозах м. Харкова

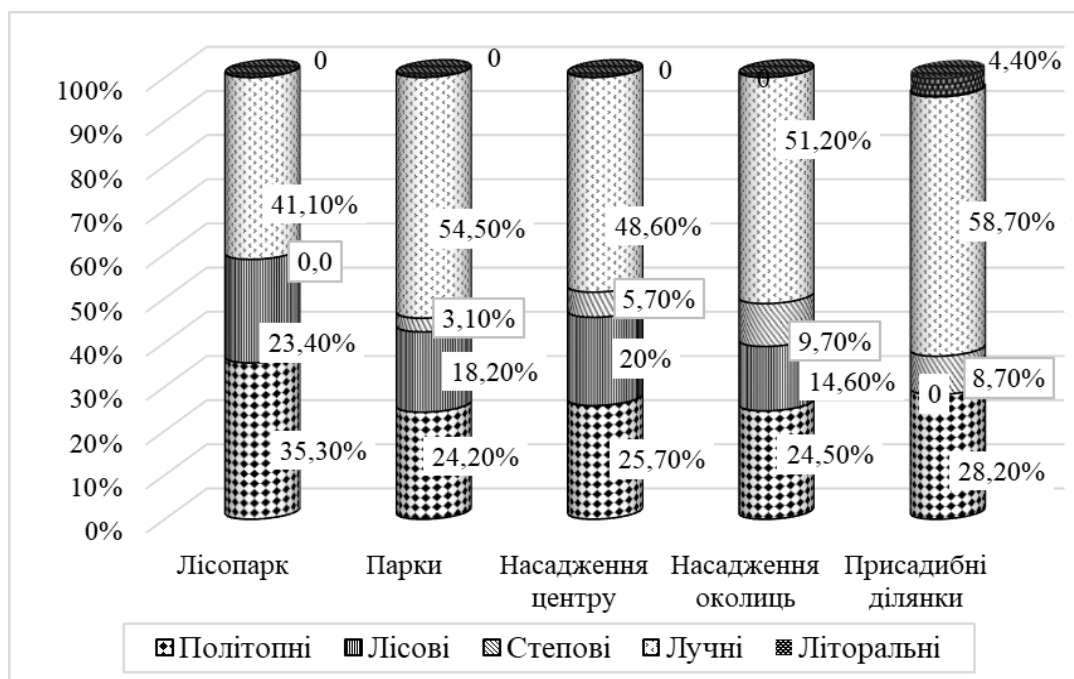


Рис. 5.2. Співвідношення біотопічних груп Caraboidea в різних стаціях м. Харкова

Кількість фонових видів різних біотопічних груп по міських стаціях коливалось від 5–6 (Лісопарк) до дев'яти (парки, присадибні ділянки) (Додаток, рис. 1, 2).

Серед степової групи, домінантів не виявлено, хоча окремі види в насадженнях околиць і на присадибних ділянках спорадично відзначені як субдомінанти (деякі *Harpalus*). Загалом виявлено сім степових елементів, частка яких коливалася в межах від 3% (парки) до 10% (насадження околиць), але рівень загальної їх чисельності не перевищував одного проценту. Серед літоральної групи поодинокі зареєстровані тільки два види – *Bembidion inoptatum* та *Stenolophus mixtus*, але фонових представників не виявлено.

Складність аналізу біотопічної структури серед таких великих груп як лісова та лучна обумовлена наявністю близько десятка перехідних підгруп (лісо-заплавні, лісо-болотні, луко-заплавні, лісо-чагарникові та інші), які для спрощення аналізу не виділені. Більшість видів, що належать до цих підгруп зареєстровані як реценденти або субреценденти, але окремі представники іноді відзначені і як субдомінанти в окремих стаціонарах.

Так, серед лісової групи відзначено два лісо-чагарникових види, які спорадично були субдомінантами (*Harpalus xanthopus winkleri*, *Masoreus wetterhalli*). До лучної групи віднесені біля 40 представників підгрупи луко-степових видів, частина яких є субдомінантами в окремих урбоценозах (*Harpalus caspius*, *H. pumilus*, *H. serripes*, *Licinus depressus*, *Poecilus punctulatus*, види підроду *Metophonus*). Біля 20 видів можуть бути розглянуті як луко-чагарникові елементи (*Calathus erratus*, *Amara communis*, *A. familiaris*, *A. ingenua*, *A. ovata*, *Brachinus crepitans*, *Harpalus rubripes*, *H. smaragdinus*, *H. tardus*, *Ophonus laticollis*, більшість видів роду *Syntomus*). До літоральної групи можна віднести і деяких мешканців заплав – всього біля 10 рідкісних видів (*Chlaenius tristis*, більшість видів родів *Agonum*, *Badister* та *Oodes*).

5.2. Характеристика Caraboidea за гігропреферендумом

Одним із провідних факторів, що визначає чисельність, зустрічальність і розподіл то ценозам турунів є вологість. На основі вивчених літературних джерел (Медведев, 1954; Гиляров, 1949; Сумароков, 2009; Александрович, 2014 та інші) виділено три основні (мезофіли, ксерофіли, гігрофіли) та чотири перехідні групи (ксеромезофіли, мезоксерофіли, мезогігрофіли, гігромезофіли) турунів. (табл. 5.1; рис. 5.3, 5.4).

По гігропреферендуму абсолютно домінуючою групою (81 видів) є типові мезофіли – мешканці помірно зволжених біотопів (табл. 5.1; рис. 5.3, 5.4). При цьому, особливо високим було число фонових мезофільних елементів, як загалом – 12 з 13 видів, так і по окремим ценозам – на усіх стаціонарах, окрім Лісопарку (де два фонових види – мезогігрофіли).

Аналіз видів по відношенню до вологості по різних стаціонарах показав, що найбільш різноманітним ценозом були присадибні ділянки, де відзначено представників всіх груп, але в різному співвідношенні (табл. 5.1; рис. 5.4). Значно домінували мезофіли – 36 видів, 78.2%. чисельності.

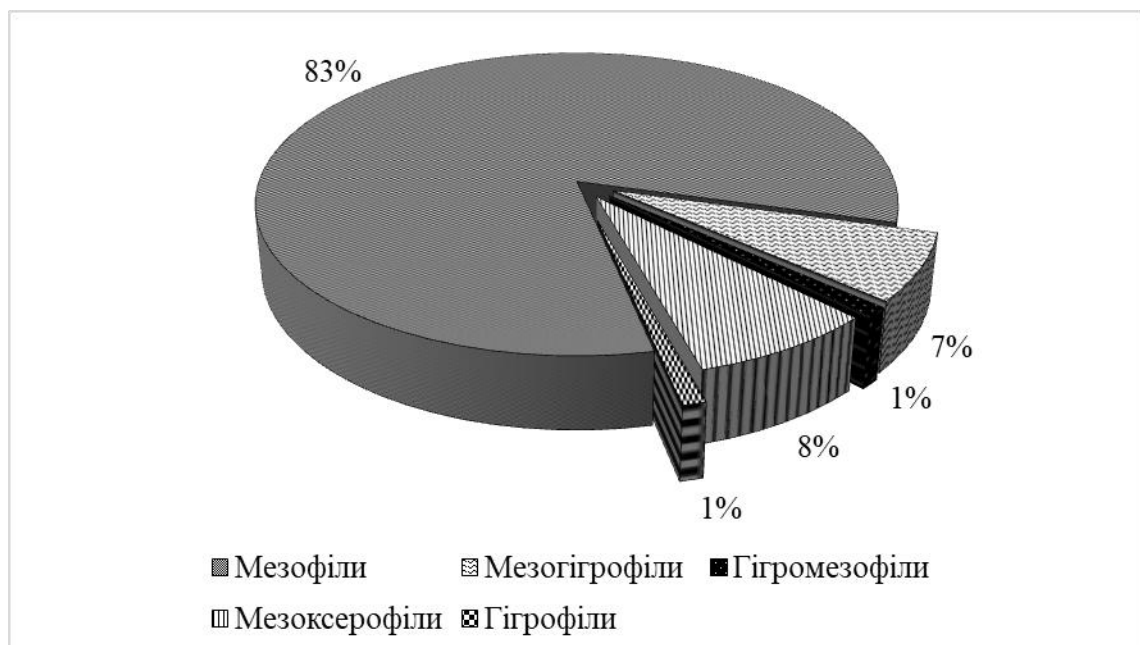


Рис. 5.3. Розподіл турунів в урбоценозах м. Харкова за гігропреферендумом (%).

В незначній кількості виявлено мезоксерофільні (5 видів, 10,9%) види – *Ophonus diffinis*, *Harpalus flavicornis*, *H. modestus*, *H. picipennis*, *Microlestes nigrita*, та мезогігрофільні елементи (3 види, 6,5%) – *Pterostichus anthracinus*, *Oodes gracilis* та *Stenolophus mixtus*. Фонових видів серед цих груп не відзначено (Додаток, рис. 3). По одному виду виявлено серед гігромезофілів – *Badister dilatatus* та гігрофілів – *Bembidion inoptatum*, зареєстрованих як субреценденти лише на присадибних ділянках.

Насадження околиць характеризувались наявністю представників всіх трьох груп: домінуючої мезофільної (35 видів, 85,3%), куди належали всі фонові елементи; мезоксерофільної – 4 види, 9,8% та мезогігрофільної – два види (4,9% загальної їх кількості) (табл. 5.1; рис. 5.4).

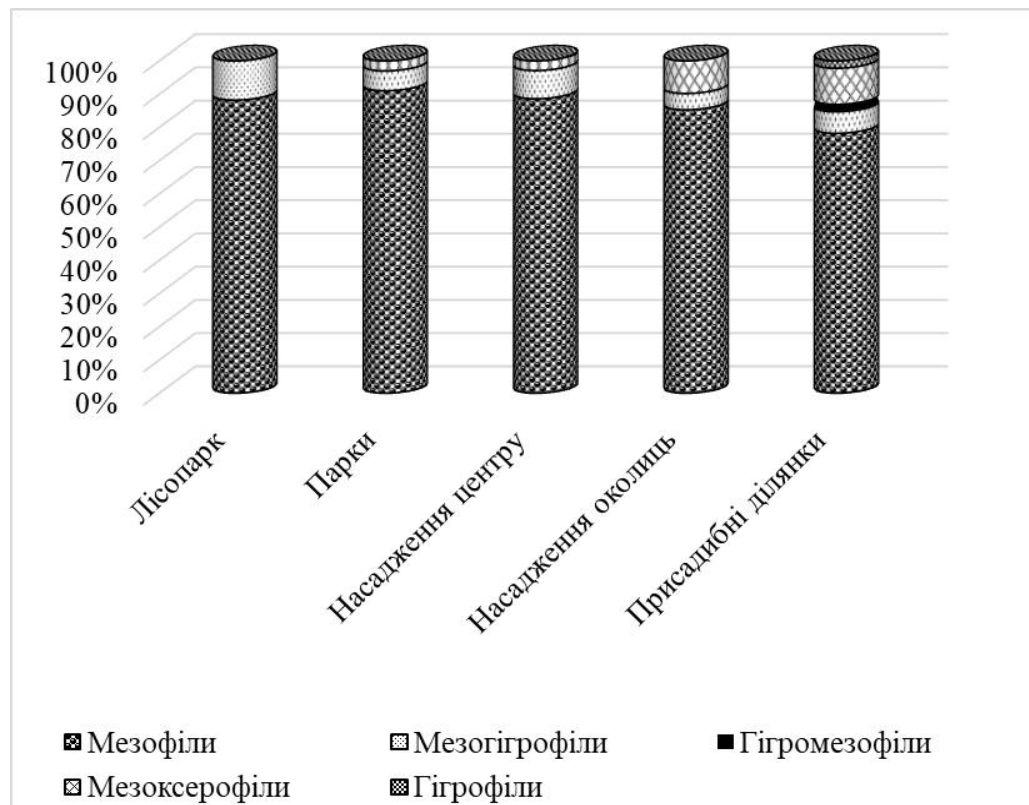


Рис. 5.4. Розподіл видів Caraboidea в урбоценозах м. Харкова за гігропреферендумом

В центрі спостерігалася подібна картина – відзначено представників трьох груп, але їх співвідношення відрізнялося від такого насаджень околиць. Так, мезофілами виявився 31 вид (88,6%); до мезогігрофілів належало три

види з роду *Notiophilus* (8,5%), а серед мезоксерофілів зареєстровано лише один субрецендентний вид (*Microlestes nigrita*).

У парках та Лісопарку, де переважає деревна рослинність і притаманні менш посушливі умови у порівнянні з іншими ділянками, практично всі виявлені види є мезофілами – по 30 видів, що склало 91,0% та 88,2% відповідно. У паркових насадженнях відзначено два мезогігрофільних види з роду *Notiophilus* та один мезоксерофільний – *Harpalus amplicollis*. В той же час, у Лісопарку мезоксерофілів не відзначено взагалі, а мезогігрофіли були представлені чотирма видами (три види з роду *Notiophilus* та один з роду *Bembidion*).

5.3. Характеристика Caraboidea за трофічною спеціалізацією

Турунів, що зустрічаються в трансформованих ценозах за кормовою спеціалізацією можна розділити на три основні групи: зоофаги, фітофаги, та види зі змішаним типом живлення. Але такий розподіл є досить умовним, облігатних хижаків або фітофагів виділити досить складно, скоріше їх можна назвати міксофагами з переважанням в раціоні того чи іншого типу їжі. Здатність до відносної поліфагії у ряду видів турунів дає їх можливість в разі нестачі основної їжі, використовувати і іншу, тим самим вони забезпечують здатність до виживання в трансформованих ценозах, незважаючи на постійний антропогенний прес (Пучков, 2018). Таким чином, серед турунів зі змішаним типом живлення виділено дві групи, в залежності від того, який тип їжі переважає в раціоні – зоофітофаги та фітозоофаги.

Аналіз трофічної спеціалізації загального числа виявлених видів показав, що група зоофагів за видовою різноманітністю (48 видів) є домінуючою і її частка склала майже половину від всіх відзначених турунів як у видовому відношенні, так і чисельності (табл. 5.1; рис. 5.5).

Залежно від ступеню зоофагії в цій групі можна виділити дві підгрупи – облігатні та переважаючі хижаки. До першої відносяться туруни (Carabidae) з родів *Calosoma*, *Carabus*, *Brachinus*, *Broscus* та види родини Cicindelidae.

Особливе значення в знищенні гусені шкідників деревних порід (в тому числі і в містах) має *Calosoma inquisitor* (Пучков, 2018). Фітофагія серед представників цієї групи носить виключно випадковий характер і пов'язана, як правило, з дефіцитом води (Александрович, 2014; Пучков, 2018).

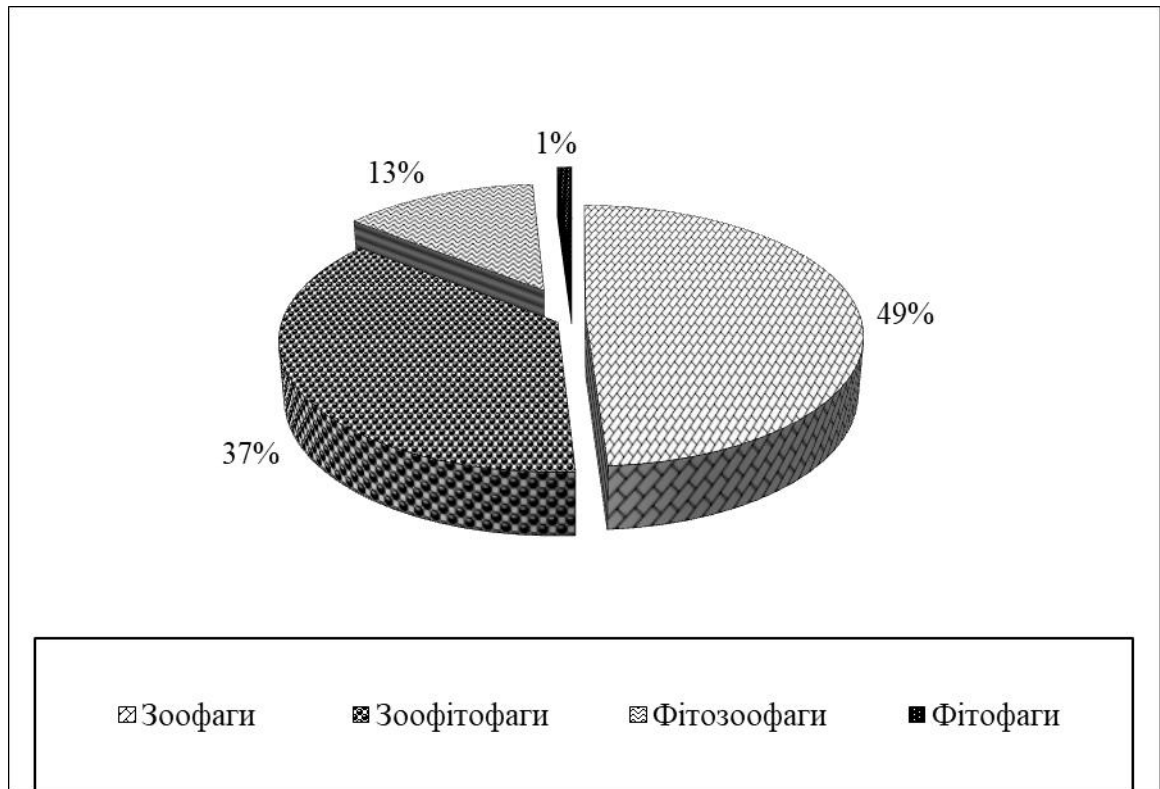


Рис. 5.5. Розподіл загального числа видів Caraboidea в урбоценозах м. Харкова за трофічною спеціалізацією

До переважних хижаків належать види, які зазвичай харчуються тваринною, але здатні житися і рослинною їжею (знову ж таки, головним чином, в разі нестачі вологи), хоча для представників цієї групи співвідношення різноманітних компонентів харчування може змінюватися протягом сезону. Сюди відносяться жуки з родів *Agonum*, *Bembidion*, *Calathus*, *Clivina*, *Microlestes*, *Notiophilus*, *Poecilus*, *Pterostichus*, *Syntomus*, *Trechus* та деякі інші. Личинки більшості цих видів також ведуть виключно хижий спосіб життя.

В трансформованих ценозах види з цієї групи зустрічаються частіше, ніж облігатні хижаки, переважно є домінантами (і навіть еудомінантами) в

тому чи іншому ценозі (*Pterostichus melanarius*, *Calathus ambiguus*, *C. fuscipes*, *Poecilus versicolor*).

Значна частка серед карабідофауни м. Харкова належить видам зі змішаним типом живлення – фітозоофагам та зоофітофагам. Зоофітофаги займали друге місце за кількістю виявлених видів (як загалом, так і фонових). Всього виявлено 36 видів (37%), з яких п'ять належало до фонових (табл. 5.1; Додаток, рис. 4, 5). Типовими зоофітофагами є більшість видів з роду *Harpalus*, деякі види з родів *Amara*, *Anisodactylus*, *Stenolophus*, *Microlestes*, *Acupalpus*, *Ophonus*. Частка фітозоофагів склала 13% (з них один фоновий – *A. apricaria*). До фітозоофагії тяжіють деякі види з роду *Harpalus* (*H. tardus*, *H. pumilus*, *H. modestus*, *H. autumnalis*), значна частина видів з роду *Amara* (*A. aenea*, *A. apricaria*, *A. bifrons*, *A. communis*, *A. familiaris*, *A. fulva*, *A. ovata*, *A. similata*) та деякі представники роду *Acupalpus* (*A. meridianus*). Переважання в раціоні тваринної або рослинної їжі може залежати від різних факторів (рівня вологості, температури, характеру біотопу, пори року). Сумарно число видів зі змішаним типом живлення не поступалося видам-зоофагам – загалом їх відзначено 49 видів, що склало 50% від загальної кількості видів Caraboidea. Серед фонових елементів спостерігається така ж картина – разом фітозоо- та зоофітофагів зареєстровано 6 видів (46 %), тоді як зоофагів – 7 видів (54 %).

Найбільш бідною виявилася група фітофагів – виявлено лише одним видом – *Zabrus tenebrioides*, який зареєстрований як субрецендент у насадженнях центру та околиць. На основі аналізу літературних джерел, варто зазначити, що журуни-фітофаги зустрічаються зрідка і більшість з них в трансформованих ценозах можуть бути тільки випадковими (Пучков, 2018).

Аналіз трофічної спеціалізації карабідофауни по окремих урбоценозах показав, що як загалом по Харкову, так і в більшості окремих стаціонарів, найбільш представленою видами була група зоофагів, а їх частка склала від 61,6% до 57,1% (рис. 5.6). В паркових насадженнях та Лісопарку було відзначено лише по три групи. Зоофаги представлені 19– 21 видами

відповідно (57,6–61,8% чисельності). Серед зоофітофагів виявлено десять та сім (30,3 та 20,6%), а фітозоофагів – шість та чотири види (17,6 та 12,1% відповідно). У насадженнях центру також переважали зоофаги – 20 видів (57,1%); зоофітофаги були представлені 8 видами; фітозоофаги – 6, а фітофаги – одним видом. У насадженнях околиць та на присадибних ділянках спостерігалось переважання видів зі змішаним типом живлення. На периферії міста число зоофагів сягало 15, тоді як зоофітофагів – 18, а фітозоофагів – 7 видів, що сумарно склало більше 60% від загальної кількості видів. На присадибних ділянках частка видів зі змішаним типом живлення виросла до 65,2% (20 видів – зоофітофаги, 10 – фітозоофаги) за рахунок видів з родів *Harpalus*, *Anisodactylus*, *Amara*. Зоофаги були представлені 16 видами (34,8%), головним чином, з родів *Broscus*, *Cicindela*, *Poecilus*, *Pterostichus*, *Calathus*.

Певні відмінності спостерігалися і серед розподілу фонових видів (табл. 5.1; рис. 5.6). Так, у Лісопарку спектр трофічних зав'язків фонових видів турунів зменшився до двох груп – зоофаги (шість видів – *Carabus nemoralis*, *Panagaeus bipustulatus*, *Pterostichus melanarius*, *Calathus fuscipes*, деякі *Notiophilus*) та фітозоофаги (три види – *Ophonus laticollis*, *Harpalus latus* та *H. xanthopus winkleri*). Фітозоофагів та фітофагів серед фонових видів не зареєстровано. У міських парках комплекс зоофагів представлений трьома видами – *Carabus nemoralis*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus melanarius*. По одному виду відзначено серед зоофітофаги (*Harpalus rufipes*) та фітозоофагів (*Harpalus tardus*).

У насадженнях центру зареєстровано практично однакову кількість зоофагів (чотири види – *Notiophilus biguttatus*, *Asaphidion flavipes*, *Badister bullatus*, *Anchomenus dorsalis*) та зоофітофагів (три види – *Harpalus rufipes*, *H. affinis*, *Microlestes maurus*). Два домінантних та субдомінантних види належали до фітозоофагів – *Amara aenea*, *A. familiaris*). На відкритих ділянках околиць міста, кількість фонових видів зі змішаним типом живлення сягало п'яти (три зоофіто- та два фітозоофаги). Зоофаги

поступались іншим трофічним групам за кількістю видів, але перважали за чисельністю (головним чином за рахунок видів *Calathus fuscipes* та *C. ambiguus*).

На присадибних ділянках, де антропогенний вплив був меншим, а рослинний покрив – більші багатим, домінуючою групою як за кількістю видів, так і чисельністю стали чотири види зоофітофагів (*Harpalus affinis*, *H. distinguendus*, *H. griseus*, *H. rufipes*) (табл. 5.1; рис. 5.6). По одному домінантному виду зареєстровано серед зоофагів (*Broscus cephalotes*) та фітозоофагів (*Amara apricaria*).

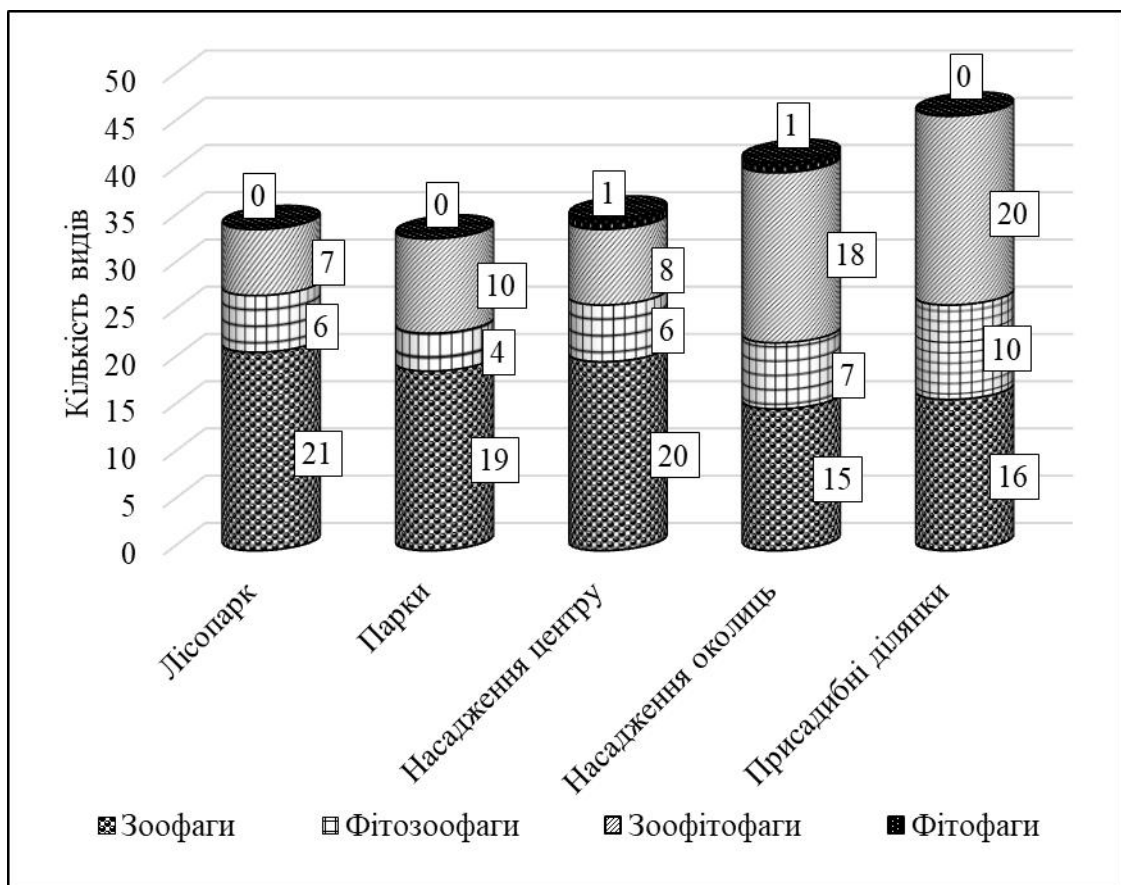


Рис. 5.6. Розподіл видів Caraboidea в урбоценозах м. Харкова за трофічною спеціалізацією

5.4. Характеристика Caraboidea за відношенням до механічного складу ґрунту

Найбільш складним і досить умовним був розподіл турунів на групи по відношенню видів до різних, за механічним складом, типів ґрунтів. Всього

виділено 5 груп, в залежності від уподобань різних видів Caraboidea до того чи іншого його складу (табл. 5.1; рис. 5.7). Більша частина виявлених видів (35%) зустрічалися на ґрунтах різних типів (переважно види родів *Calosoma*, *Carabus*, *Dyschiriodes*, *Broscus*, *Trechus*, *Poecilus*, *Calathus*, *Microlestes*, окремі *Amara*, *Harpalus*, тобто були індеферентні до його складу. Частина видів тяжіли до глинистих ґрунтів (32%) . Це значна кількість видів родів *Amara*, *Harpalus*, *Cicindela*, *Notiophilus*, *Carabus*, *Asaphidion*, *Bembidion*, *Dolichus*, *Laemostenus*, *Licinus*). Менше виявлено видів, що мешкають переважно на суглинистих ґрунтах (29%, більшість видів з родів *Carabus*, *Harpalus*, *Amara*, *Anisodactylus*, *Agonum*, *Pterostichus*, *Ophonus*).

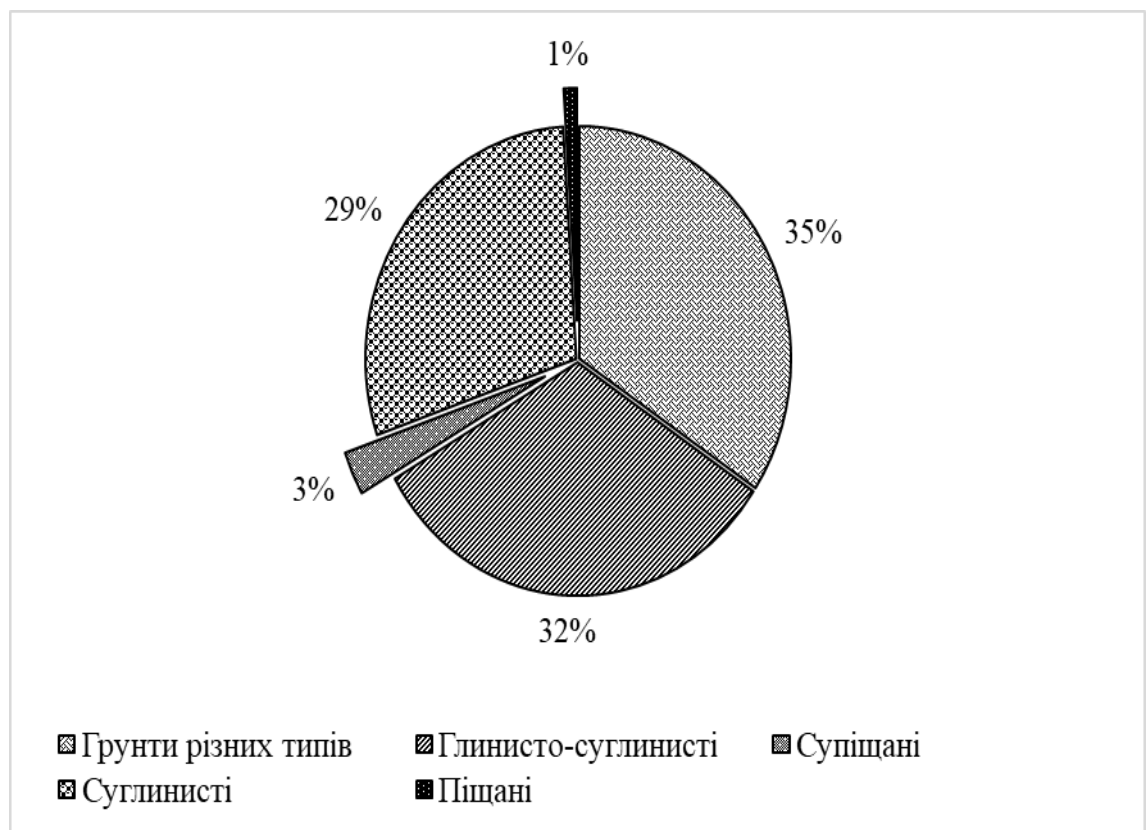


Рис. 5.7. Загальний розподіл Caraboidea в урбоценозах м. Харкова за типом ґрунтів

Мінімальна кількість зареєстрованих видів (біля 3%), надавали перевагу супіщаним (*Amara bifrons*, *Bembidion varium*, *Stenolophus mixtus* S. *teutonus*) та піщаним (1%) ґрунтам (*Cicindela hybrida*, *Amara fulva*).

Розподіл фонових елементів по ділянках з різним ґрунтом, виглядає наступним чином: сім видів не мають вираженої преференції до складу ґрунтів і можуть населяти ценози з різними їх типами – *Broscus cephalotes*, *Pterostichus melanarius* *Harpalus affinis*, *H. griseus*, *H. rufipes*, *Calathus fuscipes*, *Anchomenus dorsalis*. Ще 5 видів належать до мешканців глинистих ґрунтів – *Harpalus tardus*, *H. griseus*, *Pterostichus ovoideus*, *Poecilus versicolor*, *Asaphidion flavipes*) а два види – суглининкам (*Carabus nemoralis*, *Harpalus xanthopus winkleri*).

5.5. Порівняльний аналіз екологічної структури Caraboidea паркових насаджень мм. Харкова і Донецька

Порівняльний аналіз екологічної структури турунових жуків таких географічно близьких мегаполісів, як Донецьк і Харків показав, що структура та співвідношення екологічних груп, виявлених тут досить подібний (табл. 5.2; рис. 5.8).

Виходячи із загального складу карабідофауни досліджених міст, фауністично більш численним був комплекс лучних елементів (88 видів, 56,8%). Майже однакова кількість видів зареєстрована в межах політопної (25 видів; 16,1%) та лісової (22; 14,2%) груп (табл. 5.2). Проте, в чисельному співвідношенні карабід в цих мегаполісах, політопна група не поступалася за кількістю видів лучній. Комплекс фонових видів турунів лучної та політопної груп сягав по 10 видів кожна (табл. 5.2; рис. 5.8; Додаток, рис. 6, 7).

Лісову групу представляли 25 видів (16%), з яких 5 належали до фонових. Серед степових відзначено 16 видів (10%), але домінантів серед них не зареєстровано. Мінімальною кількістю представлені літоральні види – п'ять, що склали 3% від загальної кількості турунів. Фонових елементів серед них не зафіксовано.

При порівнянні карабідофаун цих міст можна сказати, що відмінності в розподілі видів все ж незначні, а кількість елементів, що належать до лучної,

політопної та лісової груп загалом були практично однаковими в обох містах (рис. 5.2, 5.9; Додаток, рис. 6, 7).

Таблиця 5.2.

Співвідношення та число видів (загалом та фонових) Caraboidea різних екологічних груп в урбоценозах м. Харкова та м. Донецька.

Екологічні групи	Мегаполіси		Загалом по містах
	Донецьк	Харків	
Біотопічний розподіл – всього/фонові			
Політопні	23/6	24/11	25/10
Лісові	17/6	20/5	22/5
Степові	13/1	7/1	16/0
Лучні	64/1	71/11	88/10
Літоральні	2/0	4/0	5/0
Гігропреферендум– всього/фонові			
Мезофіли	95/16	97/27	115/24
Мезогігрофіли	10/1	19/0	19/0
Гігромезофіли	2/0	1/0	2/0
Мезоксерофіли	12/0	8/0	19/1
Гігрофіли	0/0	1/0	1/0
Трофічна спеціалізація– всього/фонові			
Зоофаги	72/13	73/15	90/18
Зоофітофаги	33/3	39/10	47/6
Фітозоофаги	13/2	13/4	17/2
Фітофаги	1/0	1/0	1/0

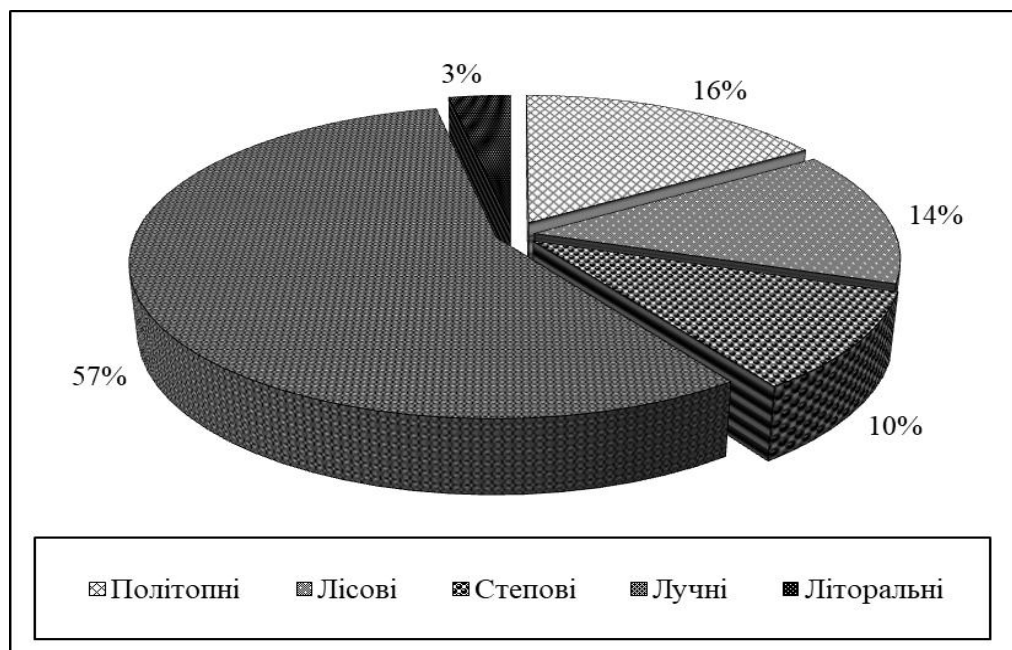


Рис. 5.8. Загальний розподіл карабідофауни в урбоценозах м. Харкова та м. Донецька за біотопічним преферендумом

Розподіл по фонових видів турунів все ж показує певні відмінності, у порівнянні з такими для загального числа видів. Якщо комплекс політопних видів загалом становив лише 24 види (19,2%) у м. Харкові та 23 види (19,33%) у Донецьку, то, серед домінантів, число політопних видів сягнуло 11 у Харкові і п'ять видів у Донецьку. Така сама картина відзначена і для до лучної групи. Кількість лісових елементів, що належать до фонових, становила по п'ять видів у обох містах (рис. 5.9).

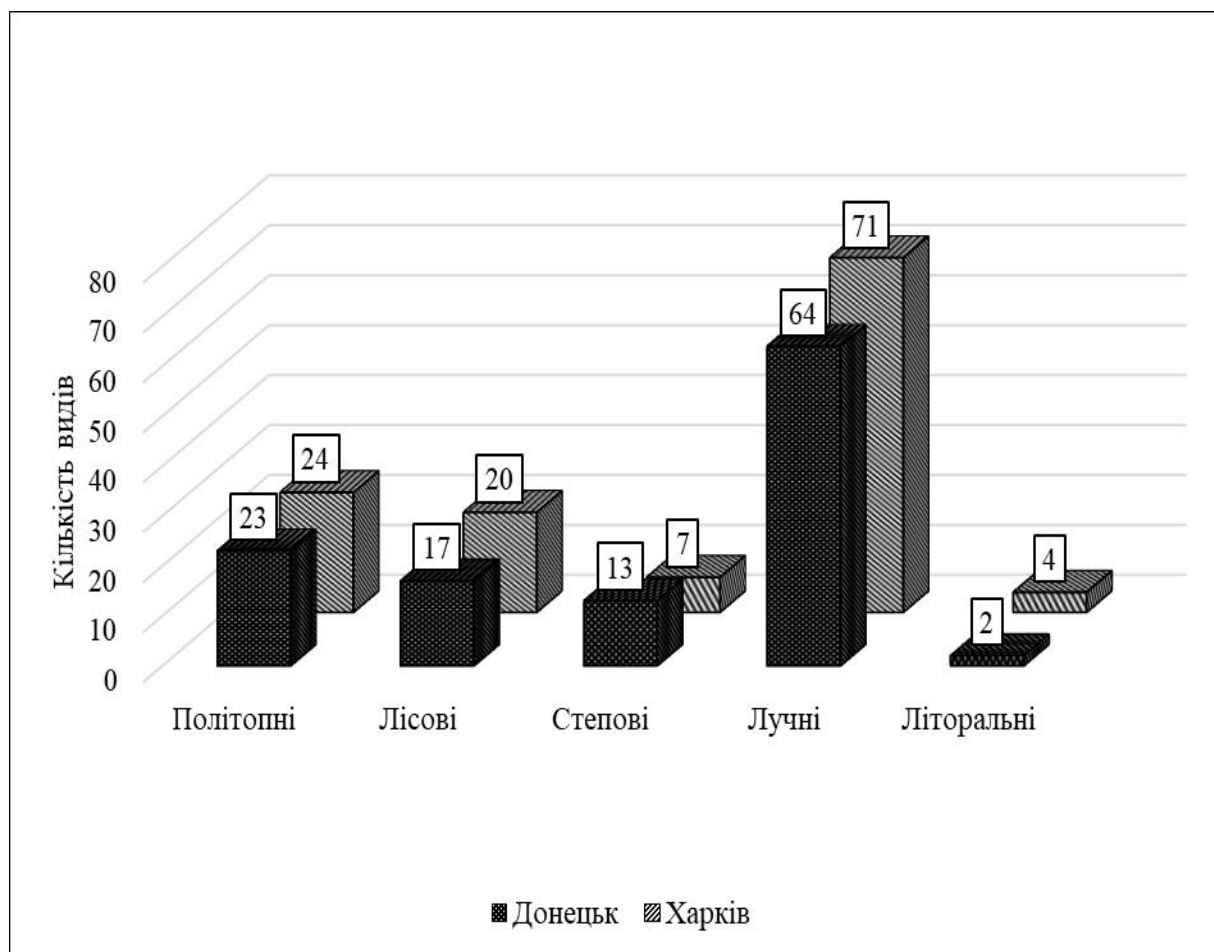


Рис. 5.9. Розподіл карабїдних твердокрилих Харкова та Донецька за біотопічним преферендумом

Проте, більшість степових видів зареєстровано в Донецьку (13; 10,9%), але менше – у Харкові (7 видів; 5,6% чисельності). Фоновим серед цієї групи був лише один вид – *Calathus distinguendus* в Донецьку. Число літоральних елементів коливалося в межах 2 та 4 видів у Донецьку і Харкові відповідно, але фонові види серед них не зареєстровані (Додаток, рис. 6, 7).

За гіпреферендумом еудомінантами виявилися типові мезофіли (115 видів, 74%), тобто більше третини всіх виявлених видів (рис. 5.10). Серед фонових елементів, в Харкові виявлено 16 мезофільних види, а в Донецьку – 25 (90–93% відповідно) (табл. 5.2; рис. 5.11; Додаток, рис. 8). В цілому, співвідношення мезофілів по містах мало відрізнялося. Мезоксерофіли та мезогігрофіли загалом зареєстровані у рівній кількості – 22 та 27 видів в Харкові та Донецьку відповідно, але практично всі вони відзначені як рецеденти або субрециденти. Серед мезоксерофілів виявлено по два види для кожного міста: *Harpalus tardus* (домінант, спільний для обох мегаполісів) та *H. xanthopus winkleri* – звичайний у Харкові і *C. distinguendus* – в Донецьку. Серед мезогігрофілів фонових елементів не виявлено (рис.5.11).

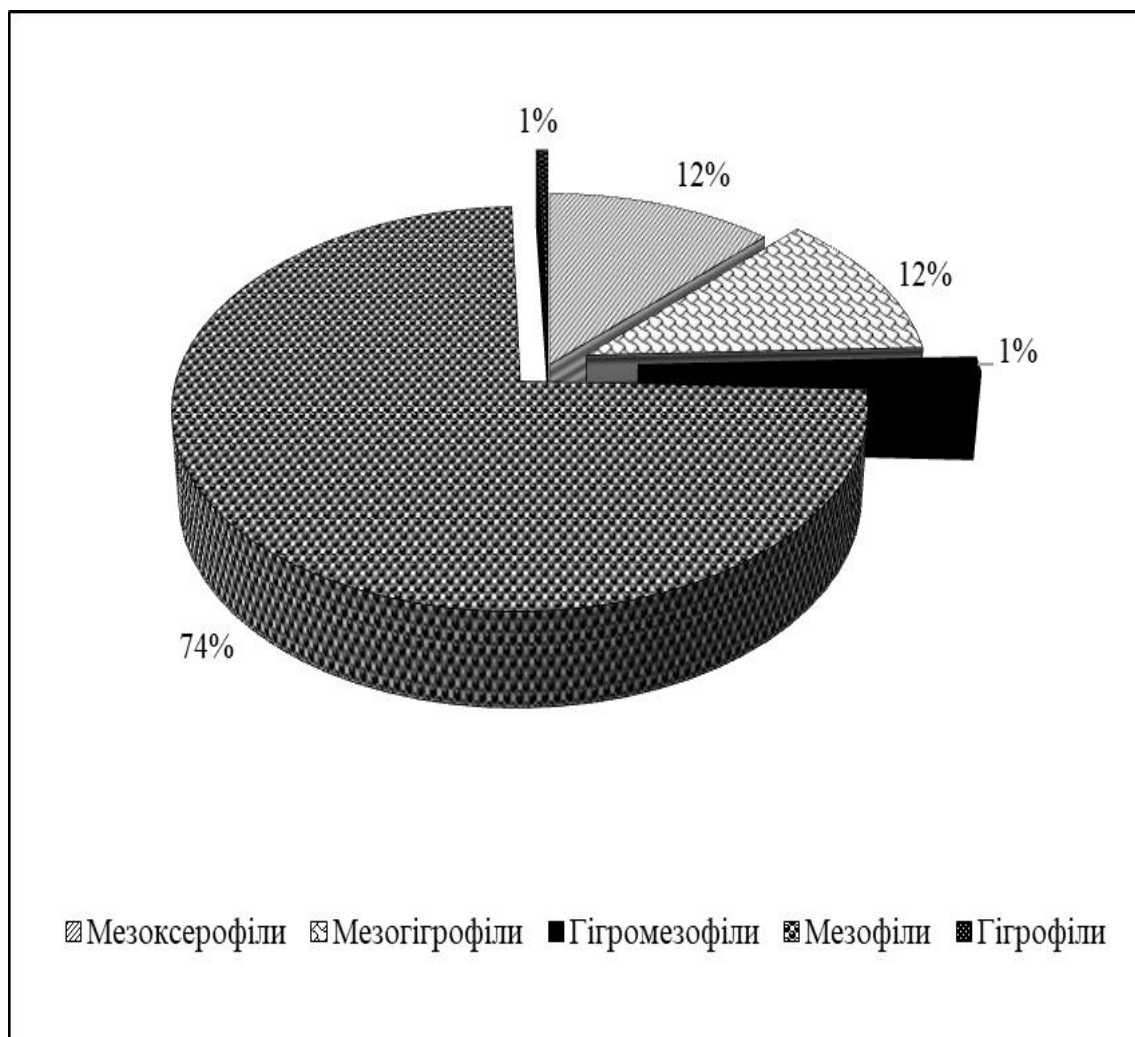


Рис. 5.10. Загальний розподіл карабідофауни в урбоценозах м. Харкова та м. Донецька за гігропреферендумом

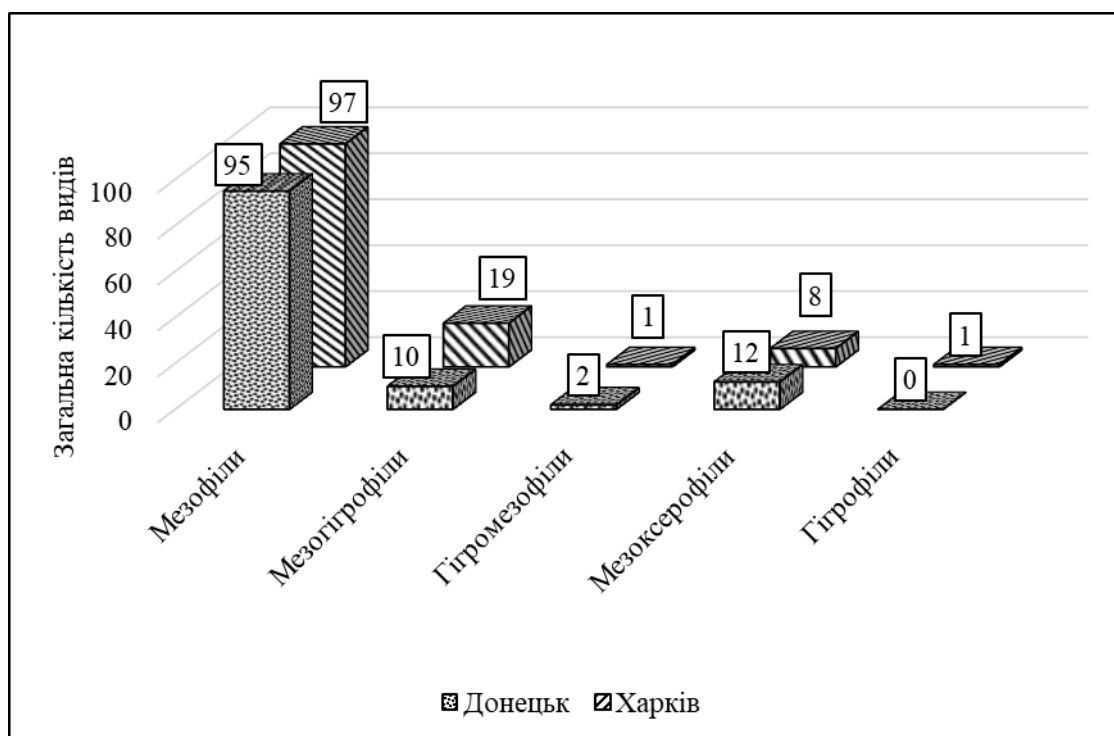


Рис. 5.11. Розподіл карабідних твердокрилих в окремих мегаполісах (м. Харкова та м. Донецька) за гігропреферендумом

Частка мезогідрофілів в Харкові виявилась практично вдвічі більшою, ніж у Донецьку (19 видів проти 10). Але, по мезоксерофілам спостерігалась протилежна картина – в Донецьку зареєстровано 12 видів, а в Харкові лише 8 (табл. 5.2, рис. 5.11; Додаток, рис. 8). Мінімальну кількість видів зареєстровано серед гідрофілів – лише *Bembidion inoptatum* в Харкові, який відзначений як випадковий.

По трофічній спеціалізації явними домінантними виявилися зоофаги (всього 90 видів або понад 58% всієї карабідофауни). Серед фонових видів зоофаги також були домінантами (18 видів, майже 70%) (табл. 5.2; рис. 5.12, 5.13). Досить різноманітними були і зоофітофаги (47 видів, понад 30% всієї карабідофауни), серед яких шість видів належали до фонових (Додаток, рис. 9, 10). Основну частку цієї групи склали види роду *Harpalus*. Серед фітозоофагів відзначено 17 видів (переважно види з роду *Amara*), з яких лише два види (*A. similata* та *H. tardus*) виявилися фоновими. До фітофагів віднесено один вид-субрецидент (*Zabrus tenebrioides*).

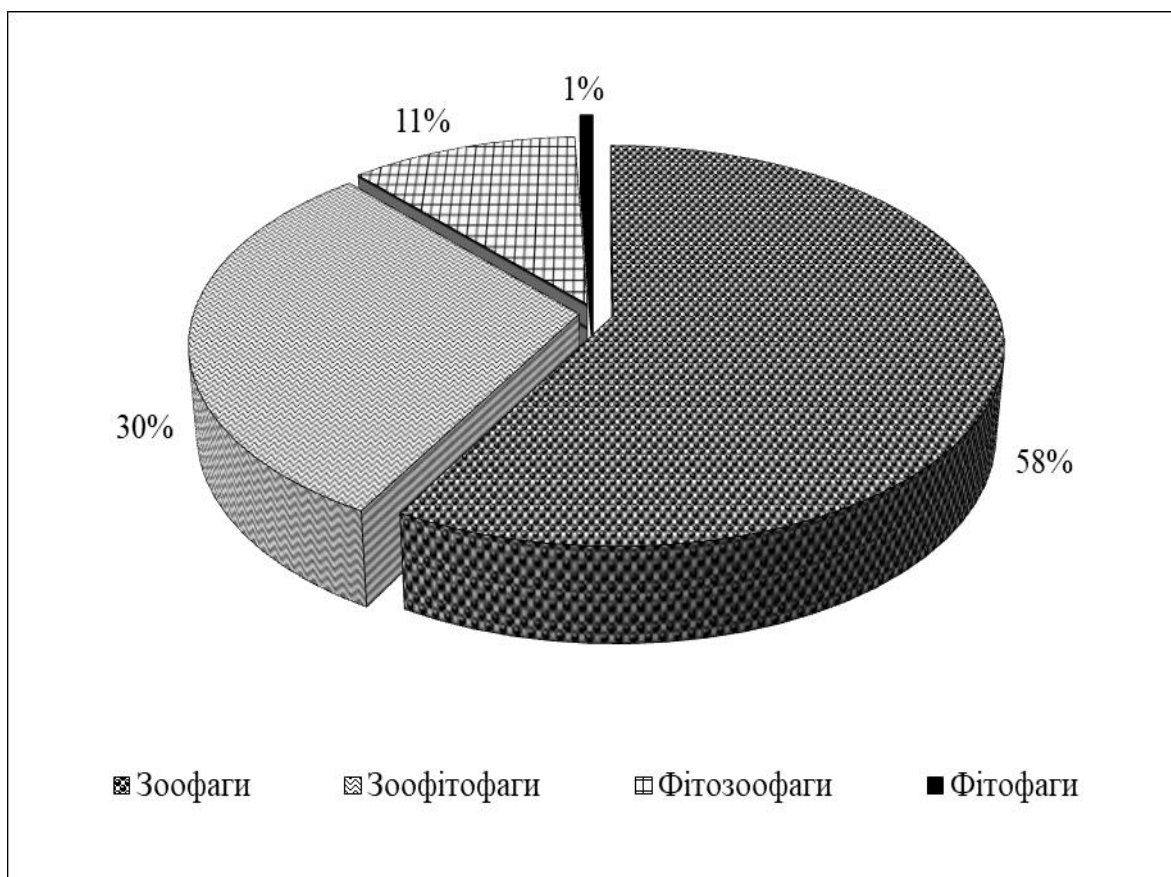


Рис. 5.12. Загальний розподіл карабоїдних твердокрилих в урбоценозах м. Харкова та м. Донецька за трофічною спеціалізацією

В цілому, співвідношення трьох головних трофічних груп по обох містах різнилося не суттєво (табл. 5.2; рис. 5.13). Кількість зоофагів в цілому була практично однаковою – 73 в Харкові та 72 види в Донецьку. Зоофітофаги – друга за кількістю видів група, що представлена 39 видами в Харкові та 33 – в Донецьку. По 13 видів в обох мегаполісах відзначені як фітозоофаги.

Серед фонових видів домінуючою групою теж були зоофаги (16 видів в Харкові, 13 видів в Донецьку) (табл. 5.2; рис. 5.13). Незначна різниця спостерігалася у кількості домінантів серед зоофітофагів: у Харкові зареєстровано вісім видів, тоді як у Донецьку лише три. Мінімальну кількість фонових елементів відзначено серед комплексу фітозоофагів – два та три види відповідно.

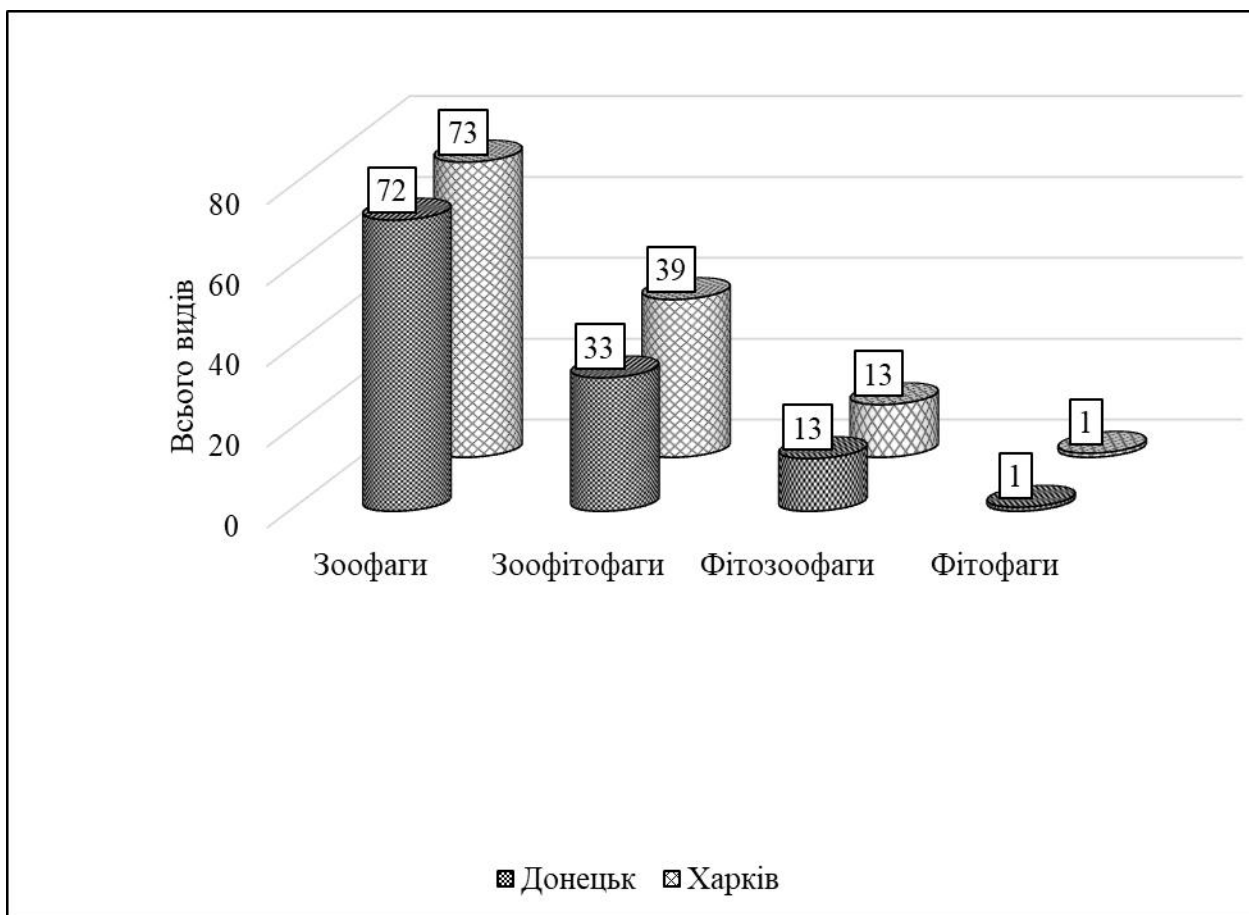


Рис. 5.13. Загальний розподіл карабідофауни в урбоценозах м. Харкова та м. Донецька за трофічною спеціалізацією

5.6. Порівняльний аналіз екологічної структури Caraboidea урбоценозів Харкова та прилеглих до міста агроценозів

Аналіз екологічної структури турунів Харкова з такими агроценозів Харківської області показав, що в цілому вони досить подібні (табл. 5.3), особливо у співвідношенні загальної кількості виявлених видів.

Ядро карабідокomплексу обох ценозів складали мезофільні лучні зоофаги, в меншій кількості – політопні та лісові мезофіли. Степовий комплекс характеризувався досить низьким числом видів – сім у Харкові та дев'ять в агроценозах, серед них за гігропреферендумом переважали мезоксерофільні види. Мінімальним числом видів представлений літоральний комплекс – три в міситі та один в агроценозах (рис. 5.14).

Таблиця 5.3.

Число видів (загалом та фонових) Caraboidea різних екологічних груп в урбоценозах та агроценозах.

Екологічні групи	Станіонари			
	Урбоценози		Агроценози	
	Всього	Фонових	Всього	Фонових
Біотопічний розподіл				
Політопні	24	11	19	9
Лісові	20	5	22	1
Степові	7	0	9	0
Лучні	71	11	56	6
Літоральні	3	0	1	0
Гігропреферендум				
Мезофіли	97	27	88	16
Мезогігрофіли	19	0	12	0
Гігромезофіли	1	0	2	0
Мезоксерофіли	8	0	9	0
Трофічна спеціалізація				
Зоофаги	72	15	63	11
Фітозоофаги	13	4	21	0
Зоофітофаги	39	10	26	5
Фітофаги	1	0	1	0

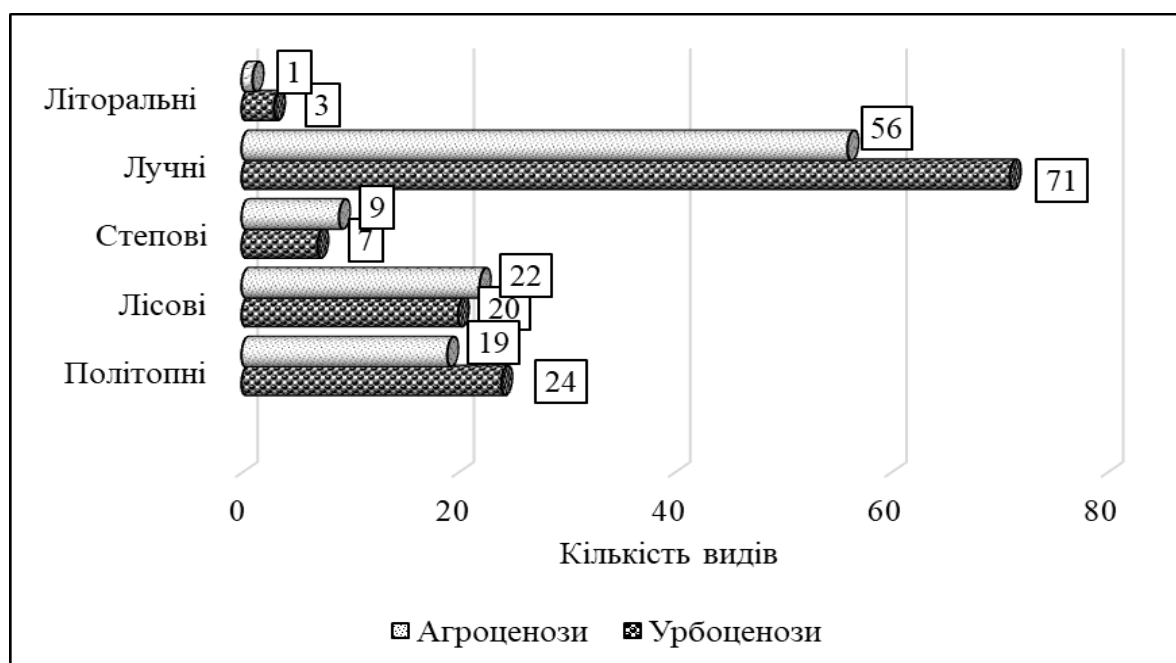


Рис. 5.14. Розподіл загального числа видів Caraboidea м. Харкова та агроценозів Харківського району за біотопічною приналежністю

Серед фонових видів відзначено, що в агроценозі знизилась частка домінантних лісових видів (рис. 5.15). Тут зареєстровано один фоновий вид *Pterostichus oblongopunctatus*, тоді як в мегаполісі таких було п'ять: *Carabus granulatus*, *C. marginalis*, *C. nemoralis*, *Calosoma inquisitor* та *Harpalus latus*. В агроценозах, серед фонових елементів, спостерігалось переважання представників політопної групи. Всього тут зареєстровано 19 лісових види, з яких дев'ять належали до домінантів – *Trechus quadristriatus*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Calathus fuscipes*, *C. melanocephalus*, *Anisodactylus signatus*, *Harpalus distinguendus*, *H. rufipes*, *Microlestes minutulus*. Серед лучних, в агроценозі, лише шість видів з 56 є фоновими (види з родів *Bembidion*, *Harpalus*, *Calathus* та *Pterostichus*). В той же час, у міських умовах основну частку фонових видів склали лучні та політопні – по 11 видів кожна (рис.5.15).

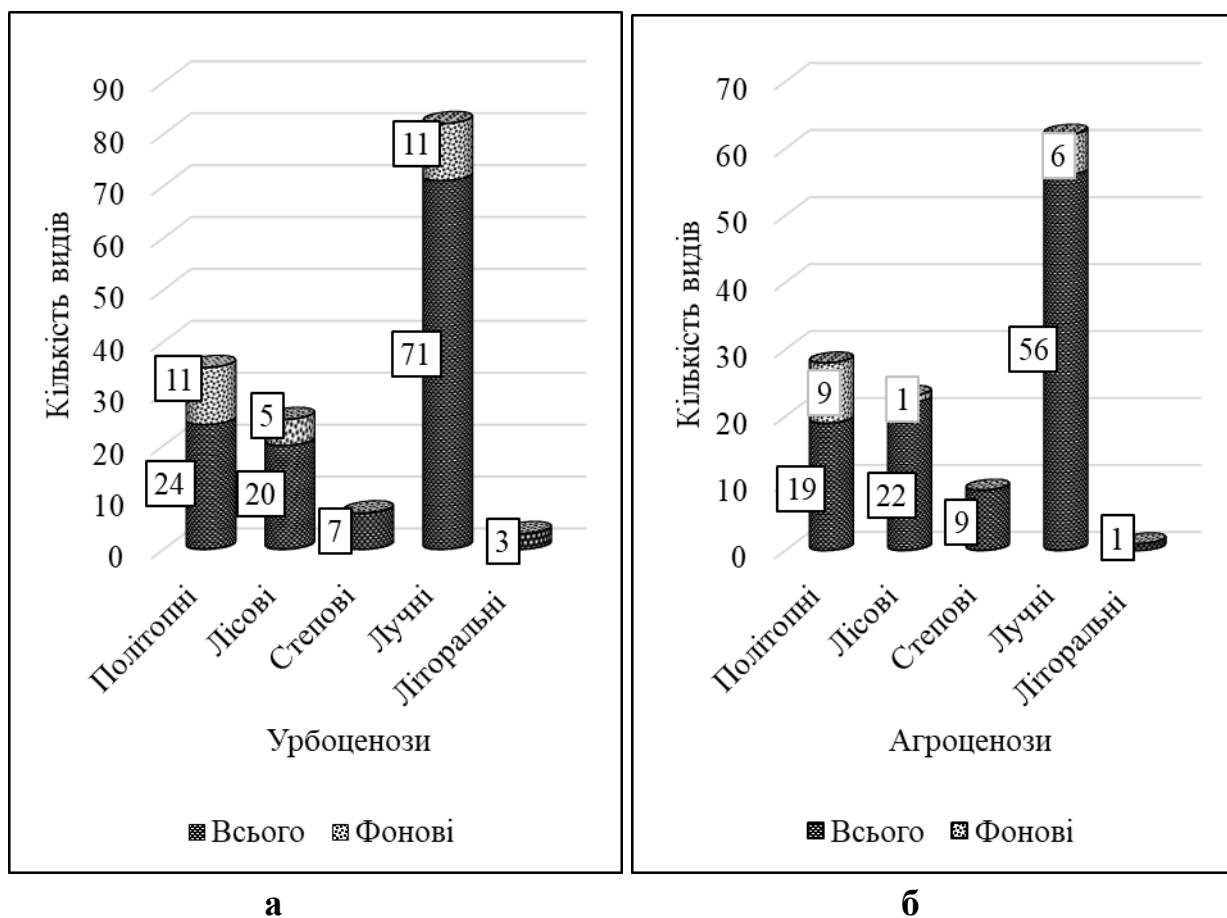


Рис. 5.15. Біотопічний розподіл фонових видів турунових жуків урбоценозів (а) та агроценозів (б)

Серед степових та літоральних елементів, домінантів в обох екосистемах не зареєстровано і практично всі вони належали до випадкових елементів. Хоча в літературі зазначається (Пучков, 2018), що такі степові види як *Poecilus crenuliger* та *Zabrus tenebrioides* в агроценозах зустрічалися стабільно і у значній чисельності.

За гігропреферендумом, абсолютними домінантами були мезофіли, частка яких сягала 78% в мегаполісі та 79% в агроценозах (рис. 5.16). Серед фонових видів домінантність виявилася майже стовідсотковою, як в місті, так і в агроценозі. Значно в меншій кількості, але постійно зустрічаються мезогігрофільні (15 % в місті та 11% в агроценозах) та мезоксерофільні види (6% та 8% відповідно). Фонових елементів серед цих груп ні в урбоценозах, ні в агроценозах не виявлено.

За трофічною спеціалізацією, домінуючою групою виявились типові зоофаги. Як в міських біотопах, так і в агроценозах їх частка склала понад 55% (рис. 5.17). Серед фонових елементів зоофаги також виявились еудомінантами (15 видів з 27 в Харкові та 11 з 16 в агроценозах) (рис. 5.17).

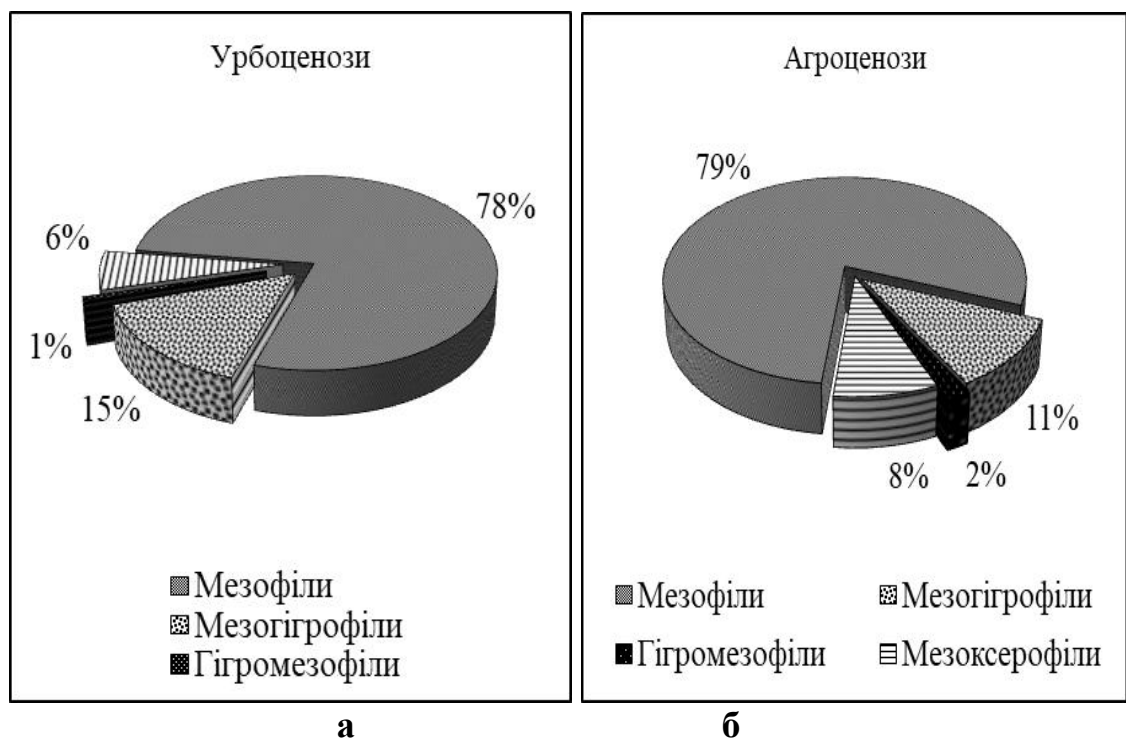


Рис. 5. 16. Розподіл карабід фауни в урбоценозах (а) та агроценозах (б) за гігропреферендумом

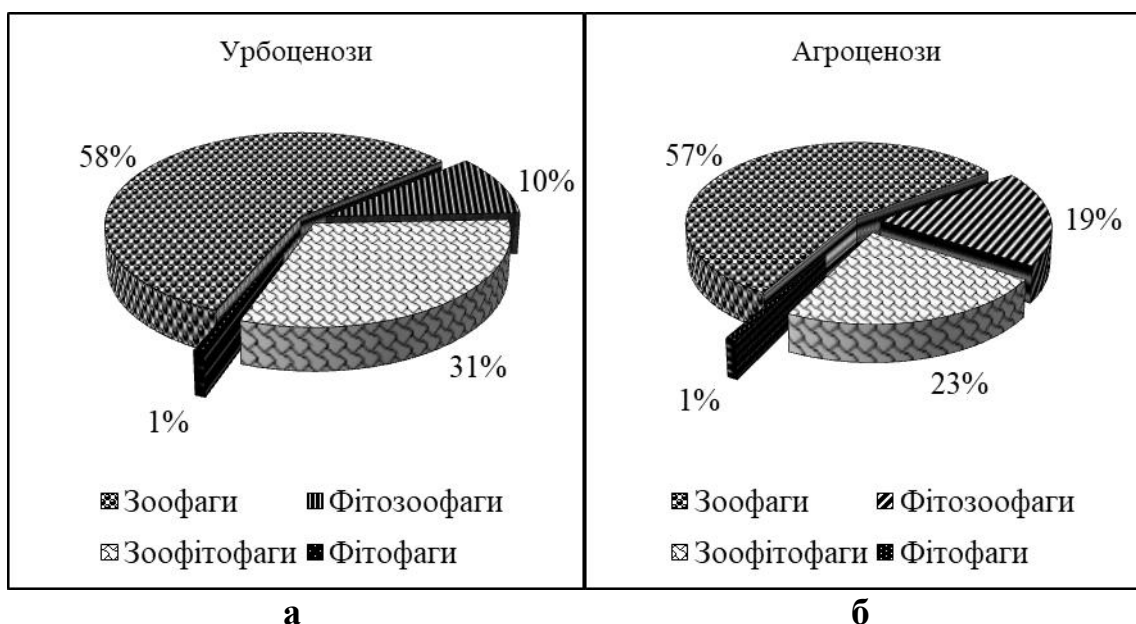


Рис. 5.17. Розподіл карабід фауни в урбоценозах м. Харкова (а) та агроценозах (б) за трофічною спеціалізацією

Всі вони представлені як облігатними хижаками (види триб Bembidiini, Brachinini, Broscini, Carabini, Chlaenini, Cicindelini, Licinini, Notiophilini, Pterostichini, Platinini).

Досить різноманітним був комплекс турунів зі змішаним типом живлення – зоофітофаги (39 видів в урбоценозах та 26 – в агроценозах), серед яких фоновими в мегаполісі були 10 видів, а п'ять – в умовах агроценозу. (рис. 5.18). Основну частину цієї групи складали види триби Harpalini. Серед фітозоофагів відзначена зворотня картина – 13 видів в мегаполісі (10%) та 21 (19%) в агроценозі (головним чином види триби Zabrinini). З них тільки чотири види у Харкові (*Amara apricaria*, *A. bifrons*, *A. similata* та *Harpalus tardus*) відзначені як фонові, але шість – в агроценозах, теж з роду *Amara* та окремих *Harpalus*.

Найбіднішою виявилася група фітофагів в обох ценозах. До них віднесено вид *Zabrus tenebrioides*, проте іноді відзначений як домінант на посівах озимої пшениці (Пучков, 2018) але рецедентний в урбоценозах.

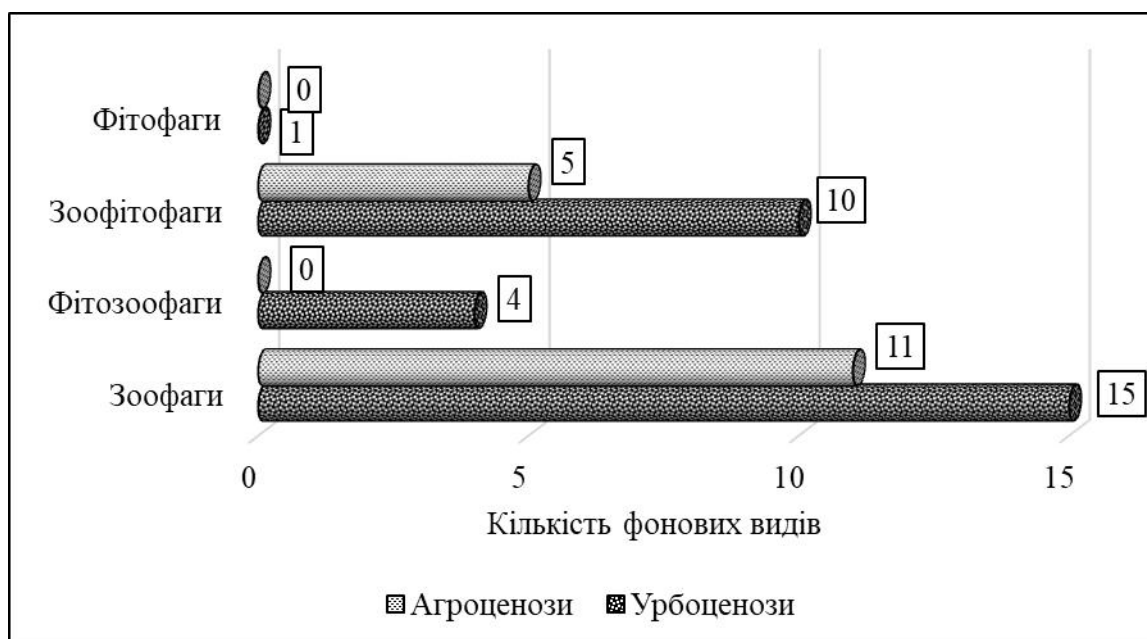


Рис. 5.18. Розподіл фонових видів Caraboidea в урбоценозах та агроценозах за трофічною спеціалізацією

5.7. Порівняльний аналіз екологічної структури Caraboidea мегаполісів України

Особливу цікавість представляє собою порівняльний аналіз екологічної структури карабідофауни мегаполісів України, що знаходяться в різних географічних зонах, з метою дослідження закономірностей їх формування.

Так, характеристика турунів по біотопічному преферендуму в досліджуваних мегаполісах виявилась досить різноманітною (табл. 5.4).

Виходячи з загального видового складу турунів всіх мегаполісів, фауністично багатшими виявилися лучні (119) та лісові (59 видів) елементи (рис. 5.19).

Серед політопної групи відзначено 25 видів, степові представлені 23, а серед літоральних зареєстровано 11 видів (табл. 5.4). Однак, у чисельному співвідношенні, практично у всіх урбоценозах, переважала політопна група, серед якої частка фонових видів складала майже половину (за винятком м. Львів) (рис. 5.20).

Таблиця 5.4.

Екологічна структура видів Carabidoidea (всього(фонових)) мегаполісів
України

Екологічні групи	Дніпро	Донецьк	Харків	Київ	Львів	Загалом
Біотопічний розподіл: всього (фонових)						
Політопні	24 (11)	23 (6)	24 (11)	25 (13)	10 (1)	25 (16)
Лісові	21 (4)	17 (6)	20 (5)	39 (14)	35 (17)	59 (7)
Степові	15 (0)	13 (1)	7 (1)	1 (0)	0 (0)	23 (10)
Лучні	87 (7)	64 (6)	71 (11)	67 (7)	19 (4)	119 (0)
Літоральні	9 (0)	2 (0)	3 (0)	5 (0)	2 (0)	11 (0)
Гігропреферендум: усього (фонових)						
Мезофіли	111 (22)	95 (16)	97 (27)	111 (33)	48 (17)	165 (31)
Мезогігрофіли	31 (0)	10 (1)	19 (0)	21 (1)	16 (5)	43 (2)
Гігромезофіли	1(0)	2(0)	1(0)	3(0)	2(0)	6 (0)
Мезоксерофіли	13 (0)	12 (1)	8 (0)	2 (0)	0 (0)	23 (0)
Трофічна спеціалізація: усього (фонових)						
Зоофаги	97 (13)	72 (13)	72 (15)	82 (25)	52 (21)	146 (24)
Зоофітофаги	38 (6)	33 (3)	39 (10)	31 (4)	12 (1)	60 (7)
Фітозоофаги	20 (3)	13 (2)	13 (4)	23 (5)	2 (0)	30 (2)
Фітофаги	1 (0)	1 (0)	1(0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
Тип ґрунтів: всього (фонових)						
Ґрунти різних типів	38 (13)	39 (7)	38 (14)	37 (16)	11 (1)	41 (17)
Піщані	4(0)	1 (0)	2 (0)	3 (0)	0 (0)	6 (0)
Супіщані	13 (0)	3 (0)	4 (1)	8 (1)	2 (0)	16 (0)
Суглинисті	44 (4)	30 (4)	36 (4)	49 (7)	30 (11)	85 (6)
Глинисто-суглинисті	53 (5)	43 (7)	45 (7)	40 (11)	23 (10)	85 (10)
Важкі глинисті	4 (0)	3 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (0)

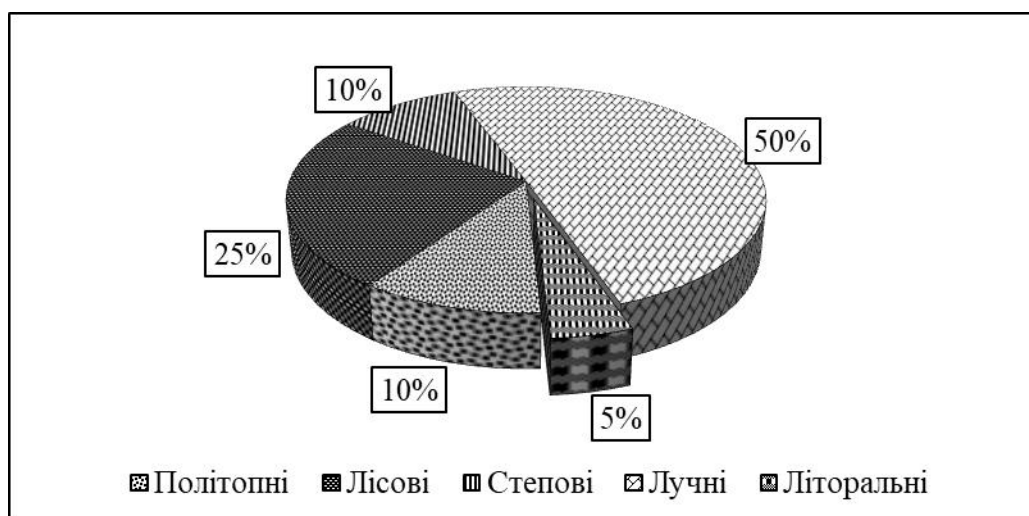


Рис. 5.19. Загальний розподіл карабідофауни в мегаполісах за біотопічним преферендумом

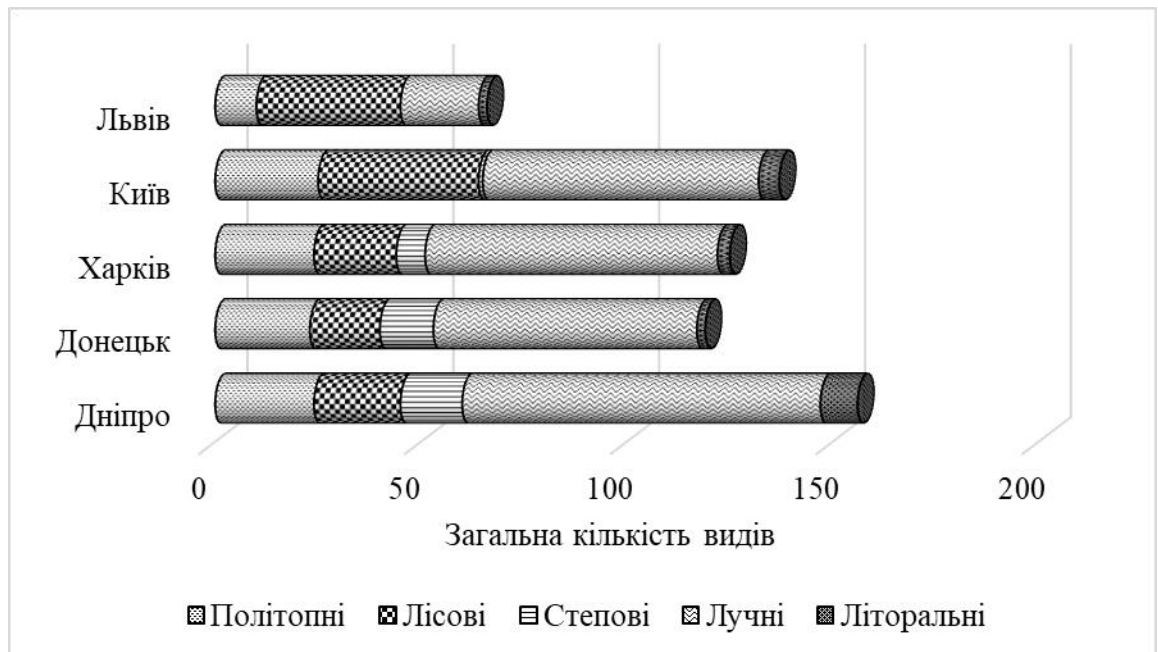


Рис. 5.20. Розподіл карабідофауни в окремих мегаполісах за біотопічним преферендумом

Серед лісового комплексу в Дніпрі, Донецьку та Харкові зареєстровано від чотирьох до шести фонових видів (13–16% всієї карабофауни), тоді як в Києві та Львові їх кількість складала вже понад третину (14–17 видів, близько 28–53%) (рис. 5.20). Не дивлячись на те, що число видів лучної групи переважало майже в усіх досліджених мегаполісах (64–87 видів), частка її фонових елементів складала всього від 4-х до 11 видів (8–15% чисельності). Більшість степових видів зареєстровано в мм. Дніпро та Донецьк (13–15), менше в Харкові (7) та поодинокі в Києві (рис. 5.20; Додаток, рис. 11). Фонових видів серед цієї групи не виявлено, хоча в південних містах, окремі степові елементи могли сягати рівня субдомінантів (наприклад *Calathus distinguendus* в Донецьку чи *Zabrus tenebrioides* в Дніпрі). Число літоральних елементів коливалося від двох (Донецьк, Львів) до дев'яти (Дніпро), але фонових видів серед них не зареєстровано.

Наведені вище дані досить неоднорідні, а складність аналізу біотопічної структури таких великих груп як лісова та лугова (менше – літоральна) обумовлені наявністю деяких перехідних підгруп (близько 10), які для

спрощення аналізу не були виділені та обговорені. Більшість видів з цих підгруп зареєстровані як реценденти або випадкові, але окремі представники іноді відзначені як субдомінанти в окремих урбоценозах деяких міст. Так, серед лісового комплексу відзначені лісо-чагарникові (близько 20 видів), багато з яких, спорадично були субдомінантами (*Amara plebeja*, *Anisodactylus binotatus*, *Asaphidion pallipes*, *Calosoma inquisitor*, *Carabus violaceus*, *Harpalus xanthopus winkleri*, *Leistus ferrugineus*, *Masoreus wetterhalli*, *Odacantha melanura*, *Stomis pumicatus*). Серед заплавно-лісових зареєстровано близько 10 рідкісних в урбоценозах видів (*Badister lacertosus*, *B. sodalis*, *Oxytelus obscurus*). Відзначено і поодинокі лісо-болотні елементи (*Acupalpus exiguus*, *Carabus menetriesi*, *C. variolosus*). До лугової групи належать близько 40 представників підгрупи луко-степових видів, частина яких іноді були субдомінантами і навіть домінантами в окремих містах (*Carabus excellens*, *C. scabriusculus*, *Harpalus caspius*, *H. pumilus*, *H. serripes*, *Licinus depressus*, *Poecilus koryi*, *P. punctulatus*, більшість видів підроду *Metophonus*), а також близько 20 луко-чагарникових видів (*Calathus erratus*, *Amara communis*, *A. familiaris*, *A. ingenua*, *A. ovata*, *Brachinus crepitans*, *Harpalus rubripes*, *H. smaragdinus*, *H. tardus*, *Ophonus laticollis* та більшість видів роду *Syntomus*). В групу літоральних видів включені не лише типові прибережні елементи (наприклад, більшість видів родів *Bembidion* та *Stenolophus*), але і мешканці вологих заплавних луків, всього близько 10 рідкісних видів (*Brachinus ejaculans*, *Chlaenius tristis*, більшість видів родів *Agonum*, *Badister* та *Oodes*).

По гігропреферендуму домінантами виявилися типові мезофіли (165 видів, тобто більш двох третин Caraboidea) (рис. 5.21). При цьому, особливо високим число мезофільних було серед фонових елементів (16–33 види по різних мегаполісах; близько 94% їх видового складу) (табл 5.4; Додаток, рис. 12).

Мезоксерофіли та мезогігрофіли представлені 23 і 43 видами відповідно, які практично всі зареєстровані як рідкісні або випадкові (рис. 5.21). Лише три представники мезогігрофілів – *Nebria brevicollis*,

Oxypselaphus obscurum та *Pterostichus minor* спорадично відзначені як субдомінанти в мм. Київ та Львів. Частка мезогігрофілів в Дніпрі та Львові виявилася дещо вищою, ніж в Харкові та Києві, але мінімально була представлена в Донецьку. Для мезоксерофілів спостерігалася протилежна картина – вони частіше відзначені в Донецьку та Дніпрі, менше – в Києві та Харкові і відсутні у Львові.

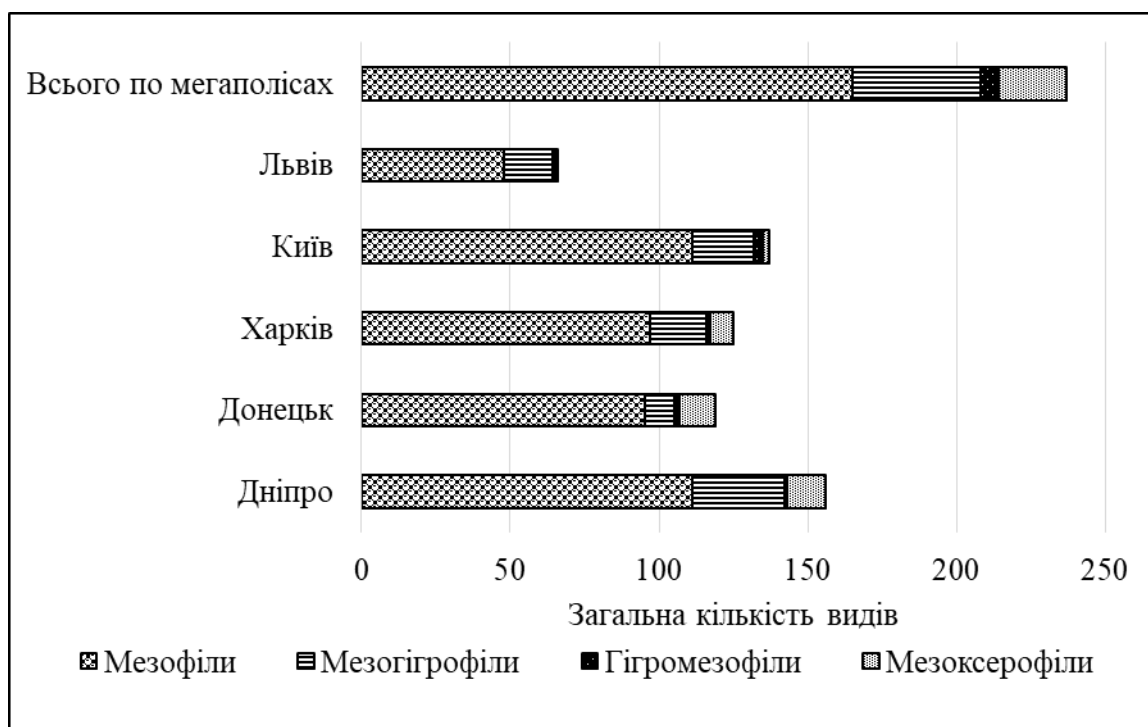


Рис. 5.21. Загальний розподіл карабідофауни загалом та в окремих мегаполісах за гігропреферендумом.

По трофічній спеціалізації явними домінантами виявилися зоофаги різної спеціалізації (всього 146 видів, понад 60% всієї карабідофауни) (рис. 5.22).

Серед фонових елементів зоофаги також виявилися домінантами (24 види з 33) (Додаток, рис. 13). Всі вони представлені як облігатними хижаками (види з триб Bembidiini, Brachinini, Broscini, Carabini, Chlaenini, Cicindelini, Licinini, Lebiini, Nebriini та Notiophilini), так і переважними зоофагами з триб Pterostichini, Platinini, Sphodrini (Пучков, 2018).

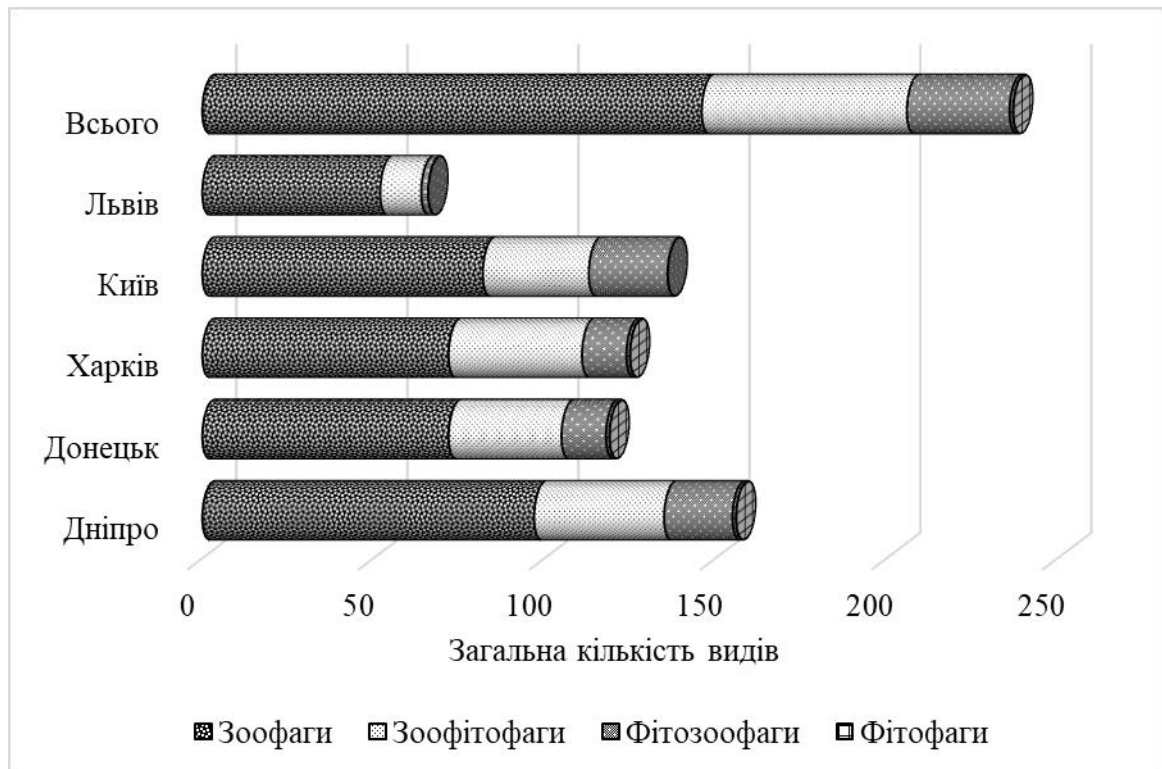


Рис. 5.22. Розподіл карабідофауни загалом та в окремих мегаполісах за трофічною спеціалізацією.

Досить різноманітними виявилися і зоофітофаги (60 видів, понад 25% всієї карабідофауни), серед яких сім видів віднесено до фонових. Основну частку цієї групи склали види триби Harpalini. Серед фітозоофагів зареєстровано 30 видів (переважно з триби Zabritini), з яких лише два види (*Amara aenea*, *A. similata*) виявилися фоновими (Додаток, рис. 13). Серед фітофагів зареєстровано лише *Zabrus tenebrioides*, який іноді відзначався як субдомінант в урбоценозах Дніпра. В цілому, співвідношення трьох основних трофічних груп по мегаполісах все ж різнилося не суттєво (табл. 5.4; рис. 5.22).

Найбільш складною і досить умовною був розподіл турунів на групи по відношенню видів до різних типів ґрунтів. Більш коректні відомості можна було отримати при вивченні розподілу та зустрічальності личинок турунів, відомостей про які поки що недостатні (нами використані дані по 82 видах). У разі відсутності такого матеріалу, поділ видів на групи по відношенню до ґрунтів визначали умовно, з урахуванням особливостей кількісного розподілу

та зустрічальності імаго як за власними спостереженнями, так і на основі ряду літературних джерел, узагальнених в ряді робіт (Шарова, 1981; Пучков, 2018). Всього виділено 6 груп, в залежності від уподобань різних видів *Caraboidea* до того чи іншого механічного складу ґрунту (рис. 5.23).

Загалом найбільш різноманітними групами виявилися види, що віддають перевагу суглинкам та глинисто-суглинистим ґрунтам – по 85 видів кожна, що в сумі складало понад 70% видового складу (рис. 5.23). При цьому, фоновими елементами серед цих груп виявилися лише 6 та 10 видів відповідно (табл. 5.4; Додаток, рис. 14).

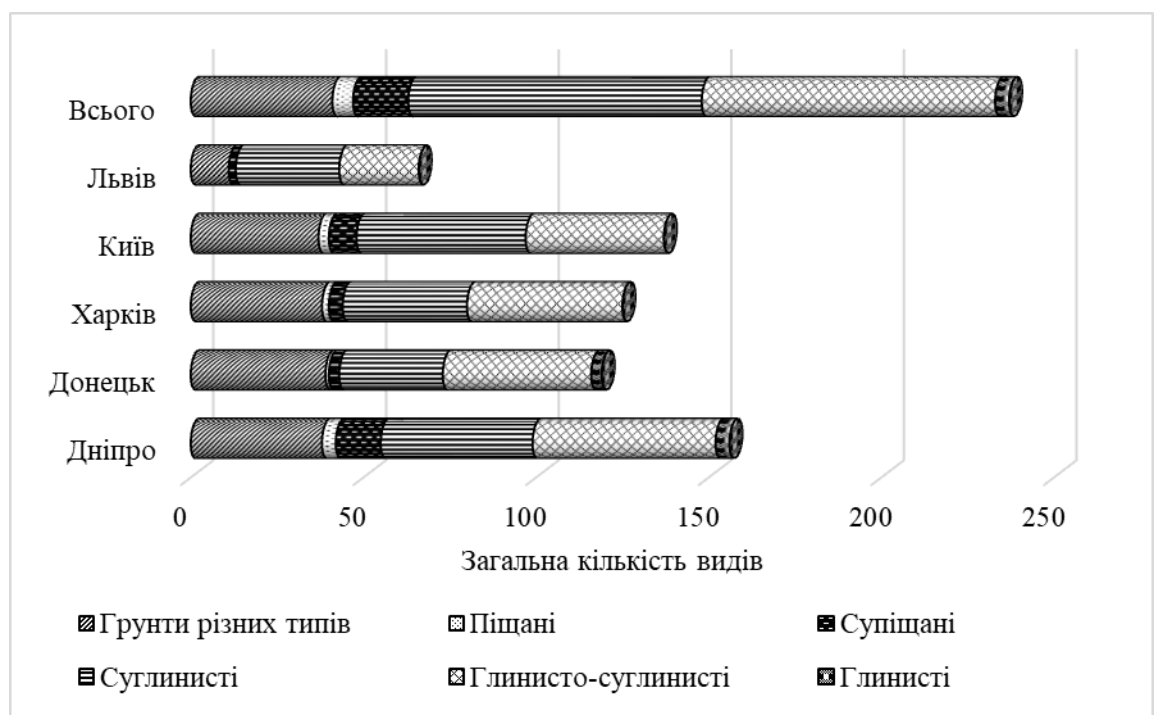


Рис. 5.23. Розподіл карабїдної фауни загалом та в окремих мегаполісах по відношенню до ґрунтів

Досить багато представлена група турунів з невираженою преференцією до складу ґрунту, до якої віднесено 41 вид (17,3% всіх карабїд). Проте, по числу фонових елементів, ця група виявилась домінуючою і включала 17 видів, тобто понад половини масових та звичайних елементів. До мешканців піщаних та супіщаних ґрунтів віднесено відповідно 6 та 16 видів, серед яких фонових видів не зареєстровано. Число

видів, що віддають перевагу важким суглинистим ґрунтам було мінімальним, що скоріш за все пов'язано з недостатнім вивченням таких комах.

Висновки до розділу 5

В урбоценозах м. Харків фауністично домінували лучні елементи (52 види) серед яких шість видів виявились фоновими. Досить багатою за кількістю видів була політопна група (21 вид) де теж шість видів зареєстровано як домінанти. Лісова група включала 16 видів, але тільки два види зареєстровані як фонові, причому тільки *Carabus nemoralis* виявився спорадичним еудомінантом. Степова група була представлена сімома, а літоральна – двома видами, серед яких фонові елементи були відсутні. По гігропреферендуму для трансформованих ценозів м. Харкова характерно домінування мезофільних видів, а їх частка складала від 78 до 91%. Серед фонових видів мезофіли були абсолютними домінантами. Комплекс інших груп турунів по відношенню до вологості був досить збідненим як за видовим складом, так і за сумарною чисельністю. Мезоксерофільні види частіше зустрічалися на присадибних ділянках та насадженнях околиць, тоді як, мезогігрофільні – в насадженнях центру, парках та Лісопарку. Представники гігромезофілів та гігрофілів як субреценденти зареєстровані лише на присадибних ділянках. Аналіз трофічної спеціалізації загального числа виявлених видів показав, що група зоофагів за видовою різноманітністю (48 видів) є домінуючою і її частка склала майже половину від всіх відзначених турунів. Значна частка серед карабідофауни м. Харкова належить видам зі змішаним типом живлення – фітозоофагам та зоофітофагам. Зоофітофаги займали друге місце за кількістю виявлених видів (як загалом, так і фонових) – 36 видів, з них п'ять – фонових. Група фітофагів представлена лише одним видом. Більша частина виявлених видів індеферентна до ґрунтів різних типів (35%) або надають перевагу глинистим ґрунтам (32% видового складу). Менше виявлено видів, що мешкають переважно на суглинках (29%). Мінімальна кількість зареєстрованих видів

надають перевагу супіщаним (3%) та піщаним (1%) ґрунтам. Отже, типовими мешканцями урбоценозів м. Харкова є лучні або політопні, мезофільні хижаки, менше – види зі змішаним типом живлення, які надають перевагу ґрунтам різних типів, головним чином, суглинистим та глинистим.

Екологічна структура карабідофауни урбоценозів та агроценозів виявилася досить подібною. Домінуючою групою теж була лучна. Проте, в агроценозах спостерігалось збільшення числа степових видів та значне зменшення лісових елементів. За гігропреферендумом в агроценозах теж переважають мезофіли. постійно зустрічаються мезогігрофіли – 15 % в місті та 11% в агроценозах та мезоксерофіли – 6% та 8% відповідно. В агроценозах трофічний спектр виявився також дуже подібним до міста, але в агроценозах спостерігалось певне збільшення видів-фітозоофагів (до 20%).

Порівняльний аналіз екологічної структури Caraboidea мегаполісів України різних географічних зон показав, що в більшості міст, домінуючими групами є лучна та політопна, але спостерігається тенденція до зростання числа лісових видів та зменшення степових в умовах Києва та Львова. По гігропреферендуму, в усіх містах, домінантами також виявилися типові мезофіли. Спостерігається зменшення числа мезоксерофільних елементів та зростання числа мезо- та гігромезофільних видів в Києві та Львові. При порівнянні карабідофауни цих міст з такою Дніпра, Харкова та Донецька, спостерігалась зворотня картина як по біотопічній характеристиці, так і за гігропреферендумом. Порівняльний аналіз карабідофауни мегаполісів показав, що всюди домінували зоофаги, як загалом, так і по окремих мегаполісах. Тільки в урбоценозах Львова відзначено збідніння видового складу зоо- та фітозоофагів у порівнянні з іншими мегаполісами. В цілому, спектр екологічних груп виявився мінімальним у Львові, але максимальним в Дніпрі та Києві. Типовим представниками карабодних твердокрилих в урбоценозах досліджених мегаполісів України можна вважати політопних або лучних мезофільних зоофагів, менше лісових, але також екологічно

пластичних видів, що добре пристосувалися до існування в міських насадженнях.

Розглянуті вище особливості екологічної структури турунових жуків обумовлені рядом відмінностей в кількісно-якісній характеристиці Caraboidea та оригінальністю їх фауни в окремих мегаполісах та урбоценозах.

Список публікацій до розділу 5

1. Пучков О.В., Ніколенко Н.Ю., Гаркуша І.А. (2017). Эколого-фаунистический обзор жужелиц трибы Pterostichini (Coleoptera, Carabidae) парковых урбоценозов северной и восточной Украины. *Біологія та валеологія*, 19, 69–78. doi: 10.5281/zenodo.1108520.
2. Ніколенко Н.Ю. (2018). Еколого-фауністичний огляд карабідофауни (Coleoptera, Carabidae) урбоценозів м. Харкова. *Біологія та валеологія*, 20, 48–54. doi: 10.5281/zenodo.2543628
3. Ніколенко Н.Ю., Нестеренко А.І. (2019). Еколого-фауністичний огляд турунів триби Harpalini (Coleoptera, Carabidae) паркових урбоценозів м. Харкова. Матеріали II Міжнародної конференції молодих учених: «Харківський природничий форум», Харків, 75–77.
4. Putchkov A.V., Brygadyrenko V.V., Nikolenko N.Yu (2020). Ecological-faunistic analysis of ground beetles and tiger beetles (Coleoptera: Carabidae, Cicindelidae) of metropolises of Ukraine. *Biosystems Diversity*, 28(2), 163–174. doi: <https://doi.org/10.15421/012022>.

РОЗДІЛ 6

АНАЛІЗ ЖИТТЄВИХ ФОРМ CARABOIDEA МЕГАПОЛІСІВ УКРАЇНИ

В результаті проведених досліджень вперше вивчено спектр життєвих форм турунових жуків в урбоценозах Харкова та проведено їх порівняльний огляд по мегаполісах України.

6.1. Аналіз життєвих форм турунів урбоценозів м. Харкова

На основі досліджень видового складу Caraboidea виявлено, що турунові жуки в урбоценозах м. Харків представлені двома класами, чотирма підкласами та 13 групами життєвих форм (рис. 6.1).

Домінуючим виявився клас зоофагів (75 видів, 60%), представлений підкласами стратобіос, епігеобіос, геобіос та фітобіос. За кількістю зареєстрованих видів переважали представники стратобіосу (56 видів, понад 74% всіх турунових зоофагів), який включає переважно мешканців верхніх шарів ґрунту та підстилки. Максимальне число видів відзначено серед поверхнево-підстилкової групи (21 вид з родів *Notiophilus*, *Bembidion*, *Badister*, *Chlaenius*, *Anchomenus*, *Panagaeus*, *Licinus*, *Oodes*). Досить представленою виявились групи підстилкових (13 видів з родів *Calathus*, *Agonum*, *Leistus*, *Limodromus*, *Trechus*, *Synuchus*, *Dolichus* деякі *Pterostichus*), а також поверхнево-ґрунтових (12 видів, більшість видів з родів *Laemostenus*, *Pterostichus* та *Poecilus*) та підстилково-тріщинних елементів (7 видів з родів *Microlestes*, *Syntomus*, *Brachinus*, *Masoreus*). Інші групи представлені одним – трьома видами (рис. 6.1; Додаток, табл. 7; рис. 15).

Підклас геобіос представлений 14 видами, більшість з яких належать до епігеобіонтів, що ходять (8 видів триби Carabini). Основу групи складають види з роду *Carabus* (7 видів, з них 4 – фонові) та поодинокі види роду *Calosoma* (*Calosoma auropunctatum*). Епігеобіонти, що літають, представлені трьома видами – *Cicindela campestris*, *C. hybrida*, *Cylindera germanica*.

Дендроепігеобіонти представлені лише одним видом – *Calosoma inquisitor*. Підклас фітобіос (група стеблових дендрохортобіонтів) включає поодинокі види з родів *Drypta* та *Dromius*.

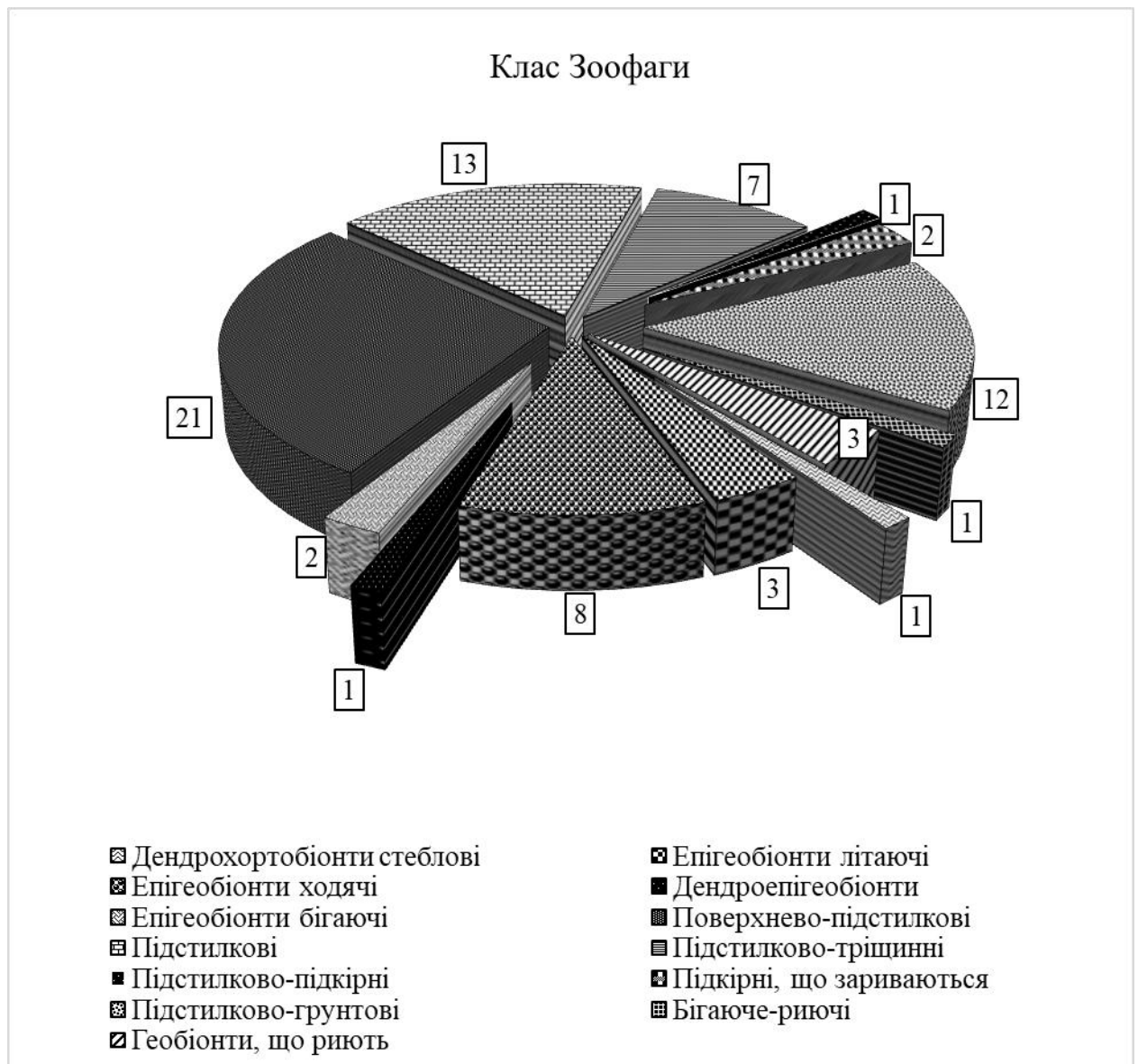


Рис. 6.1. Спектр життєвих форм Caraboidea м. Харкова, що належать до класу зоофаги

Досить багатим як по видовому складу, так і чисельності виявився клас міксофітофагів. Загалом в урбоценозах м. Харкова зареєстровано 50 видів міксофітофагів (40% чисельності), який включає три підкласи. Виявлено представників чотирьох груп залежності від ярусної приналежності рухової активності: стратобіонти-шпарники, стратохортобіонти, геохортобіонти

гарпалоїдні та геохортобїонти заброїдні (рис. 6.2). Домінуючою групою були гарпалоїдні геохортобїонти (39 видів), представленими більшістю видів родів *Amara* (12), *Harpalus* (25) та *Anisodactylus* (2). Група стратохортобїонтів (6 видів) представлена переважно турунами роду *Ophonus*, та деякими *Harpalus* (*H. griseus*, *H. rufipes*). Види родів *Stenolophus*, *Acupalpus* віднесені до групи стратобїонтів-шпарників (4 види). До підкласу фітофагів та групи геохортобїонтів заброїдних віднесено лише один вид – *Zabrus tenebrioides* (Додаток, табл. 7)



Рис. 6.2. Спектр життєвих форм Caraboidea м. Харкова класу міксофітофагів

При розгляді життєвих форм Caraboidea урбоценозів м. Харкова серед фонових видів відзначено вже 9 груп, з них сім – представники класу зоофагів, (15 видів) (Додаток, табл. 7). Це представники двох груп: епігеобїонти, що ходять (види з роду *Carabus* – *C. cancellatus*, *C. granulatus*, *C. marginalis* та *C. nemoralis*) та стратобїонти підстилково-грунтові

(*Pterostichus melanarius*, *P. oblongopunctatus*, *P. ovoideus* та *Poecilus versicolor*).

По два фонових види виявлено серед типових мешканців підстилки (*Calathus ambiguus*, *C. fuscipes*) та поверхнево-підстилкової групи (*Notiophilus laticollis*, *Anchomenus dorsalis*). По одному домінанту представлені дендроепігеобіонти (*Calosoma inquisitor*), риючі (*Broscus cephalotes*) та бігаючі епігеобіонти (види роду *Asaphidion*).

Майже половина всіх домінантних видів турунів віднесено до підкласу міксофітофагів (рис. 6.2). Вони представлені 12 видами (з 26 фонових), 10 з яких є представниками гарпалоїдних геохортобіонтів – *Amara apricaria*, *A. bifrons*, *A. similata*, *Harpalus affinis*, *H. distinguendus*, *H. latus*, *H. smaragdinus*, *H. tardus*, *H. xanthopus winkleri*. Ця група характеризується не тільки видовим багатством, а й значно вищою чисельністю у порівнянні з епігеобіонтами ходячими та підстилково-грунтовими, що домінують серед зоофагів. Два фонових види належать до стратохортобіонтів (*Harpalus griseus* та *H. rufipes*).

6.2. Порівняльний аналіз життєвих форм Caraboidea мегаполісів України

Аналіз отриманих результатів показав певні відмінності та співпадіння даних в спектрі життєвих форм Caraboidea по окремих мегаполісах.

В усіх мегаполісів України найбільш представленим видами був клас зоофагів. Його частка складала від 60% у Харкові до 85% у Львові (табл. 6.1). В інших містах ці величини коливались в межах 65–75%. Домінантним виявився і підклас стратобіосу, що включає мешканців ґрунтової підстилки, верхніх шарів ґрунту, щілин та тріщин. Домінуючими групами серед стратобіонтів стали типові мешканці підстилки, серед яких найбільш представленою видами була група поверхнево-підстилкових, частка яких складала в окремих мегаполісах від 16–17% (Дніпро, Донецьк, Харків, Київ) до 27% (Львів) (табл. 6.1; рис. 6.3). Це представники родів *Notiophilus*,

Loricera, Bembidion, Oodes, Tachys, Agonum, Chlaenius, Badister, Trechus, Anchomenus, Licinus, Leistus, Panagaeus, Nebria, Badister та *Trichotichnus*.).

Таблиця 6.1.

Характеристика життєвих форм надродина Caraboidea мегаполісів України
(всього видів/з них фонових)

Життєва форма	Кількість видів/фонових				
	Дніпро	Донецьк	Харків	Київ	Львів
Клас ЗООФАГИ					
Підклас ФІТООБІОС					
Дендрохортобійнти стеблові	2 (0)	-	1 (0)	1 (0)	-
Хортобійнти листові	1 (0)	1 (0)	-	1 (0)	-
Підклас ЕПГЕОБІОС					
Епігеобійнти літаючі	5 (0)	2 (0)	3 (0)	5 (0)	1 (0)
Епігеобійнти ходячі	13 (0)	11 (1)	8 (4)	13 (7)	9 (4)
Дендроепігеобійнти	1 (0)	1 (1)	1 (1)	1 (0)	-
Епігеобійнти бігаючі	4 (0)	2 (0)	2 (1)	2 (0)	-
Підклас СТРАТОБІОС					
Серія: стратобійнти – шпарники					
Група: поверхнево-підстилкові	25 (3)	20 (4)	21 (2)	23 (2)	18 (5)
Група: підстилкові	12 (2)	14 (3)	13 (2)	11 (5)	9 (4)
Група: ендегеобійнти	1 (0)	-	-	-	-
Група: підстилково-тріщинні	8 (1)	7 (1)	7 (0)	2 (0)	1 (0)
Група: підстилково-підкірні	2 (0)	1 (0)	1 (0)	2 (0)	-
Група: підкірні, що зариваються	3 (0)	2 (0)	2 (0)	2 (0)	-
Серія: стратобійнти, що зариваються					
Група: підстилково-грунтові	18 (6)	12 (4)	12 (4)	18 (9)	16 (9)
Група: ботробійнти	1 (0)	-	-	-	-
Підклас: ГЕОБІОС					
Група: бігаюче-риючі	3 (1)	4 (0)	1 (1)	1 (1)	1 (0)
Група: геобійнти, що риють	3 (0)	1 (0)	3 (0)	2 (0)	1 (0)
Усього	102 (13)	78 (14)	75 (15)	84 (23)	56 (22)
Клас МІКСОФІТОФАГИ					
Підклас СТРАТОБІОС					
Група: стратобійнти- шпарники	9 (0)	3 (0)	4 (0)	10 (1)	2 (0)
Підклас СТРАТОХОРТОБІОС					
Група: стратохортобійнти	6 (2)	7 (1)	6 (2)	6 (1)	2 (0)
Підклас ГЕОХОРТОБІОС					
Група: геохортобійнти гарпалоїдні	36 (7)	32 (4)	39 (10)	36 (7)	6 (0)
Група: геохортобійнти заброїдні	3 (0)	3 (0)	1 (0)	-	-
Усього	54 (9)	45 (5)	50 (12)	52 (9)	10 (0)

Значну частку в досліджених мегаполісах складали стратобійнти, що зариваються. Це підстилково-грунтові види з родів *Dicheirotichus*, *Pterostichus*, *Poecilus*, *Abax* та *Molops*, на частку яких припадає від 10 до 13%

загальної кількості видів у Донецьку та Харкові; у Дніпрі та Києві, але 25% (16 видів) у Львові. Не менш чисельними виявилась і група стратобіонтів підстилкових, представлених видами з родів *Calathus*, *Platynus*, *Limodromus*, *Patrobus*, *Dolichus*, *Oxytelus*, *Polystichus*, *Agonum* та *Trechus*. Їх частка по різних містах коливалась від 8% у Дніпрі та Києві, 11% у Донецьку та Харкові до майже 14% – у Львові.

В меншій кількості відзначені представники групи стратобіонтів підстилково-тріщинних з родів *Brachinus*, *Microlestes*, *Laemostenus*, *Dromius*, *Masoreus*, *Cymindis*. Їх частка складала від 1,5% (Львів, Київ) до 5–7% (Дніпро, Харків, Донецьк).

Цікавими в екологічному відношенні є ендеобіонт *Tachys scutellaris*, та ботробіонт *Tarphoxenus gigas*, випадково відзначені лише у Дніпрі.

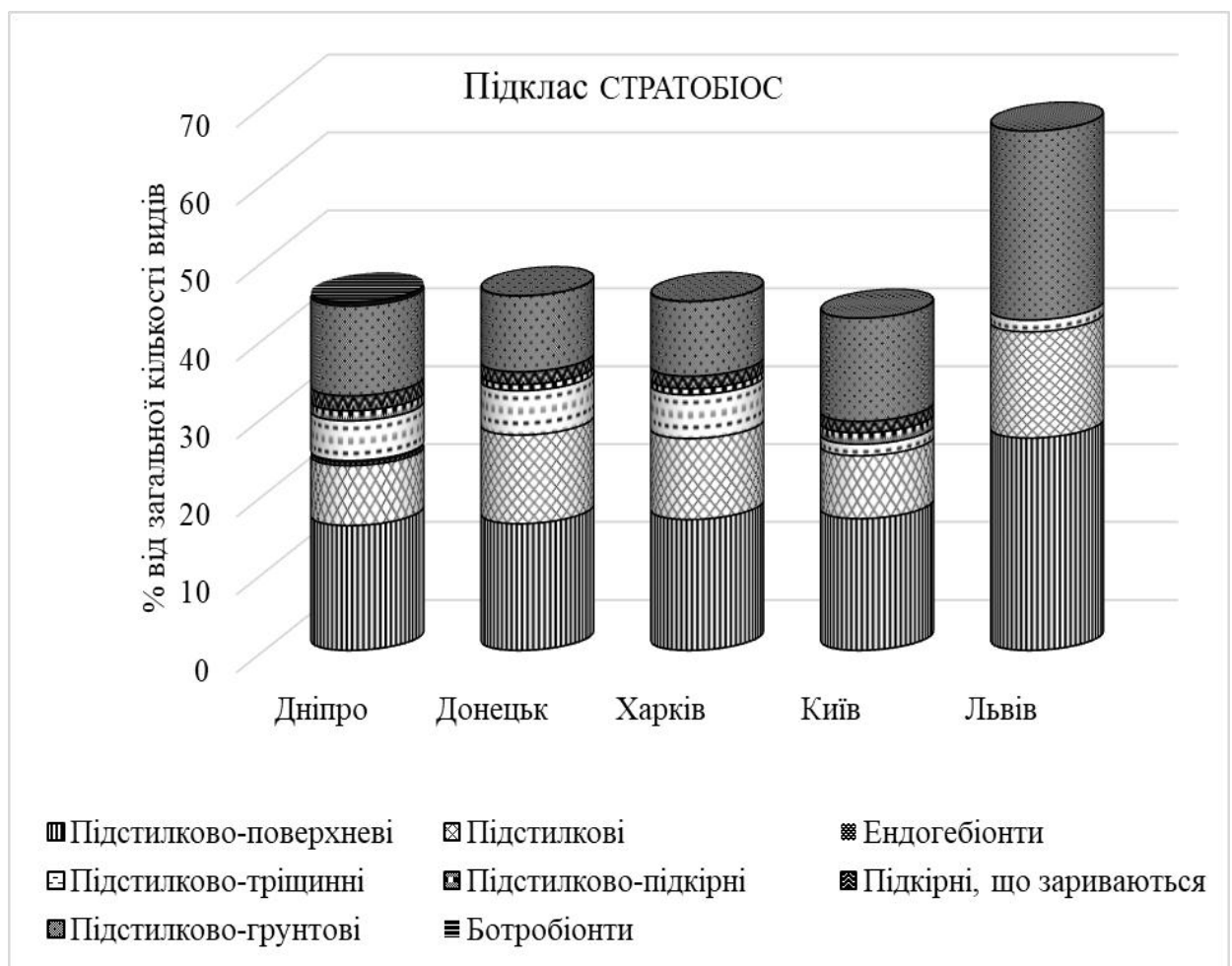


Рис. 6.3. Співвідношення життєвих форм підкласу «Стратобіос» окремих мегаполісів України (у %)

Підклас геобіосу в мегаполісах був представлений двома групами – бігаюче-риючими, та в меншій кількості – риючими. Їх частка складала від 0,8% у Харкові до 3,3% у Донецьку (табл. 6.2) і була представлена видами з родів *Broscus*, *Clivina*, *Dyschiriodes*, *Dicheirotichus*, *Blemus* та *Scarites*, більшість яких віднесена до випадкових елементів. Тільки на окремих стаціонарах у Харкові, а саме на присадибних ділянках, чисельність *Broscus cephalotes* була досить високою і цей вид сягав рівня субдомінантів.

Хижі Caraboidea, клас фітобіосу в усіх досліджених мегаполісах виявились рідкісними, як за видовим складом, так і за чисельністю але представлені двома групами. Це дендрохортобіонти стеблові, представлені видом *Drypta dentata*, виявленим в Харкові, Дніпрі та Києві як випадковий, а також *Demetrias monostigma*, зареєстрованому у Дніпрі. В Донецьку також зареєстровано рідкісний вид *Odacantha melanura*, а у Львові представників цієї групи не виявлено взагалі. Представників іншої групи – дендрохортобіонтів листових (*Lebia cyanoscephala*), поодинокі було зареєстровано тільки у Києві та Донецьку.

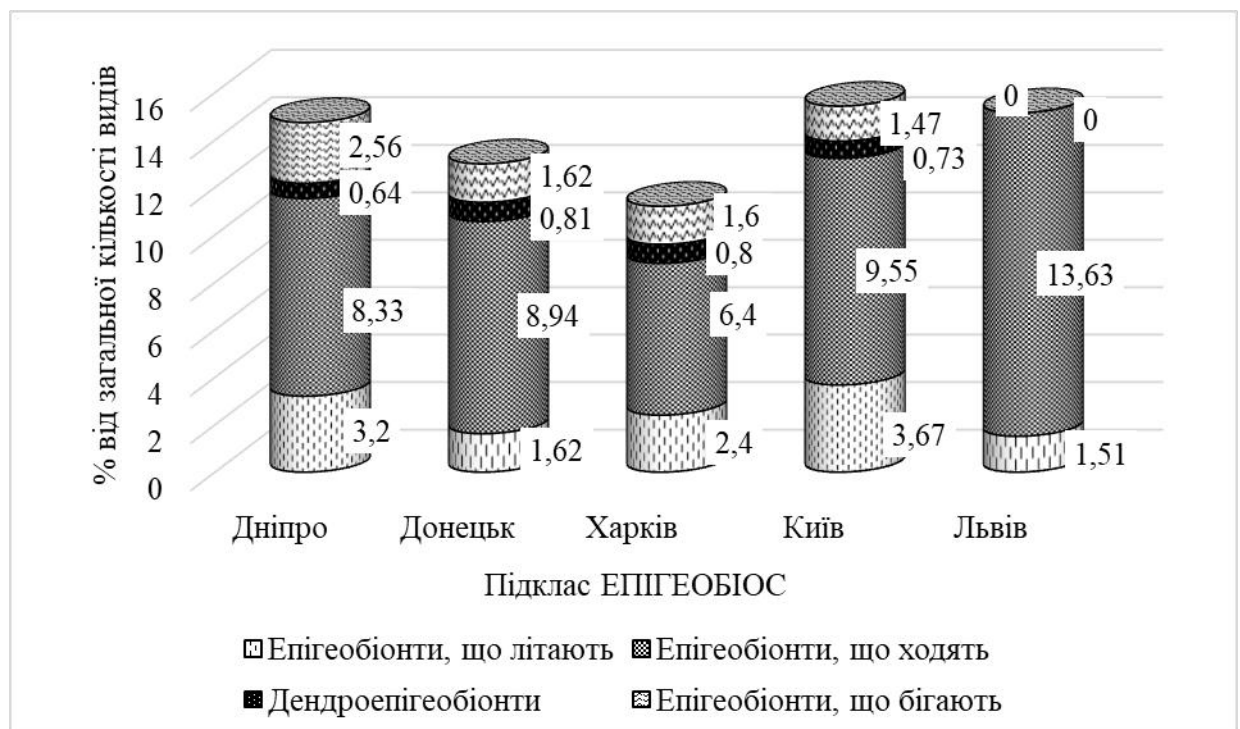


Рис. 6.4. Співвідношення життєвих форм підкласу епігеобіосу в мегаполісах України (у %)

Досить багато представлена карабідофауна підкласу епігеобіосу, що включає турунів, спеціалізованих до існування на поверхні ґрунту. Загалом відзначено близько 35 видів з шести родів: *Calosoma*, *Carabus*, *Cicindela*, (за винятком м. Львів, де відзначено лише 9 видів цього підкласу) (рис. 6.4).

Ядро підкласу утворюють 4 групи (рис. 6.4). Найбільш оригінальною є група епігеобіонтів літаючих, до якої віднесені всі *Cicindelidae*. Проте, найбільш різноманітною за видовим складом та чисельністю була група епігеобіонтів ходячих, що складала від 6,5% у Харкові до 13,6% у Львові, а в інших містах їх частка варіювала в межах 8,5–9,5%. Основними представниками цієї групи були види з родів *Calosoma* та *Carabus*. Інші групи представлені дендроепігеобіонтами, серед яких єдиним субдомінантом був вид *Calosoma inquisitor* та епігеобіонтами бігаючими (види з родів *Asaphidion*, *Blethisa* та *Elaphrus*), більшість яких відзначені як рідкісні чи випадкові елементи (за винятком субдомінанта *Asaphidion flavipes*).

Близько 40% карабідофауни мегополісів представлені класом міксофітофагів, який включає турунів зі змішаним типом живлення, як рослинною, так і тваринною їжею (рис.6.5). Їх частка по містах відрізнялась незначно і складала: 35% – у Дніпрі; 37% – у Києві; 38% – у Донецьку та 40% – у Харкові. Виняток – м. Львів, де міксофітофаги складали близько 15% видів карабідофауни. В межах цього класу виявлено представників трьох підкласів. Найбільш багатою за видами практично для всіх мегополісів стала група геохортобіонтів гарпалоїдних. В умовах Харкова їх частка склала понад 30%, у Дніпрі – 23%; у Донецьку та Києві по 26 %. Найбідніше ця група була представлена у Львові – до 10% від загальної кількості виявлених видів. Ядро гарпалоїдних геохортобіонтів складали види з родів *Harpalus*, *Anisodactylus*, *Amara*. Другою за кількістю видів стала група стратобіонтів-шпарників, основу якої складали види з родів *Stenolophus*, *Acupalpus*, *Bradycellus* та деякі представники родів *Amara* (*A. familiaris*, *A. famelica*, *A. lunicollis*, *A. tibialis*). Їх частка від загальної кількості видів варіювала в межах

2–3% у м. Донецьк, Львів, Харків, але зростала до 4% у м. Києві та до 6% у м. Дніпро (рис. 6.5).

Група стратохортобійонтів в досліджених мегаполісах була представлена переважно видами з роду *Ophonus*, а також домінантами більшості міст – *Harpalus griseus* та *H. rufipes*. До цієї групи відноситься і досить рідкісний в Україні вид *Diachromus germanus*, зареєстрований у Дніпрі.

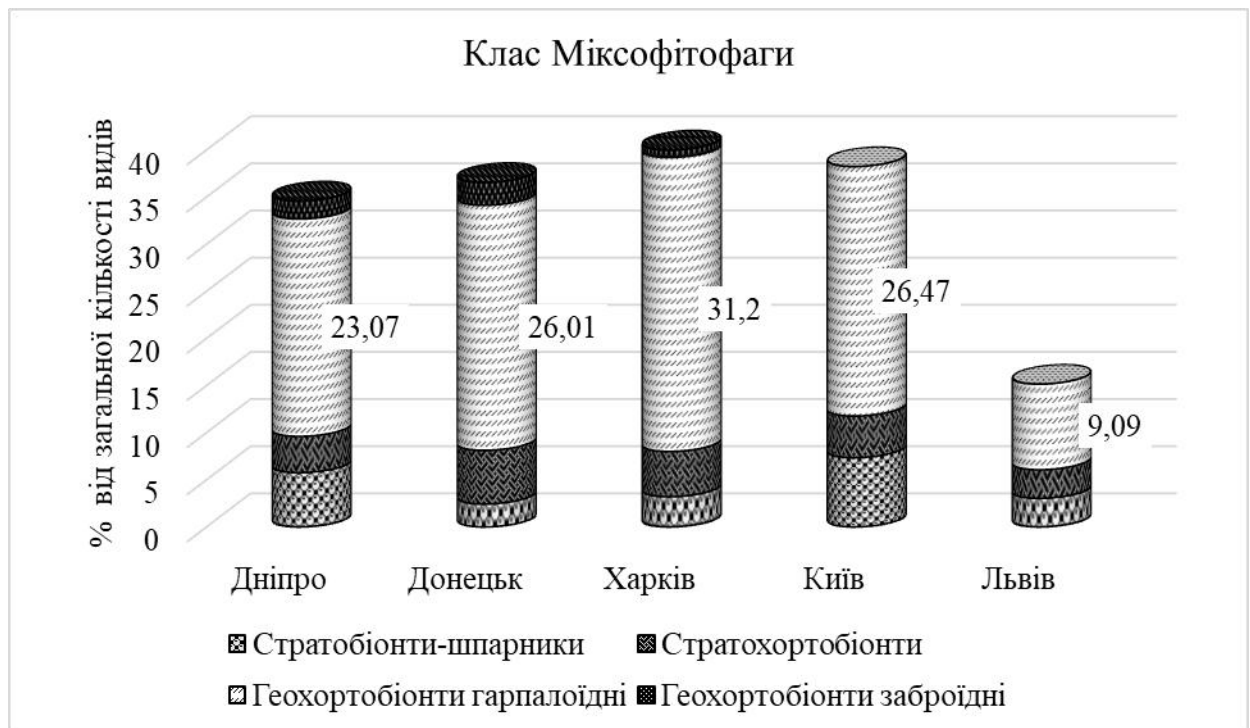


Рис.6.5. Співвідношення життєвих форм класу міксофітофагів окремих мегаполісів України (у %)

Група заброїдних геохортобійонтів представлена трьома видами у м. Дніпро та Донецьк (1,9% та 2,4% відповідно). Це – *Zabrus tenebrioides*, *Z. spinipes steveni* та *Harpalus zabroides*, зареєстрованих у більшості міст, хоча у Львові представників даної групи не відзначено.

В цілому, порівняльний аналіз життєвих форм Caraboidea в окремих мегаполісах показав, що найбільш різноманітним за спектром життєвих форм стало м. Дніпро – виявлено 20 різноманітних груп, з них 16 відносяться до зоофагів (65,4%) та чотири – до міксофітофагів (34,6%). За кількістю груп, не

значно поступалась і карабідофауна міст Донецька, Києва та Харкова – по 17 груп. У м. Донецьк зоофаги склали 36,4%, а міксофітофаги – 35,6% карабідофауни. У Харкові ці показники становили майже 60 та 40%, а у Києві – 62 та 38% відповідно. Найбіднішим по кількості життєвих форм виявився карабїдний комплекс м. Львова – 11 груп, з них частка зоофагів складала близько 85% і лише 15% віднесено до міксофітофагів. Але при цьому, варто зазначити, що і видовий склад карабідофауни Львова становив лише 66 видів, що може свідчити про її недостатню вивченність.

Висновки до розділу 6

Проведений аналіз життєвих форм Caraboidea урбоценозів м. Харкова показав домінування класу зоофагів (75 видів). Серед них переважали представники підкласу стратобіосу (56 видів), більшість з яких (21 вид) є поверхнево-підстилковими, а понад чверті видів – поверхнево-грунтовими елементами. Менше видів (7) відзначено серед підстилково-тріщинної групи. Інші групи представлені поодинокими видами. Підклас епігеобіосу представлений 14-ма видами, більшість з яких належать до епігеобіонтів (8 видів). Представники бігаюче-риючих та геобіонтів представлені 1–3 видами. Підклас фітобіосу включає лише один вид. Серед класу міксофітофагів (50 видів), домінували гарпалоїдні геохортобіонти (39 видів). Група стратохортобіонтів включала шість видів, а стратобіонти-свердловинники – представлені чотирма видами. До геохортобіонтів заброїдних належить лише один вид. При розгляді фонових елементів турунів м. Харкова виявлено, що майже половина всіх домінантних жуків є міксофітофагами – 12 (з 27), а 10 з них представлені гарпалоїдними геохортобіонтами. Ця група характеризувалась не тільки видовим багатством, а й підвищеною чисельністю у порівнянні з епігеобіонтами ходячими та підстилково-грунтовими елементами, що домінують серед зоофагів. Два фонових види з роду *Harpalus* належать до стратохортобіонтів.

За структурою та спектром життєвих форм карабїднї жуки рїзних мегаполїсїв України мало відрїзняються. Явно домінуючим став підклас стратобїосу, серед яких найбільш представленою видами є група поверхнево-підстилкового комплексу, частка якого складала в окремих мегаполїсах від 16–17% (Дніпро, Донецьк, Харків, Київ) до 27% (Львів). В цілому, порівняльний аналіз життєвих форм Caraboidea в окремих мегаполїсах показав, що найбільш різноманїтним за морфологічними характеристиками стало м. Дніпро – виявлено 20 різноманїтних груп, з них 16 відносяться до зоофагів (65,4%) та чотири – до міксофітофагів (34,6%). За кількістю груп, не значно поступалась ї карабїдофауна міст Донецька, Києва та Харкова – по 17 груп. У м. Донецьк зоофаги склали 36,4%, а міксофітофаги – 35,6% карабїдофауни. У Харкові ці показники становили майже 60 та 40% , а у Києві – 62 та 38% відповідно. Найбіднішим по кількості життєвих форм виявився карабїдний комплекс м. Львова – 11 груп, з них частка зоофагів складала близько 85% і лише 15% віднесено до міксофітофагів. Але при цьому, варто зазначити, що і видовий склад карабїдофауни Львова становив лише 66 видів, що може свідчити про її недостатню вивченість.

Список публікацій до розділу 6

1. Ніколенко Н.Ю. (2018). Еколого-фауністичний огляд карабїдофауни (Coleoptera, Carabidae) урбоценозів м. Харкова. *Біологія та валеологія*, 20, 48–54. doi: 10.5281/zenodo.2543628.
2. Ніколенко Н.Ю., Нестеренко А.І. (2019). Еколого-фауністичний огляд турунів триби Harpalini (Coleoptera, Carabidae) паркових урбоценозів м. Харкова. *Матеріали II Міжнародної конференції молодих учених: «Харківський природничий форум»*. Харків. С. 75–77.
3. Ніколенко Н.Ю. (2019). Нові та фауністично цікаві знахідки турунів (Coleoptera, Carabidae) в урбоценозах м. Харкова. *Матеріали II Міжнародної конференції молодих учених: «Харківський природничий форум»*. Харків. С. 161–164.

4. Putchkov A.V., Brygadyrenko V.V., Nikolenko N.Yu (2020). Ecological-faunistic analysis of ground beetles and tiger beetles (Coleoptera: Carabidae, Cicindelidae) of metropolises of Ukraine. *Biosystems Diversity*, 28(2), 163–174. doi: <https://doi.org/10.15421/012022> (Web of Science).

РОЗДІЛ 7

ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННИХ ЗМІН РІЗНОМАНІТТЯ ТА ЧИСЕЛЬНОСТІ CARABOIDEA В УРБОЦЕНОЗАХ М. ХАРКОВА

Різноманітність фенологічних груп турунів в окремих ценозах обумовлена їх життєвими циклами, сезонним ритмом репродукції, активністю імаго та личинок, розвитком личинок в преімагінальний період. Питання, особливостей сезонних змін населення турунів в трансформованих ценозах досліджені значно менше, і присвячені, переважно, Carabidae агроценозів (Пучков, 2018) або іншим родинам жуків (Комаромі та ін., 2019). Разом з тим, такі дослідження необхідні для розуміння закономірностей динамічних змін в популяціях твердокрилих в різних біотопах під впливом антропогенних факторів.

7.1. Сезонні зміни таксономічного складу і характеристика основних фенологічних груп турунових жуків

Кількість видів і рівень чисельності турунів продовж сезону коливалися, як в 2018, так і в 2019 рр. (рис. 7.1, 7.2). Загальне число видів виявилась досить високою вже в квітні (32–39 видів в різних урбоценозах). Надалі різноманіття зростало і в травні досягла максимуму (45–56 видів). Деяке зниження зареєстровано в червні (до 40 видів) та в липні (34–42). В серпні вона або суттєво знижувалась (2019 р.) або майже не відрізнялась від таких в липні (2018 р.). У вересні відзначено суттєве зниження (до 25–27 видів) і в жовтні в різних урбоценозах зареєстровано від 4 до 12 видів (рис. 7.1, 7.2).

Розглянуті відмінності видового складу та чисельності жуків-турунів, обумовлені умовами їх існування в різних урбоценозах, особливостями погоди, та крім того, можуть залежати і від рівня антропогенного впливу, а також від зустрічальності різних фенологічних груп, до яких належать ті чи інші види.

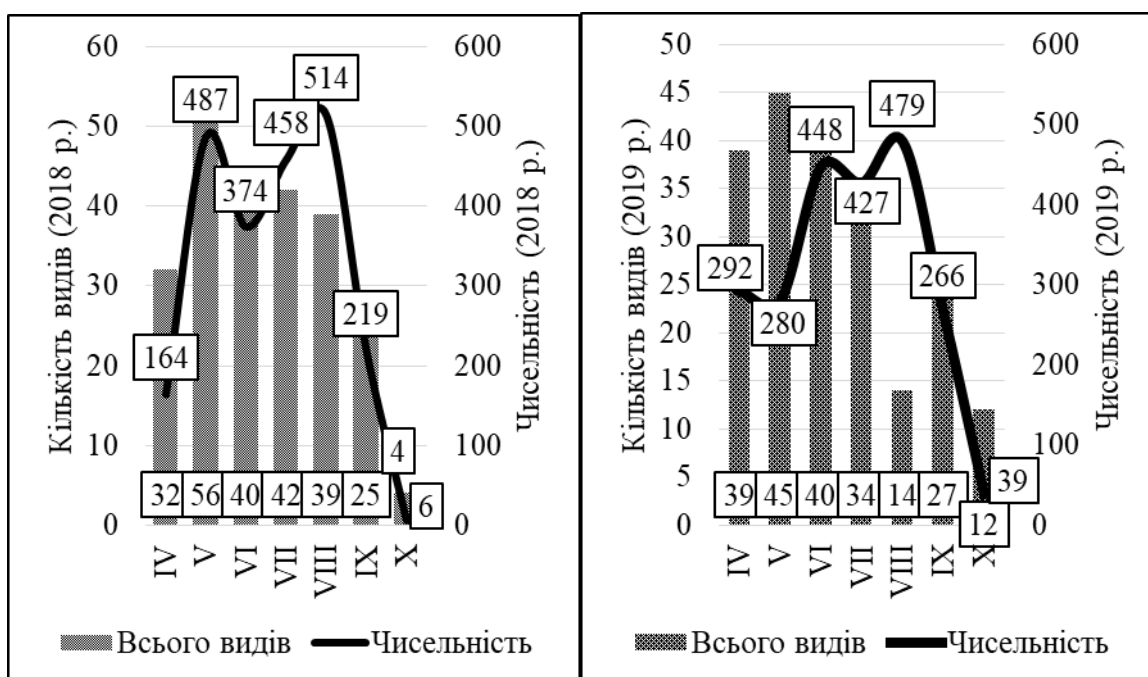


Рис. 7.1. Сезонна динаміка числа видів турунів та їх чисельності (особин) в урбоценозах м. Харкова за 2018 (а) і 2019 (б) рр

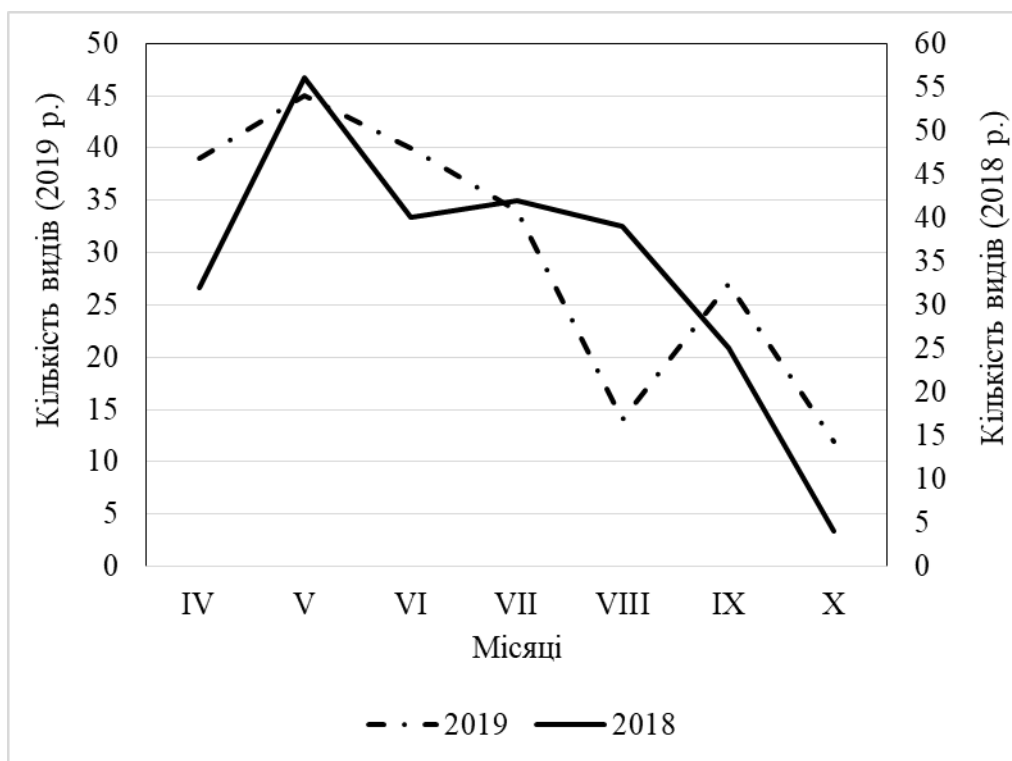


Рис. 7.2. Сезонна динаміка числа видів турунів в урбоценозах м. Харкова

Таблиця 7.1.

Число видів та середня динамічна щільність турунів (особин на 10 пастко-
діб) в урбоценозах м. Харкова по місяцях

Урбоценози	Число видів /середня чисельність							Всього видів/ середня чисель- ність за сезон
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
2018 рік								
Лісопарк	6/0,4	16/0,84	9/0,3	10/0,3	11/0,38	7/0,17	–	26/0,32
Парки	14/1,95	16/1,66	8/1,1	14/0,77	12/1,1	11/0,41	3/0,1	24/0,94
Насаджен- ня центру	2/0,33	15/1,23	9/0,41	7/1	4/0,16	3/0,08	–	17/0,61
Насаджен- ня околиць	7/1,4	12/1	9/0,91	14/0,91	13/1,2	8/1,88	1/0,08	32/1,33
Присадибні ділянки	14/5,4	25/4,1	20/6,3	16/8,2	15/9,8	9/5,7	–	41/7,3
2019 рік								
Лісопарк	14/2	17/0,83	18/0,8	11/0,46	–	8/0,18	3/0,13	28/0,62
Парки	6/1,95	13/1,03	12/0,98	9/0,7	–	5/0,46	3/0,14	24/0,9
Насаджен- ня центру	11/0,71	11/0,44	7/0,33	10/0,61	3/0,08	2/0,08	–	25/0,33
Насаджен- ня околиць	13/0,98	10/0,55	4/1,81	6/1,2	9/2,55	9/1,45	2/0,09	25/1,32
Присадибні ділянки	12/5,1	14/3,1	16/6,9	13/7,6	9/11,2	14/6,1	8/1	28/6,3

На основі власних спостережень і аналізі літературних джерел (Пучков, 2018) турунів трансформованих ценозів можна розподілити на 4 основні групи – мультисезонну, весняно-літню, літню та літньо-осінню. У видів мультисезонної групи розмноження може відбуватися весною, влітку і восени, залежно від впливу різних факторів, як абіотичних (кліматичні умови), так і антропогенних. При цьому такі види можуть зимувати, як на стадії личинки, так і імаго. До мультисезонної групи трансформованих ценозів можна віднести майже 10 видів (більшість з яких є політопними мезофілами) – *Amara aenea*, *A. apricaria*, *A. similata*, *Anisodactylus signatus*, *Acupalpus meridianus*, *Harpalus distinguendus*, *Pterostichus melanarius*, *P. oblongopunctatus*. Динамічна активність видів цієї групи протягом сезону характеризувалась декількома піками, але могла змінюватися залежно від

ценозу та погодних умов. Її зростання зареєстровано в другій половині травня-початку червня та у вересні. Крім того, чисельність одних видів була більш-менш стабільною протягом всього польового сезону (*Anisodactylus signatus*, *Acupalpus meridianus*, *Harpalus distinguendus*), а інших (*Pterostichus melanarius*, *Amara apricaria*) зростала в липні–серпні, іноді – у вересні.

Види весняно-літньої групи зимують переважно на стадії імаго. Основу групи складали більшість видів з родів *Amara*, *Anisodactylus*, *Bembidion*, *Clivina*, *Microlestes*, *Poecilus*, *Pterostichus*, *Syntomus*, деякі види з роду *Harpalus*. Багато видів даної групи мають однорічну генерацію і лише окремі представники роду *Harpalus* (*H. affinis*, *H. tardus*, *H. serripes*) – іноді і дворічну (Іняєва, 1965; Касандрова, Шарова, 1971; Шиленков, 1978; Маталін, 2007). Їх досить висока чисельність весною та на початку літа часто пов'язана як з накопиченням імаго в окремих ценозах для зимівлі, так і з сприятливими умовами існування (наявність достатньої кормової бази, можливість успішного розмноження, сприятливий мікроклімат).

В цілому, висока динамічна щільність весняно-літньої групи турунів в урбоценозах весною, пов'язана не лише з пошуком їжі, а й розмноженням в цей період, а максимальна уловистість, можна припустити, відповідає масовій копуляції. Але, оскільки період розмноження в твердокрилих досить розтягнутий в часі і залежить від багатьох факторів, що впливають на середовище існування, то не завжди співпадіння цих показників в окремі календарно-фенологічні періоди прослідковуються чітко.

Наступною великою фенологічною групою, серед турунів трансформованих ценозів, є літня, основу якої склали такі види, як *Amara consularis*, *Broscus cephalotes*, *Calosoma auropunctatum*, *Cylindera germanica*, значна кількість видів з родів *Carabus* та *Harpalus*. В урболандшафтах вони зимують переважно на стадії личинки, рідше–імаго. Більшість твердокрилих активні с квітня до кінця жовтня, але пік їх чисельності відзначається в червні–липні. В межах групи можна виділити декілька умовних фенологічних підгруп: ранньолітню та переважно літню. Види родів *Carabus* та *Calosoma* за

рівнем активності є ранньолітніми, вихід імаго з лялечок спостерігається вже середині квітня і триває до початку липня, а максимум чисельності зареєстровано в травні–першій половині червня (на прикладі *C. nemoralis*). Переважно літня група представлена видами – *Harpalus griseus*, *H. rufipes* та родом *Zabrus*. Більшість з них в антропоценозах зустрічаються частіше в літні місяці (червень–початок липня). Політопний *H. rufipes*, який є еудомінантом на присадибних ділянках, має дворічний цикл розвитку, зимують переважно личинки III віку, рідше – дорослі жуки (Васильєва, 1978; Шарова, Душенков, 1979; Эйдельберг, 1987; Маталин, 1997). Інші автори (Шуровенков, 1979; Боховко, 2006) припускають і однорічну генерацію виду, що може зимувати в будь-якій фазі розвитку. В умовах трансформованих ценозів Лісостепу та Степу України зареєстровані переважно зимуючі личинки, рідше – імаго. Спекотна весняна погода сприяє швидшому розвитку личинок *H. rufipes*, що перезимували. Поява молодих жуків відзначали вже в травні, але масовий вихід спостерігали у липні–серпні, іноді – у вересні. В осінній період чисельність виду різко знижалась і в кінці вересня–жовтні зустрічалися лише поодинокі особини. Розмноження видів літньої групи відбувається переважно в другій половині літа (зазвичай середина липня–початок серпня).

Літньо-осіння група турунів в антропоценозах представлена видами – *Amara bifrons*, *A. consularis*, *Calathus ambiguus*, *C. fuscipes*, *C. melanocephalus*. Зимують як личинки, так і дорослі особини. Життєвий цикл більшості видів – однорічний. Поява цих турунів відзначена вже в червні, але максимальний підйом чисельності літньо-осінніх видів спостерігали в серпні–початку вересня (як у 2018, так і в 2019 рр.). У вересні зустрічалися вже поодинокі екземпляри.

7.2. Особливості сезонних змін чисельності жуків-турунів

Криві сезонної динамічної щільності турунів відображають динаміку, яка може значно відрізнятися в межах досліджуваних урбоценозів, що пов'язано з різними календарно-фенологічними строками появи, розвитку та

активності домінантних видів турунів різних екологічних груп в урбоценозах.

В паркових насадженнях, пік чисельності турунів зареєстровано з другої половини квітня або на початку травня (до двох особин/10 пастко-діб) (рис. 8.2.2; рис. 8.2.3). З середини травня і до липня відзначено значний спад динамічної щільності (до 0,77 – 0,7 у 2018-2019 рр. відповідно), але з деяким підйомом в середині серпня (у 2018 р.).

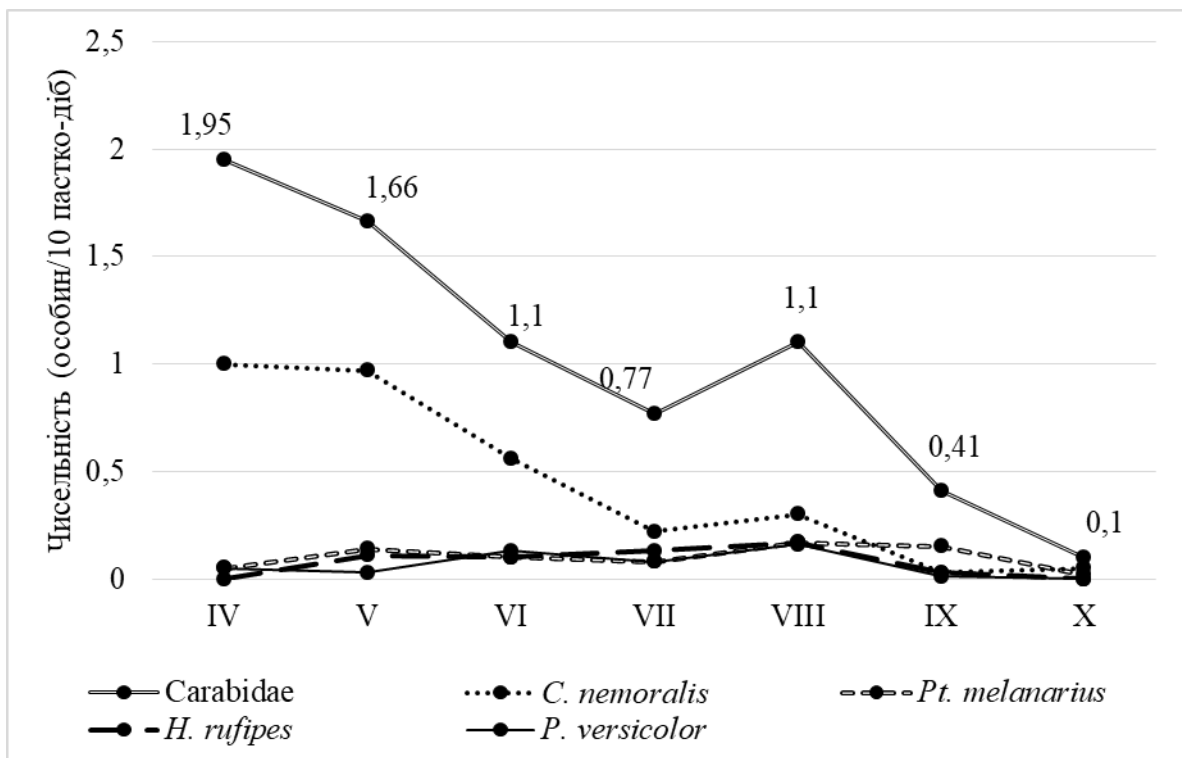


Рис. 7.3. Сезонна динамічна чисельність турунів у парках (2018 р)

Така динаміка обумовлена домінуванням весною і на початку літа, еудомінанта *Carabus nemoralis* з пізньовесняним типом розмноження. Підйом чисельності в серпні пов'язаний з появою окремих видів з мультисезонним (*Pterostichus melanarius*) та літньо-осіннім (*Harpalus rufipes*) типом розмноження.

Для Лісопарку характер сезонної динамічної щільності турунів виявився подібним до такої в парках, але з більш пізніми піками чисельності (рис. 7.5; 7.6).

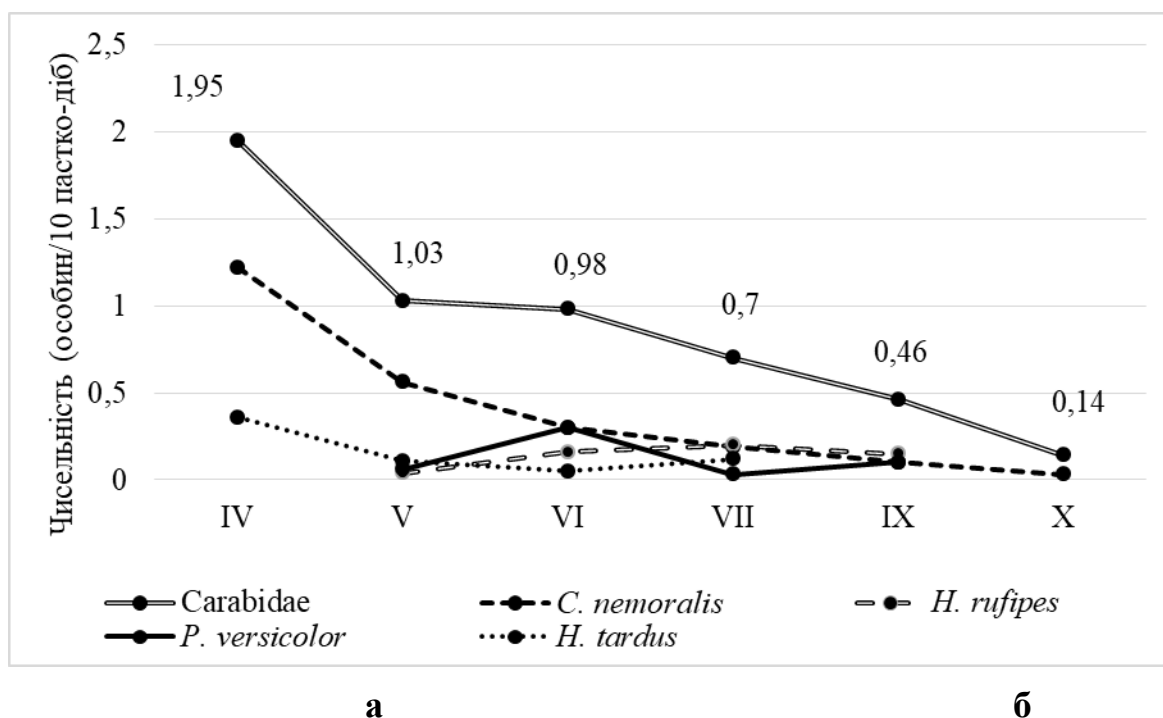


Рис. 7.4. Сезонна динамічна чисельність турунів у парках (2019 р.)

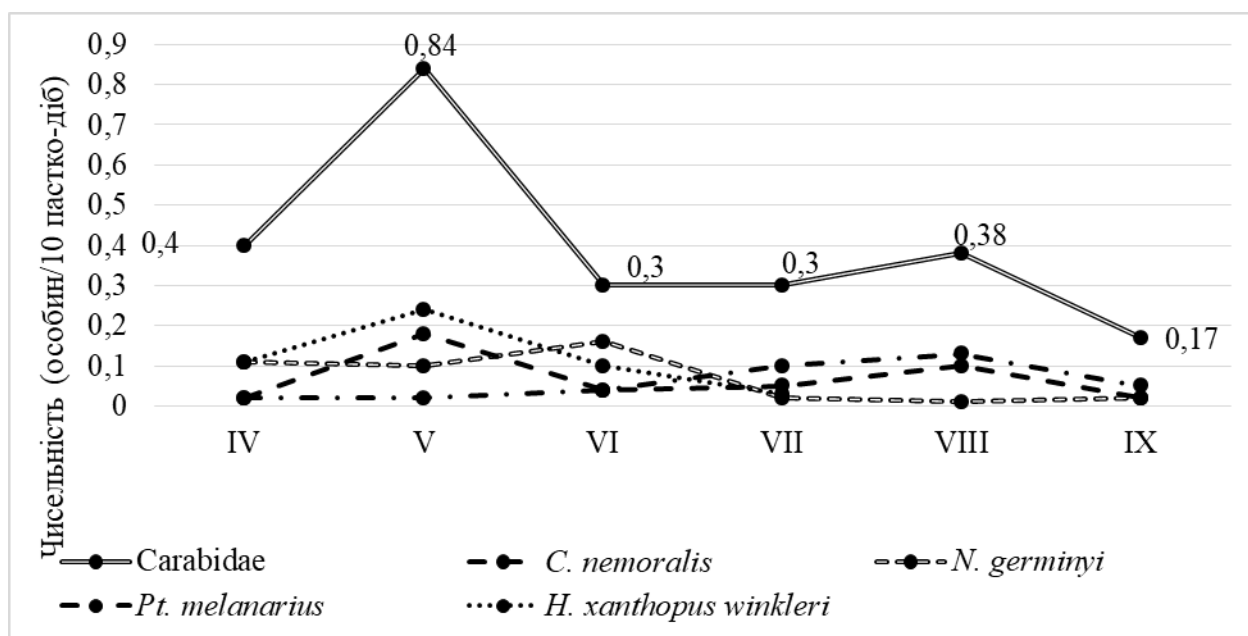


Рис. 7.5. Сезонна динамічна чисельність Caraboidea у Лісопарку (2018 р.)

Підйом (до 1–2 особин/10 пастко-діб) спостерігали з середини травня і до першої декади червня, проте не тільки за рахунок *Carabus nemoralis*, але і інших весняних видів (*Harpalus xanthopus winkleri*, *Notiophilus germinyi*). З середини червня активність більшості турунів значно знизилась, крім мультисезонного *Pterostichus melanarius*, не рідкісного в липні–серпні.

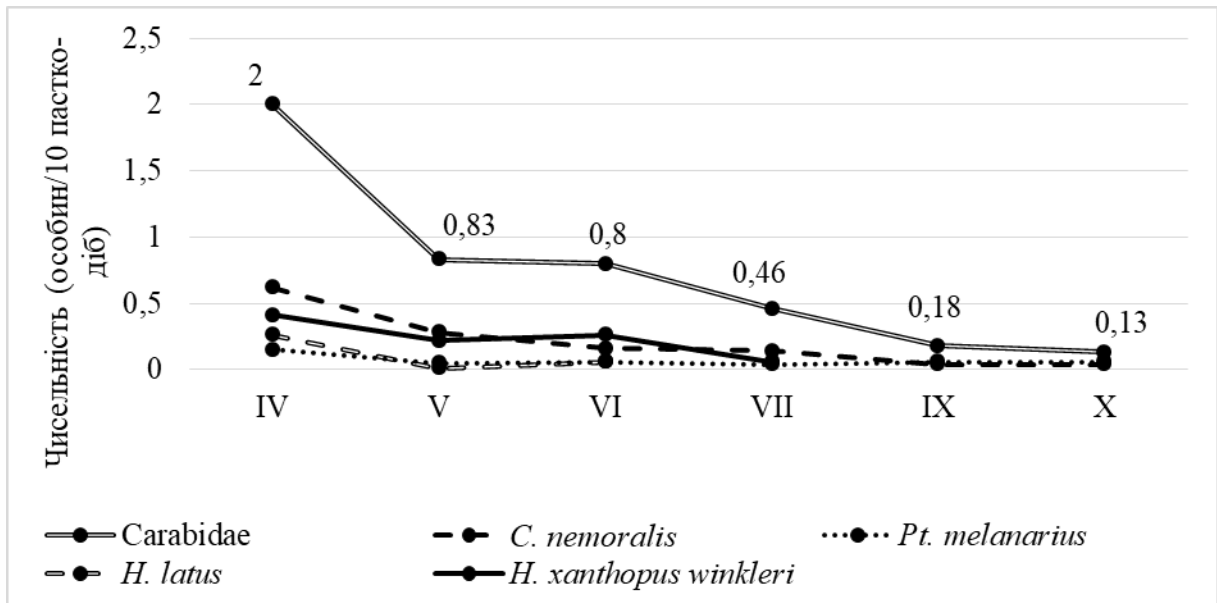


Рис. 7.6. Сезонна динамічна чисельність Caraboidea у Лісопарку (2019 р)

Для насаджень околиць, піки чисельності значно відрізнялися від такої паркових насаджень (рис. 7.7, 7.8). Незначний підйом чисельності (до 1,4 особин/10 пастко-діб) відзначено з кінця квітня до середини травня, головним чином за рахунок ряду видів з роду *Harpalus* (*H. smaragdinus*, *H. autumnalis*). Після цього спостерігався деякий спад чисельності (до 0,9 особин/10 пастко-діб). Крім того, у 2019 році зареєстровано зростання чисельності (до 1,8 особин/10 пастко-діб у червні (*Calathus fuscipes* – 1,5 особин/10 пастко-діб). Максимальні показники чисельності (1,9–2,6 особин/10 пастко-діб у 2018 та 2029 рр. відповідно відзначено з середини серпня до початку вересня за рахунок масової появи видів роду *Calathus* (2018 р.) та *Harpalus* (2019 р.). Ці види можуть зимувати як у дорослій стадії, так і личинковій. Їх підвищена чисельність навесні обумовлена появою імаго, що перезимували з подальшим їх розмноженням. З кінця травня і в червні для цих видів спостерігався спад, але з кінця червня і в другій половині літа реєстрували значний підйом активності турунів загалом. Це пояснюється як виходом імаго вищезазначених мультисезонних видів з лялечок, що перезимували в стадії личинок, але особливо – з масовою появою типових

літньо-осінніх видів як з роду *Harpalus* (*H. griseus*, *H. rufipes*), так і *Calathus* (головним чином *C. fuscipes*). За рахунок цих видів, чисельність залишалась досить високою до початку – середини вересня (рис. 7.7, 7.8).

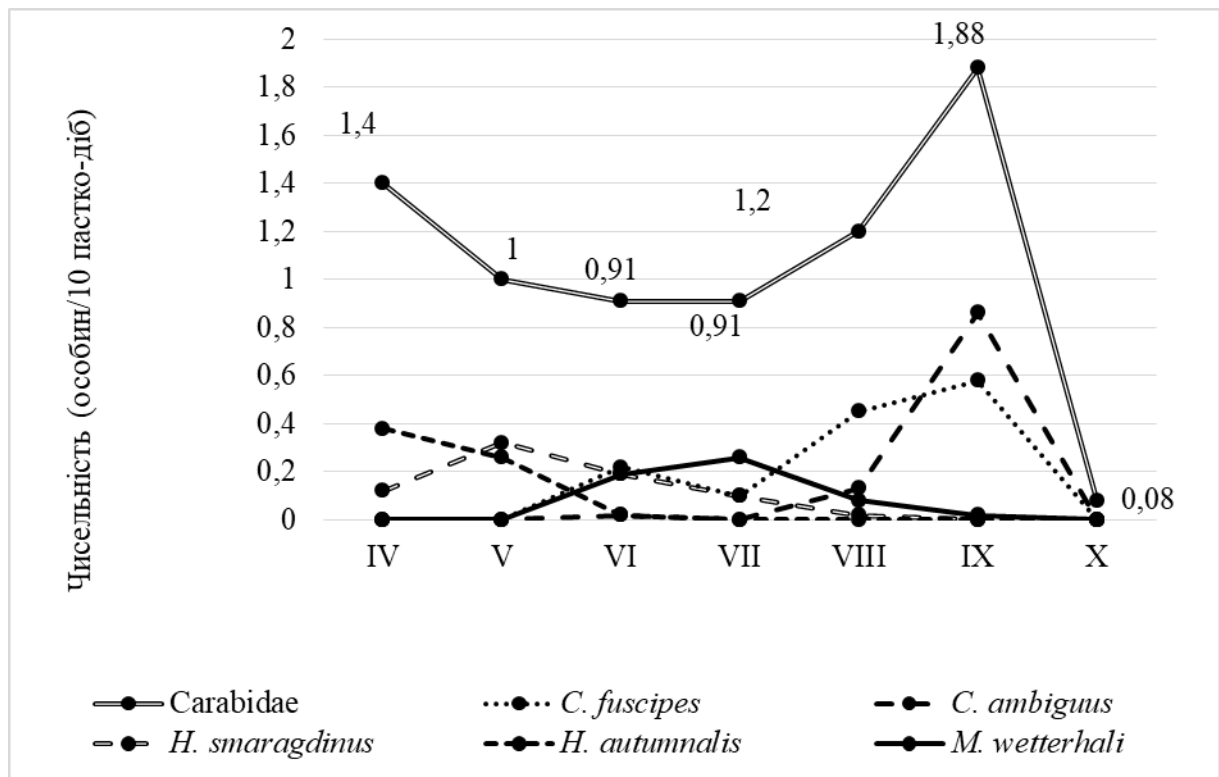


Рис. 7.7. Сезонна динамічна чисельність Caraboidea у насадженнях околиць (2018 р.)

Цікавим є реєстрація в липні 2018 р. в насадженнях периферії маловивченого виду *Mazoreus wetterhali*, коли його кількість сягала максимуму (до 0,3 особин/10 пастко-діб). Можна припустити, що зимуючою фазою цього виду в даному біотопі є личинка.

Для присадибних ділянок найбільший пік чисельності відзначено в кінці липня–серпні (тобто як і в насадженнях околиць). У 2018 р. кількість особин/10 пастко-діб сягає значення 14,3, тоді як у 2019 – 12,1–12,2 за рахунок масової появи видів роду *Harpalus* (*H. griseus*, *H. rufipes*, *H. affinis*). Незначні підйоми спостерігалися також в кінці квітня – першій половині травня (рис. 7.9, 7.10), після чого (з другої половини травня–першої

декади червня) відзначені мінімальні показники чисельності (до 2–4 особин/10 пастко-діб у 2018 та 2019 рр. відповідно).

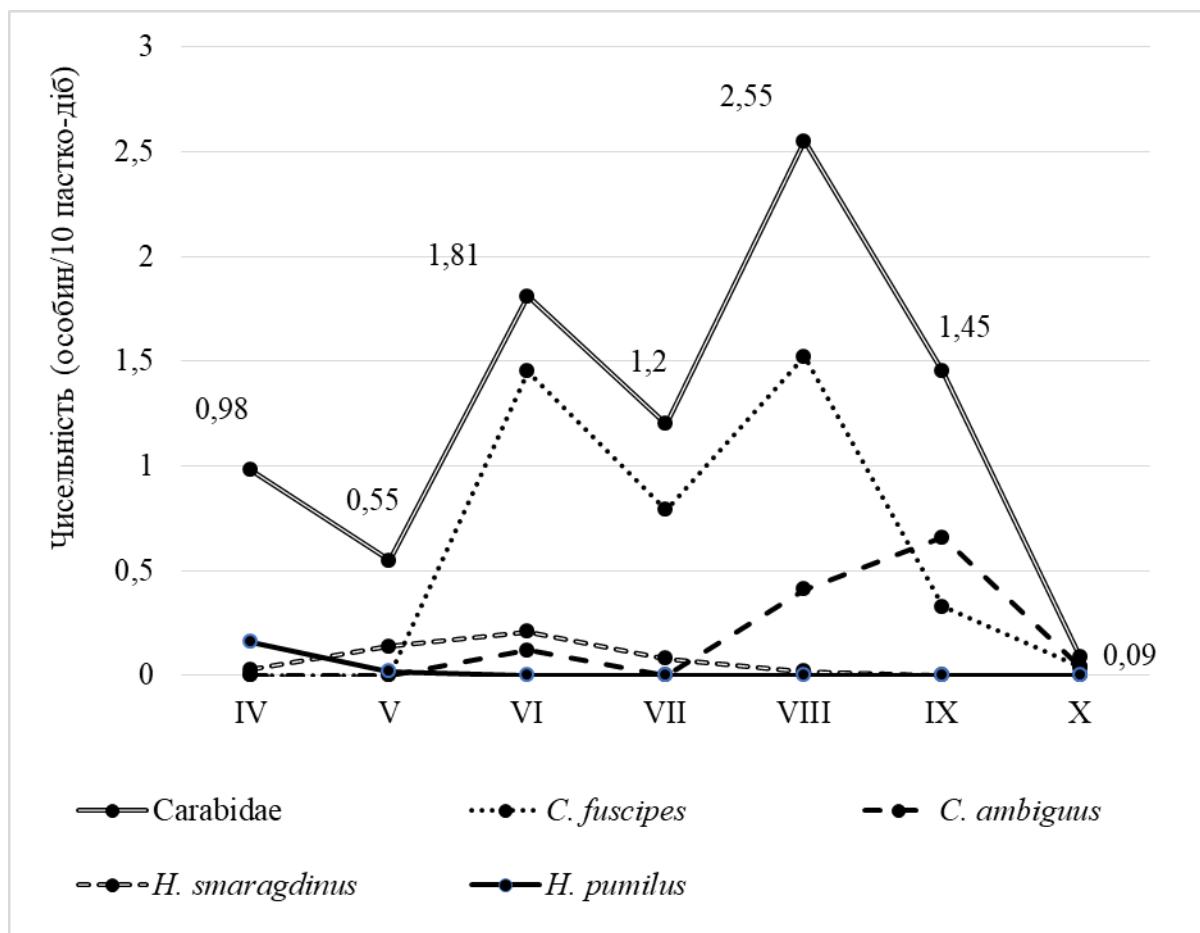


Рис. 7.8. Сезонна динамічна чисельність Caraboidea у насадженнях околиць (2019 р.)

Окрім видів з роду *Harpalus* на присадибних ділянках постійно зустрічалися та іноді були відзначені як фонові такі види, як *Pterostichus melanarius*, *Broscus cephalotes*, *Cylindera germanica*, *Amara apricaria*, але за чисельністю вони значно поступалися представникам роду *Harpalus*.

Для насаджень центру крива динамічної щільності мала два, майже однакових, піки чисельності: в останній декаді травня–першій половині червня та в липні (рис. 7.11, 7.12). Перше підвищення чисельності обумовлено активністю весняного виду *Asaphidion flavipes* та

мультисезонного *Anchonemus dorsalis*, які в умовах урбоценозів зимують переважно у стадії імаго.

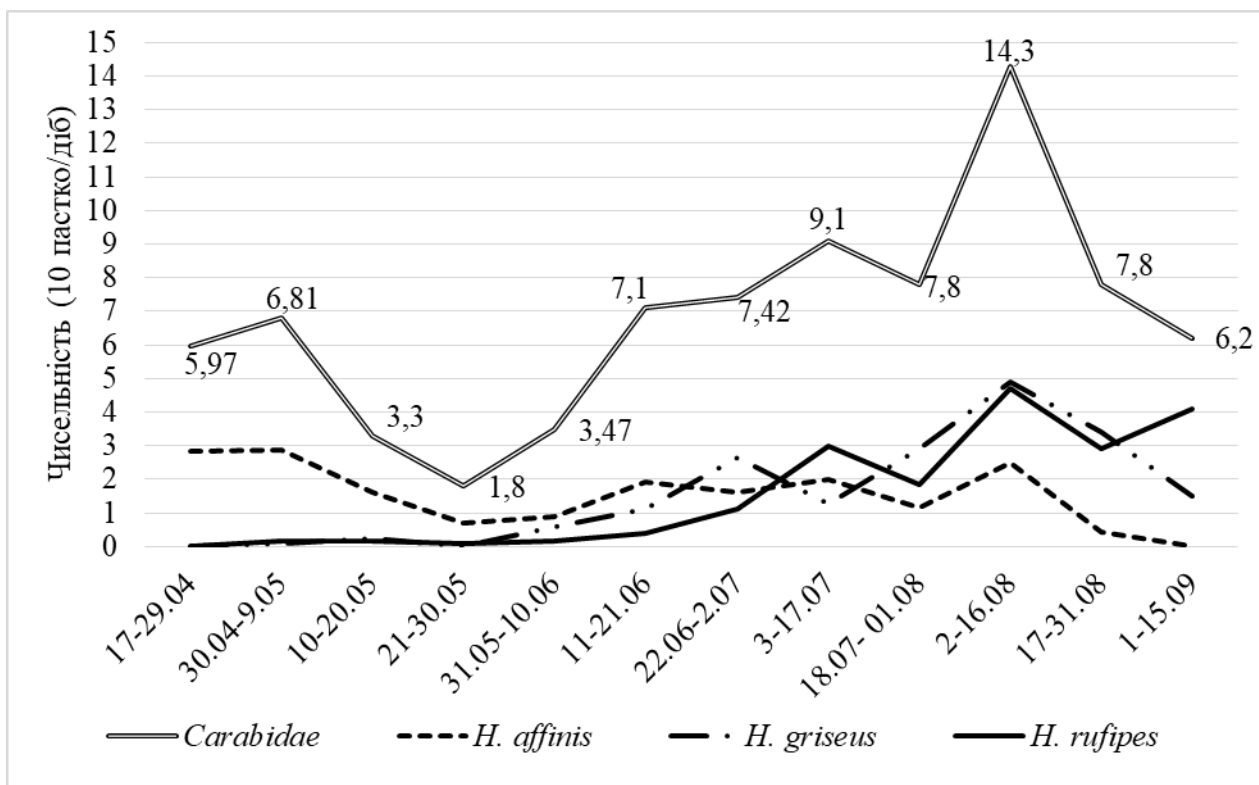


Рис. 7.9. Сезонна динамічна чисельність Caraboidea
(присадибні ділянки, 2018 р.)

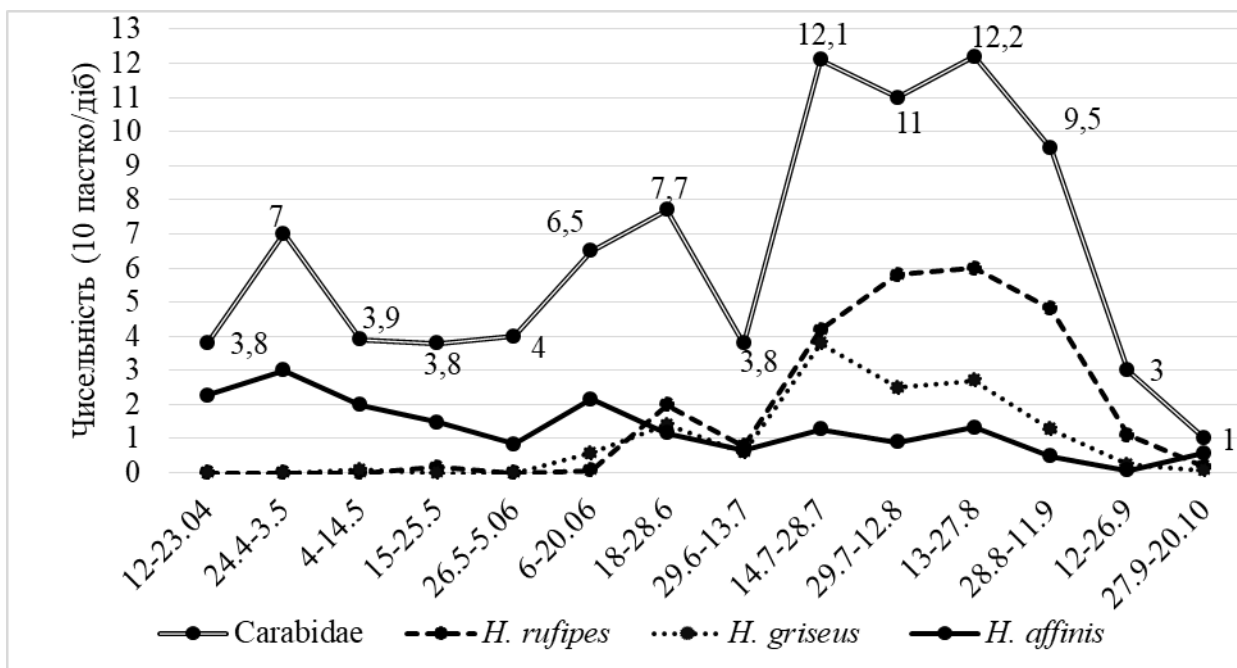


Рис. 7.10. Сезонна динамічна чисельність Caraboidea
(присадибні ділянки, 2019 р.)

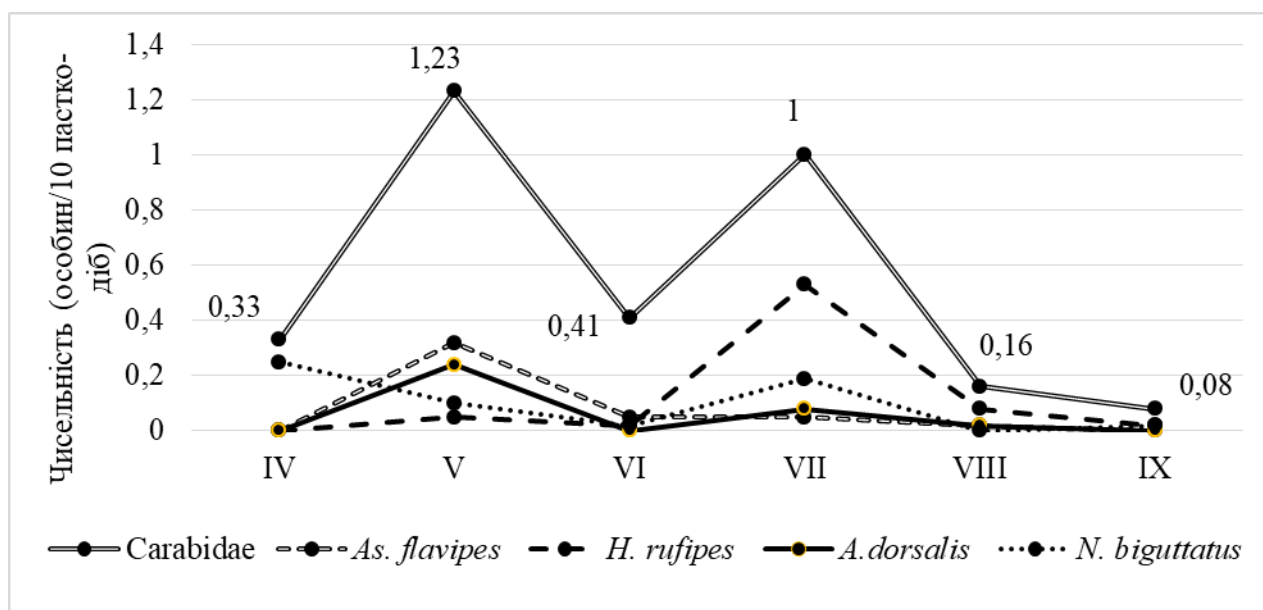


Рис. 7.11. Сезонна динамічна чисельність Caraboidea у насадженнях центру (2018 р.)

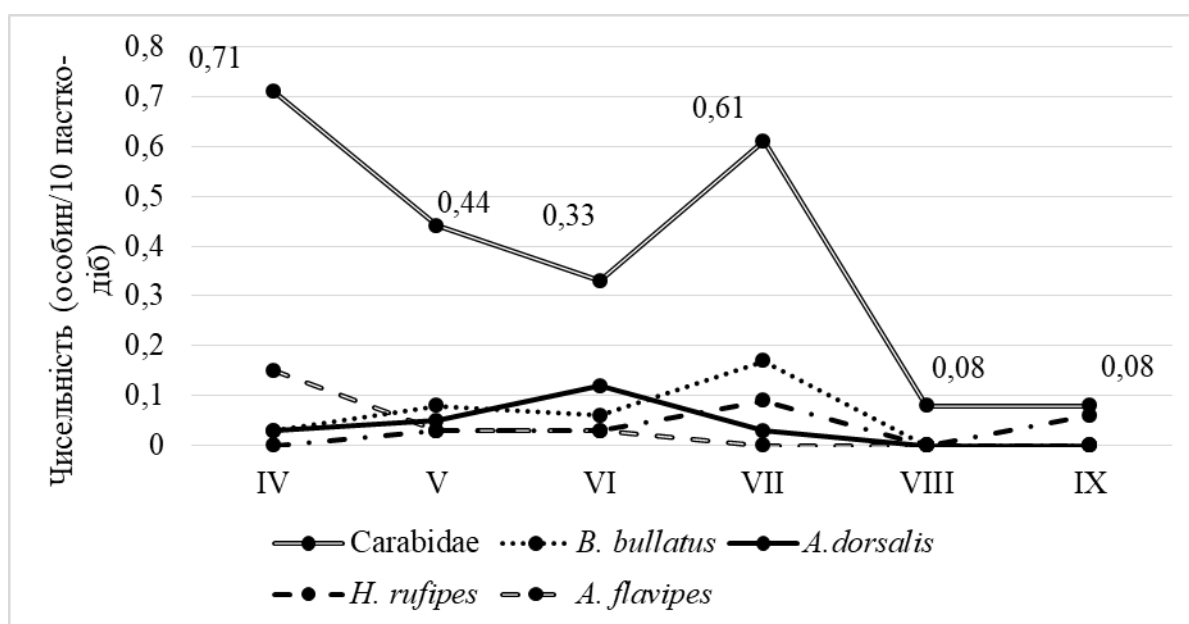


Рис. 7.12. Сезонна динамічна чисельність Caraboidea у насадженнях центру (2019 р.)

В червні відзначено значний спад цих (та інших весняних) видів. В середині літа підйом чисельності сягнув максимальних значень, за рахунок масової появи видів літньо-осінньої групи, особливо їх типового представника – *Harpalus rufipes* (рис. 7.11, 7.12). Незначне зростання активності зареєстровано і для *Anchomenus dorsalis*, за рахунок появи і

розмноження імаго, що зимували у стадії личинки. З кінця серпня і восени чисельність всіх видів турунів в насадженнях центру сягала мінімальних показників.

Закономірності сезонних змін відзначені не лише в таксономічній структурі та змінах динаміки активності, але й в величині статевого індексу домінантних видів – одного з важливих параметрів, який дозволяє оцінити стан популяції. Ці особливості розглянуті на прикладі *Carabus nemoralis*, еудомінанта в паркових насадженнях ((рис. 7.13).

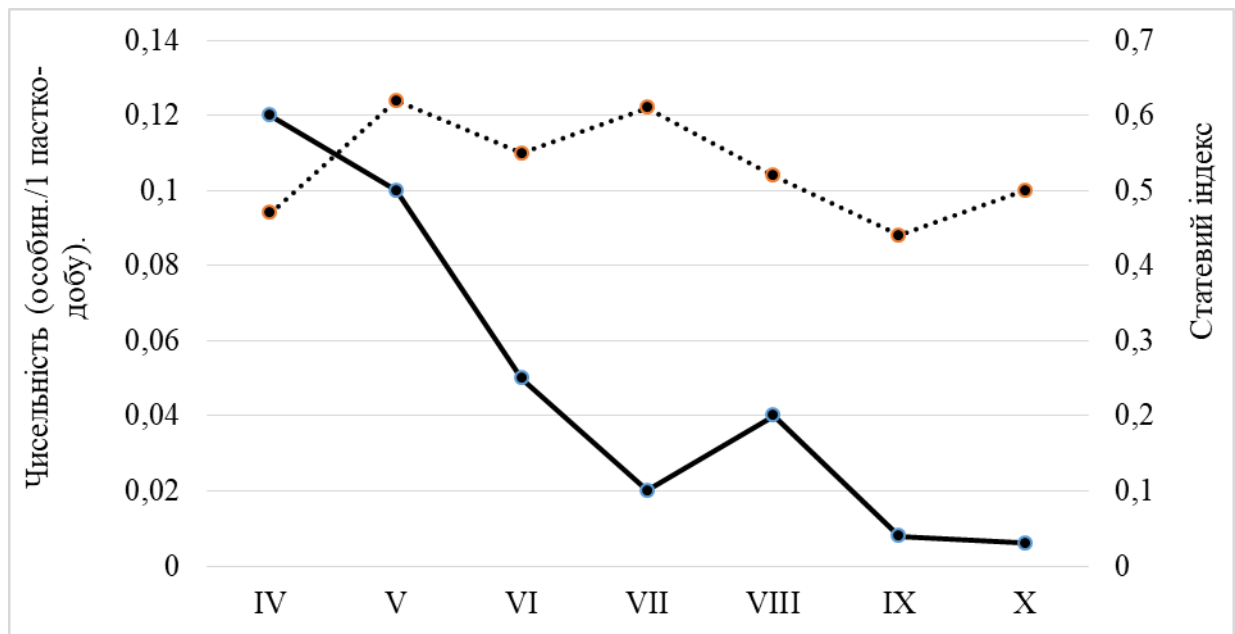


Рис. 7.13. Сезонні зміни динамічної щільності і величини і статевий індекс *Carabus nemoralis* (паркові насадження, 2018 р.)

За весь період обліків, статевий індекс виявився досить високим – від 0,43 до 0,62 (в середньому – 0,53), що може свідчити про сприятливі умови для існування та розвитку цього виду. При порівнянні сезонних змін статевий індекс та динамічної щільності *C. nemoralis*, не відзначена їх позитивна спряженість (рис. 7.13). Мінімальна частка самиць (0,46) відзначена в строки максимальної чисельності (кінець квітня) і в період найменшої активності жуків (вересень). Найвищі показники статевий індекс (0,60–0,62) спостерігали в період спаду чисельності *C. nemoralis* (тобто з кінця травня до початку липня).

Загалом, для цього туруна найвищі показники частки самиць відзначені на 10–20 днів пізніше, ніж такі динамічної щільності. Ця закономірність співпадає з такими ж даними, отриманих для домінантних видів турунів в агроценозах (Пучков, 1989, 1990а, 1990b). Можна припустити, що в розглянутому урбоценозі (парки) природна смертність *Carabus nemoralis* не є високою, а умови для розвитку виду є досить сприятливими.

7.3. Особливості сезонних змін різноманіття угруповань жуків-турунів

В ході дослідження окрім сезонної динаміки чисельності Caraboidae в урбоценозах м. Харкова впродовж періоду дослідження було проаналізовано і динаміку зміни основних показників видового різноманіття: багатства, домінування та вирівняності, які є важливими характеристиками будь-якої екосистеми і дають уявлення про стан популяцій, що населяють ценоз.

Стаціонар 1. «Лісопарк». Динаміка показників видового різноманіття (табл. 7.2) відображає зміну індексів видового багатства, домінування та вирівняності впродовж сезону.

Максимальне зростання індексу Сімспона (табл. 7.2) відзначено у травні – 0,84 (2018) та червні – 0,83 (2019 р.), величина індексу Бергера–Паркера в цей період також вказує на зниження різноманітності і збільшенням ступеню домінування окремих видів. Максимального значення він сягав в червні 2018 р. (0,41), в липні (0,63) та вересні 2019 р. – (0,78), що підтверджується домінантністю п'яти видів – *Carabus nemoralis*, *Notiophilus germinyi*, *Pterostichus melanarius*, *C. fuscipes* та *H. xanthopus winkleri*.

Для досліджуваного стаціонару індекс різноманітності Шеннона у 2018 сягав піку в травні (2,18), а у 2019 – в червні (2,22), тоді як індекс вирівняності Пієлу мав мінімальні значення (0,55 та 0,47 відповідно). Це свідчить про те, що більшість видів представлені поодинокими особинами. Максимальна вирівняність (0,73) спостерігалась у липні та вересні 2018 р. (0,88). Ця залежність прослідковується і у 2019 році: як у – липні (0,63) так і

вересні (0,78), хоча в цей період спостерігалось загальне зниження активності турунів.

Таблиця 7.2.

Показники різноманітності угруповань жуків-турунів (Coleoptera, Caraboidea) в Лісопарку (2018-19 р.).

2018						
Показники видового різноманіття (індекси)	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Кількість видів	6	16	9	10	11	7
Маргалефа	1,895	3,317	2,308	2,597	2,94	2,339
Бергера-Паркера	0,2857	0,2826	0,2063	0,3125	0,3333	0,3077
Сімпсона	0,7755	0,8391	0,715	0,8262	0,8089	0,8166
Шеннона	1,611	2,179	1,782	1,988	1,977	1,818
Пієлу	0,835	0,5524	0,6604	0,7298	0,6567	0,8804
2019						
	IV	V	VI	VII	IX	
Кількість видів	14	17	18	11	8	
Маргалефа	2,993	3,547	3,827	2,556	2,652	
Бергера-Паркера	0,3117	0,3407	0,3176	0,32	0,3571	
Сімпсона	0,8248	0,7987	0,834	0,8112	0,7959	
Шеннона	2,066	2,072	2,217	1,943	1,829	
Пієлу	0,5638	0,4669	0,5101	0,6342	0,7783	

Кореляційний аналіз показав, що максимальна позитивна спряженість існує між індексом Маргалефа та кількістю видів турунів в Лісопарку – 0,95 (2018) та 0,96 (2019), що чітко прослідковується на рис. 7.14 (Додаток, рис. 16). Величина достовірності апроксимації вказує на пряму залежність індексу Маргалефа від кількості видів ($R^2 = 0,9038$ та $0,9274$).

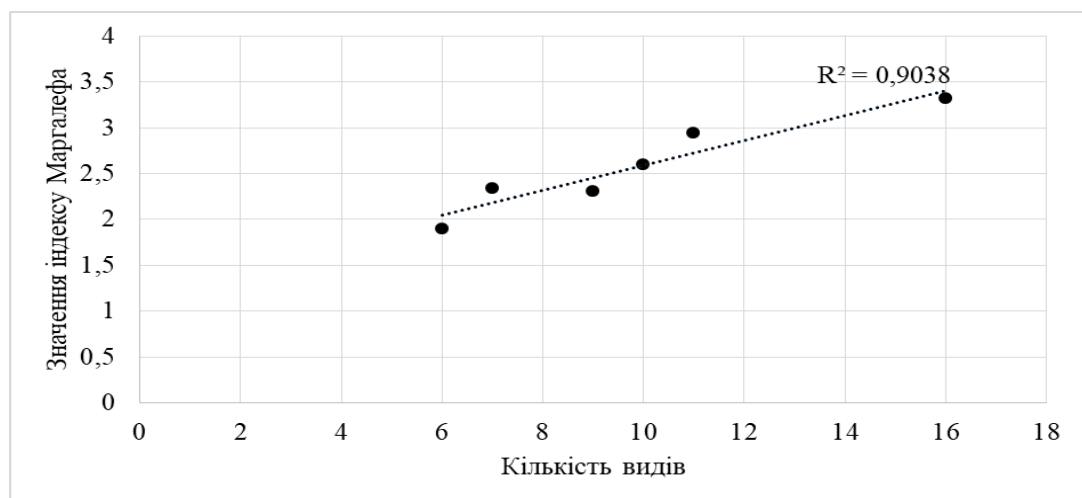


Рис. 7.14. Залежність індексу Маргалефа від кількості видів Caraboidea у Лісопарку у 2018 р.

В той же час, для індексу Пієлу ситуація виявилась протилежною: кореляція має сильний зворотний взаємозв'язок: -0.87 у 2018 р. та -0.97 у 2019 р. (рис. 7.15; Додаток, рис. 17).

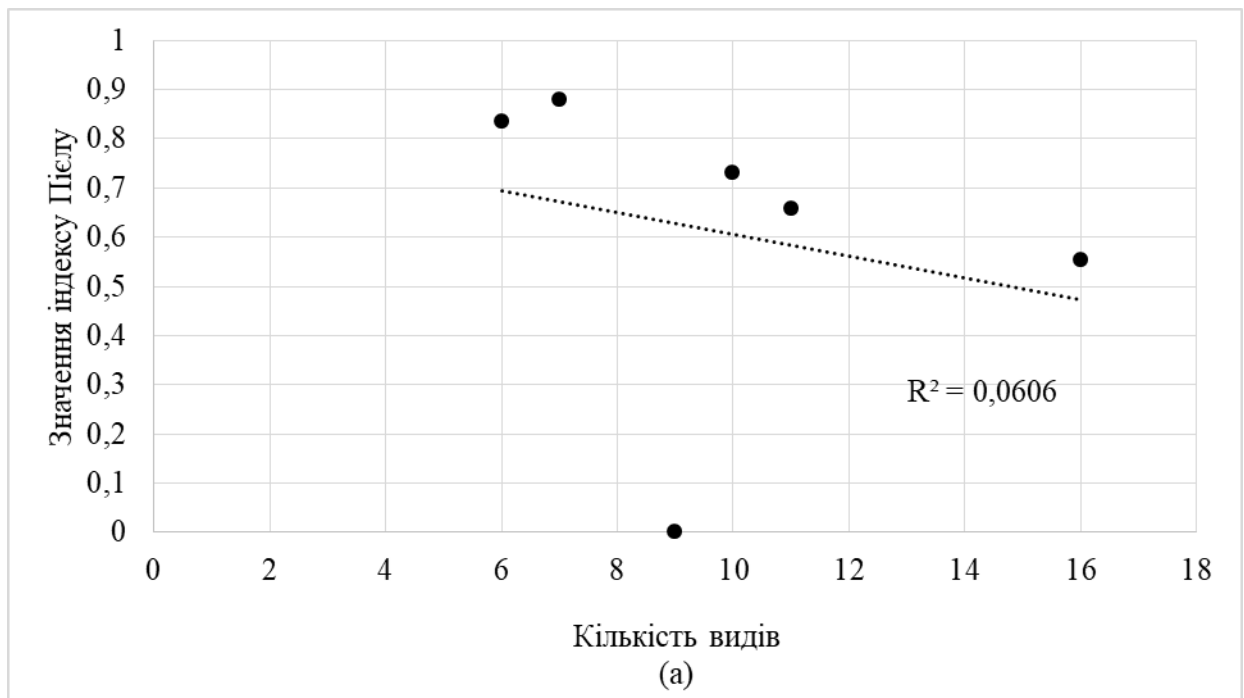


Рис. 7.15. Залежність індексу вирівняності Пелу від кількості видів *Caraboidea* у Лісопарку (2018 р.)

Стаціонар 2. «Парки». Динаміка зміни кількості та співвідношення видів турунів в паркових насадженнях в цілому подібна до такої в Лісопарку. Збільшення числа видів спостерігається вже в другій половині квітня (14) і сягають максимуму в травні (16), після чого спостерігається значне зниження (до 8 видів) (табл. 7.3). В липні відзначається другий пік зростання числа видів до 14, і далі поступове зниження до 11 у вересні.

В 2019 році спостерігалось загальне зниження числа видів у порівнянні з попереднім сезоном (табл. 7.3.). В квітні зафіксовано лише 6 видів, а максимально (13) – в травні. Динаміка значень показників різноманітності загалом подібна до таких у 2018 р., за винятком коефіцієнта Маргалефа, значення якого були дещо нижчими (2,89–1,31).

Таблиця 7.3.

Показники різноманітності угруповань жуків-турунів (Coleoptera, Carabidoidea) в парках

2018 р.						
Показники видового різноманіття (індекси)	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Кількість видів	14	16	8	14	12	11
Маргалефа	3,548	3,236	1,671	3,358	2,616	3,107
Бергера-Паркера	0,5128	0,5825	0,5152	0,2917	0,2836	0,36
Сімпсона	0,7074	0,6395	0,6878	0,8524	0,8314	0,816
Шеннона	1,836	1,662	1,524	2,235	2,008	2,04
Пієлу	0,4482	0,3293	0,574	0,6679	0,6209	0,6989
2019 р.						
	IV	V	VI	VII	IX	
Кількість видів	6	13	12	9	5	
Маргалефа	1,329	2,885	2,698	2,114	1,314	
Домінування Бергера-Паркера	0,6279	0,5469	0,3051	0,2955	0,3333	
Домінування Сімпсона	0,556	0,6753	0,7785	0,7924	0,7528	
Різноранітності Шеннона	1,118	1,717	1,821	1,789	1,473	
Вирівняності за Пієлу	0,5096	0,4284	0,5147	0,665	0,8721	

Проте, це пояснюється загальним зниженням видової різноманітності у паркових насадженнях у 2019 році. Динаміка показників видового різноманіття показує, що коливання індексів протягом 2019 року були значнішими. Індекс домінування Сімпсона сягав піку в липні–вересні (0,85; 0,83; 0,82), що пояснюється домінуванням ряду видів, особливо – *Pterostichus melanarius*, *Harpalus rufipes*, *H. tardus*.

Стаціонар 3. «Насадження центру». На даному стаціонарі в 2018 р. спостерігається досить низька активність турунів, а максимальна кількість видів (15) відзначена в травні. Далі простежується поступовий спад до трьох видів у вересні (табл. 7.4). Аналіз основних показників різноманітності відображає картину, описану вище. Величина індексу видового багатства Маргалефа виявилось досить низьким у порівнянні з іншими стаціонарами: її максимум спостерігався у травні (3,66), в червні він знизився до 2,95, а в липні – вересні коливався в межах 1,64–1,82.

У 2019 році в насадженнях центру як на в вище описаних стаціонарах спостерігалось зниження кількості виявлених видів у порівнянні з 2018 р.

Таблиця 7.4.

Показники різноманітності угруповань жуків-турунів (Coleoptera, Caraboidea) в насадженнях центру (2018-19р.)

2018 р.						
Показники видового різноманіття	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Кількість видів	2	15	9	7	4	3
Mg – Маргалефа	0,7213	3,657	2,954	1,638	1,674	1,82
d – Бергера-Паркера	0,75	0,2609	0,2	0,5128	0,5	0,3333
D – Сімпсона	0,375	0,8658	0,8711	0,6824	0,6667	0,6667
H' – Шеннона	0,5623	2,336	2,119	1,448	1,242	1,099
E – Пієлу	0,8774	0,6893	0,9244	0,6277	0,866	1
2019 р.						
Кількість видів	11	11	7	10	3	2
Mg – Маргалефа	3,46	3,693	2,502	2,956	1,82	0,9102
d – Бергера-Паркера	0,2222	0,2	0,3636	0,2857	0,3333	0,6667
D – Сімпсона	0,8765	0,8889	0,7934	0,839	0,6667	0,4444
H' – Шеннона	2,245	2,303	1,768	2,046	1,099	0,6365
E – Пієлу	0,8584	0,9099	0,8368	0,7734	1	0,9449

Піки видового різноманіття припали на квітень–травень (по 11 видів), після чого спостерігався спад до 7, а в липні знову зростання до 10. В серпні вересні зареєстровано всього два–три види (табл. 7.4). Величина індексів домінування Сімпсона була досить високою впродовж всього сезону і варіювала в межах 0,79–0,89 за рахунок домінування *Badister bullatus*, *Anchonemus dorsalis*. У серпні–вересні значення індексу знизилося до 0,67–0,44, тоді як величина коефіцієнту Пієлу сягає майже 0,95, що вказує на майже абсолютну вирівняність, не дивлячись на те, що загальна кількість видів була мінімальною. Кореляційний аналіз вказує (рис. 7.15; Додаток, рис. 18) на пряму позитивну кореляцію між індексом Маргалефа та кількістю видів турунів і становить 0,92–0,97 (2018 та 2019 рр. відповідно). Величина достовірності апроксимації також вказує на пряму залежність індексу Маргалефа від кількості видів ($R^2 = 0,8455$ (2018) – $0,9387$ (2019)).

Залежність між величиною індексу Пієлу і кількістю видів (рис. 7.16 Додаток, рис. 19) мала зворотній зв'язок середньої сили ($-0,56$ у 2018 та $-0,67$ у 2019 р).

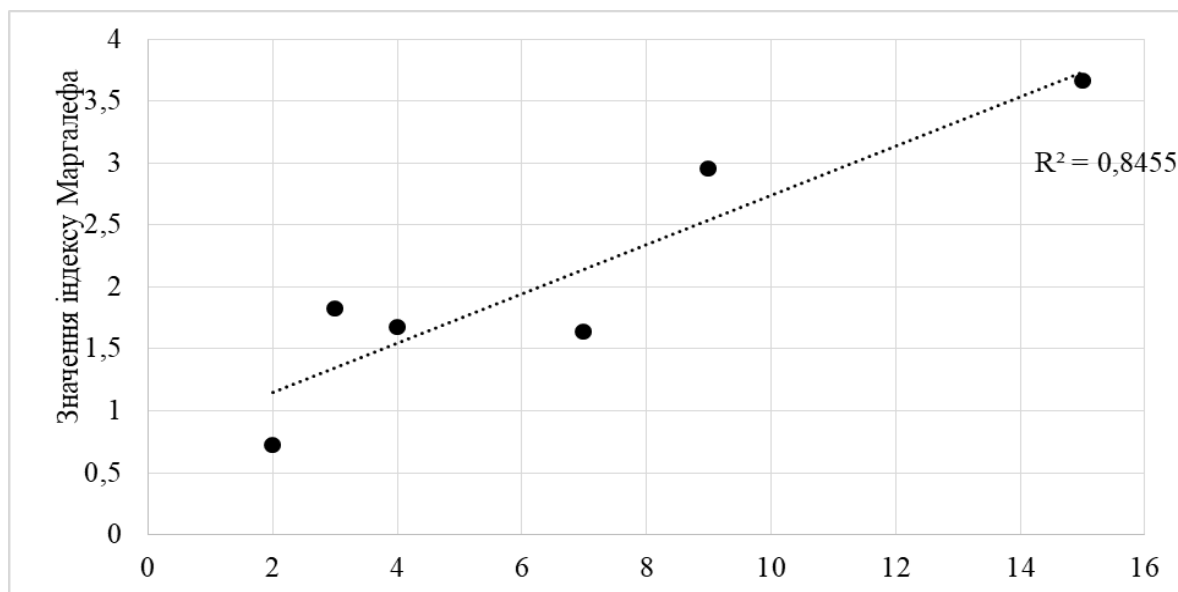


Рис. 7.15. Залежність індексу Маргалефа від кількості видів Carabidoidea у насадженнях центру у 2018 р.

Індекс домінування Сімпсона у 2018 році, як і коефіцієнт Маргалефа, мав найвищі показники в травні–червні (до 0,87). З середини літа і до кінця вересня він коливався в межах 0,68–0,67, що пояснюється домінуванням меншої кількості видів. Індекс біорізноманіття Шеннона в цілому мав середні показники, що вказувало на досить збіднілий видовий склад.

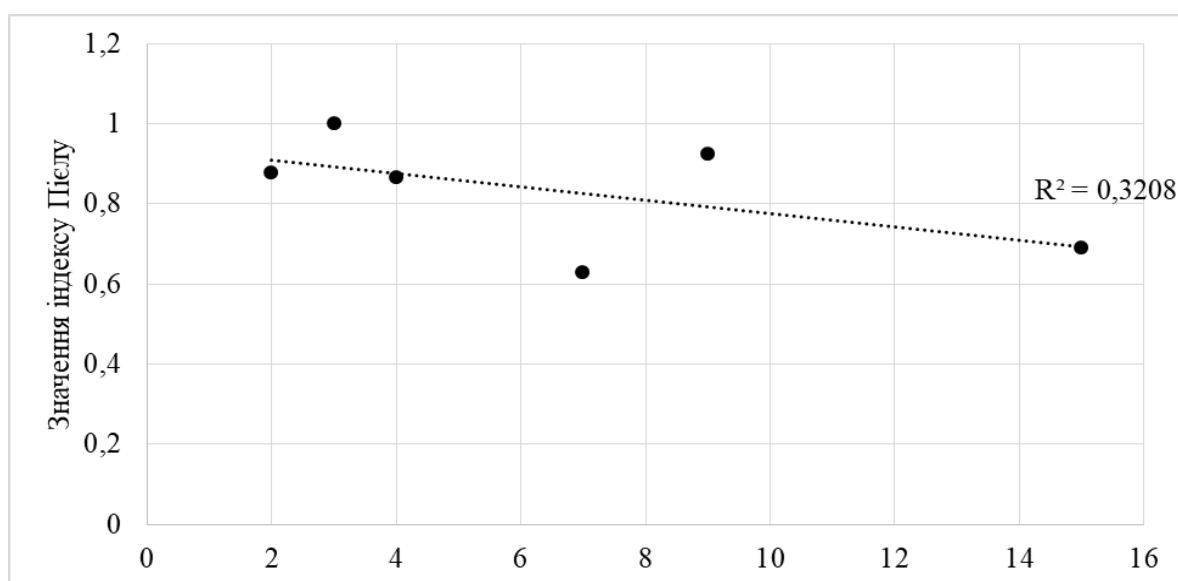


Рис. 7.16. Залежність індексу Пієлу від кількості видів Caraboidea у насадженнях центру у 2018 р.

Максимум відзначено в травні (2,34) і червні (2,12). Потім його величина снизслась до меж 1,45–1,10. Подібна ситуація відзначена і в 2019 році. Індекс Пієлу мав досить високі значення протягом всього літа–початку осенів (0,92–0,98), що вказувало на майже абсолютну вирівняність. Проте, варто зазначити, що при цьому в стаціонарі всі зареєстровані види представлені поодинокими екземплярами, чим і пояснюється високими рівень вирівнянності.

Стаціонар 4. «Насадження околиць». Аналіз кількості зареєстрованих видів показує, що в квітні відзначено 7 видів, тоді як в травні їх кількість майже подвоїлась і сягнула 12. В червні спостерігався спад до 9 видів. У липні – серпні зафіксовано другий підйом видів до 14–13.

Аналіз основних індексів видового різноманіття (табл. 7.5.) показав, що значення індексу домінування Сімпсона було високим практично протягом всього сезону і коливалось в межах від 8,08 (серпень) до 8,56 (липень), а його зниження спостерігалось лише у вересні (до 0,67). Значення індексу Шеннона (2018 р.) також вказує на вище різноманіття видів у липні-серпні (2,28–2,06 відповідно), тоді як для індекса Пієлу в цей період спостерігається зниження майже до 0,70–0,60, тобто вирівняність знизилась порівняно з іншими стаціонарами. Деякі підйоми значення коефіцієнта Пієлу відзначені у квітні та червні, коли загальна кількість видів була досить низькою і виявлені види представлені більш-менш однаковим числом особин. Мінімальною вирівняність була у вересні, коли суттєво домінували окремі види роду *Calathus*. У 2019 р. спостерігалось деяке зростання кількості видів навесні і в першій половині літа (12 – 16 видів), переважно за рахунок видів роду *Amara*, *Calathus* та *Harpalus*. В липні–серпні кількість видів знизилася до 13–9, а у вересні знову відзначено зростання до 14.

Аналіз динаміки видового багатства на прикладі коефіцієнта Маргалефа показав прямо пропорційне зростання величини індексу до підвищення числа видів (рис. 7.16; Додаток, рис. 20).

Таблиця 7.5.

Показники різноманітності угруповань жуків-турунів (Coleoptera, Caraboidea) в насадженнях околиць (2018-19р.).

2018 р.						
Показники видового різноманіття	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Кількість видів	7	12	9	14	13	8
Mg – Маргалефа	1,941	2,982	2,288	3,718	3,152	1,659
d – Бергера-Паркера	0,2727	0,3	0,2424	0,303	0,3778	0,4706
D – Сімпсона	0,814	0,8213	0,8209	0,8558	0,8079	0,6691
H' – Шеннона	1,796	2,043	1,881	2,279	2,061	1,372
E – Пієлу	0,8604	0,6427	0,7289	0,6975	0,6039	0,4929
2019 р.						
Кількість видів	12	14	16	13	9	14
Mg – Маргалефа	2,26	2,835	2,761	2,158	1,345	2,449
d – Бергера-Паркера	0,4846	0,4286	0,2751	0,3154	0,5117	0,4851
D – Сімпсона	0,6872	0,7334	0,8236	0,7762	0,6715	0,7083
H' – Шеннона	1,534	1,74	2,007	1,73	1,454	1,653
E – Пієлу	0,3865	0,4069	0,4649	0,4338	0,4755	0,3731

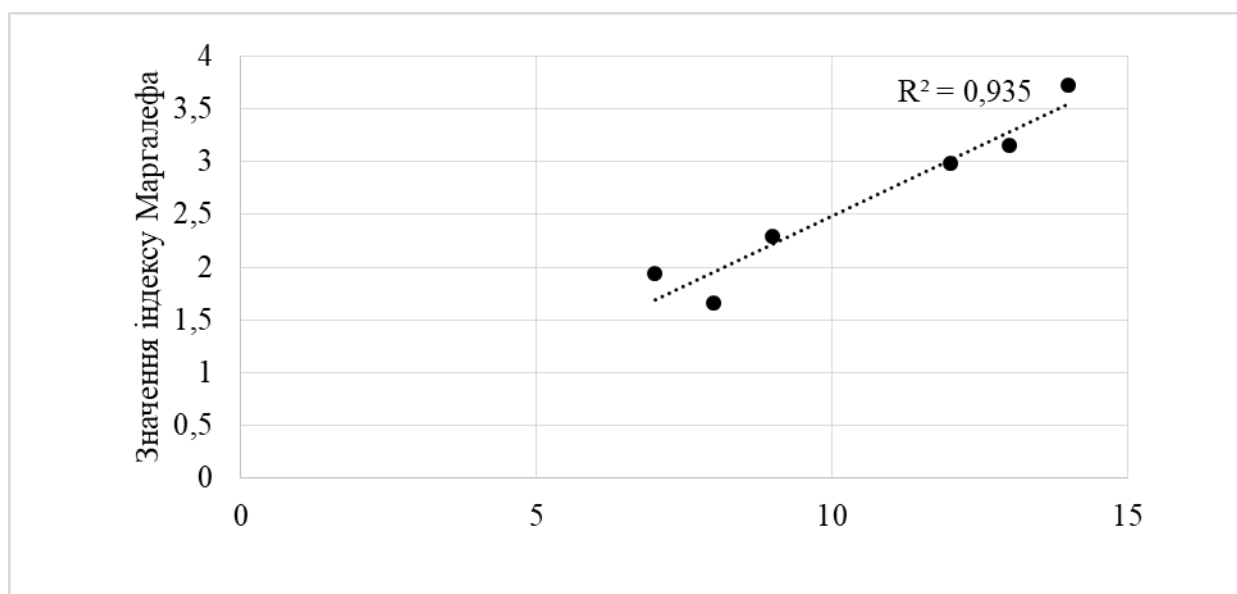


Рис. 7.16. Залежність індексу Маргалефа від кількості видів Caraboidea у насадженнях околиць (2018 р.)

Кореляційний аналіз показав, що максимальна величина позитивної кореляції між індексом Маргалефа та кількістю видів (рис. 7.16) турунів у 2018 році становить 0,96. Величина достовірності апроксимації вказує на пряму залежність індексу Маргалефа від кількості видів ($R^2 = 0,935$), тобто можливість похибки мінімальна. Проте, у 2019 величина позитивної кореляції була лише 0,79 (апроксимації – 0,8624), що вказує на те, що в цьому році залежність між кількістю видів і значенням індексу Маргалефа була слабкіше вираженою (Додаток, рис. 21).

Аналіз залежності величини індексу вирівняності від кількості видів вказував на практично відсутній їх взаємозв'язок (-0,23 у 2018 р.) або ж мав слабо виражену зворотну кореляцію (-0,63 у 2019 р.) (рис. 7.17; Додаток, рис. 21).

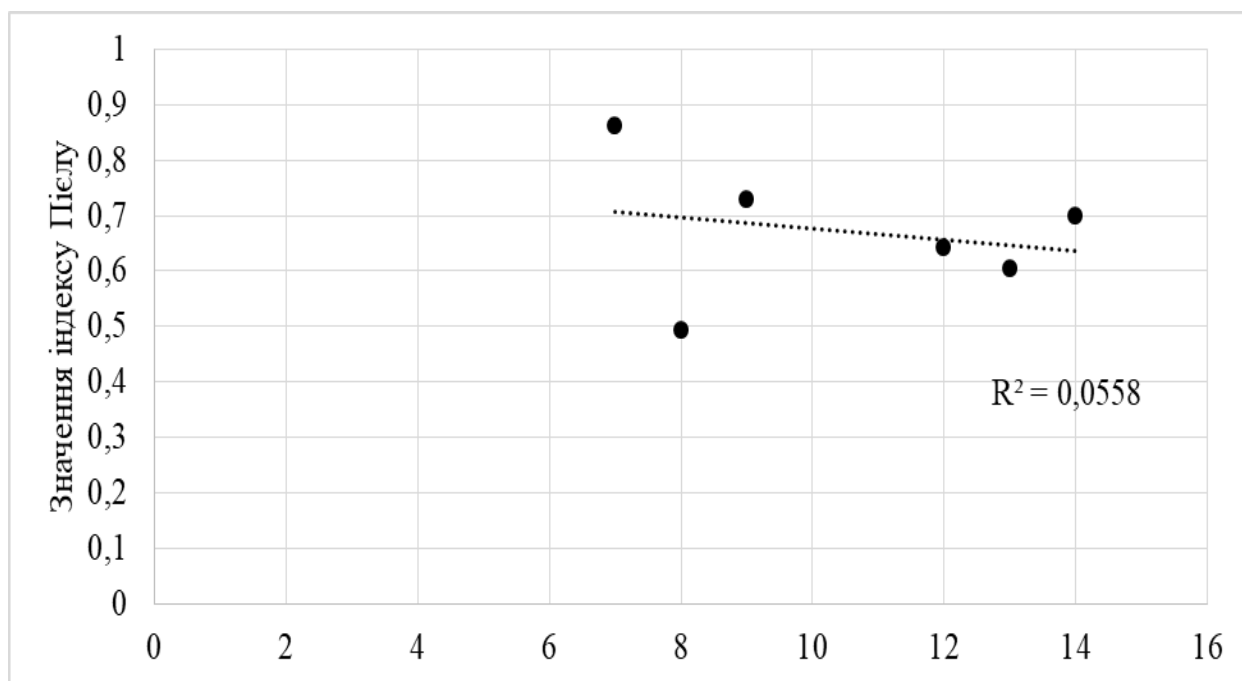


Рис. 7.17. Залежність індексу Пієлу від кількості видів Caraboidea у насадженнях околиць у 2018 р.

Стаціонар 5. «Присадибні ділянки»

Найбільша кількість видів турунів в 2018 р. зареєстрована в травні (25 видів). У 2019 максимуми видів відзначено у червні (16) та вересні (14 видів). (табл. 7.6).

Таблиця 7.6.

Показники різноманітності угруповань жуків-турунів (Coleoptera, Caraboidea)
на присадибних ділянках

	2018 р.					
Показники видового різноманіття	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Кількість видів	14	25	20	16	15	9
Індекс Маргалефа	2,934	4,783	3,5	2,621	2,372	1,702
Індекс Бергера-Паркера	0,4881	0,3907	0,2807	0,2843	0,4071	0,6727
Індекс Сімпсона	0,6845	0,7684	0,8329	0,8046	0,7231	0,4932
Індекс Шеннона	1,608	2,256	2,212	1,866	1,577	0,9304
Вирівняність Пієлу	0,3568	0,3817	0,4568	0,4037	0,3227	0,3021
	2019 р.					
Кількість видів	12	14	16	13	9	14
Індекс Маргалефа	2,26	2,835	2,761	2,158	1,345	2,449
Індекс Бергера-Паркера	0,4846	0,4286	0,2751	0,3154	0,5117	0,4851
Індекс Сімпсона	0,6872	0,7334	0,8236	0,7762	0,6715	0,7083
Індекс Шеннона	1,534	1,74	2,007	1,73	1,454	1,653
Індекс Пієлу	0,3865	0,4069	0,4649	0,4338	0,4755	0,3731

Аналіз індексів домінування та біорізноманіття на цьому стаціонарі показав, що коефіцієнт видового багатства Маргалефа у 2018 році сягав максимального значення (4,78) у травні і мінімального у вересні (1,70), тобто він зростав або зменшувався спряжено зі зміною числа видів (табл. 7.6). У 2019 році його величина виявилась дещо нижчою, що пояснюється загальним зниженням числа виявлених видів впродовж сезону: максимум (2,84) також припадав на травень, а мінімум (1,35) – на серпень.

Кореляційний аналіз (рис. 7.18; Додаток, рис. 22) показав, що максимальна величина позитивної кореляції між індексом Маргалефа та кількістю видів журунів у 2018 р. становила 0,96. Величина достовірності апроксимації вказувала на пряму залежність індексу Маргалефа від кількості видів ($R^2 = 0,92$), тобто можливість похибки мінімальна. В 2019 р. відзначалося незначне зниження кореляції до 0,93, а величини достовірності апроксимації до 0,89, але такі значення також вказують на значну позитивну кореляцію величини індексу Маргалефа та кількості видів.

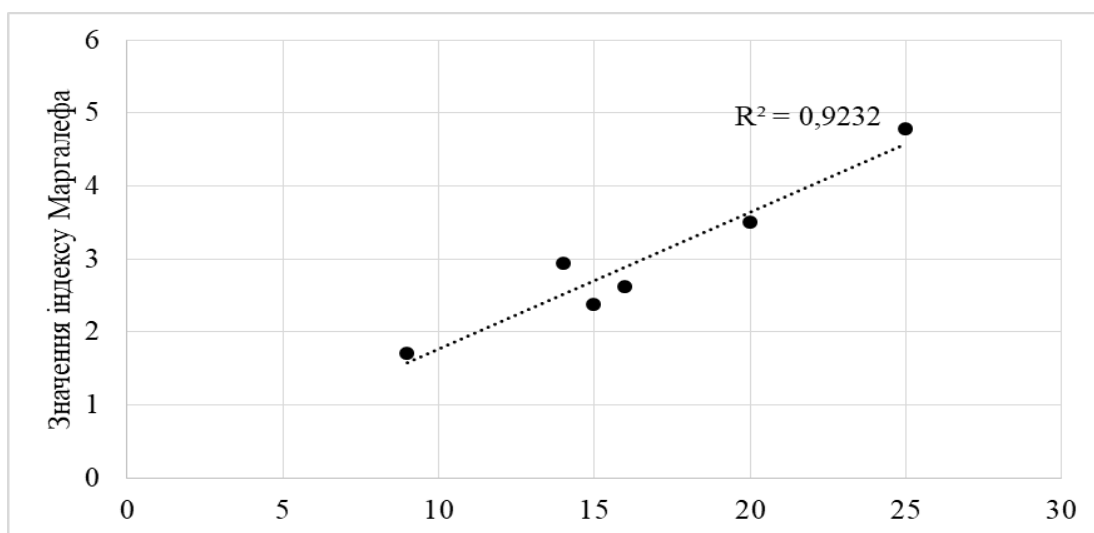


Рис. 7.18. Залежність індексу Маргалефа від кількості видів Caraboidea на присадибних ділянках 2018 р.

Кореляційний аналіз залежності величини індексу вирівняності від кількості видів у 2018 і 2019 рр. дещо відрізнявся. Так, у 2018 році він сягав значення +0,65, а у 2019 – -0,23, але і в тому і в іншому випадках такі значення вказували на практично відсутній зв'язок, як прямий так і зворотний, між величиною індексу Пієлу і кількістю видів на ділянці (рис. 7.19; Додаток, рис. 23).

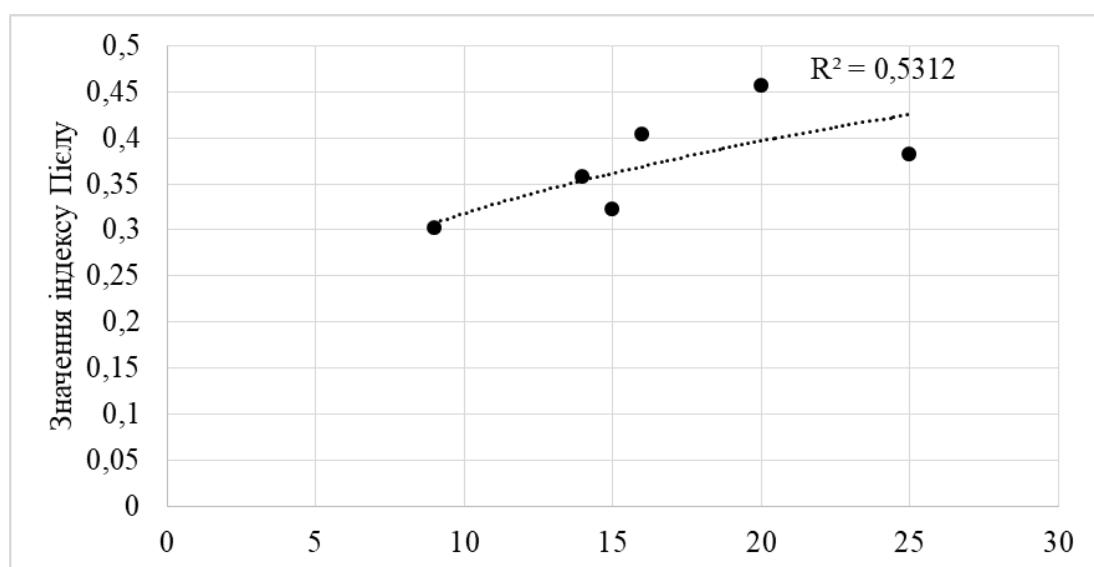


Рис. 7.19. Залежність індексу Пієлу від кількості видів Caraboidea на присадибних ділянках у 2018 р.

Величина індексу домінування Сімпсона як у 2018, так і в 2019 році була достатньо високою і майже однаковою і коливалася в межах 0,49–0,84 (2018 р) та 0,67–0,82 (2019 р). Максимальні значення відзначені в червні, за рахунок домінування декількох видів роду *Harpalus*.

Величини коефіцієнту Бергера–Паркера також мало відрізнялись і вказували на зменшення загального різноманіття і зростання ступеню домінування одного або декількох видів (як і індекс Сімпсона). Певна вирівняність спостерігалася в червні (як в 2018, так і в 2019 рр.), коли відзначено певне зниження величини коефіцієнта Бергера–Паркера (до 0,28) та зростання індексу Пієлу (до 0,46), що пояснюється значною, але досить рівномірною чисельністю ряду інших видів – *Broscus cephalotes*, *Amara apricaria*, *Harpalus distinguendus* в цей період. Разом з тим, масова поява еудомінантів спостерігалася пізніше – в липні–серпні та у вересні (2019 р.), що підтверджується зміною величин індексів домінування та вирівняності. Індекс видового різноманіття Шеннона підтверджує, що у 2019 році видовий склад на дослідженій ділянці був біднішим порівняно з 2018 роком (крім вересня, коли спостерігалось його збільшення майже вдвічі порівняно з 2018 р.).

Висновки до розділу 7

Кількість видів і рівень чисельності турунів продовж сезону значно коливалися. Загальне число видів виявилась досить високою вже в квітні (до 39 видів) і в травні досягла максимуму (до 56 видів). Деяке зниження зареєстровано в червні та в липні (до 40 видів 34–42). В серпні вона або суттєво знижувалась; у вересні відзначено не більше 27 видів, а в жовтні до 12 видів.

Всі туруни урбоценозів розподілені на 4 основні групи – мультисезонну (біля 10), весняно-літню (біля 50), літню та літньо-осінню (біля 30 видів). Криві сезонної динамічної щільності турунів відображають динаміку, яка може значно відрізнятися в межах досліджуваних урбоценозів. В паркових

насадженнях, пік чисельності турунів зареєстровано в другій половині квітня або на початку травня. Для Лісопарку загальна сезонна динамічна щільність турунів виявилась подібною до такої в парках, але з більш пізніми піками. Незначний підйом чисельності на присадибних ділянках та в насадженнях околиць відзначено з кінця квітня до середини травня, з кінця травня і в червні спостерігався спад, але в другій половині літа зареєстровано значний підйом активності турунів загалом. Для насаджень центру крива динамічної щільності мала два піки підйому чисельності: в останній декаді травня – першій половині червня та в липні. В цілому, для кожного окремо взятого стаціонару, характерні свої особливості зміни сезонної динаміки активності *Caraboidea*, як сумарної, так і по окремих фонових видах різних фенологічних груп. Це визначається кліматичними та погодними умовами, що визначають різні календарно-фенологічні строки появи, розвитку та активності домінантних видів турунів в урбоценозах, особливо сезонним ритмом репродукції, активністю імаго та личинок в різні строки, термінами розвитку окремих стадій впродовж вегетаційного періоду. На характер сезонної динаміки чисельності можуть значно впливати тип ценозу, а також ряд антропогенних факторів. Характер сезонної активності жуків також обумовлено типами життєвих циклів.

При порівнянні сезонних змін статевого індексу та динамічної щільності (на прикладі *Carabus nemoralis*) не відзначена їх спряженість, а найвищі показники частки самиць відзначені на 10–20 днів пізніше, ніж такі динамічної щільності.

Аналіз показників біорізноманіття, домінування та видового багатства показав, що більшість досліджених урбоценозів характеризуються різними значеннями. Кореляційний аналіз показав, що максимальна величина позитивної кореляції існує між індексом Маргалефа та кількістю видів турунів, тоді як, для індексу Пієлу ситуація протилежна: кореляція має сильний зворотний взаємозв'язок. Зростання величини індексу Бергера-Паркера, як і індексу Сімпсона, означає зниження чисельності видів та

підвищення ступеню домінування поодиноких видів. Різниця величини індексу Маргалефа для досліджених стаціонарів була незначною. Кореляційний аналіз залежності величини індекса Маргалефа та кількості видів *Caraboidea* показав, що для більшості стаціонарів спостерігається позитивна кореляція. Для насаджень центру індекси різноманітності Шеннона та вирівняності Пієлу мали максимальні значення, що свідчить про значну вирівняність. Для присадибних ділянок коефіцієнт Пієлу був мінімальним, що вказує на олігодомінантність кількох видів. Індекси домінування Сімпсона і видового багатства Маргалефа на цих ділянках були достатньо високими впродовж всього сезону.

Список публікацій до розділу 7

1. Пучков О.В., Ніколенко Н.Ю., Гаркуша І.А. (2017). Эколого-фаунистический обзор жуелиц трибы Pterostichini (Coleoptera, Carabidae) парковых урбоценозов северной и восточной Украины. Біологія та валеологія. 19, 69–78. doi: 10.5281/zenodo.1108520.

2. Ніколенко Н.Ю., Пучков О. В. (2020). Особливості сезонних змін таксономічної структури і чисельності жуков-турунів (Coleoptera, Carabidae) герпетобію урбоценозів м. Харкова. Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія. 22 (1), 56–66. <https://doi.org/10.34142/2708-5848.2020.22.1.09>

3. Ніколенко Н.Ю., Гаркуша І. А., (2019). Деякі особливості сезонних змін чисельності жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae) 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, 129–130.

РОЗДІЛ 8

ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА CARABIDEA В УРБОЦЕНОЗАХ

ХАРКОВА

Складовими просторової структури є вертикальне (ярусне) та горизонтальне поширення видів. При цьому доцільно розглядати турунів в комплексі, виділяючи групи, подібні за характером місцеіснування, способу життя та активності особин (Пучков 2018). Досліджень, присвячених характеру просторового розподілу турунів в тому, чи іншому біотопі, небагато і стосуються вони переважно агроценозів (Skuhraу, 1971; Соболева-Докучаєва, Солдатова, 1983; Пучков, 1988, 2019; Назаренко, Черняховская, 1990; Шарова и др., 1998; Гусєва, Коваль, 2011), менше інших ценозів (Grüm. 1962, 1967, 1976; Емец, 1983). Проте, характер просторового розподілу є однією з важливих екологічних характеристик популяції виду. Якщо організми не схильні до прояву будь-яких стійких взаємодій, то вони будуть розподілені в просторі випадковим чином. При антогоністичному характеру відносини між особинами спостерігається розподіл, близький до рівномірного. У випадку, коли між організмами виникають позитивні взаємовідносини, їх розподіл може характеризуватися, як груповий. Крім того, просторова структура може бути значно пов'язана з гетерогенністю абіотичних, біотичних чи антропічних факторів навколишнього середовища, які безпосередньо впливають на популяцію.

Складовими просторової структури є закономірності розподілу комах в біотопі як вертикального (ярусного), так і горизонтального (розподіл комах на площині).

8.1. Вертикальний розподіл Caraboidea в урбоценозах м. Харкова

При вивченні видів комах у відповідності з їх ярусним розподілом враховували загальне середовище їх існування (Арнольди, Арнольди, 1963; Скуфьин, 1968; Яхонтов, 1969; Шарова, 1981).

Отримані нами при цих дослідженнях результати, по ряду даних збігаються з класифікацією життєвих форм жуків-турунів (Шарова, 1981). Проте, наші вивчення в значній мірі уточнюють та доповнюють особливості розподілу та зустрічальності турунів в біотопі, особливо в ярусному.

Всього було виділено три основних яруси – ґрунтовий або геобій, з групою видів I; підстилковий або герпетобій, з групою видів II₁₋₃ і приґрунтовий або фітобій, з групою видів III (табл. 8.1). Для мешканців геобію та герпетобію враховували їх рухову активність, як характеристику, що відображає частку бігаючих на поверхні ґрунту особин кожного виду від їх загальної чисельності (Солдатова, Соболева-Докучаева, 1983). Розподіл жуків по типу активності і ярусності в значній мірі узгоджується з літературними даними (Шарова, 1979, 1981). Так, в групу Caraboidea з низькою активністю за класифікацією життєвих форм (Шарова, 1981) входять типові мешканці ґрунту – геобіонти, що риють (*Clivina*). Види проміжної групи представлені переважно гео- чи стратохортобійцями – *Amara*, *Anisodactylus*, *Zabrus* або стратобіонти підстилковими – *Calathus*, *Trechus*, *Anisodactylus*. Висока рухливість характерна для активних хижаків – епігеобіонтів (*Carabus*, *Calosoma*), підстилково-ґрунтових зоофагів (*Pterostichini*), менше – деякими міксофітофагами (*Harpalus*, *Ophonus*).

Частка видів ґрунтового ярусу (геобію) не перевищувала 10 % всієї карабідофауни (табл. 8.1). Більшість видів (з родів *Clivina*, *Broscus*) відносяться до риючих форм, чисельність яких виявилась невеликою і тільки на присадибних ділянках вони зареєстровані як субдомінанти.

Найбільш представленою групою були типові мешканці герпетобію – біля 90% всієї карабідофауни. Вони включають три підгрупи в залежності від рухової активності (динамічної щільності). Більшість видів є представниками першої підгрупи – II₁. Вони активно пересуваються по поверхні ґрунту і в підстилці, здатні вільно проникати в верхній шар ґрунту (але не зариватися) але не підіймаються на рослини. Головними представниками цієї підгрупи

були види з родів *Pterostichini*, *Calathus*, *Bembidion*, *Carabus*, *Calosoma*, чисельність яких (в залежності від біотопу) сягала 50–80% Caraboidea.

Таблиця 8.1.

Вертикальний розподіл основних родів Caraboidea в залежності від їх активності

Групи турунів	Геобій	Герпетобій			Фітобій
	I, ↓	II ₁ , ↓↓↑	II ₂ , ↓↑↑	II ₃ , ↓↑	III, ↑
C	<i>Clivina</i> , <i>Dyschirius</i>				
B	<i>Broscus</i>	<i>Pterostichini</i> , <i>Calathus</i>	<i>Amara</i> , <i>Harpalus</i> , <i>Anisodactylus</i> , <i>Acupalpus</i> , <i>Microlestes</i> , <i>Trechus</i> .	<i>Zabrus</i>	<i>Drypta</i> , <i>Lebiini</i>
A		<i>Bembidion</i> , <i>Carabus</i> , <i>Calosoma</i> ,	<i>Harpalus</i> , <i>Ophonus</i> ,		

Примітки: А – види з низькою щільністю та високою активністю; В – види проміжної групи; С – види з високою щільністю та низькою активністю; ↓↑ – здатність зариватися, вільно рухатися по рослинах або шпаринах; ↓ – іноді зариваються в ґрунт; ↑ – іноді підіймаються на рослини.

Досить багатою виявились види другої підгрупи (II₂), що вільно проникають в ґрунт і можуть іноді підніматися на рослини. Основу групи складають види, які характеризуються високою руховою активністю з родів *Harpalus* (*H. rufipes*, *H. distinguendus*, *H. modestus*), *Ophonus azureus*, *O. cordatus*, *O. diffinis*, *O. rufibarbis*). Проміжну групу представляють види родів *Amara*, *Harpalus*, *Anisodactylus*, *Acupalpus*, *Microlestes*, *Trechus*. Третя підгрупа (II₃) характеризується видами, що можуть вільно проникати як в ґрунт, так і часто підніматися на рослини (зазначено єдиний вид – *Zabrus tenebrioides*).

Представники фітобію серед карабоїдних турунів на поверхні ґрунту зустрічаються спорадично – зазвичай при переміщенні з однієї рослини на іншу, в період розмноження. В урбоценозах м. Харкова як випадковий зареєстровано вид *Drypta dentata*.

Окремою групою є представники родини жуків-стрибунів (*Cicindelidae*), імаго яких мешкають тільки на поверхні ґрунтового ярусу (епігеобію), а на рослинах та в ґрунті не відзначені. Як спорадичні субдомінанти ці види зареєстровані тільки на присадибних ділянках (вони не рідкісні і в окремих агроценозах, наприклад – багаторічних травах та озимій пшениці). По класифікації І.Х. Шарової (1981) ця група виділена в окремий підклас – зоофаги епігеобіонти літаючі.

Відповідні відмінності зареєстровано і в руховій активності (К) карабід на поверхні ґрунту. Серед геобія, група турунів з низькою активністю представлена видами родів *Clivina* і *Dyschirius* ($K = 0,24-0,36$) і всі вони віднесені до групи С. В пастках вони не численні, але в розкопках не рідкісні. Відносно високим рівнем рухової активності характеризувалися тільки види роду *Broscus* ($K = 0,58$). Кількісно, ці види виявились нечисельними, окрім виду *Broscus cephalotes*, що був субдомінантом тільки на присадибних ділянках. До проміжної групи В віднесені види з середнім рівнем рухової активності ($K = 0,55-0,97$) відзначеного для окремих, невеликих за розмірами, видів з родів *Asaphidion*, *Microlestes* та *Syntomus*, що не рідко зареєстровані як в пастках, так і при розкопках.

Переважає більшість турунових жуків, по ступеню активності відносяться до групи А, тобто – видам з високим руховим потенціалом. Вони трапляються, головним чином, в пастках, а в ґрунтових пробах зустрічається спорадично та поодинцю (причому тільки в період максимального росту чисельності). Серед них істотно переважали всі представники триб *Cicindelini*, *Carabini*, *Pterostichini*, *Agonini*, *Brachinini*, *Sphodrini*. Коефіцієнт активності для цих видів в рази перевищував такі показники груп В і С в декілька разів і становив 2,08–8,12.

Проте, ряд видів триб *Harpalini* (роди *Acupalpus*, *Anisodactylus*, *Harpalus*, *Ophonus*), *Zabrinini* (головним чином з роду *Amara*) та *Bembidiini* (*Trechus* та *Bembidion*), залежно від конкретних екологічних умов біотопу, можуть

проявляти як високу, так і низьку поверхневу активність, яка в середньому становила. 0,78–1,56.

Крім того, деякі туруни, що вільно проникають не тільки в ґрунт, а й підіймаються на рослини також характеризувались проміжним, зрідка підвищеним типом рухової активності. Це види роду *Zabrus* і *Harpalus* (наприклад, всі види підроду *Pseudophonus*). Коефіцієнт активності в окремих випадках незначно перевищує одиницю, тобто для цих видів більш характерними були його середні показники ($K = 0,82–1,68$).

8.2. Горизонтальний розподіл *Caraboidea* в урбоценозах м. Харкова

Горизонтальний розподіл в угрупованнях безхребетних тварин в біотопі переважно є агрегованим або груповим, рідше – випадковим або рівномірним (Смуров, 1975; Одум, 1986; Чернов, 2008). Комахи (в т.ч. і твердокрилі) не є винятком і в межах досліджених стаціонарів також відзначена тенденція до утворення ними скупчень, але величини коефіцієнту агрегованості для окремих видів досить різнились.

Для визначення коефіцієнту агрегованості було використано індекс Морісіта, який рівняється $I_{\square} = 1$ при випадковому типі розподілу особин в просторі, $I_{\square} < 1$ – при рівномірному, та $I_{\square} > 1$ – при груповому розподілу (значній агрегованості).

Особливе значення в розподілі деяких видів відіграють особливості біотопу, що проявляється в мозаїчності його мікрокліматичних умов в зв'язку з густотою рослинного покриву, витоптуванням ґрунту, мікрорельєфом тощо. Деякі особливості горизонтального розподілу турунів в межах однієї ділянки вдалося попередньо дослідити тільки для окремих домінантних видів. При цьому, як окрема повторність на ділянці використані дані уловів на одну пастку за 10 діб.

При аналізі горизонтального розподілу турунів в урбоценозах м. Харкова виявлено невисокий (0,2–0,4) або середній (0,5–0,7) коефіцієнт агрегованості фонових видів турунів (табл. 8.2.). Зі збільшенням

різноманітності мікроумов в біотопі відповідно змінюється і агрегованість особин (від 0,34 до 0,73). В ценозах з відносно однорідними умовами, збідненим рослинним покривом, скупченість видів знижувалась (до 0,21 в парках), а агрегованість іноді і наближувалась до випадкового розподілу.

Таблиця 8. 2.

Показники агрегованості (I^{δ}) для популяцій фонових видів Caraboidea на різних досліджуваних стаціонарах м. Харкова (2019 р.).

Ділянка/рік	Вид	I^{δ} (2019 р.)
Парки	<i>P. versicolor</i>	0,48
	<i>H. rufipes</i>	0,21
	<i>C. nemoralis</i>	0,52
Насадження центру	<i>A. flavipes</i>	0,33
	<i>B. bullatus</i>	0,24
Насадження околиць	<i>C. fuscipes</i>	0,51
	<i>H. smaragdinus</i>	0,34
Присадибні ділянки	<i>H. griseus</i>	0,36
	<i>H. rufipes</i>	0,73
	<i>H. affinis</i>	0,41

Як правило, рівень агрегованості особин коливається в межах одного ценозу. В процесі аналізу скученості деяких видів на присадибних ділянках спостерігається різке коливання величини коефіцієнту агрегованості, що пояснюється мозаїчністю умов в межах дослідженої ділянки. Так, для *Harpalus affinis* коефіцієнт агрегації варіював в межах 0,20–0,61, а для *H. griseus* – 0,10–0,88, що говорить про значний нерівномірний розподіл особин виду по території дослідженої ділянки. Мінімальні показники коефіцієнту агрегації зареєстровано для *H. rufipes* (до 0,84–0,92), тобто розподіл особин цього виду виявився близьким до випадкового. Лише по окремих частках ділянки (тобто по окремих пастках) відзначено показники – 0,4–0,62, що вказує на початкове утворення скупчень (табл. 8.3). Для зазначених видів, це може пояснюватись різними екологічними уподобаннями (прихованому і маловивченому способу життя) видів з різних підродів.

Отже, на присадибних ділянках зі значною мозаїчністю мікроумов, середні значення коефіцієнту скученості коливалися в досить широких

межах (0,40–0,73 для різних видів *Harpalus*). В той же час, по окремих мікроділянках, варіація величин агрегації виявилась досить великою і для окремих видів сягала від 0,08 (*H. griseus*) до 0,92 (*H. rufipes*).

Таблиця 8.3.

Показники агрегованості (I^{δ}) для популяцій фонових видів Caraboidea на присадибних ділянках

Види	Номер пастки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Harpalus affinis</i>	0,21	0,54	0,44	0,59	0,25	0,20	0,29	0,43	0,38	0,36	0,61
<i>H. griseus</i>	0,14	0,42	0,16	0,16	0,72	0,48	0,08	0,42	0,14	0,08	0,88
<i>H. rufipes</i>	0,64	0,84	0,70	0,75	0,92	0,61	0,40	0,87	0,62	0,75	0,89

Деякі види-домінанти в насадження центру та околиць характеризувались слабкою агрегованістю. Так, для видів *Calathus fuscipes* та *C. ambiguus* показники агрегованості в цих урбоценозах становили 0,34–0,51 та 0,33–0,24 відповідно. Проте, значна агрегованість (1,24–2,42) була виявлена для виду *Carabus nemoralis* в парку «Карпівський сад», трохи менша у Лісопарку (1,10–1,21). Це може бути обумовлено значними відмінностями умов на мікроділянках урбоценозу, хоча пояснення цього явища вимагає додаткових досліджень.

8.3. Залежність чисельності турунів від щільності ґрунту

Щільність є одним із стабільних параметрів ґрунту. Порівняно з іншими фізичними показниками, її значення коливаються у вузьких межах і не підлягають значній динаміці.

Для більшої достовірності цього показника наведені нижче дані застосовані лише по урбоценозах з високою чисельністю карабідофауни, особливо по домінантних видах, а саме на присадибних ділянках, парках та Лісопарку. (Додаток, табл. 2–5).

Загалом, при аналізі залежності уловистості турунів від щільності ґрунту, прямої кореляції не спостерігалось. При порівнянні чисельності турунів по окремих пастках і щільності ґрунту в місці, де пастка розташована, відзначено незначну зворотню кореляція у липні, що сягала – 0,269 на глибині 5 см та -0,183 на глибині 10 см (рис. 8.1, 8.2).

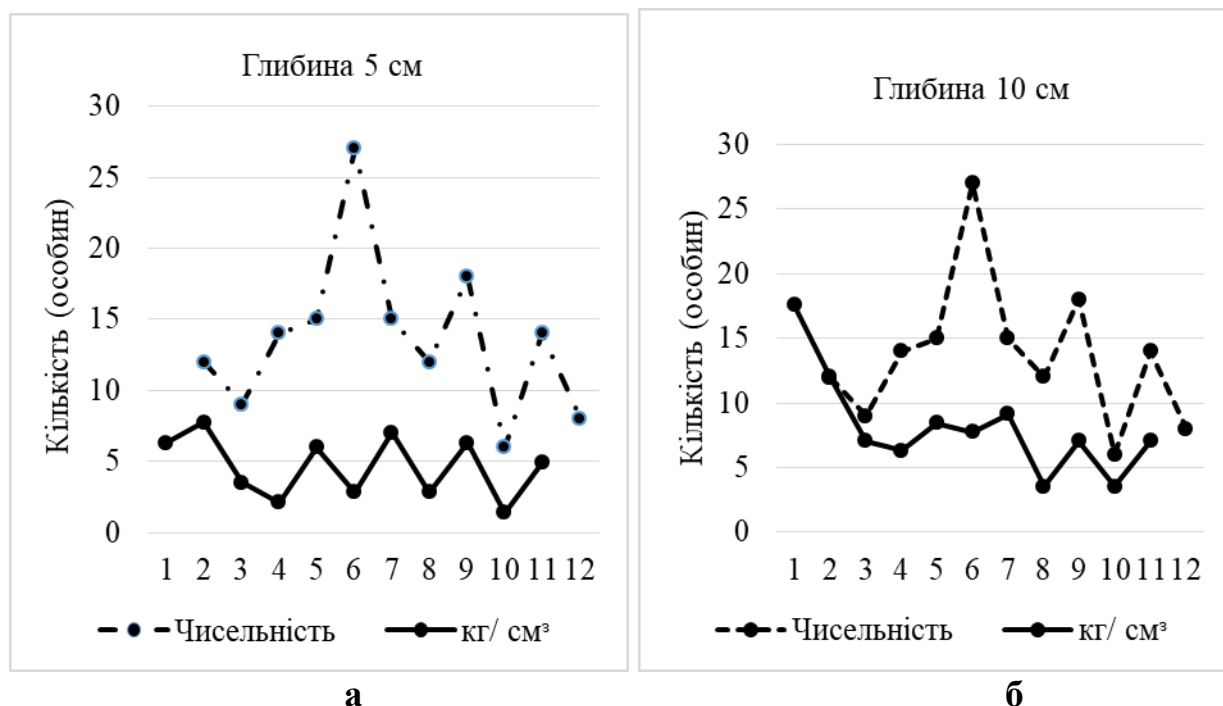


Рис. 8.1. Залежність чисельності *Caraboidea* від щільності ґрунту на присадибних ділянках у липні 2019 року на глибині 5 см (а) та 10 см (б).

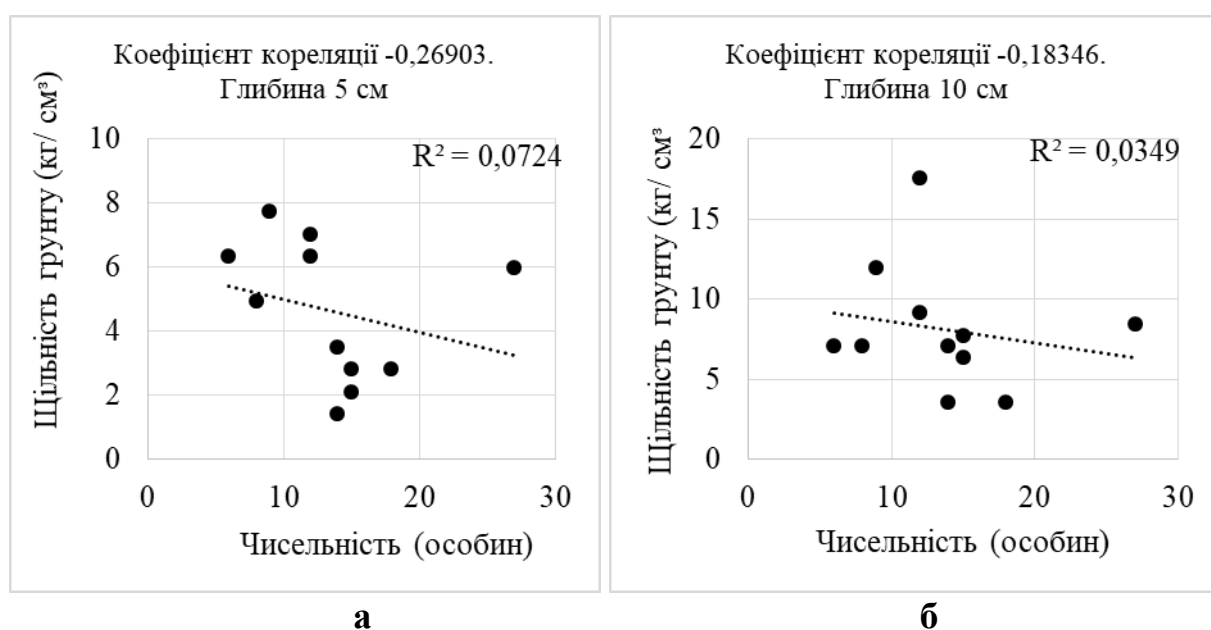


Рис. 8.2. Кореляційна залежність чисельності *Caraboidea* від щільності ґрунту на присадибних ділянках у липні 2019 року на глибині 5 см (а) та 10 см (б)

Величина достовірності апроксимації на присадибних ділянках також вказувала на мінімальну пряму чи зворотну залежність чисельності турунів від щільності ґрунту ($R^2 = 0,07$ на глибині 5 см та $0,04$ – на глибині 10 см).

Подібна тенденція спостерігалась для домінантних видів і на інших стаціонарах. Не виявлено зв'язку чисельності видів та щільністю ґрунту. Така тенденція спостерігалась і для ряду інших видів комах (теж головним чином, турунів) при дослідженнях в урбоценозах м. Дніпро (Жуков, 2009, Кунах и др., 2013; Жуков и др., 2015; Brygadyrenko, Korolev, 2015).

Загалом, вищезазначені показники залежності щільності ґрунту та уловистістю турунів можна пояснити морфо-екологічними характеристиками та різноманіттям життєвих форм видів надродина Caraboidea. Переважна більшість турунів є мешканцями ґрунтової підстилки, більш-менш пухких верхніх шарів ґрунту, наявністю свердловин шпарин та тріщин, де вони вільно переміщуються. Більша залежність щільності ґрунту та чисельності можлива для личинок турунів, що розвиваються в ґрунті. Проте, для виявлення такої залежності потрібні додаткові дослідження. Більш того, наведені нами дані поки можуть розглядати як попередні і таке вивчення також потребує поглиблених дослідів.

Висновки до розділу 8

Отже горизонтальний і вертикальний розподіл видів в межах ценозу залежить від ряду факторів – біологічних та екологічних особливостей виду, умов в біотопі, мікроклімату тощо. Розподіл за вертикальними ярусами показав, що більшість видів турунів належать до типових герпетобіонтів (близько 90%) і здатні зариватися в ґрунт і зрідка підійматися на рослини. Частка епігеобіонтів, геобіонтів та фітобіонтів складає близько 10% але більшість з них є рідкісними чи випадковими елементами.

В досліджених ценозах м. Харкова горизонтальний розподіл є слабо- або середньоагрегованим, менше – значно скупченим. Він значно варіює для окремих видів: на присадибних ділянках він становив – $0,08$ – $0,92$; в парках –

0,21–0,52; в насадженнях центру та околиць – 0,34–0,51 та 0,24–0,33 відповідно. Тільки в парках окремі види сягали значної агрегованості (до 2,4). Не зазначено достовірного рівня кореляції між чисельністю жуків і щільністю ґрунту (незалежно від глибини взяття проб), який (для різних видів та особливостей біотопу) коливався від слабо позитивних до невисоких зворотніх величин. Це можна пояснити способом життя турунових жуків, особливо підстилкових форм і видів-свердловинників.

Список публікацій до розділу 8

1. Пучков О.В., Ніколенко Н.Ю., Гаркуша І.А. (2017). Эколого-фаунистический обзор жуужелиц трибы Pterostichini (Coleoptera, Carabidae) парковых урбоценозов северной и восточной Украины. *Біологія та валеологія*, 19, 69–78. doi: 10.5281/zenodo.1108520.
2. Комароми Н.А., Ніколенко Н.Ю. и Пучков А.В. (2018). Фаунистический состав жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) герпетобия урбоценозов г. Харькова. *Український ентомологічний журнал*, 15(2), 3–21. doi.org/10.15421/281809.
3. Ніколенко Н.Ю. (2018). Еколого-фауністичний огляд карабідофауни (Coleoptera, Carabidae) урбоценозів м. Харкова. *Біологія та валеологія*, 20, 48–54. doi: 10.5281/zenodo.2543628.

РОЗДІЛ 9

ЗООГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ КАРАБІДОФАУНИ МЕГАПОЛІСІВ УКРАЇНИ

9.1. Зоогеографічна характеристика *Caraboidea* урбоценозів м. Харкова

Географічне поширення карабодних твердокрилих визначається тими ж закономірностями, які відомі і для інших тварин, і визначається біологічними особливостями та рядом екологічних факторів, а також здатністю до розселення. Зоогеографічна характеристика надродини *Caraboidea* є досить добре вивченою, що створює можливість їх використання в якості модельної групи для детального зоогеографічного аналізу, особливо для невеликих територій.

Серед надродини *Caraboidea*, що відзначені в мегаполісах України по зоогеографічній характеристиці було виділено 13 типів видових ареалів (групових комплексів).

Голарктичний комплекс видів поширений як в Палеарктиці так і Неарктиці (Північна Америка). Ареали цих видів можуть тільки частково охоплювати територію цих областей і, в більшості випадків, вони є субголарктичними елементами (Городков, 1974).

Транспалеарктичний комплекс включає види, широко розповсюджені по всій Євразії, від Атлантики до Тихого океану. При цьому виділяють бореальний та південний варіанти (Радченко, 2016).

Західнопалеарктичні ареали характерні для видів, поширення яких охоплює територію від Атлантики та Північної Африки до Єнисею та гір Центральної Азії.

Європейсько-азійський комплекс включає види поширені в Європі, частково Кавказі, Центральній Азії та на півдні Сибіру. Європейсько-сибірський тип ареалу характерний для видів, поширених в Європі (головним чином в Північній та Середній) та Сибіру (до Хабаровського

краю). Європейсько-кавказький комплекс включає види поширені, головним чином, в лісовій та лісостеповій зонах Європи та на Кавказі і, частково, в Закавказзі. До європейсько-казахського комплексу віднесено види, поширені в Європі (головним чином Східній), в Північному та Середньому Казахстані та на півдні Сибіру. До трансєвропейського комплексу віднесені види, поширені майже по всій Європі. Серед європейського комплексу додатково можна виділити підгрупу середньоєвропейських видів.

Древньосередиземноморський комплекс включає види, поширені від Сереземномор'я, Передньої Азії та Закавказзя до Центральної Азії та Казахстану (головним чином Південного). Середньоземноморськими є види, поширені в Південній і, частково, Середній Європі, Передній Азії (до Закавказзя та Копет-дага) та Північній Африці. Скифський комплекс включає види, поширені в степах Євразії (головним чином, від півдня Східної Європи та Казахстану та півдню Західного Сибіру).

До афропалеарктичних віднесено види, зареєстровані головним чином в Палеарктиці, але частково і в Афротропічній області.

Аналіз зоогеографічної структури видів, зареєстрованих в урбоценозах м. Харкова (рис. 9.1, Додаток, табл. 6;) показав, що найбільш представленою видами стала транспалеарктична група – 40 видів (32%). В дослідженому урбоценозі його основу складають переважно види з родів *Cicindela*, *Bembidion*, *Limodromus*, *Amara*, *Stenolophus*, *Harpalus*, *Syntomus*. Відносно рівномірно розподілені види, що представляють західнопалеарктичний (види з родів *Cicindela*, *Calosoma*, *Asaphidion*, *Pterostichus*, *Calathus*, *Amara*, *Anisodactylus*, *Harpalus*, *Masoreus*), європейсько-азійський (*Calosoma*, *Carabus*, *Clivina*, *Poecilus*, *Calathus*, *Dolichus*, *Synuchus*, *Amara*, *Anisodactylus*, *Badister*) та європейсько-сибірський (переважно представники з родів *Carabus*, *Pterostichus*, *Agonum* та *Harpalus*, а також поодинокі види з родів *Blethisa*, *Asaphidion*, *Microlestes*) комплекси – по 16 видів (13%) кожен. Європейсько-кавказький (деякі види з родів *Notiophilus*, *Poecilus*, *Pterostichus*, *Calathus*, *Zabrus*, *Harpalus*, *Ophonus*, *Panagaeus*, *Licinus*,

Dromius, Microlestes) представлений 14-ма елементами, що склало 11% від загальної кількості видів. Не значно поступається за кількістю видів і трансєвропейський комплекс (11 видів, 9%). Це деякі представники родів *Cicindela*, *Leistus*, *Carabus*, *Broscus*, *Agonum*. Інші виявлені комплекси складають невелику частку від загальної кількості і представлені поодинокими видами (євро-казахський – 4 види, голарктичний – 3; скифський – 2; інші – по 1 виду кожен) (рис. 9.1).. У груповому співвідношенні це варіювало від 3% (європейсько-казахський), 2% (голарктичний) до 1% для скифської, середньоземноморської, древньосередземноморської та афропалеарктичної груп. Представників середньоєвропейської групи в Харкові не зареєстровано взагалі.

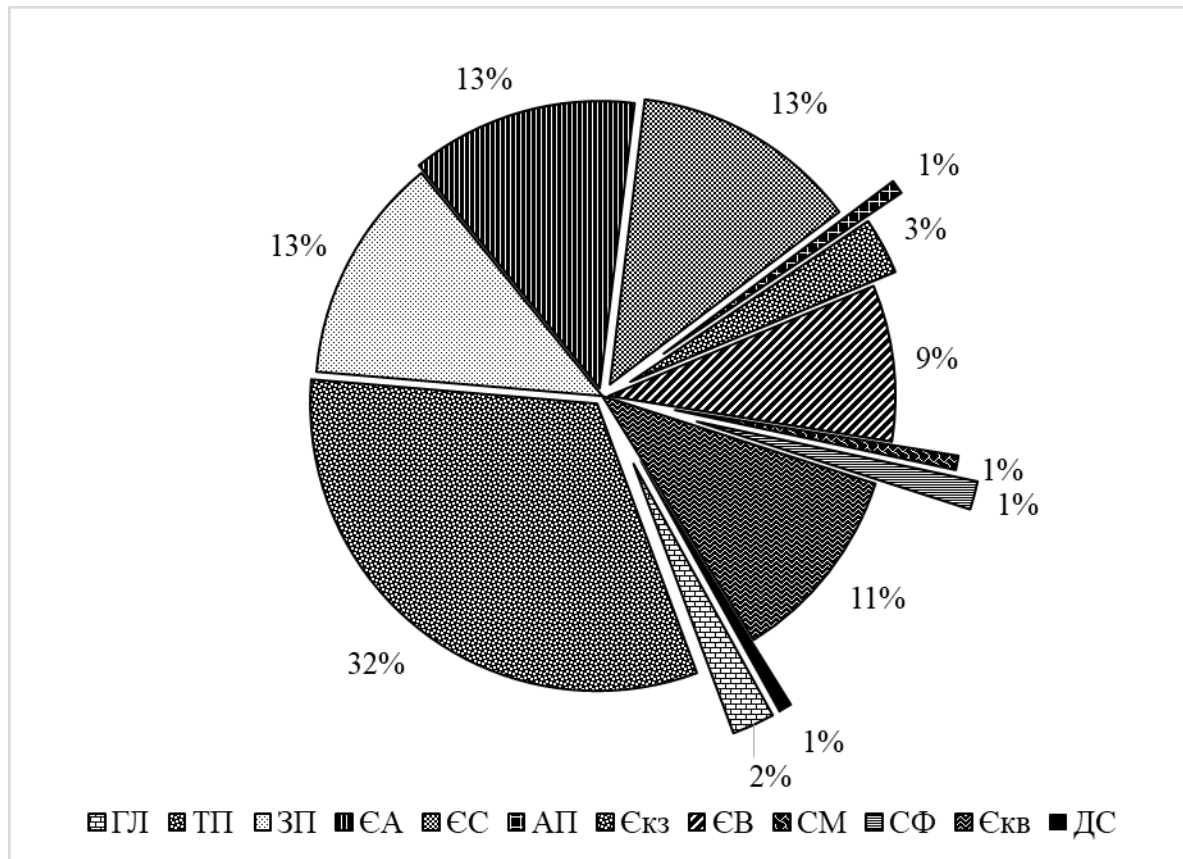


Рис. 9.1. Загальна зоогеографічна структура надродина Caraboidea урбоценозів м. Харкова (позначення аббревіатур як табл. 4.1 та 9.2)

При порівнянні зоогеографічного спектру всієї карабідофауни і такої по фонових видах виявилась значна подібність по співвідношенню основних

груп (Додаток, табл. 6). Так, понад 40% (11 видів) складають види з транспалеарктичним ареалом. Вони представлені, головним чином видами з родів *Harpalus* (*H. affinis*, *H. distinguendus*, *H. latus*, *H. rufipes*, *H. smaragdinus*, *H. tardus*, *H. xanthopus*) та *Amara* (*A. apricaria*, *A. bifrons*, *A. similata*), а також – *Anchomenus dorsalis*. Представники інших груп серед фонових видів були розподілені більш рівномірно: майже по 12% кожен (по три види) від загальної кількості складали західнопалеарктичні (*Cylindera germanica*, *Calosoma inquisitor*, *Amara bifrons*), європейсько-азійські (*Carabus granulatus*, *Pterostichus versicolor*, *Calathus ambiguus*), європейсько-сибірські (*Carabus cancellatus*, *Pterostichus melanarius*, *P. oblongopunctatus*), трансєвропейські (*Broscus cephalotes*, *Carabus marginalis*, *C. nemoralis*) та європейсько-кавказькі види (*Notiophilus laticollis*, *Pterostichus ovoideus*, *Calathus fuscipes*) (рис. 9.1; Додаток, табл. 6).

Серед голарктичних, середньоєвропейських, скифських, середньоземноморських, древньоземноморських та афropалеарктичних груп фонових елементів не зареєстровано.

9.2. Порівняльний огляд зоогеографічних комплексів *Caraboidea* мегаполісів України

Огляд загальної зоогеографічної структури карабоїдних жуків в різних, географічно віддалених мегаполісах України, показав, що (як і у кількісній характеристиці по м. Харків), домінуючим комплексом виявилась транспалеарктична група – 54 види (майже 23%). Також, багато представленими були – середньоєвропейська (41 вид, понад 17%), європейсько-азійська (33 види, 14%), європейсько-сибірська (32 види, 13,55%) та західнопалеарктична групи (29 видів, 12,3%). Дещо меншою по видовому складу були європейсько-кавказька (17 видів; 7%) та скифська (10 видів; 4,2%) групи (табл. 9.1). Видовий склад всіх цих груп по різних мегаполісах був досить схожим, і не значно відрізнявся від такого м. Харкова, розглянутого вище.

Таблиця 9.1.

Загальна зоогеографічна характеристика надродини Caraboidea мегаполісів
України (всього видів/з них фонових)

No	Зоогеографічна характеристика	Кількість видів					
		Дніпро	Донецьк	Харків	Київ	Львів	Загалом
1	Голарктичний (ГЛ)	2/0	2/1	3/0	3/0	1/0	5/1
2	Транспалеарктичний (ТП)	40/11	35/5	40/11	43/12	17/4	54/12
3	Західнопалеарктичний (ЗП)	20/0	17/2	16/3	14/1	4/0	29/1
4	Європейсько-азійський (ЄА)	31/2	20/2	16/3	18/3	6/0	33/3
5	Європейсько-сибірський (ЄС)	18/5	14/4	16/3	22/7	11/6	32/7
6	Європейсько-кавказький (ЄКв)	13/3	10/2	14/3	8/2	1/0	17/2
7	Європейсько-казахський (ЄКз)	3/0	3/1	4/0	3/0	1/0	6/0
8	Трансєвропейський (ЄВ)	15/1	11/2	11/3	22/7	20/10	41/3
9	Середньоєвропейський (СЄ)	0/0	0/0	0/0	0/0	4/2	4/0
10	Скифський (СФ)	9/0	6/0	2/0	2/1	0/0	10/0
11	Середньоземноморський (СМ)	2/0	1/0	1/0	0/0	0/0	3/0
12	Древньосередземноморський (ДС)	1/0	0/0	1/0	1/0	0/0	1/0
13	Афropалеарктичний (АП)	1/0	0/0	1/0	1/0	0/0	1/0
	Усього	156/22	119/19	125/27	137/33	66/22	236/28

Нечисленною виявилась європейсько-казахська (6 видів; 2,5%) та голарктична (5; 2,1%) групи. Це більшість видів з роду *Notiophilus*, а також *Amara brunnea*, *Harpalus laeviceps*, *H. fuscipalpis*). Середньоєвропейський комплекс був представлений чотирма видами: *Carabus linnaei*, *C. variolosus*, *Pterostichus foveolatus*, *Bembidion nerescheimeri*). Мінімальною кількістю видів була представлена середньоземноморська група (три види; 1,2%: *Harpalus pygmaeus*, *Panagaeus cruxmajor*, *Dinodes decipiens*), а древньосередземноморська група включала два види – *Harpalus amplicollis* та *Odacantha melanura*. До афropалеарктичного комплексу віднесено один вид – *Drypta dentata* (табл. 9.1; рис. 9.2).

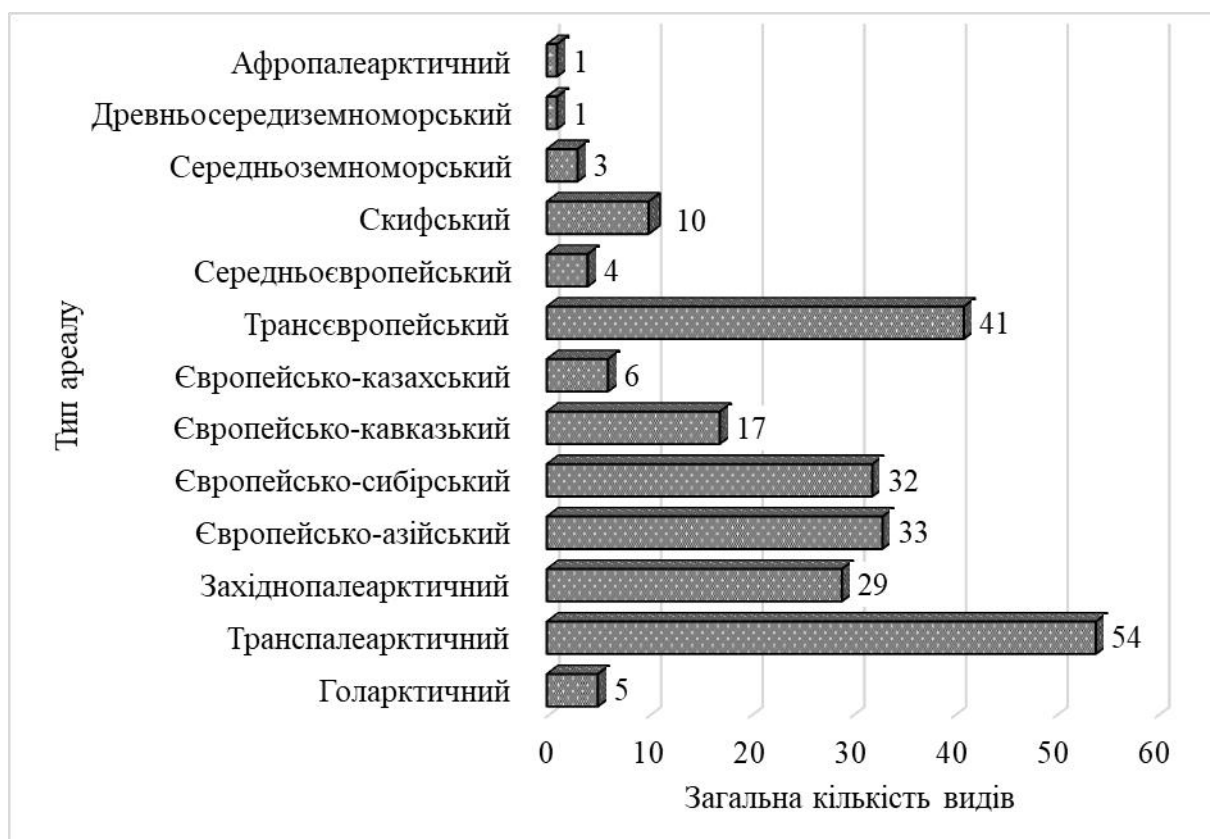


Рис. 9.2. Загальна зоогеографічна структура надродини Caraboidea мегаполісів України

Аналіз зоогеографічної характеристики карабоїдних жуків по окремих мегаполісах досить чітко відображає різницю в ареологічному розподілі як зі сходу на захід, так і з півдня на північ. Так, кількість видів транспалеарктичної та трансєвропейської груп для більшості мегаполісів розрізнялась в невеликому діапазоні, за винятком Львова. Якщо для більшості міст транспалеарктичний комплекс складав 35–43 види (з 54) то у Львові – тільки 17 видів (табл. 9.1; рис. 9.2). При цьому, у Дніпрі та Донецьку з європейсько-азійської групи зареєстровано 20–31, у Києві та Харкові – 16–18, то у Львові тільки шість.

Західнопалеарктична група (головним чином з родів *Calosoma*, *Pterostichus*, *Agonum*, *Stenolophus*, *Masoreus*, *Syntomus*) складала від 20 видів у Дніпрі, 14–17 у Донецьку, Києві та Харкові, але тільки чотири у Львові. Проте, європейсько-сибірська група у всіх досліджених мегаполісах

розрізнялась в меншому ступені: від 11 видів у Львові до 18 – 22 в інших містах. Загалом, для мм. Дніпра, Донецька та Харкова простежується більш подібний зоогеографічний спектр турунових жуків. Багато в чому це пояснюється схожими географічно-кліматичними умовами. Всі ці міста розташовані в північній підзоні Лівобережного Степу (Харків на межі Степу та Лісостепу), що і відзначає близький розподіл зоогеографічних груп (табл. 9.1). Проте, зареєстровано і ряд відмінностей. Так, відзначено, що для Дніпра характерно максимальне число видів скифського ареалу (9 видів). Для Донецька зареєстровано шість видів цієї групи, а для Харкова – тільки два.

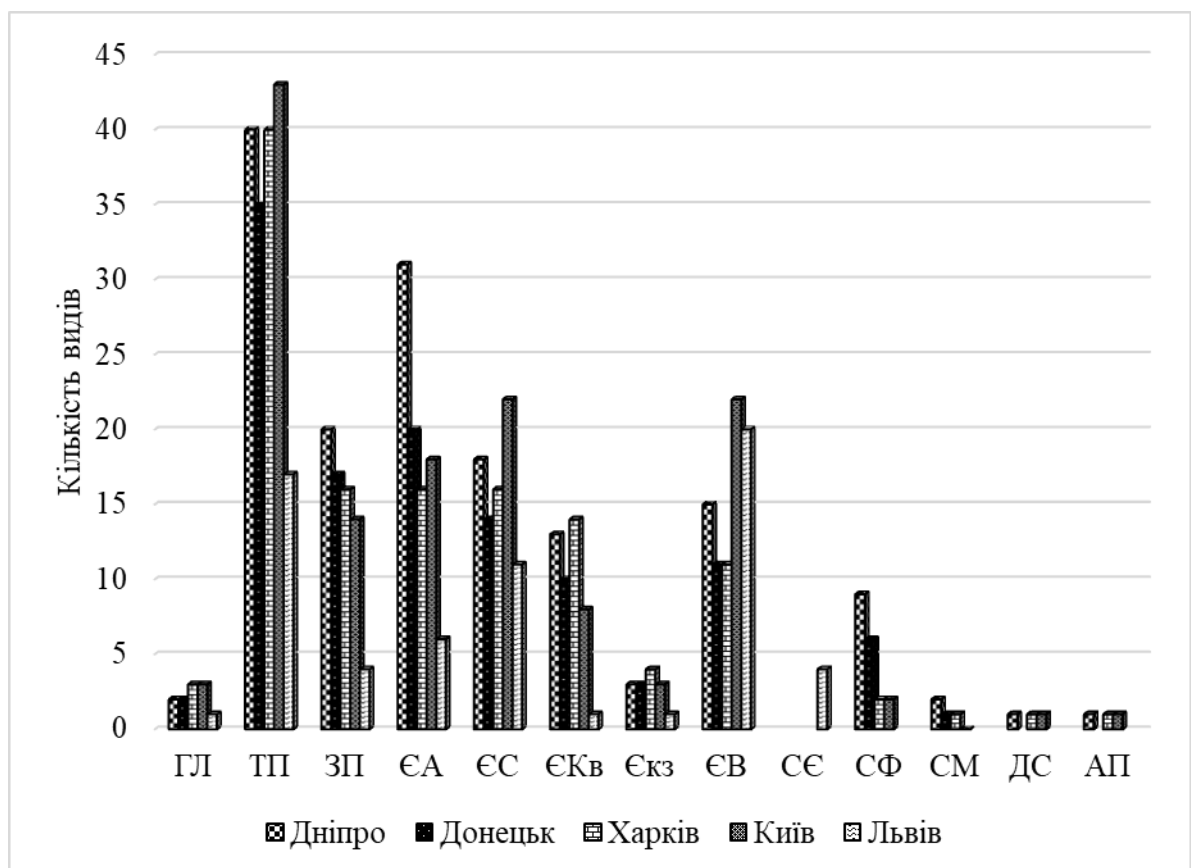


Рис. 9.3. Загальна зоогеографічна структура надродини Caraboidea в окремих мегаполісах

Певні відмінності спостерігаються у поширенні видів турунових жуків в містах, що розташовані в різних географічних зонах. Так, для Києва та Львова, які відповідно розташовані в зонах мішаних та широколистяних

лісів, відзначається зростання числа видів (як загалом так і фонових) трансєвропейської групи до 20–22 (до 16%), а сім–десять з них виявилися фоновими. Це обумовлено наявністю окремих видів з родів *Leistus*, *Cychrus*, *Patrobus*, *Abax*, *Molops*, *Stomis*, *Trichotichnus*, *Carabus*, *Pterostichus*, *Oxytelus* (Додаток, табл. 6). Схожа картина спостерігається і для європейсько-сибірської групи. У Києві та Львові їх загальна частка складала також 16–17% (сім–десять фонових видів) (табл. 9.2; рис. 9.3, 9.4). В межах скифської групи два види відзначено в Києві та Харкові, тоді як в у Львові вони взагалі не зареєстровані.

Огляд зоогеографічного розподілу фонових елементів надродини Caraboidea в досліджених містах також дуже схожий до порівняння всієї карабідофауни. Зареєстровано домінування транспалеарктичного комплексу у усіх мегаполісах, а також тенденцію зростання числа видів європейсько-сибірської групи у зоні мішаних та широколистяних лісів (Київ та Львів) у порівнянні з південними регіонами (південь Лісостепу та північ Степу) (рис. 9.3)

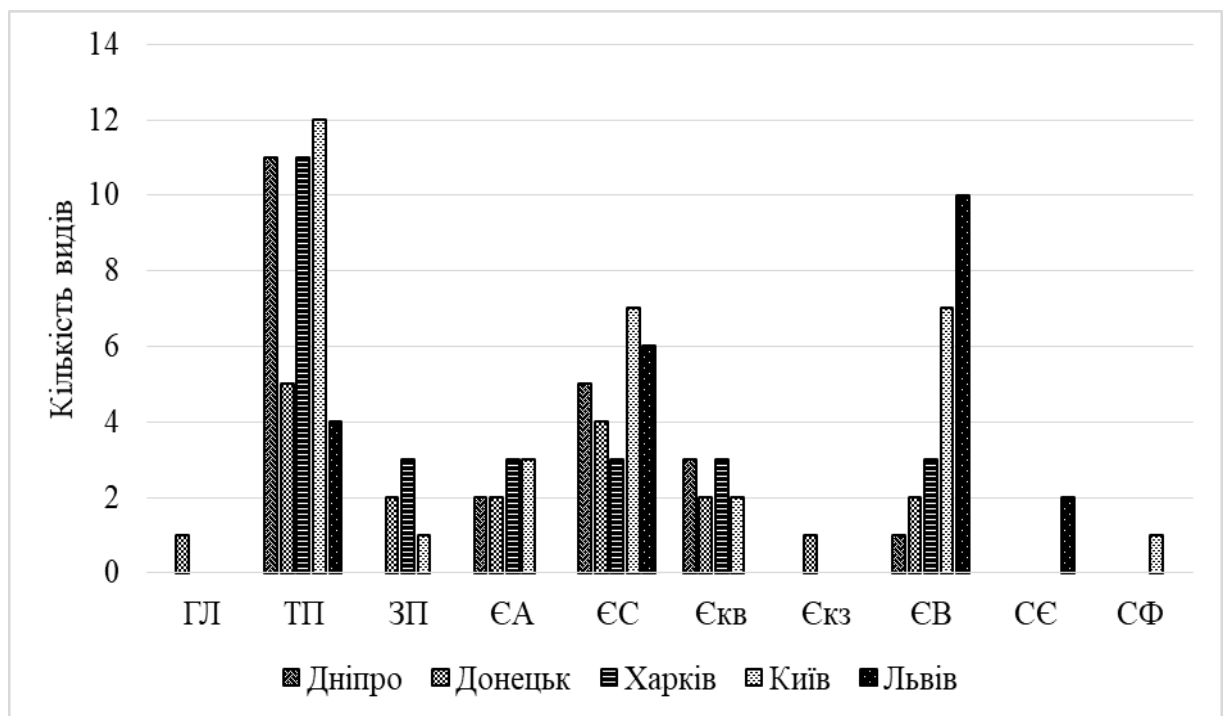


Рис. 9.4. Зоогеографічна структура фонових видів надродини Caraboidea окремих мегаполісів України

Так, число зареєстрованих видів трансєвропейської групи в мм. Дніпро, Донецьк та Харків (південь Лсостепу та Північний Степ) становило тільки від одного до трьох, європейсько-сибірської – від трьох до п'яти, а європейсько-кавказької групи до 10–14. Проте кількість видів скіфської групи зросло до 6–9 у Дніпрі та Донецьку, але не відрізнялось від такої у містах лісової зони у Харкові (два види).

Схожість зоогеографічних комплексів фонових видів Caraboidea за коефіцієнтом Жаккара (рис. 9.5) для всіх мегаполісів виявився вище середнього – від 0,66, що підтверджує деяку одноманітність карабідофауни різних міст.

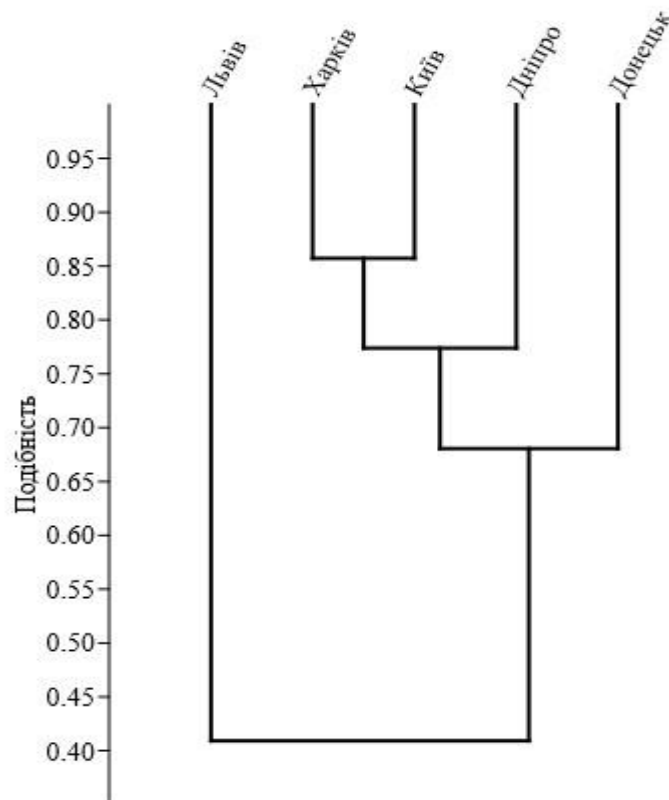


Рис. 9.5. Кластерний аналіз фауністичної подібності фонових видів карабідних твердокрилих мегаполісів України

Для міст, розташованих в близьких географічних регіонах подібність ще вища. Для Харкова та Києва величина індексу сягала 0,87, за рахунок

транспалеарктичних, європейсько-азійських та європейсько-сибірських видів, більшість яких поширені на всій території України. Найбільш специфічним виявився комплекс фонових видів м. Львова у порівнянні з іншими мегаполісами. Фауністична схожість достатньо знизилась і сягнула величини 0,41. Це пояснюється переважанням в цьому мегаполісі видів з трансєвропейським ареалом, нижчими показниками по транспалеарктичному комплексу та відсутністю фонових видів серед декількох зоогеографічних груп (табл. 9.2).

Загалом, у досліджених мегаполісах серед Caraboidea включають в себе мешканців зон хвойних (голарктичний), мішаних та широколистяних (транспалеарктичний, західнопалеарктичний, європейсько-сибірський, європейсько-кавказький, європейсько-казахський, європейсько-азійський, транс- та середньоевропейський) лісів, а також аридних та субаридних зон Євразії (скифський, середньоземноморський, древньосередземноморський, афropалеарктичний) (по Радченко, 2016).

Висновки до розділу 9

Зоогеографічна структура представлена 13 групами. Домінуючою в урбоценозах м. Харкова є транспалеарктична група – 40 видів (32% всіх видів; майже 43% фонових). Західнопалеарктичний та європейсько-сибірський комплекси представлені по 16 видів (з них три фонових) кожна (11–13% загальної кількості видів). Європейсько-кавказька група представлена 14-ма (11% загальної кількості видів), а трансєвропейська 11 видами (9–11%). Інші комплекси представлені поодинокими елементами. Аналіз зоогеографічного розподілу Caraboidea різних мегаполісів також відображає домінування транспалеарктичного комплексу як загалом, так і фонових та тенденцію зростання числа видів європейсько-сибірської групи (особливо в мм. Київ та Львів). Частка транспалеарктичної групи варіює в межах від 31–34%. Для мм. Дніпра, Донецька та Харкова, розташованих у південному Лісостепу та північній підзоні Степу, відзначено приблизно

однаковий розподіл видів між основними зоогеографічними групами. Проте, для Києва та Львова (лісова зона), відзначено зростання числа видів трансєвропейського та європейсько-сибірського комплексів (їх загальна частка складає 16–17% кожна). В Дніпрі Харкові та Донецьку навпаки, зростає частка західнопалеарктичної (16–20), європейсько-кавказької групи (10–14) та скифської груп (6–9 видів). Остання у Києві та Львові не зареєстрована взагалі. Проте, для Києва та Львова відзначено підвищення видів трансєвропейської групи (20–22 види). Для м. Львів як загальна кількість трансєвропейських видів, так і число фонових елементів, перевищує транспалеарктичний комплекс майже на третину.

Список публікацій до розділу 9

1. Ніколенко Н.Ю., Нестеренко А.І. (2019). Еколого-фауністичний огляд турунів триби Harpalini (Coleoptera, Carabidae) паркових урбоценозів м. Харкова. Матеріали II Міжнародної конференції молодих учених: *«Харківський природничий форум»*, Харків, 75–77.
2. Ніколенко Н.Ю. (2019). Нові та фауністично цікаві знахідки турунів (Coleoptera, Carabidae) в урбоценозах м. Харкова. Матеріали II Міжнародної конференції молодих учених: *«Харківський природничий форум»*, Харків, 161–164.

ВИСНОВКИ

Встановлено сучасний видовий склад твердокрилих надродини *Caraboidea* урбоценозів Харкова; надано повну якісно-кількісну порівняльну характеристику цих жуків; проаналізовано головні екологічні групи; спектр життєвих форм, просторову структуру, особливості змін сезонної динаміки чисельності та проведено зоогеографічний огляд турунових жуків.

1. В урбоценозах Харкова виявлено 125 видів *Caraboidea* з 41 роду та двох родин. До домінантів віднесено 6 видів; субдомінантів – 14, рецедентів – 25, а біля 80 видів зареєстровані як випадкові. Біля 80 видів турунових жуків уперше зареєстровані в м. Харків. Загальна кількість видів виявилась вищою на присадибних ділянках (46) та насадженнях околиць (41 вид). В насадженнях центру, парках і Лісопарку зареєстровано 33–35 видів. Мінімальні показники видового різноманіття, багатства, домінування та вирівняності *Caraboidea* різних урбоценозів відзначено в парках, а максимальні – у насадженнях центру, околиць та на присадибних ділянках. Фауністична схожість між урбоценозами виявилась невисокою: більша (0,40) для міських парків та Лісопарку, але менша – для присадибних ділянок та інших біотопів (0,15–0,19). При порівнянні фонових видів фауністична подібність зростала до 0,40–0,70.

2. При аналізі різноманіття *Caraboidea* різних мегаполісів України більш високі значення зареєстровані для Дніпра та Києва, трохи нижчі – для Харкова та Донецька, а мінімальні – для Львова. Уперше 11 видів турунів відзначено для зони Степу. Чотири види виявились новими для північної степової підзони Правобережної України. Фауністична схожість карабідофаун м. Харкова та інших мегаполісів виявилась невисокою і становила від 0,20 до 0,60, але по фонових видах вона збільшилась до 0,60–0,90. При порівнянні показників різноманіття різних трансформованих ценозів, індекс домінування Сімпсона виявився в два рази нижче, а вирівняності Пієлу вищою в урбоценозах ніж в агроценозах, тоді як індекс

різноманітності Шеннона майже не відрізнявся. Показник фауністичної подібності цих ценозів був середнім і становив 0,46.

3. По біотопічному преферендуму майже в усіх міських насадженнях переважала лучна група. Політопні види складали від чверті (парки та околиці) до третини (Лісопарк) карабідофауни. Лісові види домінували у Лісопарку та парках (біля чверті), але вони виявились малочисельними на присадибних ділянках. В агроценозах спостерігалась збільшення числа степових видів та значне зменшення лісових елементів. Схожа тенденція біотопічної структури зареєстрована і при порівнянні *Saraboidea* мегаполісів України. По гігропреферендуму домінували мезофіли (як в Харкові, так і інших мегаполісах). В агроценозах теж переважали мезофіли, але спостерігалась невелике зниження числа мезогігрофілів та підвищення мезоксерофілів. За трофічною спеціалізацією домінували зоофаги (майже половина *Saraboidea*); зоофітофаги складали більш як третину, а кількість фітозоофагів не перевищувала 15% видового складу та чисельності карабодних жуків. В агроценозах трофічний спектр виявився подібним до міста, але спостерігалось збільшення фітозоофагів (до 20%). По відношенню до механічного складу, більшість видів зареєстровано на глинистих ґрунтах (біля 30%) або були індеферентними до їх типів (біля 40%). На суглинках виявлено менше третини всіх видів, а мінімальна кількість зареєстрована на супіщаних та піщаних ґрунтах (1–3%).

4. В спектрі життєвих форм *Saraboidea* урбоценозів м. Харкова домінує клас зоофагів (75 видів, 60%), з переважанням підкласу стратобіосу (56 видів, майже 75%), більшість яких є поверхнево-підстилковими та поверхнево-ґрунтовими елементами (біля 40). Серед підкласу епігеобіосу (14 видів) частіше зареєстровані типові епігеобіонти (8 видів). Серед класу міксофітофагів (50 видів, 40%), домінують гарпалоїдні геохортобіонти (майже 40 видів), а стратохортобіонти та стратобіонти-свердловинники представлені меншим числом видів. Спектри життєвих форм карабодних жуків при порівнянні різних мегаполісів України майже не відрізнявся.

5. Максимальна кількість видів спостерігалась в травні (45–56 видів в залежності від року). В червні та першій половині липня різноманіття знижувалось до 40–42, у вересні – до 25–27, а в першій половині жовтня загалом відзначено 4–14 видів в різних біотопах. Максимальні показники динамічної щільності за період дослідження зареєстровано на присадибних ділянках та насадженнях околиць. Мінімальна чисельність турунів відзначена в Лісопарку та насадженнях центру. Загальне зростання активності жуків починалось з другої половини квітня до середини травня, з піком в кінці місяця або в першій декаді червня за рахунок видів весняної групи. Спад зареєстровано в кінці червня-на початку липня. На присадибних ділянках, насадженнях центру і околиць, піки чисельності сягали максимумів у липні-серпні за рахунок видів літньо-осінньої групи. У вересні активність турунів різко знижувалась, і в останній декаді вересня-жовтні відзначено поодинокі особини. При порівнянні сезонних змін величини статевого індексу та динамічної щільності домінантних видів (на прикладі *C. nemoralis*) відзначено, що максимальні показники чисельності виду спостерігаються на 10–20 днів раніше, ніж такі статевого індексу. Показники різноманіття, протягом сезону в урбоценозів змінювались. Максимальна величина позитивної кореляції існує між індексом Маргалефа та кількістю видів турунів, тоді як, для індексу Пієлу ситуація протилежна. Для насаджень центру індекси Шеннона та Пієлу були максимальними, а для присадибних ділянок – мінімальними. Індекси Сімпсона та Маргалефа були високими впродовж всього сезону.

6. По вертикального розподілу жуків виділено три яруси. Частка геобію не перевищувало 5% всієї карабідофауни, а їх чисельність була невеликою. Найбільш представленою групою виявились типові мешканці герпетобію – біля 90% карабідофауни. Виділено три підгрупи в залежності від їх рухової активності та ярусного перебування. Більшість видів (біля 70) віднесені до підгрупи типових мешканців підстилки, але здатних зариватися в ґрунт (50–70% всіх Caraboidea в різних біотопах). Представники другої підгрупи (біля

40 видів), численні в підстилці, можуть зариватися в ґрунт, а іноді підійматися на рослини. Їх чисельність складала 15–30% всіх карабоїдних жуків. Види третьої підгрупи здатні вільно проникати в ґрунт та підійматися на рослини. Вони представлена поодинокими видами з невисокою чисельністю. Окремою групою є представники родини жуків-стрибунів, імаго яких мешкають тільки на поверхні ґрунтового ярусу.

7. Горизонтальний розподіл більшості видів турунових показав невисокий (0,20–0,40), середній (0,50–0,70), менше високий (до 2,4) коефіцієнт їх агрегованості. В парках скупченість видів була від низької до високої у різних видів. На присадибних ділянках зареєстровано середній коефіцієнт скупченості (0,40–0,76). Різним ступенем агрегованостю характеризувались насадження центру (0,24–0,51). Здатність турунів утворювати скупчення непостійна протягом сезону і залежала від ряду факторів (в першу чергу – біономії виду та мікроклімату в біотопі). Не зазначено достовірного рівня кореляції між чисельністю жуків та щільністю ґрунту (незалежно від глибини), який для різних видів та особливостей біотопу)коливався від слабо позитивних до невисоких зворотніх величин.

8. Зоогеографічна структура представлена 13 групами. Домінуючою в урбоценозах м. Харкова є транспалеарктична група (40 видів). Західнопалеарктичний та європейсько-сибірський комплекси представлені по 16 видів кожний. Серед європейсько-кавказької групи зареєстровано 14, а трансєвропейської – 11 видів. Аналіз зоогеографічного розподілу Caraboidea різних мегаполісів також відображає домінування транспалеарктичного комплексу. В Києві та Львові (лісова зона) відзначено тенденцію до зростання числа видів трансєвропейської та європейсько-сибірської груп, а в Харкові Дніпрі та Донецьку (південь Лісостепу, Степ) – зростає частка західнопалеарктичної, європейсько-кавказької та скифської груп. Зоогеографічна подібність фонових видів Caraboidea між мегаполісами коливалась від 0,66 до 0,86 і була вищою для міст, розташованих в близьких географічних регіонах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

(APA referencing style: Elsevier Style)

- Автаева, Т. А. (2006). Особенности изменения структуры карабидокомплексов г. Грозного в зависимости от степени антропогенной нагрузки. *Естественные науки в решении проблем производства, экологии и медицины*, Назрань, 211–219.
- Александрович, О. Р. (1991). Жуки жужелицы (*Coleoptera, Carabidae*) фауны Белоруссии. *Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии*, 37–38.
- Александрович О. Р. (1993). Структура населения жесткокрылых герпетобия различных биотопов пригородной зоны Минска. *Природа Беларуси и проблемы ее охраны: сб. науч. тр. МГПИ им. А.М. Горького*, Минск, 59–69.
- Александровіч, А.Р. (1997). Склад і насельніцтва жужалёў (*Coleoptera, Carabidae*) г. Мінска. *Весці БДПУ*, 3, 75–80.
- Александрович, О. Р. (2014). *Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) запада лесной зоны Русской Равнины (фауна, зоогеография, экология, фауногенез)*. Lambert Academic Publishing.
- Александрович, О. Р. и Тихончук, Г. Н. (1991). Зоогеографический анализ жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) Верхнего и Среднего Поднепровья. *Весці НАН Беларусі*, (2), 93–96.
- Алемасова, Н. В. (2009). Жужелицы как индикаторы антропогенного воздействия. *Вестник Мордовского университета*, 1, 8–9.
- Арнольди, К. В.и Арнольди, Л. В. (1963). О биоценозе как одном из основных понятий экологии, его структуре и объеме. *Зоологический журнал*, 42(2), 161–183.
- Бабенко, А. С. (2004). Особенности формирования фауны членистоногих герпетобионтов в условиях сибирского города. *Вестн. Томск. гос. ун-та. Бюл. опер. науч. инф.*, 30, 150–151.

- Бабенко, А. С. и Еремеева, Н. И. (2003). Особенности населения жужелиц урбанизированных территорий в условиях сибирских городов. *Вестник Кемеровского государственного университета. Зоология*, 2(14), 5–17.
- Белова, Ю.Н. (2003). Устойчивость комплекса хищных жужелиц по отношению к антропогенным факторам. II Международная конференция "*Разнообразие беспозвоночных животных на Севере*", Сыктывкар, 17-22 марта, 8–9.
- Бей-Биенко, Г. А. (Ред.). (1965). *Определитель насекомых европейской части СССР*, 2, Жесткокрылые и веерокрылые М.–Л.: Наука.
- Боховко, Е.Е. (2006). Жизненные циклы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроландшафте юга Кубанско-Приазовской низменности: *автореф. дис. ...канд. биол. наук*. Москва, 22 с.
- Бригадиренко, В. В. (2002). Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) как индикаторы различных типов пойменных дубрав степной зоны Украины. *Проблемы почвенной зоологии*. Материалы III (XIII) Всероссийского совещания по почвенной зоологии, 32–33.
- Бригадиренко, В. В. (2003). Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Днепропетровской области. *Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона*, 3, 78–88.
- Бригадиренко, В. В. (2007). Шляхи оптимізації фауни безхребетних тварин в умовах урбоекосистем м. Дніпропетровськ. *Питання степового лісознавства*, Дніпропетровськ: ДНУ, 11, 140–148.
- Бригадиренко, В. В. и Кабар, А. Н. (2002). Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) как компонент герпетобия ботанического сада Днепропетровского национального университета. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*, Д.: ДНУ, 6, 134–140.
- Бригадиренко, В. В. та Черниш, О. С. (2003). Вплив автомагістралі на окремі компоненти герпетобію штучних лісонасаджень Дніпропетровської області. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. Д.: ДНУ, 11(1), 76–84.

- Булухто, Н. П. (1999). *Карабидофауна городского парка в условиях рекреационной нагрузки*. (Рукопись деп. в ВИНТИ 22.11.99, № 3439-В99), Тула.
- Бутовский, Р. О. (1990). Автотранспортное загрязнение и энтомофауна. *Агрохимия*, 4, 139–150.
- Васильева, Р. М. (1978). Особенности развития некоторых видов жуужелиц в условиях Брянской области. *Фауна и экология беспозвоночных*, М., 40–52.
- Веремєєв, В. Н. (1992). Грунтова мезофауна деяких міст Полісся. *Тез. доп.: IV з'їзд УЕТ*, Харків, 34–35.
- Верещагина, Т. Н., Куперман, Р. Г. и Степанов, А. М. (1986). Почвенные жесткокрылые (мезофауна) как возможные индикаторы промышленного загрязнения окружающей среды. *Пограничные аспекты экологии*, Свердловск, 128–140.
- Воробейчик, Е. Л. (1991). Изменение животного населения почвы под воздействием выбросов медеплавильного комплекса. *Материалы докладов X Всесоюзного совещания «Проблемы почвенной зоологии»*, Новосибирск, 225.
- Галиновский, Н. Г. (2001a). К изучению видового состава жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) г. Минска. *Современные проблемы естествознания: сб. науч. ст. БГПУ им. Максима Танка. Факультет естествознания*, Минск, 18–22.
- Галиновский, Н. Г. (2001b). К изучению видового состава жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) г. Минска. *Разнообразие животного мира Беларуси. Итоги изучения и перспективы сохранения: матер. междунар. науч. конф.*, Минск: БГУ, 84–86.
- Галиновский, Н. Г. (2004a). Видовой состав и структура сообществ жесткокрылых-герпетобионтов урбоценозов, подверженных разной степени рекреационной нагрузки (на примере г. Минска). *Куляшоўскія чытанні. матэр. міжнар. навук. канфер.*, Магілёў: МГУ, 1, 315–317.

- Галиновский, Н. Г. (2004b). Зоогеографический анализ фауны жесткокрылых (Coleoptera) урбоценозов города Минска. *Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: тез. IX зоол. науч. конф.*, Минск: Мэджик Бук, 43–44.
- Галіноўскі, М. Г. (2005а). Уплыў гарадской забудовы на склад і насельніцтва згрупаванняў цвёрдакрылых урбанізаваных тэрыторый. *Весці Бел. дзярж. педагаг. ун-та, Сер. 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія*. 1, 41–45.
- Галіноўскі, М. Г. (2005b). Асаблівасці марфалогіі імага жука *Carabus nemoralis* у трансфармаваных умовах г. Мінска. *Весці Бел. дзярж. педагаг. ун-та, Сер. 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія*. 2, 46–48.
- Галиновский, Н. Г. (2006). Некоторые биолого-экологические особенности жесткокрылых-герпетобионтов (Insecta, Coleoptera) урбоценозов города Минска. *Сахаровские чтения 2006 года: экологические проблемы XXI века: материалы 6-ой Междунар. науч. конф.*, Минск: МГЭУ, 1, 295–297.
- Галиновский, Н. Г. (2012). Жужелицы центральных парков крупных городов. *Наука и инновации*, 2, 58–62.
- Галиновский, Н. Г. и Александрович, О. Р. (2004). Сравнительный анализ фаунистических особенностей жужелиц (Coleoptera, Carabidae) из урбоценозов с различной степенью антропогенной нагрузки. *Актуальныя пытанні сучаснай навукі: зб. нав. прац: у 2 ч.*, Минск: БДПУ, 1, 141–144.
- Галиновский, Н. Г. и Шауро, Т. В. (2007а). Видовой состав и структура герпетобионтных жесткокрылых (Ectognatha, Coleoptera) зеленых насаждений г. Минска. *Труды Белорусского государственного технологического университета, Сер. I. Лесное хозяйство*, 15, 333–337.

- Галиновский, Н. Г. и Шауро, Т. В. (2007b). О герпетобионтных жесткокрылых (Ectognatha, Coleoptera) зеленых насаждений г. Минска. *Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: материалы III Междунар. науч.-практ. конф.*, в 3 ч., 1, 55–57.
- Ганин, Г. Н. (2009). Ранняя чувствительность педобионтов к тяжелым металлам: причины и обоснование. *Вестник Мордовского университета*, 1, 16–18.
- Гиляров, М.С. (1949). *Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых*. М.-Л.: Изд. АН СССР.
- Городков К.Б. *Ареалы насекомых европейской части СССР*. Л.: Наука, 1984. С. 3–20.
- Грамма, В. Н., Кривицкий, И. А., Швалб, М. Г., Ставинская, Р. А. и Березинская, Р. Г. (1995). *Фауна и флора Харьковской области: систематический указатель литературы за 1791–1985 гг. Животный мир*: Харьков, 1, 1–128.
- Гусева, О.Г. и Коваль, А.Г. (2011). Пространственное размещение жуужелиц и стафилинид (Coleoptera, Carabidae, Staphylinidae) в агроэкосистеме. *Сельскохозяйственная биология*, 1, 118–123.
- Дехтярева, Е. А. (2002a). Зоогеографический, биотопический и экологический анализ педофауны насекомых лесопарков г. Харькова. *Известия Харьковского энтомологического общества*, 10(1–2), 123–125.
- Дехтярева, Е. А. (2002b). Почвообитающие виды насекомых лесопарков г. Харькова в условиях техногенного загрязнения. *Экология. Человек. Общество: Тезисы докладов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых*, Киев, 72.
- Дехтярева, Е. А. (2002c). Почвообитающие виды насекомых лесопарков г. Харькова как компонент биоценоотического комплекса. *Вісник*

Харківського Національного Аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, 3, 50–55.

- Дехтярева, Е. А. (2002d). Почвообитающие виды насекомых урбанизованных ландшафтов г. Харькова. *Приспособление организмов к действию экстремальных экологических факторов: Материалы международной научно-практической экологической конференции*, Белгород, 4–9.
- Дехтярева, Е. А. (2003). Почвенные насекомые лесопарков Харькова. *Материалы VI Съезда Украинского энтомологического общества. Белая Церковь*, Нежин, 29–30.
- Дехтярьова, О. О. (2004). Педофауна вищих комах парків м. Харкова: автореф. дис. ... канд. біол. наук, ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, Харків.
- Дехтярьова, О. О. та Злотін, О. З. (2002). Комахи – мешканці ґрунту лісопаркових насаджень м. Харкова. *Лісівництво і агролісомеліорація*, Харків: Майдан, 101, 20–23.
- Дехтярьова, О. О. та Злотін, О. З. (2003). Трофічні зв'язки комах-мешканців ґрунту лісопаркових насаджень м. Харкова. *Лісівництво і агролісомеліорація*, Харків: Майдан, 102, 140–144.
- Дедусь, В. І. (2016). Зміни видового різноманіття роду *Carabus* (coleoptera, carabidae) фауни міста Львова. *Ukrainska Entomofaunistyka*, 7(3), 24. <https://sites.google.com/site/ukrentfau/contents-1/contents-ukrentfau-2016>.
- Дорофеев Ю.В. (2005). Фауна жужелиц городских зеленых насаждений Тульской области. *Тульский. экол. бюл.*, 1–2: 249–253.
- Душенков, В. М. О фауне жужелиц (Coleoptera, Carabidae) г. Москвы (1983). *Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области*. М.: Наука, 111–112.
- Душенков, В. М. и Дарьина, Е. Л. (1991). Популяции *Pterostichus oblongopunctatus* (F.) (Coleoptera, Carabidae) в городских лесах. *Проблемы почвенной зоологии: Матер. докл. 10 Всесоюз. совещ.*, Новосибирск, 230.

- Емельянов, А. Ф. (2018). Секторная принадлежность типов ареалов, предложенных Л.Б. Городковым для северной части Палеарктики. *Энтомол. обозрение*. 97(1), 47–58.
- Емец, В. М. (1983). Изменение плотности и структуры популяции *Pterostichus melanarius* (Coleoptera, Carabidae) под влиянием рекреации. *Зоол. журнал*, 62(10), 1505–1509.
- Емец, В. М. (1984). Динамика фенотипического состава и уровня асимметрии числа ямок на надкрыльях имаго популяции *Pterostichus oblongopunctatus* (Coleoptera, Carabidae) на рекреационной территории. *Зоол. журнал*, 63(2), 218–221.
- Емец, В. М. (1985). Изменения в популяции жукелицы *Pterostichus oblongopunctatus* F. (Coleoptera, Carabidae) под влиянием рекреационной нагрузки. *Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол.*, 90(2), 61–68.
- Емец В. М. (1986). Использование параметров популяций хищных насекомых для фонового мониторинга экосистем. *Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол.*, 91(6), 38–43.
- Емец, В. М. (1987а). Изменение фенотипической структуры и уровня зимней смертности имаго в популяции ямчатоточечной жукелицы под влиянием рекреационной нагрузки. *Изв. АН СССР. Сер. биол.*, 4, 612–617.
- Емец В. М. (1987b). Популяционные структуры почвенных животных как биоиндикатор антропогенного воздействия. *Материалы докладов IX Всесоюзного совещания «Проблемы почвенной зоологии»*, Тбилиси, 367–368.
- Еремеева, Н. И. (2003). Фауна жукелиц города Кемерово. *Вестник Кемеровского государственного университета*, 2(14), 144–148.
- Жуков А. В. (2009). *Екоморфічний аналіз консорцій ґрунтових тварин*. Дніпропетровськ: «Свідлер».

- Жуков, А. В., Кунах, О. Н. и Балюк, Ю. А. (2015). Пространственная организация сообщества мезопедобионтов городской почвы. *Известия Харьк. энтом. об-ва*, 23(1), 46–57.
- Жулидов, А. В. и Емец, В. М. (1979). Накопление свинца в теле жуков в условиях загрязнения среды их обитания выхлопными газами автомобилей. *Докл. АН СССР*, 244(6), 1515–1516.
- Запольская, Т. И. и Шалапенок, Е. С. (1994). Жужелицы как показатель степени трансформации городских местообитаний. *Проблемы изучения, сохранения и использования биологического разнообразия животного мира*. тез. докл. VII зоологической конф., Минск, 121–122.
- Иняева, З.И. (1965). *Иняева Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) на посевах полевых культур: автореф. дисс... канд. биол. наук*, М., 18 с
- Исаков, Ю. А. и Казанская, Н. С. (1978). Некоторые изменения городской структуры Москвы, её растительности и животного населения за последние 10 лет. *Растительное и животное население Москвы и Подмосковья*, М.: Наука, 6–13.
- Касандрова, Л.И. и Шарова, И.Х. (1971). Развитие полевых жужелиц *Amara ingenua* Duft., *Anisodactylus signatus* Panz., *Harpalus distinguendus* Duft. (Coleoptera, Carabidae). *Зоол. журнал*, 50(2), 215–220.
- Касимов, Н. С., ред. (2004). *Экология города: учеб. пособие для студентов вузов по специальностям геоэкология, экология, охрана окружающей среды и др.*: Науч.-исслед. и проект.-изыскат. ин-т экологии города, М.: Научный мир.
- Кириченко, М. Б. та Бабко, Р. В. (2005). Населення турунів (Coleoptera, Carabidae) прибережних смуг водойм м. Києва. *Екологічний стан водойм м. Києва*, К.: Фітосоціоцентр, 68–74.
- Кириченко, М. Б. та Данилків, Я. М. (2011). Видове різноманіття жуків (Coleoptera, Cicindelidae, Carabidae) природоохоронних територій м. Києва. *Вестн. зоології*, 45 (5), 411–420.

- Киселев, И. Б. (1997). Динамика структуры населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) урбанизированных ландшафтов города Саранска в условиях Среднего Поволжья: *автореферат дисс. канд. биол. наук...*, М.
- Клаузницер, Б. (1990). *Экология городской фауны*. Москва: Мир.
- Козырев, А. В. (1990). Жужелицы города Свердловска. *Фауна и экология жужелиц*, тез. докл. 3 Всесоюз. карабидологического совещ., Кишинев, 35.
- Комаромі, Н. А., Ніколенко, Н. Ю. и Пучков, О. В. (2018). Фаунистический состав жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) герпетобия урбоценозов г. Харькова. *Український ентомологічний журнал*, 15(2), 3–21.
- Комароми, Н.А., Пучков, О.В. та Назаренко, В.Ю. (2019). Особливості сезонних змін таксономічної структури і чисельності жуків-довгоносиків (Coleoptera, Curculionidae) герпетобію урбоценозів м. Харкова (Україна). *Український ентомологічний журнал*, 1(16), 25–35. doi: <https://doi.org/10.15421/281905>
- Коровина, Н. А. (2007). Жуки–жужелицы (Coleoptera, Carabidae) урбанизированных луговых ценозов (на примере г. Кемерово): *автореф. дисс. ... канд. биол. наук*. Томск.
- Королев, А. В. Похиленко, А. П. и Шульман, М. В. (2009). Особенности формирования герпетобия биогеоценозов урбанизированных территорий на примере Днепропетровска. *Вестник Мордовского университета*, 1, 34–36.
- Короткова, А. А. (2003). Зависимость видового многообразия и устойчивости энтомокомплекса от антропогенного воздействия на урбанистические экосистемы. *Вестн. нов. мед. технол.*, 3: 100–102.
- Кошеленко, Е. Е. (2008). Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) как индикаторы степени антропогенного воздействия на природные ценозы. Сведения, относящиеся к заглавию: *Труды института биоресурсов и прикладной экологии*, 7: 198–200.

- Крицкая, А. Н. и Самарченко, А. С. (2009). Герпетобионтные жесткокрылые (Entognatha, Coleoptera) окрестностей отвалов ОАО «Гомельский химический завод». *Вестник Мордовского университета*, 1, 37–39.
- Крыжановский, О. Л. (1983). *Жуки подотряда Aderphaga (семейства Rhysodidae, Trachypachidae, Carabidae)*. Фауна СССР. Жесткокрылые, т. 1,(2). Л.: «Наука».
- Кунах, О. Н., Жуков, А. В. и Балюк, Ю. А. (2013). Пространственная организация сообществ мезопедобионтов урботехноземов. *Грунтознавство*, 14(3-4). 76-97.
- Кучерявый, В. А. (1981). *Зеленая зона города*. К.: Наук. думка.
- Лакин, Г. Ф. (1980). *Биометрия*. М.: Высшая школа.
- Лебедева, Н. В., Дроздов, Н. Н. и Криволицкий, Д. А. (2004). *Биологическое разнообразие и методы его оценки*, М.: Гуманитарный центр ВЛАДОС.
- Логвиновский, В. Д. и Кречетова, Т. В. (2000). Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) как объект биоиндикационных исследований в условиях северо-запада России. *Вестник ВГУ. Сер. химия, биология*, 1, 108–111.
- Лучник, В. (1917). К познанию жужелиц окрестностей Полтавы. *Известия Губернского Полтавского музея земледелия*, 3/4, 9–20.
- Лучник, В. (1925). Роголині окрестностей г. Одессы. *Известия Ставропольского энтомолог. Общества*, 1, 49–51.
- Любечанский, И. И. (2005). Хищные герпетобионты (Aranei и Carabidae) Северной тайги Западной Сибири в естественных и антропогенных местообитаниях. *Экологическое разнообразие почвенной биоты и биопродуктивность почв*, 152 – 153.
- Мазинг, В. В. (1984). Экосистема города, её особенности и возможности оптимизации. *Экологические проблемы городских систем*, Минск, 181–191.
- Мартынов, В. В. (2005). Изменение спектра жизненных форм жужелиц (Coleoptera, Carabidae) по городскому градиенту. *Загальна і прикладна ентомологія в Україні: Тези доп. наук. ентомолог. конф., присвяченої*

пам'яті члена-кор. НАНУ, проф. В. Г. Доліна, Львів, 138–140.

- Мартынов, В. В. и Прокопенко, Е. В. (2003). Многолетняя и сезонная динамика герпетобионтных членистоногих в урболандшафтах степной зоны Украины (на примере парков г. Донецка). *Материалы VI съезда Украинского энтомологического общества. Белая Церковь, Нежин*, 67–68.
- Маталин, А.В. (1997). Особенности жизненного цикла *Pseudoophonus* (s. str.) *rufipes* Deg. (Coleoptera, Carabidae) в юго-западной Молдове. *Известия АН, Серия Биологическая*, 4, 455–466.
- Маталин, А.В. (2007). Типология жизненных циклов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Западной Палеарктики. *Зоол. журнал*, 86 (10), 1196–1220.
- Маталин, А. В., Макаров, К. В. и Боховко Е. Е. (2007). Оценка численности и пространственного распределения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в природных и антропогенных условиях. *Проблемы и перспективы общей энтомологии*, Краснодар, 224–225.
- Медведев, С.И. (1954). Особенности распространения некоторых экологических форм насекомых в различных ландшафтно-географических зонах Украины. *Зоол. журнал*, 33(6), 1245–1263.
- Миноранский, В. А. и Кузина, З. Р. (1982). Влияние выбросов автомобильного транспорта на насекомых. *Всесоюзное совещание «Формирование животного и микробного населения агроценозов»*. Тезисы докладов, Москва., 124.
- Молодова, Л. П. (1987). Жуки-герпетобионты небольших городов Гомельской области в Белоруссии. *Проблемы почвенной зоологии: тез. докл. 9 Всесоюз. совещ.*, Тбилиси, 190–191.
- Молодова, Л. П. (1989). Фауна жуков-герпетобионтов в различных биотопах г. Гомеля. *Всесоюзное совещание по проблеме кадастра и учета животного мира*, Уфа, 4, 191–192.

- Молодова, Л. П. (1990a). Структура фауны жесткокрылых герпетобионтов в биотопах Гомеля. *Вестник БГУ. Сер.2. Химия. Биология. География*, 3, 39–42.
- Молодова, Л. П. (1990b). О жужелицах рода *Carabus* Гомельской области. *Фауна и экология жужелиц*, Тез. докл. 3 Всесоюз. карабидологического совещ., Кишинев, 49–50.
- Молодова, Л. П. (1991). Количественная и качественная характеристика жуков герпетобионтов в районе крупного промышленного объединения в Гомеле. *Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии*, Минск: Наука и техника, 185–192.
- Молодова, Л. П. (1993). Жуки-герпетобионты зеленых массивов Гомеля. *Успехи энтомологии в СССР: Экология и фаунистика, небольшие отряды насекомых*: Матер. 10 съезда ВЭО, Санкт-Петербург: ЗИН РАН, 44–45.
- Молодова, Л. П. (1994). Жужелицы лесопарковой зоны в Гомельском центральном парке. *Проблемы изучения, сохранения и использования биологического разнообразия животного мира*: тез. докл. VII зоологической конф., Минск, 136–138.
- Молодова, Л. П. и Зайцева, Т. А. (1988). Состояние фауны герпетобионтов в окрестностях хрустального завода. *Экотоксикология и охрана природы*, Рига, 118–119.
- Молодова, Л. П. и Ковдерко, Е. А. (1997). К фауне жужелиц города Гомеля. *Проблемы фауны Полесья: сб. трудов уч.-науч. объедин. «Фауна Полесья»*, Гомель, 98–101.
- Молодова, Л. П. и Ряхова, Т. Р. (1989). Доминирующие виды жужелиц на зеленых массивах Гомеля. *Динамика зооценозов, проблемы охраны и рационального использования животного мира Белоруссии*: Тез. докл. 6 зоол. конф. БССР, Минск, 124–125.
- Молодова, Л. П. и Ряхова, Т. Р. (1993). Структура фауны жесткокрылых-герпетобионтов в различных биотопах г. Гомеля. *Биоиндикация в*

- городах и пригородных зонах*: тез. докл. РАН: Ин-т эволюц. морфол. и экол. животных, Москва, 72–83.
- Мордкович, В. Г. и Кулагин, О. В. (1986). Состав жуžелиц и диагностика направления сукцессии техногенных экосистем Кузбасса. *Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук*, 13/2, 86–92.
- Мороз, К. О., Лигун, А. В. и Бригадиренко, В. В. (2011). Сезонна динаміка підстилкової мезофауни антропогенно трансформованих екосистем м. Дніпродзержинськ. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*, 19(2), 93–102.
- Мусина, А. В. (2009). Структура населения жесткокрылых (Coleoptera) отвалов Лебединского горно-обогатительного комбината. *Вестник Мордовского университета*, 1, 46–48.
- Назаренко, В. Ю. и Петренко, А. А. (2007 (2008)). До вивчення фауни жуків (Insecta: Coleoptera) Лисої гори (м. Київ). *Известия Харьк. энтом. общества*, 15(1-2), 43–48.
- Назаренко Н.В. и Черняховская Т.А. (1990). Анализ пространственно-временной структуры популяций массовых видов жуžелиц (Coleoptera, Carabidae) в одном агроценозе. *Структура и динамика популяций почвенных и наземных беспозвоночных животных*. Межвуз. сб. науч. Трудов, 1, 99—14.
- Нахибашева, Г. М., Мухтарова Г. М., Исмаилова, Х. А. и Клычева, С. М. (2011). Анализ жизненных форм имаго жуžелиц Терско-Кумской низменности Дагестана. *Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*, 69(5), 1–15.
- Никитюк, А. И. (1948). Количественные исследования сезонных явлений в жизни рода *Carabus*. *Бюллетень МОИП*, 53(4), 13–22.
- Ніколенко, Н. Ю. (2018). Еколого-фауністичний огляд карабідофауни (Coleoptera, Carabidae) урбоценозів м. Харкова. *Біологія та валеологія*, 20, 48–54.
- Одум, Ю. (1986). *Экология*. М.: Мир.

- Осипенко, Г. Л. и Ленивко, И. Б. (2010). Формирование комплексов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) на территориях пригородных лесов города Гомеля, подверженных химическому загрязнению. *Антропогенная трансформация природных экосистем*: матер. Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием, Балашов: Николаев, 135–139.
- Палий, В. Ф. (1961). О количественных показателях при обработке фаунистических материалов. *Зоол. журнал*, 40(1), 3–6.
- Песенко, Ю. А. (1982). *Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях*. Москва. Наука.
- Петрусенко, А. А. (1973). Жужелицы — Carabidae. В кн.: *Вредители с.-х-культур и лесных насаждений*, 1, К.: Урожай: 363–387.
- Петрусенко, С.В. та Петрусенко, О.А. (1969). Еколого-фауністичний огляд красотілів роду *Calosoma* Web. (Coleoptera, Carabidae) фауни України. *Зб. праць Зоол. музею Ін-ту зоології АН УРСР*, 33, 76–83.
- Петрусенко, С.В. и Петрусенко, А.А. (1985). Трофические группировки жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в условиях Украины. *Пробл. общ. и молекул. Биол.*, 4, 107–110.
- Писарски, Б. (1993). Фауна беспозвоночных урбанизированных районов Варшавы. *Биоиндикация в городах и пригородных зонах*, Москва, 43–49.
- Плохинский, Н. А. (1961). *Биометрия*. Новосибирск: Изд-во Сиб. отд. АН СССР.
- Подшивалина, В. Н., Прокопьева. Т. Н. и Подшивалина. В.Н. (2009). Сравнительно-структурная характеристика состава фауны жесткокрылых-герпетобионтов в антропогенном ландшафте (на примере г.Новочебоксарска). *Вестн. ЧГПУ*, 2, 97–100.
- Присный, Ю. А. (1997). Использование частот появления морфологических аномалий у жесткокрылых насекомых (Insecta, coleoptera) в локальном мониторинге: *автореферат дисс. канд. биол. наук...*, Москва.
- Присный, Ю. А. (2009). Классификация аномалий жесткокрылых насекомых (Coleoptera). *Научные ведомости БелГУ, «Естественные науки»*, 9(1),

72–81.

- Приставко, В. П. (1984). Жизненные формы насекомых как критерий при отборе видов-индикаторов для экологического мониторинга. *Энтомологическое обозрение*, 63(1), 52–56.
- Пучков, А. В. (1988). Особенности вертикального размещения и двигательная активность жесткокрылых в агроценозе (на примере пшеничного поля). *Вестн. зоологии*. 5, 57–62.
- Пучков, А. В. (1989). Соотношение полов доминантных видов жужелиц в агроценозах. *Экология*, 6, 68–69.
- Пучков, А. В. (1990а). Некоторые особенности сезонных изменений величины полового индекса и численности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах. *Межвузовский научный сб. трудов*. Москва, Ч. 1, 62–72.
- Пучков, А. В. (1990b). Некоторые особенности сезонных изменений величины полового индекса и численности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах. *Структура и динамика популяций почвенных и наземных беспозвоночных животных*. Межвуз. научный сб. трудов, Москва, 1, 62–72.
- Пучков, А. В. (2012). Фаунистический обзор карабоидных жуков (Coleoptera, Caraboidea) Украины. *Український ентомологічний журнал*. 5(2), 3–44.
- Пучков, А. В. (2018). *Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) трансформированных ценозов Украины*. Киев.
- Пучков А.В. (2019). Некоторые закономерности пространственного распределения жуков-жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах Украины. *Украинский энтомол. журнал*, 17(2), 46–56.
- Пучков, А. В. и Шумов, С. Н. (2016). Обзор жужелиц рода *Carabus* (Coleoptera, Carabidae) регионального ландшафтного парка «Лысая гора» (г. Киев). I (IV) міжнародна науково-практична конференція «Проблеми сучасної ентомології». *Ukrainska Entomofaunistyka*, 7(3).

- Пучков, А. В. и Бригадиренко, В. В. (2018). *Рідкісні твердокрилі над родини Caraboidea (Coleoptera, Adephaga) Дніпропетровської області*. Дніпро: Журфонд. doi:10.15421/511801
- Пучков, А. В., Кириченко, М. Б. и Успенский, Г. Б. (2003). Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) урочища Лысая гора в Киеве. *Вестн. Зоологии*, Отд. вып. 16: *Энтомолог. исследования в Украине*, 111–113.
- Пучков, А. В., Маркина, Т. Ю. и Скавыш, М. (2016). Предварительный обзор герпетобионтных жуков (Coleoptera) парковых насаждений г. Харькова (Украина). *Український ентомологічний журнал*, 11(1-2), 69–76.
- Пучков, А. В., Николенко, Н. Ю. и Гаркуша, И. А. (2017). Эколого-фаунистический обзор жужелиц трибы Pterostichini (Coleoptera, Carabidae) парковых урбоценозов Северной и Восточной Украины. *Біологія та валеологія*, 19, 88–94.
- Радченко, А. Г. (2016). *Муравьи (Hymenoptera, Formicidae) Украины*. Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины. Киев.
- Різун, В.Б. (2003). *Туруни Українських Карпат*. Львів, 207 с.
- Різун, В. Б. та Дєдусь, В. І. (2016). Еколого-біологічні особливості угруповань жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae) Винниківського лісопарку м. Львова. *Наукові записки Державного природознавчого музею*, 32, 129–136.
- Різун, В. Б. та Храпов, Д. С. (2001). До вивчення турунів (Coleoptera, Carabidae) Львова (Сихівський та Винниківський лісопарки). *Наук. зап. Держ. природозн. музею НАН України*, Львів, 16, 103–108.
- Рыжая, А. В. (2005). Особенности фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) зеленых зон микрорайонов различного типа в г. Гродно. *Вестник ГрДУ им. Я. Купалы*, Сер. 2, 2(34), 142–148.
- Рыжая, А. В. (2010). Структурно-функциональная организация сообществ жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Elateridae, Chrysomelidae) урбанизированного ландшафта (на примере города Гродно: *автореф. дисс... канд. биол. наук*. Минск.

- Савосин, Н. И. (2004). Состав герпетобия различных антропогенных ценозов. *Вестн. Томск. гос. ун-та.* (11), 135–138.
- Савосин, Н. И. (2008). Доминантные виды жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в структуре герпетобионтных карбидокомплексов города Кемерово. *Труды Кемеровского отделения Русского энтомологического общества.* 6, 105–110.
- Савосин, Н. И. (2010). Эколого-фаунистическая характеристика герпетобионтного населения членистоногих крупного промышленного центра (город Кемерово): *автореф. дисс. канд. биол. наук*, Барнаул.
- Сегіда, К. Ю., Редін, В. І. та Чабань, М. Т. (2012). *Географія Харківської області*, Харків.
- Семенова, О. В. (2006). Характеристика карабидоценозов городских парковых территорий. *Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды*, 151–152.
- Скуфьин, К. В. (1968). Структура населения беспозвоночных на поверхности почвы в условиях лесостепных ландшафтов Воронежской области. *Вестник зоологии*, 2, 26–32.
- Смуров, А. В. (1975). Новый тип статистического пространственного распределения и его применение в экологических исследованиях. *Зоол. журнал*, 54(2), 283–294.
- Соболева-Докучаева, И. И. (1990). Жужелицы ботанического сада Московского государственного университета. *Фауна и экология жужелиц: Тез. докл. 3 Всесоюз. карабидологического совещ.*, Кишинев, 62-63.
- Соболева-Докучаева, И. И. (1991). Почвенная энтомофауна ботанического сада Московского университета. *Проблемы почвенной зоологии: Матер. докл. 10 Всесоюз. совещ.*, Новосибирск, 94.
- Соболева-Докучаева, И. И. (1993). Влияние экологических условий города Москвы на особенности популяции жужелиц. *Биологические науки*, 2, 125–131.

- Соболева-Докучаева, И. И. и Солдатова, Т. А. (1983). Влияние экологических условий сельскохозяйственных культур на хищных жесткокрылых (Coleoptera, Carabidae, Staphylinidae). *Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области*, М.: Наука, 120–130.
- Солодовников, И. А. (2002). Роль микрорельефа береговых биоценозов на формирование сообществ жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) реки Витьба в черте города Витебска. *Антропогенная динамика ландшафтов и проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия*: матер. респ. научно-практ. конф., Минск, 188–189.
- Солодовников, И. А. (2004). Влияние автострад на формирование сообществ жуужелиц (Carabidae, Coleoptera) в г. Витебске. *Молодежь и наука в XXI веке*: сборник статей молодых ученых, Витебский государственный университет, Витебск, 1, 131–137.
- Солодовников, И. А. и Филимонов, В. А. (2000). Население жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на приусадебных участках города Витебска. Видовой состав и структура доминирования. *Чтения памяти профессора В.В. Стачинского*, Смоленск, 3, 461–465.
- Сумароков, А. М. (2009). *Восстановление биотического потенциала биогеоценозов при уменьшении пестицидных нагрузок*. Вебер: Донецк.
- Суходольская, Р.А. и Тимофеева Г. А. (2008). Популяции жуужелиц в условиях современного города. *Современное состояние и пути развития популяционной биологии*, Ижевск, 423–425.
- Тамарин М.Б., Иванов Ю.А. (1988). Видовой состав и некоторые аспекты экологии жуужелиц (Carabidae, Coleoptera) агроценозов пшеничного поля в Харьковской области. *Экология и таксономия насекомых Украины*, Киев, 47–52.
- Тимофеева, Г. А. и Савосин, Н. И. (2009). Некоторые аспекты фауны населения и популяционной структуры жуужелиц Кемерово и прилегающих территорий. *Вестник Мордовского университета*, 1, 69–71.

- Федоряк, М. М. и Хлус, Л. Н. (2009). Мезофзуна поверхности почв урбоценозов на примере парков г. Черновцы. *Биогеография почв*. Материалы 2-й Всероссийской конф., Москва, 87.
- Феоктистов, В. Ф. (1991). Особенности населения жуужелиц урбанизированных территорий. *Проблемы почвенной зоологии*: Матер. докл. 10 Всесоюз. совещ., Новосибирск, 252.
- Хабибуллина, Н. Р. и Тимофеева, Г. А. (2009). Структура населения и популяционные показатели жуужелиц Казани. *Вестник Мордовского университета*, 1, 75–77.
- Хлус, Л. Н. и Хлус, К. Н. (2003). Фауна жуужелиц рода *Carabus* заповедных объектов г. Черновцы. *Роль природно-заповідних територій у підтриманні біорізноманіття*: Матеріали конф., присвяч. 80-річчю Канівського природного заповідника, Канів, 300–301.
- Черкунов, Н. (1891). Список жуков, водящихся в Киеве и его окрестностях. *Зап. киевского об-ва естествоиспытателей*, 10(4), 147–204.
- Чернов, Ю. И. (2008). *Экология и биогеография*. М.
- Шарова И.Х. *Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae)*. М.: Наука, 1981.
- Шарова, И. Х., Попова, А.А. и Романкина, М.Ю. (1998). Экологическая дифференциация жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах. *Зоол. журнал*, 77(2), 1377–1382.
- Шарова, И. Х. и Душенков В. М. (1979). Типы развития и типы сезонной активности жуужелиц. *Фауна и экология беспозвоночных*, М.: Изд-во МГПИ, 15–25.
- Шарова, И. Х. и Киселев, И. Е. (2007). Динамика структуры населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) урбанизированных ландшафтов города Саранска. *Проблемы и перспективы общей энтомологии*, Краснодар, 312.
- Шиленков, В. Г. (1978). Особенности биологии массовых видов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) фауны Южного Прибайкалья. *Энтомол.*

обозрение, 2, 290–301.

- Шульман, М. В. и Королев, А. В. (2009). Доминантные жесткокрылые некрокомплекса искусственных биогеоценозов г. Днепропетровск. *Биогеография почв*. Материалы 2-й Всероссийской коиф., Москва, 90.
- Шуровенков, Б. Г. (1979). Органы питания полевых жужелиц (Coleoptera, Carabidae) и их трофические связи. *Науч. тр. Воронеж. с.-х. ин-та*, 54, 86–93.
- Эйдельберг, М.М. (1987). Биологические особенности доминантных видов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в плодовых садах Крыма. *Энтомофагии и микроорганизмы в защите растений*, Кишинев: Штиинца, 436–439
- Эйдельберг, М.М. (1989). Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) плодовых садов Крыма (фауна, экология, биология): *автореф. дисс. ... канд. биол. наук*, Ялта.
- Якобсон, Г. Г. (1905-1912). *Жуки России, Западной Европы и сопредельных стран*. СПб.
- Яхонтов, В. В. 1969. *Экология насекомых*. Москва: Высшая школа, 2 изд. доп.
- Aleksandrowicz, O. & Krzętowski, B. (2004). Zgrupowania epigeicznych chrząszczy (Insecta: Coleoptera) na skarpie Łyny w Olsztynie. *Fauna miast Europy Środkowej 21 wieku*. Bydgoszcz: «Logo», 213–224.
- Aleksandrowicz, O., Stachowiak, M. and Putshkov, A.V. (2016). Additions, Corrections and Comments to the Carabidae Part of: I. Löbl & A. Smetana 2003. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1, Archostemata – Myxophaga – Adephaga For Belarus, Ukraine And Poland. *Shupskie Prace Biologiczne*, 13, 5–18.
- Balkenhol, B., Flisse, J., & Zucchi, H. (1991). Investigations into carabid beetles and spiders (Carabidae and Araneida) in an urban quarry – to the problem of habitat isolation. *Pedobiologia*, 35(3), 153–162.

- Bankowska, R., Czechowski, W., Garbarczyk, H. & Trojan, P. (1985). Present and prognosticated fauna of housing estate Bialoleka Dworska, Warsaw. *Memorabilia Zoologica*, 40, 3–166.
- Barndt, D. (1981). Liste der Laufkäferarten von Berlin (West) mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste). *Ent. Blatt. Sonderheft*, 77, 3–35.
- Becker, J. (1977). Die Carabiden des Flughafens Köln/Bonn als Bioindikatoren für die Belastung eines anthropogenen Ökosystems. *Decheniana*, 20, 1–9.
- Błażejewicz-Zawadzińska, M. & Żelazna, E. (2001). Zgrupowania biegaczowatych (Carabidae) wybranych terenów zielonych Bydgoszczy. *Bioróżnorodność i ekologia populacji zwierzęcych w środowiskach zurbanizowanych*, Bydgoszcz: Wyd. NICE, 52–56.
- Brygadyrenko, V. V. (2004). Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in forest ecosystems of steppe zone of Ukraine. *Abstracts of the XIX International Congress of Zoology*. China, Beijing.
- Brygadyrenko, V. V. & Korolev, O. V. (2015). Morphological polymorphism in an urban population of *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798) (Coleoptera, Carabidae). *Graellsia*, 71(1), 1–15.
- Brygadyrenko, V. V., & Reshetniak, D. Y. (2014a). Morphological variability among populations of *Harpalus rufipes* (Coleoptera, Carabidae): What is more important – the mean values or statistical peculiarities of distribution in the population? *Folia Oecologica*, 41(2), 109–133.
- Brygadyrenko, V. V., & Reshetniak, D. Y. (2014b). Trophic preferences of *Harpalus rufipes* (Coleoptera, Carabidae) with regard to seeds of agricultural crops in conditions of laboratory experiment. *Baltic Journal of Coleopterology*, 14(2), 179–190.
- Brygadyrenko, V. V., & Reshetniak, D. Y. (2016). Morphometric variability of *Clitellocephalus ophoni* (Eugregarinida, Gregarinidae) in the intestines of *Harpalus rufipes* (Coleoptera, Carabidae). *Archives of Biological Sciences*, 68(3), 587–601. <http://doi.org/10.2298/ABS150923049B>

- Campadelli, G. (1987). Gli insetti in città. *Naturae mont.*, 34(1), 27–35.
- Catalogue of Palearctic Coleoptera. (2017). Vol. 1. *Archostemata – Myxophaga – Adephaga*. Löbl, I., & Löbl, D. (Eds.). Brill, Leiden, Boston. <http://doi.org/10.6084/mg.figshare.5240644>.
- Chudzicka, E., (1998). Monitoring and role terrestrial invertebrates in bioindicatory evaluation of environment condition and changes. *Mem. zool.*, (51), 3–12.
- Czechowski, W. (1979). Sampling of Carabidae (Coleoptera) by Barber's trap and biocenometric method in urban environment. *Bull. Acad. Pol. Sci., Ser. Sci. biol.*, 27, 461–465.
- Czechowski, W. (1980a). Influence of the manner of managing park areas and their situation on the formation of the communities of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae). *Fragm. Faun.*, 25, 199–219.
- Czechowski, W. (1980b). Carabids (Coleoptera, Carabidae) of The Vistula escarpment in Warsaw. *Fragmenta Faunistica*, 25, 293–316.
- Czechowski, W. (1981a). Biegaczowate (Carabidae, Coleoptera). Zoocenologiczne podstawy kształtowania środowiska przyrodniczego osiedla mieszkaniowego Białoleka Dworska w Warszawie. Cz.1: Skład gatunkowy i struktura fauny terenu projektowanego mieszkaniowego. *Fragmenta Faunistica*, 26, 193–216.
- Czechowski, W. (1981b). Carabids (Coleoptera, Carabidae) Warsaw and Mazowia. *Memorabilia Zool.*, 34, 119–144.
- Czechowski, W. (1981c). Zadrzwienie skarpy wiślanej w Warszawie jako miejskie tereny ostojowe zwierząt bezkręgowych. *Entomologia i gospodarka narodowa*, Warszawa: PWN, 277–282.
- Czechowski, W. (1982a). Species composition and origin of the fauna of Warsaw. Part. 2. *Memorabilia Zool.*, 35, 1–170.
- Czechowski W. (1982b). Occurrence of Carabids (Coleoptera, Carabidae) in the urban greenery of Warsaw according to the land utilization and cultivation. *Memorabilia Zoologica*, 39, 3–108.

- Czechowski, W. (1982c). Occurrence of carabids (Coleoptera, Carabidae) in the urban greenery of Warsaw according to the land utilization and cultivation. *Memorabilia Zool.*, 39, 39–111.
- Czechowski, W. (1982d). Occurrence of carabids (Coleoptera, Carabidae) in the urban greenery of Warsaw according to the land utilization and cultivation. *Memorabilia Zool.*, 39, 39–111.
- Czechowski, W. (1982e). Wpływ urbanizacji środowiska na dynamikę sezonową biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae). *Przegl. zool.*, 26, 69–74.
- Czechowski, W. (1982f). Species composition and origin of the fauna of Warsaw. Part. 3. *Memorabilia Zool.*, 36, 1–263.
- Czechowski, W. (1984). Rola fauny na terenach zieleni miast na przykładzie Warszawy. *Wpływ zieleni na kształtowanie środowiska miejskiego*. Warszawa: PWN, 203–217.
- Czechowski, W. & Pisarski, B. (1981). Species composition and origin of the fauna of Warsaw. Part. 1. *Memorabilia Zool.*, 34, 1–260.
- Czechowski, W. & Pisarski, B. (1986). Structure of the fauna of Warsaw; effects of the urban pressure on animal communities. Part. 1. *Memorabilia Zool.*, 41, 3–230.
- Czechowski, W. & Pisarski, B. (1987). Structure of the fauna of Warsaw; effects of the urban pressure on animal communities. Part. 2. *Memorabilia Zool.*, 42, 3–148.
- Dąborska-Plot, E. (1985). Ekologiczne skutki uprzemysłowienia terenu. *Wiad. Entomol.*, 6, 1–10.
- Douglas, I. (1983). *The Urban Environment*. London.
- Elechtnier, G. & Klinger, R. (1991). Zur Insektenfauna einer Grossstadt: Käferfunde aus Frankfurt-Main. *Mitt. Int. entomol. Ver. e. V. Frankfurt-M.*, 16 (1–2), 37–82.
- Eriksen, W. (1983). Die Stadt als urbanes Ökosystem. Grundlagen und Probleme der Stadtökologie. *Fragenkreise*, 23568, 12–22.
- Evers, A. (1988). Liste der im nördlichen Reinland gefährdeten Käferarten

- (Coleoptera) mit einer Liste von Bioindikatoren. *Entom. Blatt.*, 73, 39.
- Faly, L.I., Kolombar, T.M., Prokopenk, E.V., Pakhomov, O.Y. & Brygadyrenko, V.V. (2017). Structure of litter macrofauna communities in poplar plantations in an urban ecosystem in Ukraine. *Biosyst. Divers.*, 25(1), 29–38.
- Feath, S.H. & Kane, T.C. (1978). Urban biogeography. City parks as islands for Diptera and Coleoptera. *Oecologia*, 32, 127–133.
- Fellenberg, G. (1991). *Lebensraum Stadt*. Stuttgart.
- Frankie, G.W. & Ehler, L.E. (1978). Ecology of insect in urban environments. *Ann. Rev. Entomol.* 23, 367–387.
- Frankie, G.W. & Koehler, C.S. (1978). *Perspectives in Urban Entomology*. Academic Press: New York, San Francisco, London.
- Franzen, B. (1992a). Untersuchungen zur Käferfauna an ausgewählten Standorten in Köln (Insecta: Coleoptera). *Decheniana*. 50, 181–216.
- Franzen, B. (1992b). Vorläufige Liste der Käfer von Köln (Insecta: Coleoptera). *Decheniana*, 150, 217–249.
- Gepp, J. (1977). Technogene und strukturbedingte Dezimierungsfaktoren der Stadttierwelt—ein Überblick. *Stadtök. Tagungsber. 3. Fachtagung des Ludwig-Boltzmann-Inst. Graz*, 99–127.
- Górny, M. (1976). Zmiany środowiska a kierunki i metody badań entomologicznych. *Wiad. Ekol.*, 16, 123–127.
- Grüm, L. (1962). Horizontal distribution of larvae and imagines of some species of Carabidae. *Ecologia Polska*, 14, 73–74.
- Grüm, L. (1967). Remarks on fluctuations in density of Carabidae populations. *Ekologia polska*, A 15(14), 335–345.
- Grüm, L. (1976). Mortality patterns in carabid population. *Ecologia polska*, A23(4), 649–665.
- Gruttke, H. (1989). Die Carabidenfauna eines Ruderalbiotops in der Stadtrandzone von Berlin. *Verh. Ges. Ökol.*, 18, Göttingen, 233–238.

- Halinouski, N. G. & Krytskaya, A. M. (2014). An ecological and faunistic review of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in Gomel urbocenosis (the Republic of Belarus). *Vestnik Zoologii*, 48(6), 521–532.
- Hiebsch, H. (1985). Die geschützten Laufkäfer der Naturschutzgebiete im Dezirk Leipzig. *Naturschutzarb. und Naturk. Heimatforsch. Sachsen*, 27, 18–27.
- Hobner, M. (1984). Die Bedeutung von Kleingärten für die Fauna und das Stadtklimat. *Berl. Naturschutzblätter*. 4, 96–100.
- <https://kharkivoda.gov.ua/pro-oblast/heohrafiya>
- https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017
- <http://www.pogodaiklimat.ru/archive.php>
- Hurka, K. & Jedlickova, Z. (1990). Fauna of Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) of Prague. *Acta Soc. zool. bohemoslov.*, 54(1), 9–17.
- Jacob-Remacle, A. (1980). Dipteres Syrphides et Coleopteres Carabides piegds dans trois jardins de Liege «Intra Muros». *Bull. Soc. Roy. Sei. Liege*, 49, 378–385.
- Jałoszyński, P. & Konwerski, S. (2001). Znaczenie parków śródmiejskich w zachowaniu różnorodności gatunkowej chrząszczy (Coleoptera) na przykładzie parku «Cytadela» w Poznaniu. *Bioróżnorodność i ekologia populacji zwierzęcych w środowiskach zurbanizowanych*, Bydgoszcz: Wyd. NICE, 46–51.
- Kirichenko-Babko, M. B., Kobzar, L. I., Danylkiv, J. M., Łagód, G., & Franus, M. (2019). Distribution of the carabid species (Coleoptera, Carabidae) in woodlands of the protected and urban areas (north of Ukraine). *Vestnik Zoologii*, 53(2), 89–106. <http://doi.org/10.2478/vzoo-2019-0009/>
- Klausnitzer, B. (1982a). Grossstädte als Lebensraum für das mediterrane Faunenelement. *Ent. Nachr. u. Ber.*, 26, 49–57.
- Klausnitzer, B. (1982b). Zur Kenntnis urban Gradienten. Tag. ber. 1. *Leipziger Symp. Urb. Ökologie*, 13–20.
- Klausnitzer, B. (1983a). Zur Insektenfauna der Städte. *Ent. Nachr. u. Ber.*, 27, 49–59.

- Klausnitzer, B. (1983b). Faunistisch-Ökologische Untersuchungen über die Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) des Stadtgebietes von Leipzig. *Ent. Nachr. Ber.*, 27, 241–261.
- Klausnitzer, B. (1985). Wirkung anthropogener Stressoren auf anatomisch-morphologische Strukturen bei Tieren. In: Schubert R.: *Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 67–73.
- Klausnitzer, B. (1987a). *Verstädterung von Tieren*. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg.
- Klausnitzer, B. (1987b). *Ökologie der Grossstadtfauna*. Veb Gustav Fischer Verlag Jena.
- Klausnitzer, B. & Jacob, U. (1982). Probleme der morphologischen Bioindikation bei Tieren unter Urbanen Bedingungen. *Biol. Rdsch.* 20, 351–363.
- Klausnitzer, B. & Richter, K. (1980). Qualitative und quntitative Aspekte der Carabidenfauna der Stadt Leipzig. *Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig. Math.-naturwiss. R.*, 29(6), 567–573.
- Klausnitzer, B. & Richter, K. (1983). Presence of an urban gradient demonstrated for carabid associations. *Oecologia*, 59, 79–82.
- Klausnitzer, B. & Richter, K. (1984). Veränderungen tropischer Strukturen bei unterschiedlich urban beeinflussten Arthropodengesellschaften. *Tag. ber. 2. Leipziger Symp. urb. Ökologie*, 19–24.
- Klausnitzer, B. & Richter, K. (1986). Zur Struktur von unterschiedlich urban beeinflussten Arthropodengesellschaften entlang des A-E-Gradienten. *Tag. ber. XI. Int. Symp. Enlomofaunistik Mitteleuropas Gotha*, 60–66.
- Klausnitzer, B., Richter, K. & Lehneert, J. (1980a). Zur Insektenfauna der Parkanlage am Schwanenteich im Zentrum von Leipzig. *Hercynia*, 16, 213–224.
- Klausnitzer, B., Richter, K. & Pfüller, R. (1980b). Ökofaunistische Untersuchungen auf einem Hausdach im Stadtzentrum von Leipzig. *Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math. - Naturwiss. R.*, 29, 629–638.

- Klomann, U. (1978). Untersuchungen an Carabidenpopulationen auf immissionbelasteten Standorten im Stadtverband Saarbrücken. *Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal*, 31, 140–144.
- Klotz, S. (1984). Vorschlag einer Gliederung urbaner Ökosysteme / S. Klotz [et. al.]. *Arch. f. Landschaftsforsch. und Naturschutz*, 24, 152–156.
- Korolev, O. V., & Brygadyrenko, V. V. (2014). Influence of individual variation in the trophic spectra of *Pterostichus melanarius* (Coleoptera, Carabidae) on the adaptation possibilities of its population. *Folia Oecologica*, 41(1), 34–43.
- Kosewska, A., Nietupski, M. & Damszel, M. (2013). Role of urban forests as a source of diversity of carabids (Coleoptera, Carabidae) in urbanised areas. *Baltic J. Coleopterol.*, 13(1), 27–39.
- Kotze, D. J., Brandmayr, P., Casale, A., Dauffy-Richard, E., Dekoninck, W., Koivula, M. J., Lövei, G. L., Mossakowski, D., Noordijk, J., Paarmann, W., Pizzolotto, R., Saska, P., Schwerk, A., Serrano, J., Szyszko, J., Taboada, A., Turin, H., Venn, S., Vermeulen, R., & Zetto, T. (2011). Forty years of carabid beetle research in Europe – from taxonomy, biology, ecology and population studies to bioindication, habitat assessment and conservation. *ZooKeys*, 100, 55–148.
- Kotze, J. (1999). Ground beetle (Coleoptera, Carabidae) assemblage changes across an urban-to-rural gradient in Helsinki, Finland. *Symposium announcement 2nd GLOBENET Meeting Barziya, Bulgaria, 22-26 April 1999, Barziya*, 10–11.
- Król, Ż. (1877). Fauna koleopterologiczna Janowa pode Lwowem. *Sprawozdania Komisji Fizjograficznej*, 10, 33–63.
- Kühnelt, W. (1955). Gesichtspunkte zur Beurteilung der Grossstadtfauna (mit besonderer Berücksichtigung der Wiener Verhältnisse). *Österr. Zool. Zschr.*, 6, 30–54.
- Kühnelt, W. (1956). Die Grünflächen der Städte und ihre Tierwelt / In: W. Kühnelt. *Stadtökologie. Tag. ber. 3. – Fachtagung des Ludwig-Boltzmann-Institutes Graz*, 69–77.

- Kühnelt, W. (1970). *Grundriss der Ökologie*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Kühnelt, W. (1977). Die Grünflächen der Städte und ihre Tierwelt. / In: *Stadtökologie. Tag. ber. 3. Fachtagung des Ludwig-Boltzmann-Institutes Graz*, 69–77.
- Larsson, S. G. (1939). Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der Danischen Carabiden. *Entomol. Medd.* (20), 277–560.
- Löbl, I., & Löbl, D. (Eds.). (2017). *Catalogue of Palearctic Coleoptera*. Vol. 1. Archostemata – Myxophaga – Adephaga. Brill, Leiden, Boston.
<http://doi.org/10.6084/mg.figshare.5240644>
- Lindroth, C. H. (1972). Changes in the Fennoscandian ground-beetle fauna (Coleoptera, Carabidae) during the twentieth century. *Annales Zoologici Fennici*, 9, 49–64.
- Lindroth, C. H. (1985). The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*, 15(1), 1–226.
- Łomnicki, M. (1890). Fauna Lwowa i okolicy. 1. Chrząszcze (Coleoptera). (Tęgoskrzydłe). Cz. I. *Sprawozdanie Komisji Fizyjograficznej*, Kraków, 25, 141–217.
- Łomnicki, M. (1903). Fauna Lwowa i okolicy. 1. Chrząszcze (Coleoptera). (Tęgoskrzydłe). Cz. II. *Sprawozdanie Komisji Fizyjograficznej*, Kraków, 37, 31–56.
- Łomnicki, M. (1905). Fauna Lwowa i okolicy. 1. Chrząszcze (Coleoptera). (Tęgoskrzydłe). Cz. III. *Sprawozdanie Komisji Fizyjograficznej*, Kraków, 38, 65–97.
- Łomnicki, M. (1906). Fauna Lwowa i okolicy. 1. Chrząszcze (Coleoptera). (Tęgoskrzydłe). Cz. IV. *Sprawozdanie Komisji Fizyjograficznej*, Kraków, 39, 3–22.
- Mader, H.-J. (1979). Biotopisolierung durch Strassenbau am Beispiel ausgewählter Arten –Folgerungen für die Trassenwahl. *Ber. ANL.*, 3, 56–63.
- Mader, H.-J. (1984). Animal Habitat Isolation by Roads and Agricultural Fields. *Biological Conservation*, 29, 81–96.

- Mader, H.-J. & Mühlenberg, M. (1980). Artenzusammensetzung und Ressourcenangebot einer kleinflächigen Habitatinsel, untersucht am Beispiel der Carabidenfauna. *Pedobiologia*, 21(1), 46–59.
- Magura, T., Tóthmérész, B. & Molnár, T. (2004). Changes in carabid beetle assemblages along an urbanization gradient in the city of Debrecen, Hungary. *Landscape Ecology*, 19, 747–759.
- Müller, P. (1972). Probleme des Ökosystems einer Industriestadt, dargestellt am Beispiel von Saarbrücken. *Tagungsbericht der Gesellschaft für Ökologie / Gießen*, 123–132.
- Müller, P. (1980). Anpassung und Informationsgehalt von Tierpopulationen in Städten. *Verh. Dtsch. Zool. Ges.*, Stuttgart, 57–77.
- Müller, P. (1981). *Arealsysteme und Biogeographie*. Eugen Ulmer: Stuttgart.
- Müller, P. (1984). Experimentelles Biomonitoring und Nahrungskettenanalysen in Urbanen Ökosystemen. *Tag. ber. 2. Leipziger Symp. urb. Ökologie*, 3–17.
- Nazarenko, V.Y., Putchkov, 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.
- Niemelä, J. & Kotze, J.D. (2009). Carabid beetle assemblages along urban to rural gradients: A review. *Landscape and Urban Planning*, 92, 65–71.
- Nowicki, M. (1858). *Coleopterologisches über Ostgalizien*. Program d. Öbergymnasiums in Sambor, Lemberg, 1–24.
- Penev, L., Stoyanov, I., Dedov, I. & Antonova, V. (2008). Patterns of urbanisation in the City of Sofia as shown by carabid beetles (Coleoptera, Carabidae), ants (Hymenoptera, Formicidae), and terrestrial gastropods (Mollusca, Gastropoda Terrestria). Proceedings of the XIII European Carabidologists Meeting, Blagoevgrad. *Zookeys*, 18, 483–509.
- Povolny, D. (1985). Some considerations on animal synanthropy and its manifestations on model groups Sarcophagidae (Diptera) and Carabidae (Coleoptera). *Acta Universitatis Agricult.* 33, 175–199.

- Povolny, D. & Sustek, Z. (1985). Nekolik uvah zivocisne sinantropii a jejich projevech na modelovych skupnach Sarcophagidae (Diptera) a Carabidae (Coleoptera). *Acta Univers. Agric.*, 33(1), 176–199.
- Putchkov, A. V. (2011). Ground beetles of the Ukraine (Coleoptera, Carabidae). *ZooKeys*, 100, 503–515. doi:10.3897/zookeys.100.1545
- Putchkov, A. V., Brygadyrenko, V. V., & Markina, T. Y. (2019). Ground beetles of the tribe Carabini (Coleoptera, Carabidae) in the main megapolises of Ukraine. *Vestnik Zoologii*, 53(1), 3–12. <http://doi.org/10.2478/vzoo-2014-0053>.
- Puchkov, A.V., Brygadyrenko, V.V., Faly, L.I. & Komaromi, N.A. (2020). Staphylinids (Coleoptera, Staphylinidae) of Ukrainian metropolises. *Biosystems Diversity*, 28(1), 41–47.
- Putchkov, A. V., Brygadyrenko, V. V., & Nikolenko, N. Yu. (2020). Ecological-faunistic analysis of ground beetles and tiger beetles (Coleoptera: Carabidae, Cicindelidae) of metropolises of Ukraine. *Biosystems Diversity*, 28(2), 163–174. doi:10.15421/012022.
- Putchkov, A.V. & Markina, T.Y. (2015). Some seasonal features of the population structure of dominant ground beetles (Coleoptera, Carabidae) species in agrocenoses. *XVII European Carabidologists meeting. Learning about carabid habits and habitats – a continuous process in a continuously changing environment*. Book of abstracts / Ed.: L. Šerić Jelaska & S.D. Jelaska, Croatia, Primošten, 59.
- Read, H., Wheeler, C. & Martin, M. (1984). Aspects of the ecology of Carabidae (Coleoptera) from woodlands polluted by heavy metals. *Environmental Pollution*. 48(1), 69–73.
- Reich, M., Roth, M. & Majzla, O. (1985). Die Coleopteren-Zönose im Ökosystem «Obstgarten — Eklektorfauna». *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal*, 38, 20–23.
- Renkonen, O. (1938). Statistisch-Ökologische Untersuchungen über die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore. *Ann. Zool. – Bot. Soc. Fennicae*, 6, 22–36.

- Reshetniak, D. Y., Pakhomov, O. Y., & Brygadyrenko, V. V. (2017). Possibility of identifying plant components of the diet of *Harpalus rufipes* (Coleoptera, Carabidae) by visual evaluation. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 8(3), 377–383. <http://doi.org/10.15421/021758>.
- Robinson, W.H. (1996). *Urban entomology*. London.
- Schaefer, M. & Kock, K. (1979). Zur Ökologie der Arthropodenfauna einer Stadtlandschaft und ihrer Umgebung. I. Laufkäfer (Carabidae) und Spinnen (Araneida). *Anz. Schädlingsskd., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 52, 85–90.
- Schubert, R. (1985). *Bioindication in terrestrischen Ökosystems*. Jena: VEB Gustav Fisher Verlag.
- Schweiger, H. (1962). Die Insektenfauna des Wiener Stadtgebietes als Beispiel einer kontinentalen Großstadtf fauna. *11 Int. Kongr. Ent.*, Wien, 184–193.
- Skuhravy, V. (1971). Potrava polnich strevlikovitych (Coleoptera, Carabidae). *Časopis českosl. společnosti entomol.*, Praha, 56(1), 1–18.
- Spuris, Z. & Stiprais, M. (1985). Koksngravzi cukarla mitela kolekeja Riga. *Latvijas entomologs.*, 25, 37–40.
- Stoyanov, I. & Penev, L. (1999). Changes of species composition and biodiversity in ground-beetle assemblages along urban-rural gradients in Sofia, Bulgaria. *Symposium announcement 2nd GLOBENET Meeting Barziya, Bulgaria, Barziya*, 12–13.
- Stritt, W. (1971). Wartehäuschen als Lichtfalle für Hautflüger. *Dtsch. Ent. Z.*, 18, 99–112.
- Šustek, S. (1987). Changes in body size structure of carabid communities (Coleoptera, Carabidae) along an urbanization gradient. *Biologia (CSSR)*, 42(2), 145–156.
- Šustek, Z. (1979). Vyzkum geoecologie brnenskych parku na priklade strevlikovitych a drabcikovitych v parku Luzanky. *Zpravy Geogr. ustavu CSAV*, 16(5-6), 156–174.
- Šustek, Z. (1999). Light attraction of carabid beetles and their survival in the city centre. *Biologia*, 54, 539–551.

- Šustek, Z. (2012). Changes in carabid communities (Insecta: Coleoptera) along an urbanization gradient in Madrid (Spain). *Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii*, 28(2), 73–92.
- Thiele, H. U. (1977). *Carabid Beetles in their Environments*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Tischler, W. (1950a). Biozönotische Untersuchungen bei Hausfliegen. *Zeit. Angew. Ent.*, 32, 195–207.
- Tischler, W. (1950b). Ein biozönotischer Beitrag zur Besiedlung von Steilwänden. *Verh. Dt. Zool. Ges. Marburg*, 214–229.
- Tischler, W. (1952). Biozönotische Untersuchungen an Ruderalstellen. *Zool. Jb. Syst.*, 81, 122–174.
- Tischler, W. (1973). Ecology of arthropod fauna in manmade habitats: The problem of synanthropy. *Zool. Anz.*, 191, 157–161.
- Trojan, P. (1980). Urban fauna: faunistic problems. *Mem. Zool.*, 34, 3–12.
- Trojan, P. & Winiarska, G. (2001). Miasto jako archipelag wysp śródlądowych. *Bioróżnorodność i ekologia populacji zwierzęcych w środowiskach zurbanizowanych*, Bydgoszcz: Wyd. NICE, 10–16.
- Venn, S.J., Kotze D.J. & Niemelä J. (2003). Urbanization effects on carabid diversity in boreal forests. *Eur. Jour. Entomol.*, 100, 73–80.
- Weidner, H. (1939). Die Großstadt als Lebensraum der Insekten. *Kongr. Ent. Berlin*, 7, 1348–1361.
- Weidner, H. (1952). Die Insekten der «Kulturwüste». *Mitt. Hamb. Zool. Mus.*, 51, 89–173.
- Weidner, H. (1958). Die Entstehung der Hausinsekten. *Zool. angew. Ent.*, 42, 429–447.

ДОДАТОК

Таблиця 1

**Загальні дані температури (t^0, C) та відносної вологості ($f, \%$) в різних
урбоценозах (2019)**

Дати обліків	Присадибні ділянки		Дати обліків	Насадження центру		Насадження периферії міста	
	t^0, C	$f, \%$		t^0, C	$f, \%$	t^0, C	$f, \%$
23.04.	16,5	41	24.04.	13,9	38	14,4	40
06.05.	18	50,2	06.05.	14,6	53	16,5	57
14.05.	21,3	53,6	15.05.	17,9	59,3	18,7	64,6
25.05.	19,7	44,6	27.05.	17,5	65,3	19,1	77,3
05.06.	21,1	56,3	07.06.	19,5	64	20,9	63,3
17.06.	26,4	54	19.06.	22,9	48,6	22,9	69,3
30.06.	22,7	50,3	01.07.	19,7	47	20,3	66
13.07.	20,6	67	16.07.	18,9	63	19,3	76,6
28.07.	26,1	56,6	31.07.	23,7	53,6	25,3	48
12.08.	27,9	41	15.08.	22,8	35	20,5	73
27.08.	28,2	31,6	30.08.	17,1	42,6	18,1	53,6
11.09.	26,2	32,6	14.09.	21,5	31,3	23	23,3
26.09.	14,5	55,6	04.10.	14,8	75,6	17,8	63,6
20.10.	14,4	77	22.10.	11,1	80,6	12,9	80,3

Таблиця 2

**Загальні дані щільності ґрунту в насаженнях периферії міста
(ХНПУ, 2019)**

№ пастки, глибина проби	14.06.2019		16.07.2019		13.09.2019	
	psi	кг/ см ²	psi	кг/ см ²	psi	кг/ см ²
1=5см	200	14,06	20	1,4	130	9,14
1=10см	280	19,68	30	2,1	300	21,09
2=5см	280	19,68	170	11,95	350	24,6
2=10см	250	17,57	160	11,24	450	31,64
3=5см	300	21,09	170	11,95	400	28,12
3=10см	550	38,67	300	21,09	450	31,64
4=5см	120	8,43	100	7,03	220	15,46
4=10см	250	17,57	180	12,65	370	26,01
5=5см	140	9,84	80	5,62	250	17,57
5=10см	300	21,09	160	11,24	440	30,93
6=5см	160	11,24	40	2,81	320	22,49
6=10см	400	28,12	120	8,43	400	28,12
7=5см	100	7,03	90	6,32	460	32,34
7=10см	200	14,06	170	11,95	460	32,34
8=5см	350	24,6	50	3,51	370	26,01
8=10см	520	36,56	80	5,62	480	33,74
9=5см	140	9,84	30	2,1	80	5,62
9=10см	200	14,06	20	1,4	110	7,73
10=5см	350	24,6	180	12,65	400	28,12
10=10см	350	24,6	200	14,06	400	28,12
11=5см	380	26,71	110	7,73	280	19,68
11=10см	200	14,06	160	11,24	400	28,12

Таблиця 3

**Загальні дані щільності ґрунту в насадженнях центру міста
(НДІЛА 2019)**

№ пастки, глибина проби	06.05.		19.06.		16.07.		13.09.	
	psi	кг/ см ²	psi	кг/ см ²	psi	кг/ см ²	psi	кг/ см ²
1=5см	–	–	100	7,03	100	7,03	280	19,68
1=10см	300	21,09	110	7,73	110	7,73	350	24,6
2=5см	–	–	150	10,54	110	7,73	300	21,09
2=10см	350	24,6	260	18,28	200	14,06	450	31,64
3=5см	–	–	300	21,09	200	14,06	200	14,06
3=10см	340	23,9	350	24,6	210	14,76	400	28,12
4=5см	–	–	220	15,46	200	14,06	180	12,65
4=10см	180	12,65	250	17,57	250	17,57	250	17,57
5=5см	–	–	210	14,76	180	12,65	200	14,06
5=10см	200	14,06	280	19,68	190	13,35	250	17,57
6=5см	–	–	300	21,09	200	14,06	170	11,95
6=10см	300	21,09	350	24,6	230	16,17	250	17,57
7=5см	–	–	310	21,79	190	13,35	180	12,65
7=10см	200	14,06	320	22,49	200	14,06	200	14,06
8=5см	–	–	240	16,87	200	14,06	170	11,95
8=10см	180	12,65	250	17,57	200	14,06	220	15,46
9=5см	–	–	260	18,28	180	12,65	200	14,06
9=10см	300	21,09	200	14,06	190	13,35	250	17,57
10=5см	–	–	280	19,68	200	14,06	180	12,65
10=10см	250	17,57	300	21,09	210	14,76	220	15,46
11=5см	–	–	80	5,62	200	14,06	170	11,95
11=10см	190	13,35	100	7,03	210	14,76	250	17,57

Таблиця 4

Загальні дані щільності ґрунту в парку «Карпівський сад» (2019 р.)

№ пастки, глибина проби	Глибина проби – 5 см		Глибина проби – 10 см	
	psi	Кг/см ³	psi	Кг/см ³
1	320	19,3	275	22,5
2	350	26,4	375	24,6
3	300	24,6	350	21,1
4	400	31,6	450	28,1
5	430	26,4	375	30,2
6	280	17,5	250	19,7
7	300	31,6	450	21,1
8	420	35,2	500	29,5
9	480	26,4	375	33,7
10	500	33,3	475	35,2
11	280	21,1	300	19,7
12	450	45,7	650	31,6
13	325	21,1	300	22,85
14	350	35,1	500	24,6
15	300	15,8	225	21,1

Таблиця 5

Загальні дані щільності ґрунту на присадибних ділянках (2019 р.)

№ пастки =, глибина проби	19.06.		19.07.		13.09.	
	psi	кг/ см ²	psi	кг/ см ²	psi	кг/ см ²
1=5см	80	5,62	90	6,32	180	12,65
1=10см	40	2,81	250	17,57	250	17,57
2=5см	15	1,05	110	7,73	300	21,09
2=10см	30	2,1	170	11,95	350	24,6
3=5см	25	1,75	50	3,51	50	3,51
3=10см	150	10,54	100	7,03	80	5,62
4=5см	50	3,51	30	2,1	30	2,1
4=10см	110	7,73	90	6,32	300	21,09
5=5см	90	6,32	85	5,97	60	4,21
5=10см	70	4,92	120	8,43	60	4,21
6=5см	100	7,03	40	2,81	600	42,18
6=10см	150	10,54	110	7,73	1000	70,31
7=5см	150	10,54	100	7,03	300	21,09
7=10см	220	15,46	130	9,14	350	24,6
8=5см	20	1,4	40	2,81	230	16,17
8=10см	40	2,81	50	3,51	200	14,06
9=5см	150	10,54	90	6,32	300	21,09
9=10см	200	14,06	100	7,03	300	21,09
10=5см	30	2,1	20	1,4	400	28,12
10=10см	35	2,46	50	3,51	450	31,64
11=5см	140	9,84	70	4,92	360	25,31
11=10см	170	11,95	100	7,03	600	42,18

Таблиця 6

Фауністична характеристика твердокрилих надродини Caraboidea мегаполісів
України

№ п/п	Родини, види	Дніпро	До- нецьк	Харків	Київ	Львів	Середнє по мегаполі- сах
	Cicindelidae						
1	<i>Cicindela campestris</i> Linnaeus, 1758	2	1	1	2	0	1.2
2	<i>C. hybrida</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	2	0	0.6
3	<i>C. maritima kirgisica</i> Mandl, 1936	2	0	0	0	0	0.4
4	<i>C. soluta</i> Dejean, 1822	2	0	0	1	0	0.6
5	<i>Cylindera arenaria viennensis</i> (Schränk, 1781)	1	0	0	1	0	0.4
6	<i>C. germanica</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	2	2	1	1.8
	Carabidae						
7	<i>Leistus ferrugineus</i> (Linnaeus, 1758)	1	2	1	1	0	1.0
8	<i>L. piceus</i> (Frölich, 1799)	0	0	0	0	3	0.6
9	<i>L. rufomarginatus</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	0	0	1	0.2
10	<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	0	0	0	4	5	1.8
11	<i>Notiophilus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	0	0	0.2
12	<i>N. palustris</i> (Duftschmid, 1812)	1	4	1	2	1	1.8
13	<i>N. biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	1	2	2	2	1	1.6
14	<i>N. germinyi</i> (Fauvel in Grenier, 1863)*	0	0	2	1	0	0.6
15	<i>N. laticollis</i> Chaudoir, 1850	3	1	3	1	0	1.6
16	<i>Calosoma auropunctatum</i> (Herbst, 1784)	2	1	2	0	0	1.0
17	<i>C. denticolle</i> Gebler, 1833	1	1	0	0	0	0.4
18	<i>C. inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	1	3	3	1	0	1.6
19	<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784	0	0	0	3	4	1.4
20	<i>C. besseri</i> (Fischer von Waldheim, 1822)	1	0	0	0	0	0.2
21	<i>C. estreicheri</i> Fischer von Waldheim, 1822	1	1	1	0	0	0.6
22	<i>C. cancellatus</i> Illiger, 1798	1	1	3	4	0	1.8
23	<i>C. clathratus</i> Linnaeus, 1761	1	0	1	0	0	0.4
24	<i>C. convexus</i> Fabricius, 1775	1	3	0	4	0	1.6
25	<i>C. coriaceus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	4	5	1.8
26	<i>C. excellens</i> Fabricius, 1798	1	0	0	4	0	1.0
27	<i>C. glabratus</i> Paykull, 1790	0	0	1	3	5	1.8
28	<i>C. granulatus</i> Linnaeus, 1758	2	2	3	4	1	2.4
29	<i>C. hortensis</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	1	0	0.2
30	<i>C. hungaricus scythus</i> Motschulsky, 1847	1	1	0	0	0	0.4
31	<i>C. intricatus</i> Linnaeus, 1761	0	0	0	0	1	0.2
32	<i>C. linnaei</i> Panzer, 1810	0	0	0	0	2	0.4
33	<i>C. marginalis</i> Fabricius, 1794	1	2	3	0	0	1.2
34	<i>C. menetriesi</i> Hummel, 1827	0	0	0	1	0	0.2
35	<i>C. nemoralis</i> O.Müller, 1764)	0	0	5	3	0	1.6
36 a	<i>C. perrini</i> Dejean, 1831	0	1	0	0	0	0.2
36 b	<i>C. scabriusculus</i> Olivier, 1795	2	0	0	2	0	0.8

№ п/п	Родини, види	Дніпро	До- нецьк	Харків	Київ	Львів	Середнє по мегаполі- сах
37	<i>C. sibiricus errans</i> Fischer von Waldheim, 1823	0	2	0	0	0	0.4
38	<i>C. sibiricus fossularius</i> Obydov, 2007	1	0	0	0	0	0.2
39	<i>C. variolosus</i> Fabricius, 1787	0	0	0	0	1	0.2
40	<i>C. violaceus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	1	1	0.4
41	<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	1	3	0.8
42	<i>Blethisa multipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	0.2
43	<i>Elaphrus uliginosus</i> (Fabricius, 1775)*	1	0	0	0	0	0.2
44	<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	1	0	1	1	1	0.8
45	<i>Scarites terricola</i> Bonelli, 1813*	1	0	0	0	0	0.2
46	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)*	2	1	2	1	0	1.2
47	<i>C. collaris</i> (Herbst, 1784)*	0	1	1	1	1	0.8
48	<i>Dyschiriodes globosus</i> Herbst, 1783	1	0	1	0	1	0.6
49	<i>Brosicus cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	3	1	3	3	0	2.0
50	<i>B. semistriatus</i> (Dejean, 1828)	1	1	0	0	0	0.4
51	<i>Blemus discus</i> (Fabricius, 1792)	1	0	0	0	1	0.4
52	<i>Trechus quadristriatus</i> (Schränk, 1781)	1	0	1	2	1	1.0
53	<i>T. secalis</i> (Paykull, 1790)	0	0	0	0	2	0.4
54	<i>Tachys scutellaris</i> (Stephens, 1829)	1	0	0	0	0	0.2
55	<i>Tachyta nana</i> (Gyllenhal, 1810)	1	1	1	2	0	1.0
56	<i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)	2	2	3	2	0	1.8
57	<i>A. pallipes</i> (Duftschmid, 1812)	2	1	2	2	0	1.4
58	<i>Bembidion assimile</i> Gyllenhal, 1810	0	1	1	0	0	0.4
59	<i>B. varium</i> (Olivier, 1795)	2	0	1	2	0	1.0
60	<i>B. biguttatum</i> (Fabricius, 1779)	2	0	1	1	1	1.0
61	<i>B. quadrimaculatus</i> (Linnaeus, 1761)	0	1	1	1	0	0.6
62	<i>B. lampros</i> (Herbst, 1784)	4	1	1	1	2	1.8
63	<i>B. nerescheimeri</i> J. Müller, 1929	0	0	0	0	3	0.6
64	<i>B. properans</i> (Stephens, 1829)	2	2	2	2	1	1.8
65	<i>B. tetracolum</i> Say, 1823	0	0	0	1	1	0.4
66	<i>B. stomoides</i> (Dejean, 1831)	0	0	0	0	3	0.6
67	<i>Patrobus atrofusus</i> (Ström, 1768)	0	1	0	1	3	1.0
68	<i>Abax carinatus</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	0	3	4	1.4
69	<i>A. parallelus</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	0	5	3	1.6
70	<i>A. parallelepipedus</i> (Piller et Mitterpacher, 1783)	0	0	0	4	3	1.4
71	<i>Molops piceus</i> (Panzer, 1793)	0	0	0	2	2	0.8
72	<i>Poecilus crenuliger</i> Chaudoir, 1876	2	1	1	0	0	0.8
73	<i>P. puncticollis</i> (Dejean, 1828)	1	0	0	0	0	0.2
74	<i>P. cupreus</i> (Linnaeus, 1912)	4	2	2	3	1	2.4
75	<i>P. lepidus</i> (Leske, 1787)	0	0	0	3	0	0.6
76	<i>P. koyi</i> Germar, 1823 (=sericeus F.-W., 1824)	2	1	1	0	0	0.8
77	<i>P. punctulatus</i> (Schaller, 1783)	2	1	1	1	0	1.0
78	<i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	4	4	4	3	1	3.2
79	<i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798)	2	1	1	1	1	1.2

№ п/п	Родини, види	Дніпро	До- нецьк	Харків	Київ	Львів	Середнє по мегаполі- сах
80	<i>P. diligens</i> (Sturm, 1824)	0	0	0	1	0	0.2
81	<i>P. elongatus</i> (Duftschmid, 1812)	1	0	0	0	0	0.2
82	<i>P. gracilis</i> (Dejean, 1828)	1	0	1	1	0	0.6
83	<i>P. macer</i> Marsham, 1802	1	0	0	0	0	0.2
84	<i>P. melanarius</i> (Illiger, 1798)	5	5	5	5	5	5.0
85	<i>P. melas</i> (Creutzer, 1799)	1	1	0	2	0	0.8
86	<i>P. minor</i> (Gyllenhal, 1827)	1	0	0	1	4	1.2
87	<i>P. niger</i> (Schaller, 1783)	3	2	1	3	5	2.8
88	<i>P. nigrita</i> (Paykull, 1790)	2	1	0	1	4	1.6
89	<i>P. oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	5	5	4	5	5	4.8
90	<i>P. ovoideus</i> (Sturm, 1824)	3	4	3	0	0	2.0
91	<i>P. strenuus</i> (Panzer, 1797)	2	4	1	3	4	2.8
92	<i>P. quadrifoveolatus</i> (Letzner, 1852)	0	0	0	0	3	0.6
93	<i>P. rhaeticus</i> Heer, 1837	0	0	0	0	2	0.4
94	<i>P. vernalis</i> (Panzer, 1796)	2	0	1	1	0	0.8
95	<i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796)	1	1	0	1	1	0.8
96	<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	3	2	4	3	0	2.4
97	<i>C. distinguendus</i> Chaudoir, 1846	0	3	0	0	0	0.6
98	<i>C. erratus</i> (C.R. Sahlberg, 1827)	2	1	2	1	0	1.2
99	<i>C. fuscipes</i> (Goeze, 1777)	4	1	4	4	0	2.6
100	<i>C. melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	2	3	2	3	0	2.0
101	<i>Dolichus halensis</i> (Schaller, 1783)	1	1	1	2	0	1.0
102	<i>Laemostenus terricola</i> (Herbst, 1783)*	1	2	1	0	0	0.8
103	<i>Taphoxenus gigas</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	1	0	0	0	0	0.2
104	<i>Agonum duftschmidii</i> J. Schmidt, 1994	0	1	1	1	1	0.8
105	<i>A. gracilipes</i> (Duftschmid, 1812)	0	1	1	0	0	0.4
106	<i>A. lugens</i> (Duftschmid, 1812)	2	0	0	1	0	0.6
107	<i>A. versutum</i> (Sturm, 1824)	1	0	1	0	0	0.4
108	<i>A. viduum</i> (Panzer, 1797)	1	0	0	1	0	0.4
109	<i>Oxypselaphus obscurum</i> (Herbst, 1784)	2	0	0	0	5	1.4
110	<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	3	5	4	4	1	3.4
111	<i>Limodromus assimilis</i> (Paykull, 1790)	0	2	1	4	5	2.4
112	<i>L. krynickii</i> Sperk, 1835	2	0	0	0	0	0.4
113	<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	1	1	1	1	1	1.0
114	<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	5	2	2	5	1	3.0
115	<i>A. aulica</i> (Panzer, 1797)	1	2	1	1	0	1.0
116	<i>A. brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	0	1	0	0.2
117	<i>A. apricaria</i> (Paykull, 1790)	2	1	3	2	0	1.6
118	<i>A. bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	3	1	0	0.8
119	<i>A. communis</i> (Panzer, 1797)	3	1	1	3	0	1.6
120	<i>A. consularis</i> (Duftschmid, 1812)	1	1	1	2	0	1.0
121	<i>A. convexior</i> Stephens, 1828	0	4	2	2	0	1.6
122	<i>A. convexiuscula</i> (Marsham, 1802)	1	0	0	1	0	0.2
123	<i>A. crenata</i> (Dejean, 1828)	1	0	0	0	0	0.2
124	<i>A. equestris</i> (Duftschmid, 1812)	1	1	1	0	0	0.6

№ п/п	Родини, види	Дніпро	До- нецьк	Харків	Київ	Львів	Середнє по мегаполі- сах
125	<i>A. eurynota</i> (Panzer, 1797)	2	2	0	1	0	1.0
126	<i>A. famelica</i> C. Zimmermann, 1832	1	0	0	1	0	0.4
127	<i>A. familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	2	1	2	3	0	1.6
128	<i>A. fulva</i> (O. Müller, 1776)	1	0	1	0	0	0.4
129	<i>A. ingenua</i> (Duftschmid, 1812)	2	1	0	1	0	0.8
130	<i>A. littorea</i> C.G. Thomson, 1857	0	0	1	1	0	0.4
131	<i>A. lunicollis</i> Schiödte, 1837	1	0	0	1	0	0.4
132	<i>A. majuscula</i> (Chaudoir, 1850)	1	0	0	1	0	0.4
133	<i>A. municipalis</i> (Duftschmid, 1812)	1	1	0	0	0	0.4
134	<i>A. ovata</i> (Fabricius, 1792)	2	2	2	2	0	1.6
135	<i>A. plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	0	2	0	0.4
136	<i>A. similata</i> (Gyllenhal, 1810)	3	3	3	3	0	2.4
137	<i>A. sprete</i> Dejean, 1831	0	0	0	1	0	0.2
138	<i>A. tibialis</i> (Paykull, 1798)	0	0	0	1	0	0.2
139	<i>A. tricuspidata</i> Dejean, 1831	1	0	0	1	0	0.4
140	<i>Zabrus tenebrioides</i> (Goeze, 1777)	2	1	1	0	0	0.8
141	<i>Z. spinipes steveni</i> (Fischer von Waldheim, 1817)	2	1	0	0	0	0.6
142	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	2	1	2	1	1	1.4
143	<i>A. nemorivagus</i> (Duftschmid, 1812)	1	0	0	1	0	0.4
144	<i>A. poeciloides pseudoaeneus</i> Dejean, 1829	1	0	0	0	0	0.2
145	<i>A. signatus</i> (Panzer, 1797)	2	1	1	1	1	1.2
146	<i>Acupalpus meridianus</i> (Linnaeus, 1767)	1	1	1	2	0	1.0
147	<i>A. exiguus</i> (Dejean, 1829)	0	0	0	1	1	0.4
148	<i>Diachromus germanus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	0.2
149	<i>Bradycellus verbaschi</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	0	1	0	0.2
150	<i>Dicheirotichus ustulatus</i> (Dejean, 1829)	1	0	0	0	0	0.2
151	<i>Stenolophus discophorus</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	1	0	0	0	0	0.2
152	<i>S. mixtus</i> (Herbst, 1784)	2	1	1	1	1	1.2
153	<i>S. abdominalis persicus</i> (Mannerheim, 1844)	2	0	0	0	0	0.4
154	<i>S. teutonius</i> (Schränk, 1781)	2	0	1	1	0	0.8
155	<i>S. proximus</i> (Dejean, 1829)	1	0	0	0	0	0.2
156	<i>Harpalus affinis</i> (Schränk, 1781)	3	2	5	2	0	2.4
157	<i>H. amplicollis</i> Menetries, 1848	2	0	2	1	0	0.8
158	<i>H. anxius</i> Duftschmid, 1812	2	2	2	3	0	1.8
159	<i>H. atratus</i> (Latreille, 1804)	0	1	2	0	0	0.6
160	<i>H. autumnalis</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	1	0	0	0.2
161	<i>H. calceatus</i> (Duftschmid, 1812)	2	1	0	1	0	0.8
162	<i>H. caspius</i> (Steven, 1806)	1	1	1	1	0	0.8
163	<i>H. distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	5	2	5	4	1	3.4
164	<i>H. flavicornis</i> Dejean, 1829	0	1	0	0	0	0.2
165	<i>H. froelichi</i> Sturm, 1818	1	1	1	1	0	0.8
166	<i>H. fuscipalpis</i> (Sturm, 1818)	2	0	0	0	0	0.4
167	<i>H. griseus</i> (Panzer, 1797)	3	1	5	2	0	2.2

№ п/п	Родини, види	Дніпро	До- нецьк	Харків	Київ	Львів	Середнє по мегаполі- сах
168	<i>H. hirtipes</i> (Panzer, 1796)	0	0	1	0	0	0.2
169	<i>H. latus</i> (Linnaeus, 1758)	3	4	3	2	0	2.4
170	<i>H. laeviceps</i> Zetterstedt, 1828 (= <i>quadripunctatus</i> Dej., 1829))	0	2	1	2	0	1.0
171	<i>H. luteicornis</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	1	1	1	0.6
172	<i>H. melancholicus</i> Dejean, 1829	1	0	0	0	0	0.2
173	<i>H. modestus</i> Dejean, 1829	0	0	2	0	0	0.4
174	<i>H. picipennis</i> Duftschmid, 1812	1	1	1	0	0	0.6
175	<i>H. pygmaeus</i> Dejean, 1829	0	0	1	0	0	0.2
176	<i>H. politus</i> Dejean, 1829	0	0	1	0	0	0.2
177	<i>H. progrediens</i> (Schauberger, 1922)	0	0	0	0	1	0.2
178	<i>H. pumilus</i> (Sturm, 1818)	0	1	2	2	0	1.0
179	<i>H. rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	0	1	1	3	0	1.0
180	<i>H. rufipes</i> (De Geer, 1774)	5	5	5	4	1	4.0
181	<i>H. signaticornis</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	1	0	0	0.2
182	<i>H. serripes</i> (Quensel, 1806)	1	1	1	1	0	0.8
183	<i>H. servus</i> (Duftschmid, 1812)	1	0	0	0	0	0.2
184	<i>H. smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	3	1	3	1	0	1.6
185	<i>H. subcylindricus</i> Dejean, 1829	0	1	1	0	0	0.4
186	<i>H. tardus</i> (Panzer, 1797)	2	3	4	3	0	2.4
187	<i>H. tenebrosus</i> Dejean, 1829	0	0	1	0	0	0.2
188	<i>H. xanthopus winkleri</i> Schauburger, 1923	2	1	3	1	0	1.4
189	<i>H. zabroides</i> Dejean, 1829	1	1	0	0	0	0.4
190	<i>Ophonus azureus</i> (Fabricius, 1775)	1	1	1	2	0	1.0
191	<i>O. cordatus</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	1	0	0	0.2
192	<i>O. diffinis</i> (Dejean, 1829)	0	0	1	0	0	0.2
193	<i>O. laticollis</i> (Mannerheim, 1825)	1	2	0	1	0	0.8
194	<i>O. puncticollis</i> (Paykull, 1798)	0	1	0	2	0	0.6
195	<i>O. rufibarbis</i> (Fabricius, 1792)	0	1	0	0	1	0.4
196	<i>O. subquadratus</i> (Dejean, 1829)	0	1	0	0	0	0.2
197	<i>O. schaubergerianus</i> Puel, 1937	0	0	0	1	0	0.2
198	<i>O. rufibarbis</i> (Fabricius, 1792)	1	0	1	0	1	0.6
199	<i>Trichotichnus laevicollis</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	0	0	3	0.6
200	<i>Panagaeus bipustulatus</i> (Fabricius, 1775)	1	2	2	1	0	1.2
201	<i>P. cruxmajor</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	0.2
202	<i>Chlaenius aeneocephalus</i> (Dejean, 1826)	1	1	0	0	0	0.4
203	<i>Ch. nitidulus</i> (Schrank, 1781)	0	0	0	1	1	0.4
204	<i>Ch. tristis</i> (Schaller, 1783)	1	1	1	0	0	0.6
205	<i>Ch. vestitus</i> (Paykull, 1790)	0	1	0	1	0	0.4
206	<i>Dinodes decipiens</i> (Dufour, 1820)	1	1	0	0	0	0.4
207	<i>Oodes gracilis</i> (A. Villa et G.B. Villa, 1833)	1	0	0	0	0	0.2
208	<i>O. helopioides</i> (Fabricius, 1792)	1	0	1	0	1	0.6
209	<i>Badister bullatus</i> (Schrank, 1798)	2	3	2	2	0	1.8
210	<i>B. dilatatus</i> (Chaudoir, 1837)	0	1	1	0	0	0.4
211	<i>B. lacertosus</i> Sturm, 1815	1	0	0	0	1	0.4

№ п/п	Родини, види	Дніпро	До- нецьк	Харків	Київ	Львів	Середнє по мегаполі- сах
212	<i>B. meridionalis</i> Puel, 1925	1	0	0	0	0	0.2
213	<i>B. sodalis</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	0	1	1	0.4
214	<i>B. unipustulatus</i> Bonelli, 1813	1	1	1	1	0	0.8
215	<i>Licinus cassideus</i> (Fabricius, 1792)	1	0	1	0	0	0.4
216	<i>L. depressus</i> (Paykull, 1790)	2	2	2	1	0	1.4
217	<i>L. silphoides</i> (P. Rossi, 1790)	0	1	0	0	0	0.2
218	<i>Masoreus wetterhalli</i> (Gyllenhal, 1813)*	1	0	2	0	0	0.6
219	<i>Odacantha melanura</i> (Linnaeus, 1767)	1	0	0	0	0	0.2
220	<i>Lebia cyanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	1	0	0.4
221	<i>Demetrias monostigma</i> Samouelle, 1819	1	0	0	0	0	0.2
222	<i>Dromius quadrimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1	1	0	0.6
223	<i>Microlestes maurus</i> (Sturm, 1827)	0	1	1	0	0	0.4
224	<i>M. minutulus</i> (Goeze, 1777)	3	3	2	2	0	2.0
225	<i>M. negrita</i> (Wollaston, 1854)	0	1	1	0	0	0.4
226	<i>M. plagiatus</i> (Duftschmid, 1812)	1	0	0	0	0	0.2
227	<i>Syntomus foveatus</i> (Fourcroy, 1785)	1	0	0	0	0	0.2
228	<i>S. obscurumduittatus</i> (Duftschmid, 1812)	1	1	0	0	0	0.4
229	<i>S. pallipes</i> (Dejean, 1825)	0	0	1	1	0	0.4
230	<i>S. truncatellus</i> (Linnaeus, 1761)	2	1	1	1	0	1.0
231	<i>Cymindis cingulata</i> Dejean, 1825	0	0	0	0	1	0.2
232	<i>Drypta dentata</i> (Rossi, 1790)	1	0	1	1	0	0.6
233	<i>Polystichus connexus</i> (Geoffroy, 1785)	0	1	0	0	0	0.2
234	<i>Brachinus brevicollis</i> Motschulsky, 1844	1	0	0	0	0	0.2
235	<i>B. crepitans</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	1	1	0	1.2
236	<i>B. ejaculans</i> Fischer von Waldheim, 1829	1	0	0	0	0	0.2
237	<i>B. elegans</i> Chaudoir, 1842	0	1	0	0	0	0.2
	Загальне число видів	156	119	125	137	66	237
	Еудомінанти	5	4	6	4	8	3
	Домінанти	4	6	6	12	5	5
	Субдомінанти	13	9	15	17	9	25
	Рецеденти	47	24	24	31	5	53
	Випадкові види	87	76	74	73	39	151

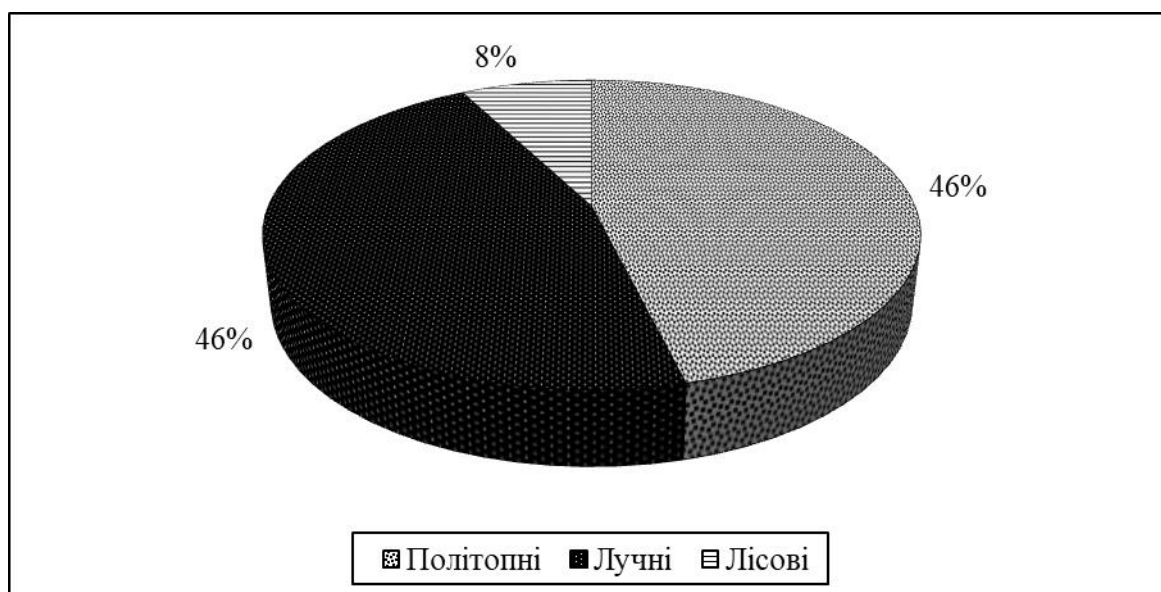


Рис. 1. Біотопічний розподіл фонових видів Caraboidea в урбоценозах м. Харкова.

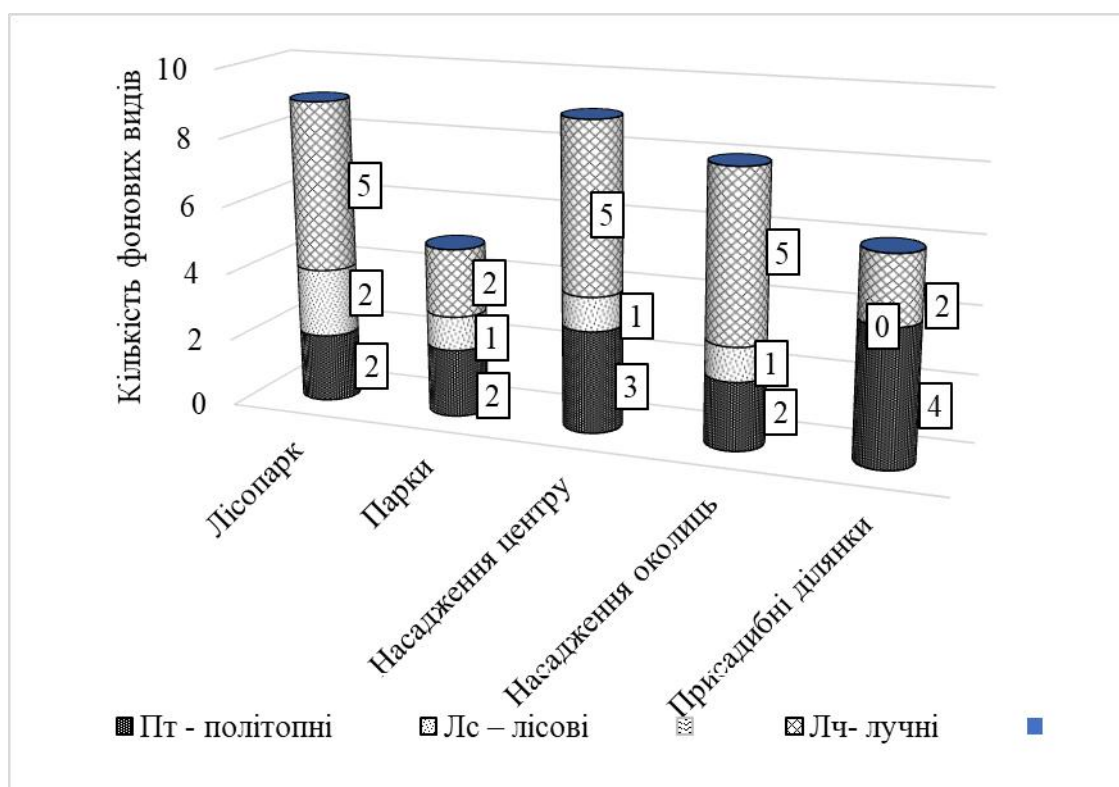


Рис. 2. Біотопічний розподіл фонових видів Caraboidea на окремих стаціонарах м. Харкова.

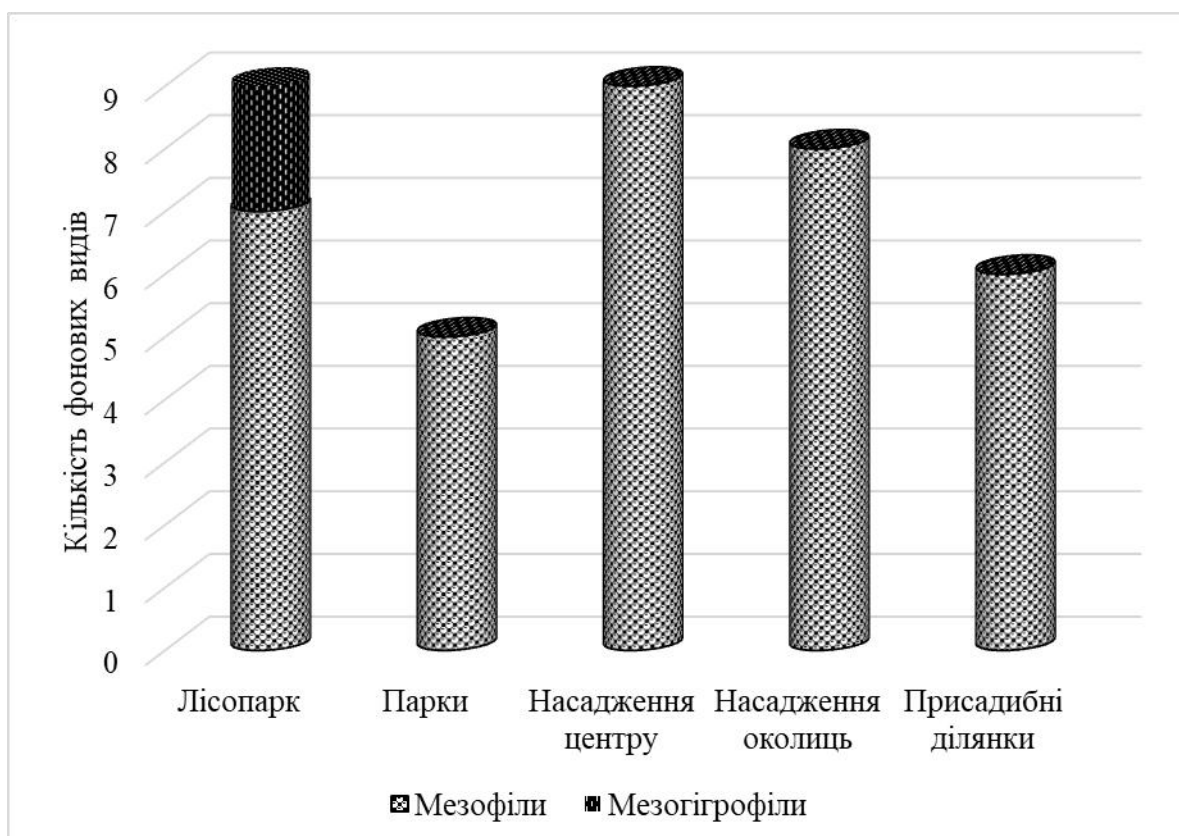


Рис. 3. Розподіл фонових видів Caraboidea в урбоценозах м. Харкова за гігропреферендумом

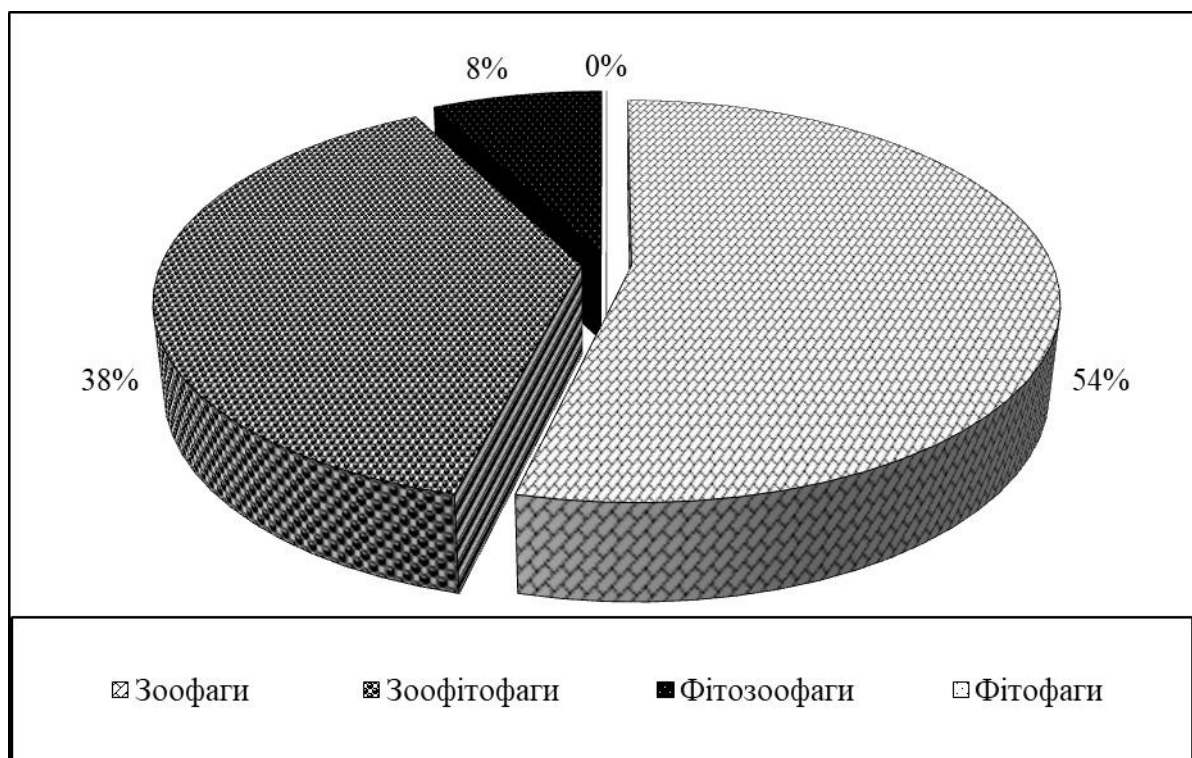


Рис. 4. Розподіл фонових видів Caraboidea в урбоценозах м. Харкова за трофічною спеціалізацією.

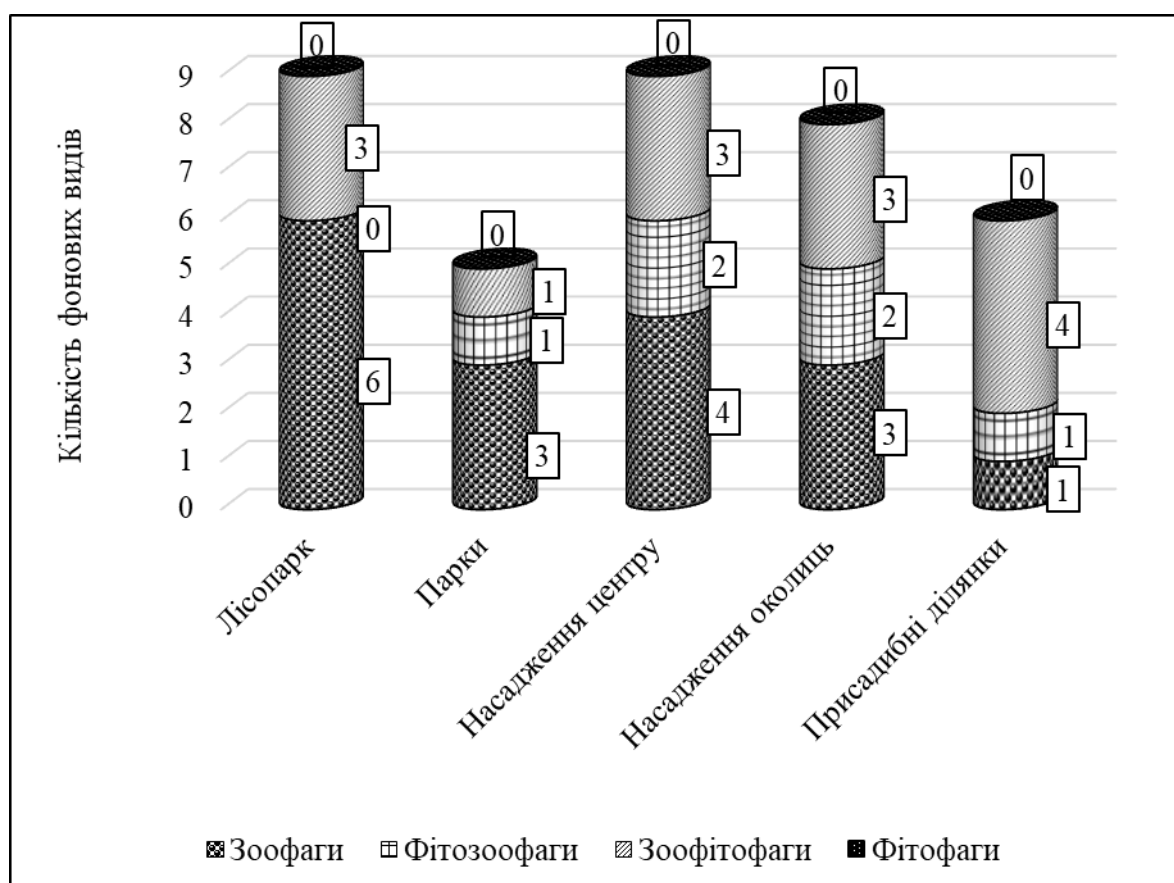


Рис. 5. Розподіл фонових видів Caraboidea в урбоценозах м. Харкова за трофічною спеціалізацією.

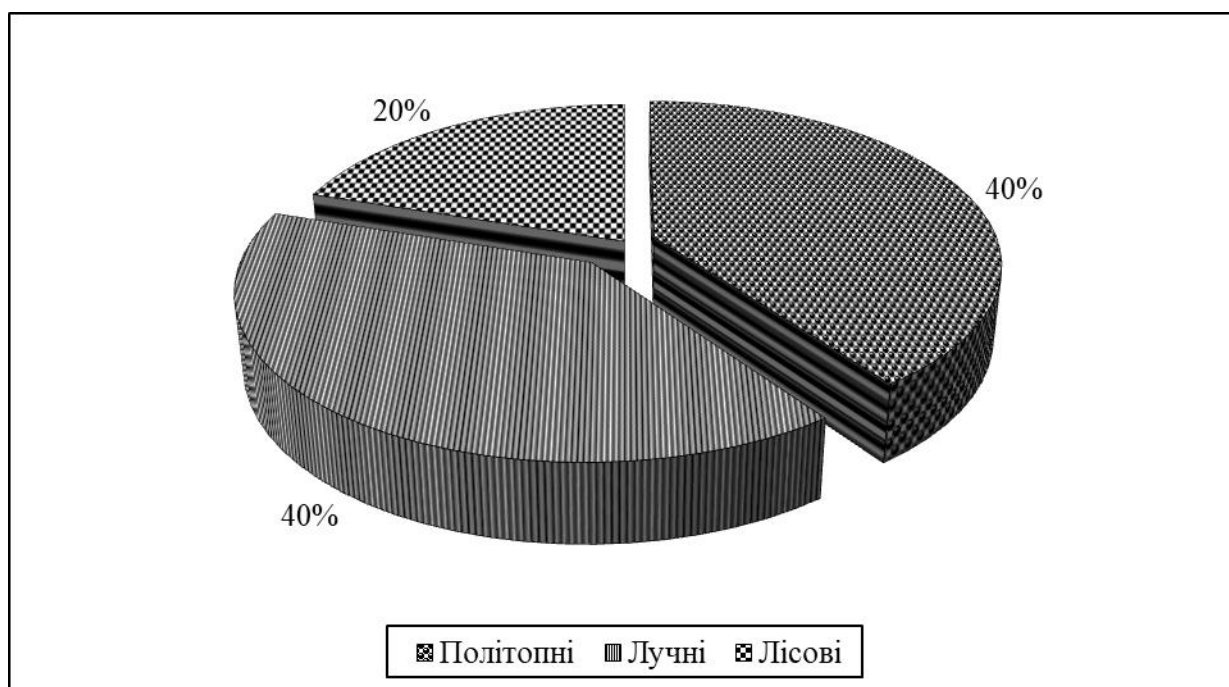


Рис. 6. Загальний розподіл фонових елементів Caraboidea в урбоценозах м. Харкова та м. Донецька за біотопічним преферендумом.

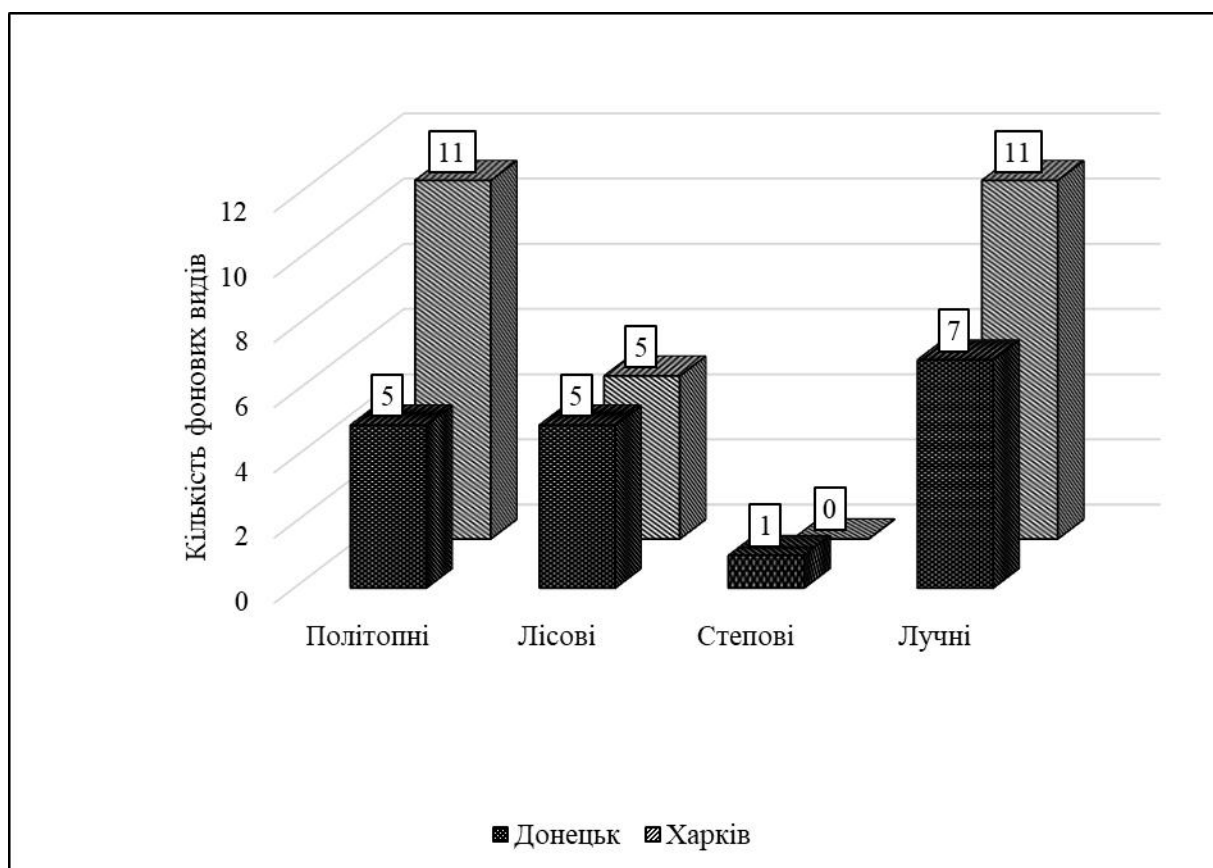


Рис. 7. Розподіл фонових елементів Caraboidea в окремих мегаполісах (м. Харкова та м. Донецька) за біотопічним преферендумом

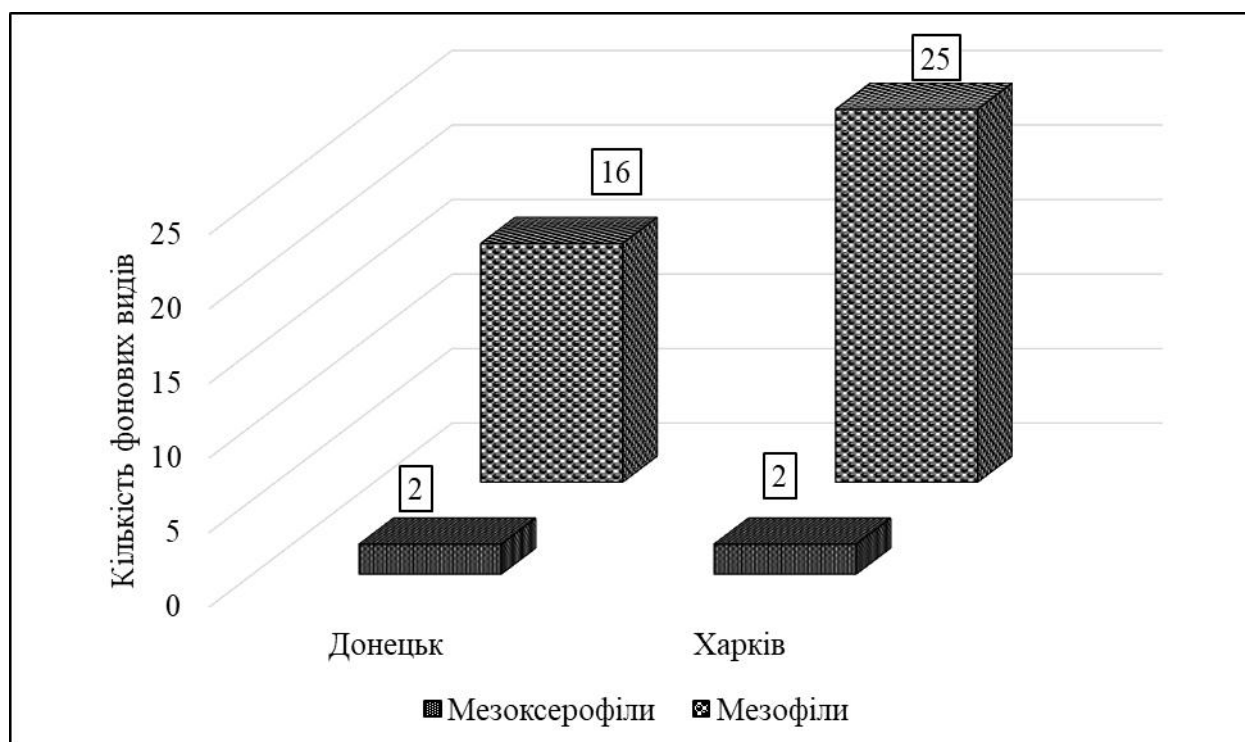


Рис. 8. Розподіл фонових елементів Caraboidea в окремих мегаполісах (м. Харкова та м. Донецька) за гігропреферендумом.

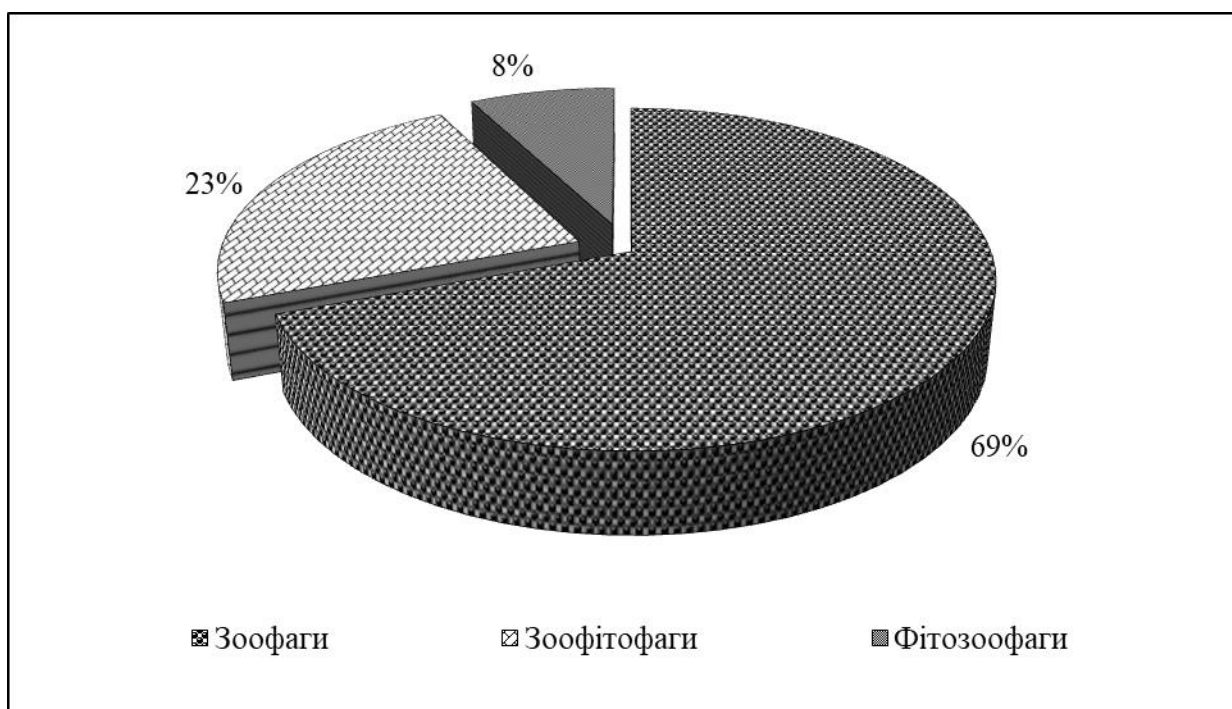


Рис. 9. Розподіл фонових видів карабідних твердокрилих в урбоценозах м. Харкова та м. Донецька за трофічною спеціалізацією

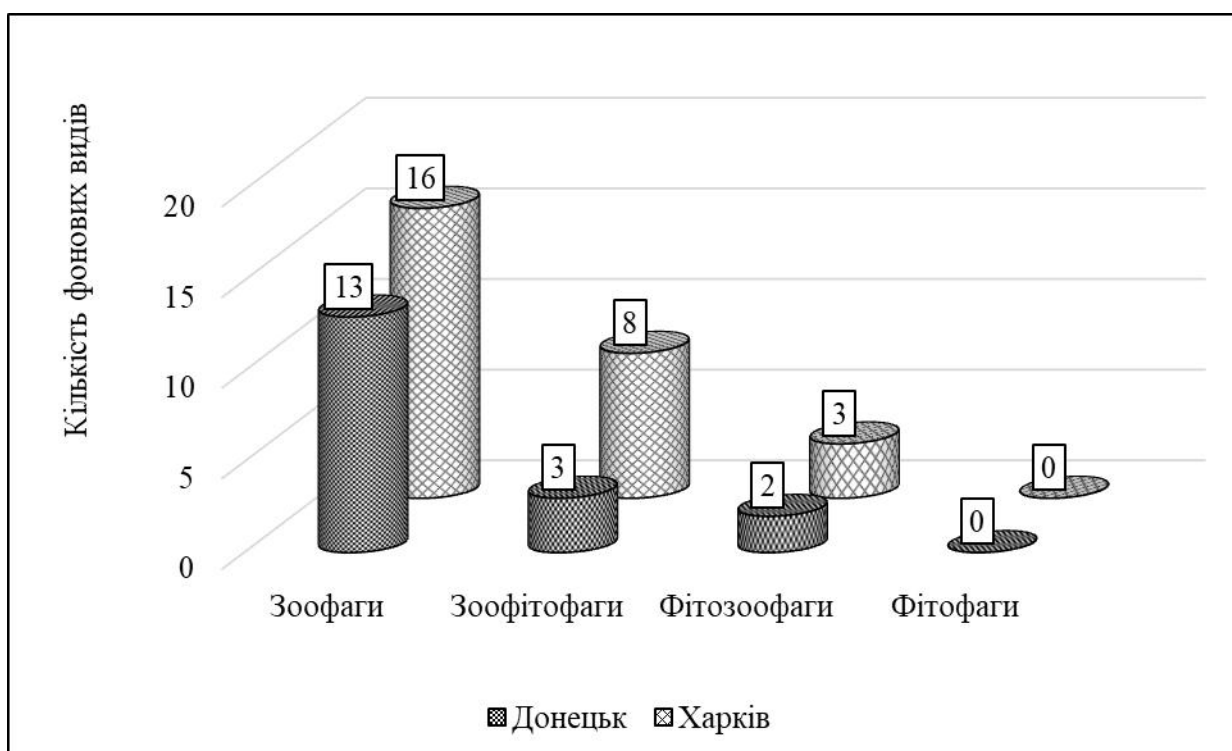


Рис. 10. Розподіл фонових елементів карабідофауни в урбоценозах м. Харкова та м. Донецька за трофічною спеціалізацією.

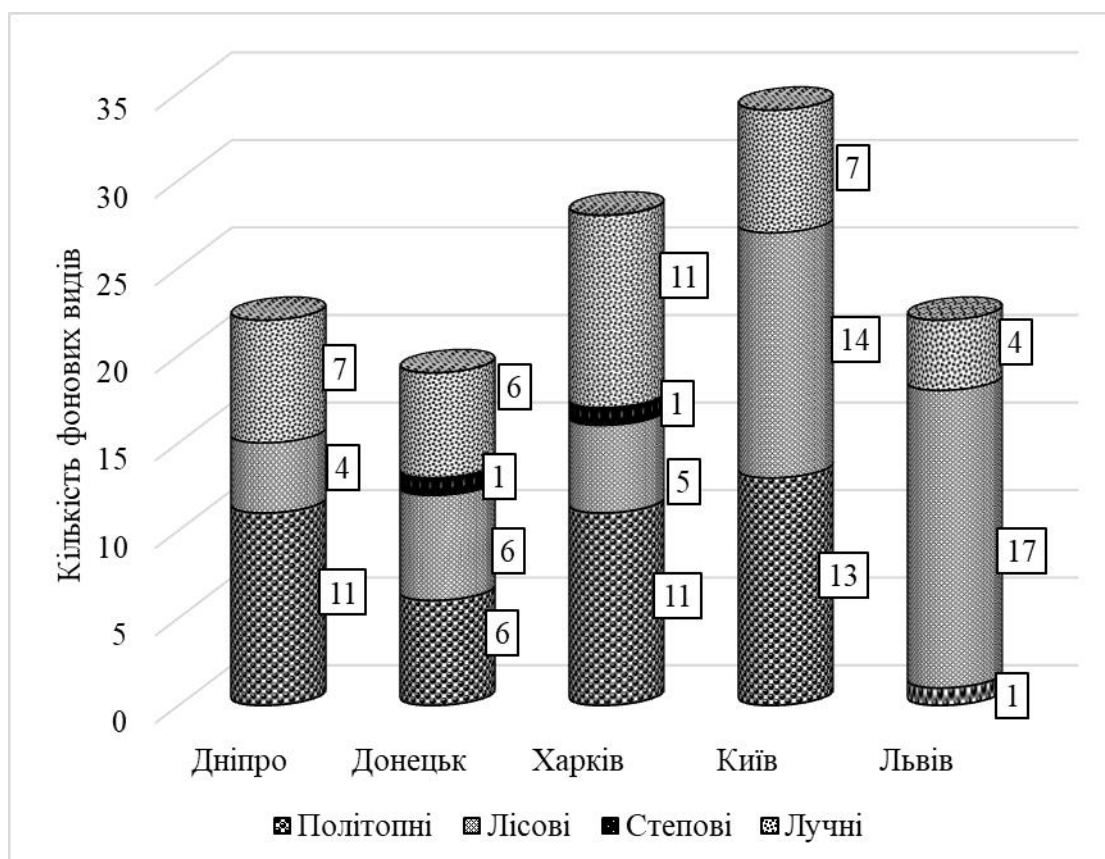


Рис. 11. Розподіл фонових видів карабїдної фауни в окремих мегаполісах за біотопічним преферендумом.

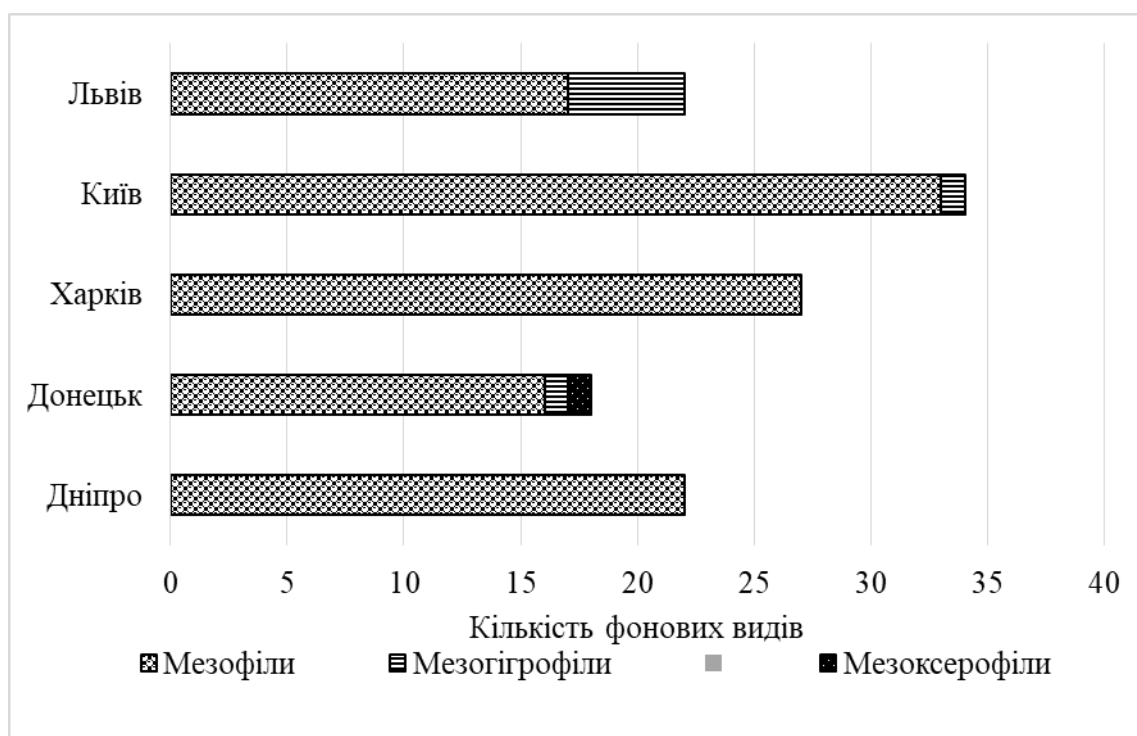


Рис. 12. Розподіл фонових видів карабїдної фауни в окремих мегаполісах за гігропреферендумом.

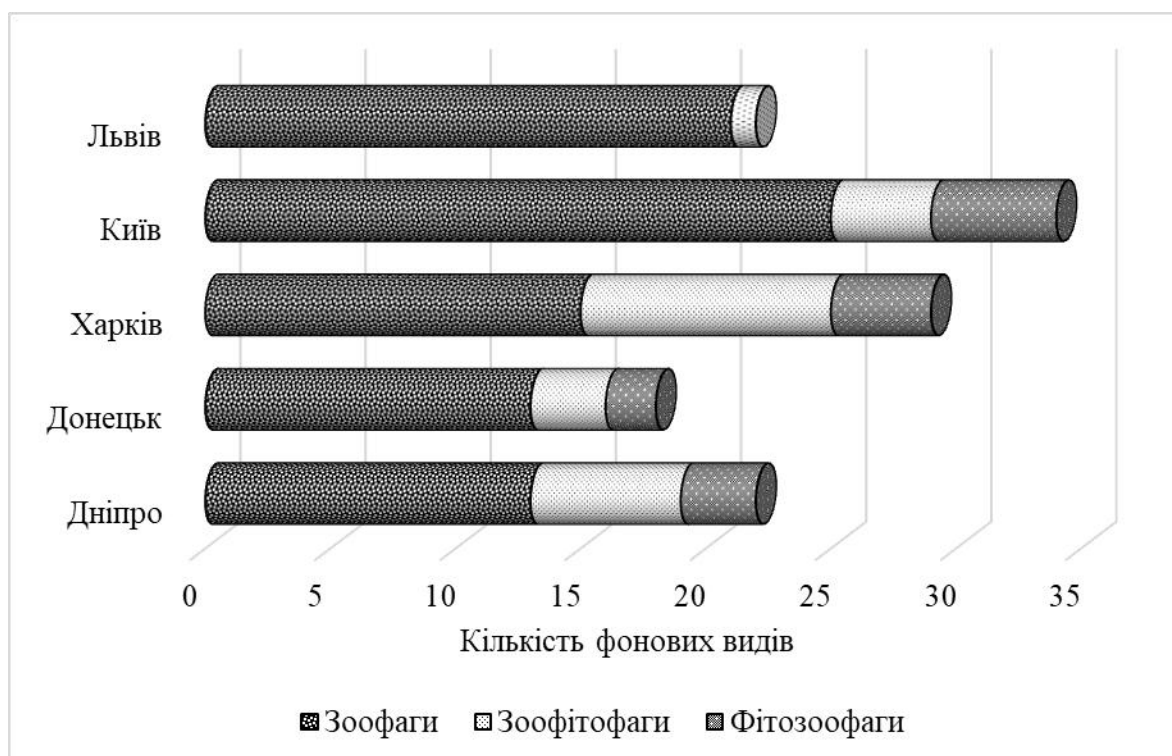


Рис. 13. Розподіл фонових видів карабїїдної фауни в окремих мегаполісах за трофічною спеціалізацією

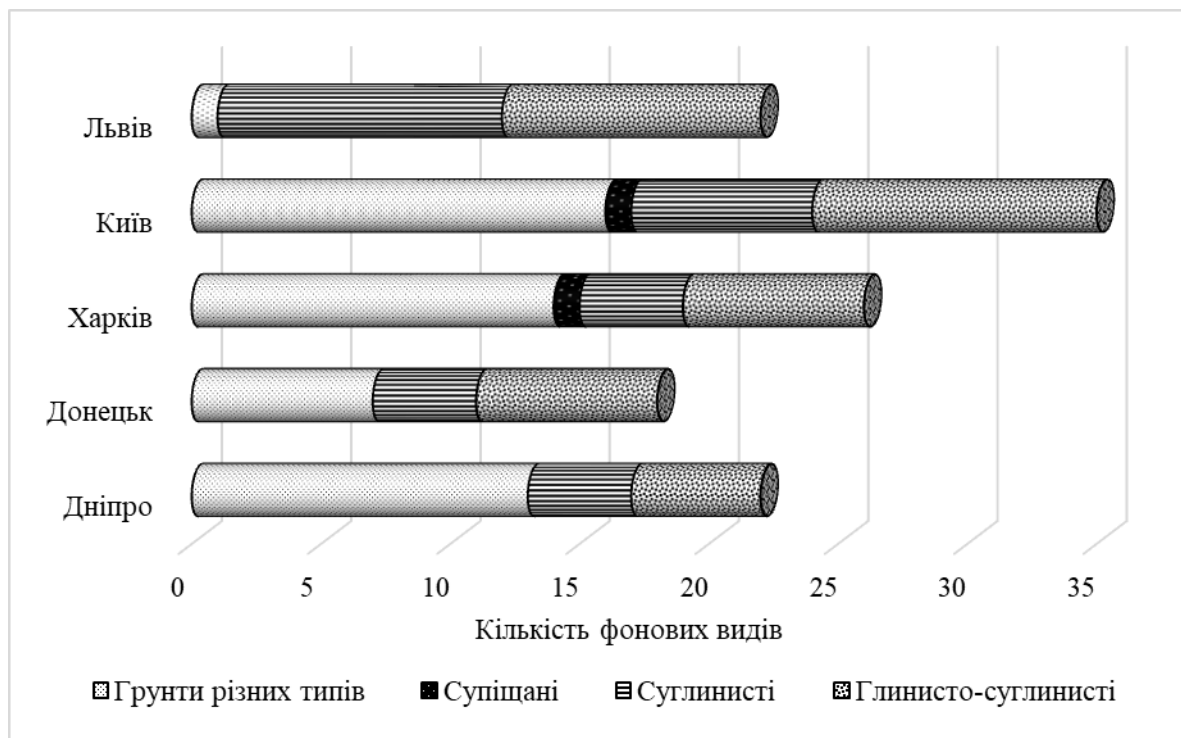


Рис. 14. Розподіл фонових видів карабїїдної фауни в окремих мегаполісах по відношенню до ґрунтів.

Таблиця 7

Розподіл видів *Caraboidea* за життєвими формами.

№ п/п	Вид	Життєва форма
	Клас ЗООФАГИ	
Підклас ФІТООБІОС		
1	<i>Drypta dentata</i>	Група: ДЕНДРОХОРТОБІОНТИ СТЕБЛОВІ
Підклас ЕПІГЕОБІОС		
		Група: ЕПІГЕОБІОНТИ ЛІТАЮЧІ
2	<i>Cicindela campestris</i>	
3	<i>C. hybrida</i>	
4	<i>C. germanica</i>	
5	<i>Calosoma auropunctatum</i>	Група: ЕПІГЕОБІОНТИ ХОДЯЧІ
6	<i>Carabus. cancellatus</i>	
7	<i>C. clathratus</i>	
8	<i>C. glabratus</i>	
9	<i>C. granulatus</i>	
10	<i>C. marginalis</i>	
11	<i>C. nemoralis</i>	
12	<i>C. estreicheri</i>	
13	<i>Calosoma inquisitor</i>	Підгрупа: ДЕНДРОЕПІГЕОБІОНТИ
14	<i>Asaphidion flavipes</i>	Група: ЕПІГЕОБІОНТИ БІГАЮЧІ
15	<i>A. pallipes</i>	
Серія СТРАТОБІОНТИ-СКВАЖНИКИ		
16	<i>Notiophilus aquaticus</i>	Група: ПОВЕРХНЕВО-ПІДСТИЛКОВІ
17	<i>N. laticollis</i>	
18	<i>N. palustris</i>	
19	<i>N. biguttatus</i>	
20	<i>N. germinyi</i>	
21	<i>Loricera pilicornis</i>	
22	<i>Bembidion assimile</i>	
23	<i>B. biguttatum</i>	
24	<i>B. lampros</i>	
25	<i>B. properans</i>	
26	<i>B. varium</i>	
27	<i>B. quadrimaculatus</i>	
28	<i>Badister unipustulatus</i>	
29	<i>B. bullatus</i>	
30	<i>B. dilatatus</i>	
31	<i>Chlaenius tristis</i>	
32	<i>Oodes helopioides</i>	
33	<i>Anchomenus dorsalis</i>	
34	<i>Panagaeus bipustulatus</i>	
35	<i>Licinus cassideus</i>	

36	<i>L. depressus</i>	
37	<i>Leistus ferrugineus</i>	Група: ПІДСТИЛКОВІ
38	<i>Trechus quadristriatus</i>	
39	<i>Limodromus assimilis</i>	
40	<i>Synuchus vivalis</i>	
41	<i>Calathus ambiguus</i>	
42	<i>C. erratus</i>	
43	<i>C. fuscipes</i>	
44	<i>C. melanocephalus</i>	
45	<i>Agonum duftschmidi</i>	
46	<i>A. gracilipes</i>	
47	<i>A. versutum</i>	
48	<i>P. strenuus</i>	
49	<i>Dolichus halensis</i>	
50	<i>Dromius quadrimaculatus</i>	Група: ПІДСТИЛКОВО-ТРІЩИННІ
51	<i>Laemostenus terricola</i>	
52	<i>Masoreus wetterhalli</i>	
53	<i>Microlestes minutulus</i>	
54	<i>M. maurus</i>	
55	<i>M. negrita</i>	
56	<i>Brachinus crepitans</i>	
57	<i>Tachyta nana</i>	Група: ПІДСТИЛОЧНО-ПІДКІРНІ
58	<i>Syntomis pallipes</i>	Група: ПІДКІРНІ, ЩО ЗАРИВАЮТЬСЯ
59	<i>S. truncatellus</i>	
Серія: СТРАТОБІОНТИ, ЩО ЗАРИВАЮТЬСЯ		
60	<i>Pterostichus anthracinus</i>	Група: ПІДСТИЛКОВО-ГРУНТОВІ
61	<i>P. gracilis</i>	
62	<i>P. niger</i>	
63	<i>P. melanarius</i>	
64	<i>P. oblongopunctatus</i>	
65	<i>P. ovoideus</i>	
66	<i>P. vernalis</i>	
67	<i>Poecilus crenuliger</i>	
68	<i>P. cupreus</i>	
69	<i>P. koyi</i>	
70	<i>P. punctulatus</i>	
71	<i>P. versicolor</i>	
Підклас ГЕОБІОС		
72	<i>Broscus cephalotes</i>	Група: БІГАЮЧЕ-РІЮЧІ
73	<i>Clivina fossor</i>	Група: ГЕОБІОНТИ РІЮЧІ
74	<i>C. collaris</i>	
75	<i>Dyschiriodes globosus</i>	
Клас МІКСОФІТОФАГИ		
Підклас СТРАТОБІОС		

		Група: СТРАТОБІОНТИ-ШПАРНИКИ
76	<i>Amara familiaris</i>	
77	<i>Stenolophus mixtus</i>	
78	<i>S. teutonius</i>	
79	<i>Acupalpus meridianus</i>	
Підклас СТРАТОХОРТОБІОС		
80	<i>Harpalus griseus</i>	Група: СТРАТОХОРТОБІОНТИ
81	<i>H. rufipes</i>	
82	<i>Ophonus azureus</i>	
83	<i>O. Cordatus</i>	
84	<i>O. diffinis</i>	
85	<i>O. rufibarbis</i>	
Підклас ГЕОХОРТОБІОС		
86	<i>Amara aenea</i>	Група: ГЕОХОРТОБІОНТИ ГАРПАЛОЇДНІ
87	<i>A. aulica</i>	
88	<i>A. apricaria</i>	
89	<i>A. bifrons</i>	
90	<i>A. communis</i>	
91	<i>A. consularis</i>	
92	<i>A. convexior</i>	
93	<i>A. equestris</i>	
94	<i>A. fulva</i>	
95	<i>A. ovata</i>	
96	<i>A. similata</i>	
97	<i>A. littorea</i>	
98	<i>Harpalus affinis</i>	
99	<i>H. amplicollis</i>	
100	<i>H. anxius</i>	
101	<i>H. atratus</i>	
102	<i>H. autumnalis</i>	
103	<i>H. caspius</i>	
104	<i>H. distinguendus</i>	
105	<i>H. froelichi</i>	
106	<i>H. hirtipes</i>	
107	<i>H. latus</i>	
108	<i>H. laeviceps</i>	
109	<i>H. luteicornis</i>	
110	<i>H. modestus</i>	
111	<i>H. picipennis</i>	
112	<i>H. pygmaeus</i>	
113	<i>H. politus</i>	
114	<i>H. pumilus</i>	
115	<i>H. rubripes</i>	
116	<i>H. signaticornis</i>	

117	<i>H. serripes</i>	
118	<i>H. smaragdinus</i>	
119	<i>H. subcylindricus</i>	
120	<i>H. tardus</i>	
121	<i>H. tenebrosus</i>	
122	<i>H. xanthopus winkleri</i>	
123	<i>Anisodactylus binotatus</i>	
124	<i>A. signatus</i>	
125	<i>Zabrus tenebrioides</i>	Група: ГЕОХОРТОБІОНТИ ЗАБРОЇДНІ

Таблиця 8

Розподіл видів Caraboidea за життєвими формами (число видів/%)
у м. Харків.

Життєва форма	Кількість видів	% від загальної кількості
Клас ЗООФАГИ		
Підклас ФІТООБІОС		
Група: дендрохортобійнти стеблові	1	0,8
Підклас ЕПІГЕОБІОС		
Група: епігеобійнти літаючі	3	2,4
Група: епігеобійнти ходячі	8	6,4
Підгрупа: дендроепігеобійнти	1	0,8
Група: епігеобійнти бігаючі	2	1,6
Серія СТРАТОБІОНТИ-СКВАЖНИКИ		
Група: поверхнево-підстилкові	21	16,8
Група: підстилкові	13	10,4
Група: підстилково-тріщинні	7	5,6
Група: підстилково-підкоркові!!!	1	0,8
Група: підкірні, що зариваються	2	1,6
Серія: СТРАТОБІОНТИ, ЩО ЗАРИВАЮТЬСЯ		
Група: підстилково-грунтові	12	9,6
Підклас ГЕОБІОС		
Група: бігаюче-риючі	1	0,8
Група: геобійнти риючі	3	2,4
Усього	75	60
Клас МІКСОФІТОФАГИ		
Підклас СТРАТОБІОС		
Група: стратобійнти-скважники	4	3,2
Підклас СТРАТОХОРТОБІОС		
Група: стратохортобійнти	6	4,8
Підклас ГЕОХОРТОБІОС		

Група: геохортобійнти гарпалоїдні	39	31,2
Група: геохортобійнти заброїдні	1	0,8
Усього	50	40

Таблиця 9

Розподіл видів Caraboidea за життєвими формами (число видів/%) у м. Київ.

Життєва форма	Кількість видів	% від загальної кількості
Клас ЗООФАГИ		
Підклас ФІТООБІОС		
Група: дендрохортобійнти стеблові	1	0,73
Група: хортобійнти листові	1	0,73
Група: епігеобійнти літаючі	5	3,67
Група: епігеобійнти ходячі	13	9,55
Підгрупа: дендроепігеобійнти	1	0,73
Група: епігеобійнти бігаючі	2	1,47
Серія СТРАТОБІОТИ-СКВАЖНИКИ		
Група: поверхнево-підстилкові	23	16,91
Група: підстилкові	11	8,08
Група: ендегеобійнти		
Група: підстилково-тріщинні	2	1,47
Група: підстилково-підкоркові!!!	2	1,47
ГРУПА: підкірні, що зариваються	2	1,47
Серія: СТРАТОБІОТИ, ЩО ЗАРИВАЮТЬСЯ		
Група: підстилково-грунтові	18	13,23
Група: ботробійнти	0	
Підклас ГЕОБІОС		
Група: бігаюче-риючі	1	0,73
Група: геобійнти риючі	2	1,47
Усього по класу	84	61,76
Клас МІКСОФІТОФАГИ		
Підклас СТРАТОБІОС		
Група: стратобійнти-скважники	10	7,35
Підклас СТРАТОХОРТОБІОС		
Група: стратохортобійнти	6	4,41
Підклас ГЕОХОРТОБІОС		
Група: геохортобійнти гарпалоїдні	36	26,47
Група: геохортобійнти заброїдні	0	
Усього по класу	52	38,24

Таблиця 10

Розподіл видів Caraboidea за життєвими формами (число видів/%)

у м. Донецьк

Життєва форма	Кількість видів	% від загальної кількості
Клас ЗООФАГИ		
Підклас ФІТООБІОС		
Група: дендрохортобійнти стеблові	0	
Група: хортобійнти листові	1	0,81
Підклас ЕПІГЕОБІОС		
Група: епігеобійнти літаючі	2	1,62
Група: епігеобійнти ходячі	11	8,94
Підгрупа: дендроепігеобійнти	1	0,81
Група: епігеобійнти бігаючі	2	1,62
Серія СТРАТОБІОТИ-СКВАЖНИКИ		
Група: поверхнево-підстилкові	20	16,26
Група: підстилкові	14	11,38
Група: ендегеобійнти	0	
Група: підстилково-тріщинні	7	5,69
Група: підстилково-підкірні	1	0,81
ГРУПА: підкірні, що зариваються	2	1,62
Серія: СТРАТОБІОТИ, ЩО ЗАРИВАЮТЬСЯ		
Група: підстилково-грунтові	12	9,75
Група: ботробійнти (мешканці нір)	0	
Підклас ГЕОБІОС		
Група: бігаюче-риючі	4	3,25
Група: геобійнти риючі	1	0,81
Усього по класу	78	63,41
Клас МІКСОФІТОФАГИ		
Підклас СТРАТОБІОС		
Група: стратобійнти-скважники	3	2,43
Підклас СТРАТОХОРТОБІОС		
Група: стратохортобійнти	7	5,69
Підклас ГЕОХОРТОБІОС		
Група: геохортобійнти гарпалоїдні	32	26,01
Група: геохортобійнти заброїдні	3	2,43
Усього по класу	45	36,59

Таблиця 11

Розподіл видів Caraboidea за життєвими формами (число видів/%) у м. Львів.

Життєва форма	Кількість видів	% від загальної кількості
Клас ЗООФАГИ Підклас ФІТООБІОС		
Група: дендрохортобійнти стеблові	-	-
Група: хортобійнти листові	-	-
Підклас ЕПІГЕОБІОС		
Група: епігеобійнти літаючі	1	1,51
Група: епігеобійнти ходячі	9	13,63
Підгрупа: дендроепігеобійнти	0	
Група: епігеобійнти бігаючі	0	
Серія СТРАТОБІОНТИ-СКВАЖНИКИ		
Група: поверхнево-підстилкові	18	27,26
Група: підстилкові	9	13,63
Група: ендегеобійнти	0	
Група: підстилково-тріщинні	1	1,51
Група: підстилково-підкірні	0	
Група: підкірні, що зариваються	0	
Серія: СТРАТОБІОНТИ, ЩО ЗАРИВАЮТЬСЯ		
Група: підстилково-грунтові	16	24,24
Група: ботробійнти	0	
Підклас ГЕОБІОС		
Група: бігаюче-риючі	1	1,51
Група: геобійнти риючі	1	1,51
Усього по класу	56	84,85
Клас МІКСОФІТОФАГИ Підклас СТРАТОБІОС		
Група: стратобійнти-скважники	2	3,03
Підклас СТРАТОХОРТОБІОС		
Група: стратохортобійнти	2	3,03
Підклас ГЕОХОРТОБІОС		
Група: геохортобійнти гарпалоїдні	6	9,09
Група: геохортобійнти заброїдні	0	
Усього по класу	10	15,15

Таблиця 12

Розподіл видів Caraboidea за життєвими формами (число видів/%) у м.

Дніпро

Життєва форма	Кількість видів	% від загальної кількості
Клас ЗООФАГИ		
Підклас ФІТООБІОС		
Група: дендрохортобійнти стеблові	2	1,28
Група: хортобійнти листові	1	0,64
Підклас ЕПІГЕОБІОС		
Група: епігеобійнти літаючі	5	3,2
Група: епігеобійнти ходячі	13	8,33
Підгрупа: дендроепігеобійнти	1	0,64
Група: епігеобійнти бігаючі	4	2,56
Серія СТРАТОБІОНТИ-СКВАЖНИКИ		
Група: поверхнево-підстилкові	25	16,02
Група: підстилкові	12	7,69
Група: ендегеобійнти	1	0,64
Група: підстилково-тріщинні	8	5,12
Група: підстилково-підкірні	2	1,28
Група: підкірні, що зариваються	3	1,92
Серія: СТРАТОБІОНТИ, ЩО ЗАРИВАЮТЬСЯ		
Група: підстилково-грунтові	18	11,53
Група: ботробійнти	1	0,64
Підклас ГЕОБІОС		
Група: бігаюче-риючі	3	1,92
Група: геобійнти риючі	3	1,92
Усього по класу	102	65,41
Клас МІКСОФІТОФАГИ		
Підклас СТРАТОБІОС		
Група: стратобійнти-скважники	9	5,76
Підклас СТРАТОХОРТОБІОС		
Група: стратохортобійнти	6	3,84
Підклас ГЕОХОРТОБІОС		
Група: геохортобійнти гарпалоїдні	36	23,07
Група: геохортобійнти заброїдні	3	1,92
Усього по класу	54	34,59

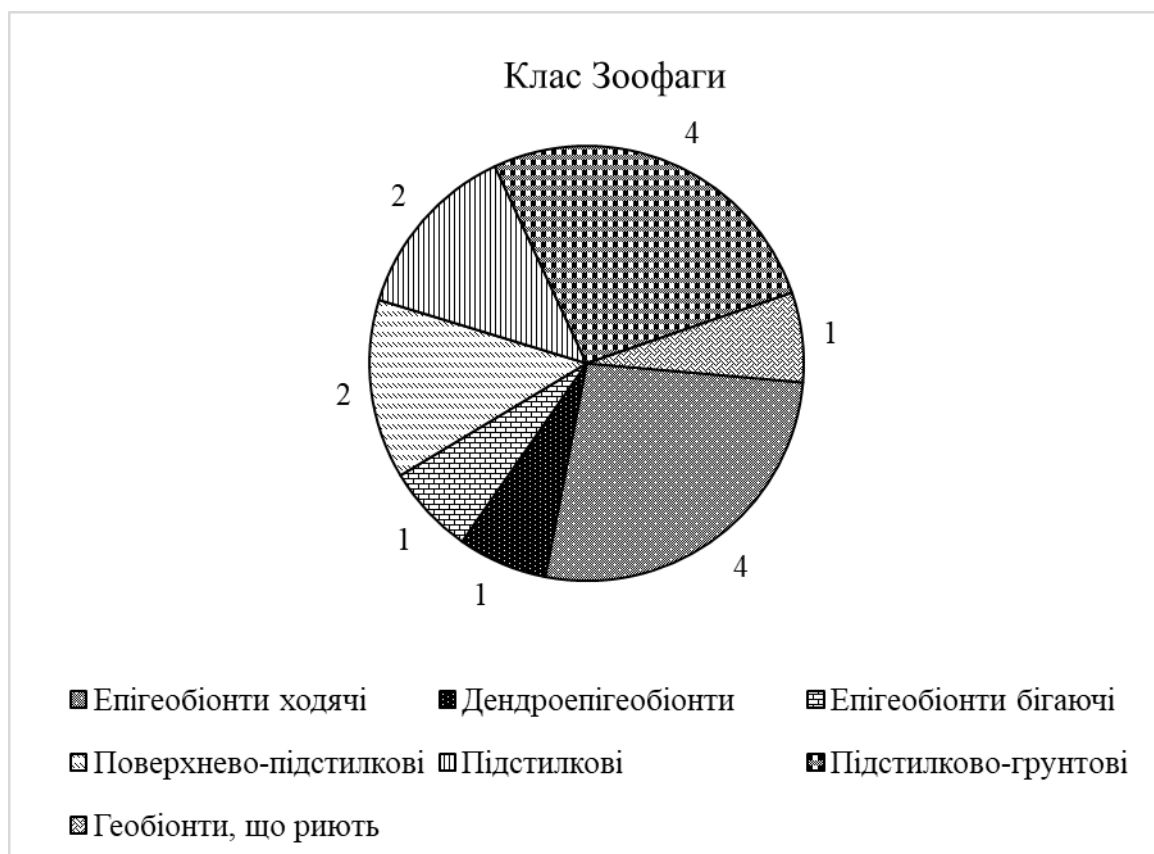


Рис. 15. Спектр життєвих форм фонових видів Caraboidea м. Харкова, що належать до класу зоофагів.

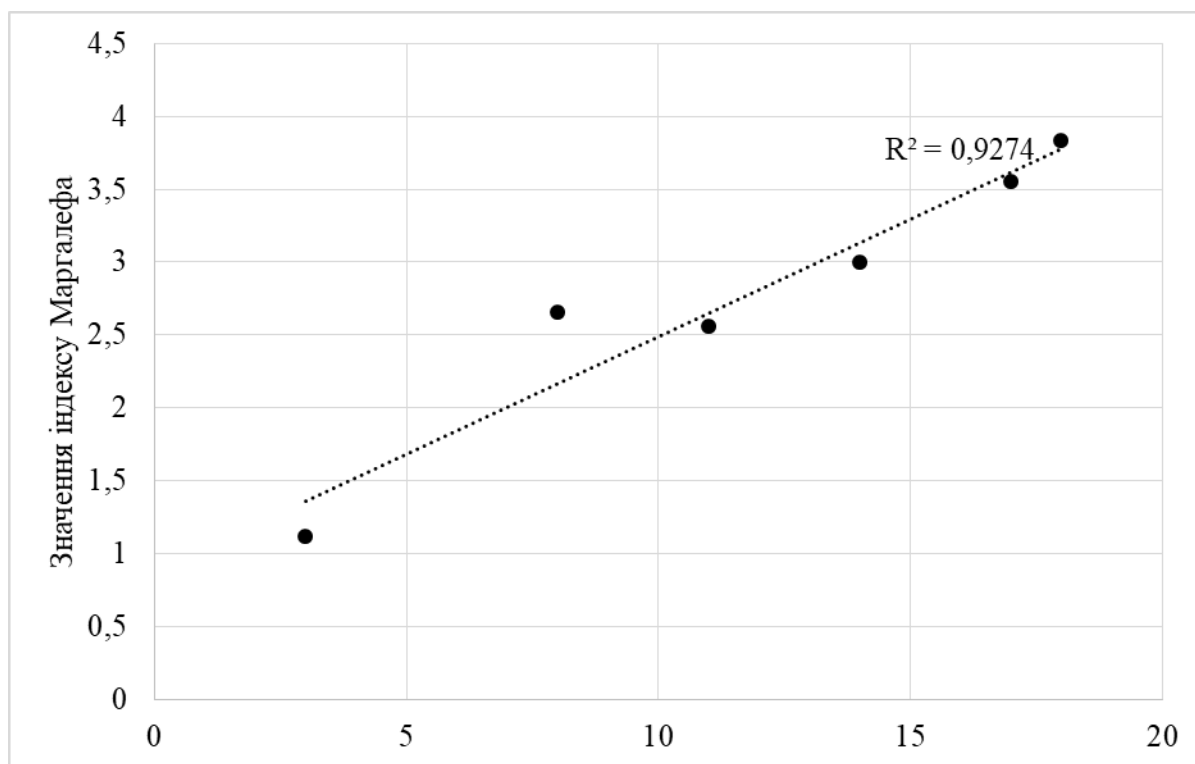


Рис. 16. Залежність індексу Маргалефа від кількості видів Caraboidea у Лісопарку 2019 р.

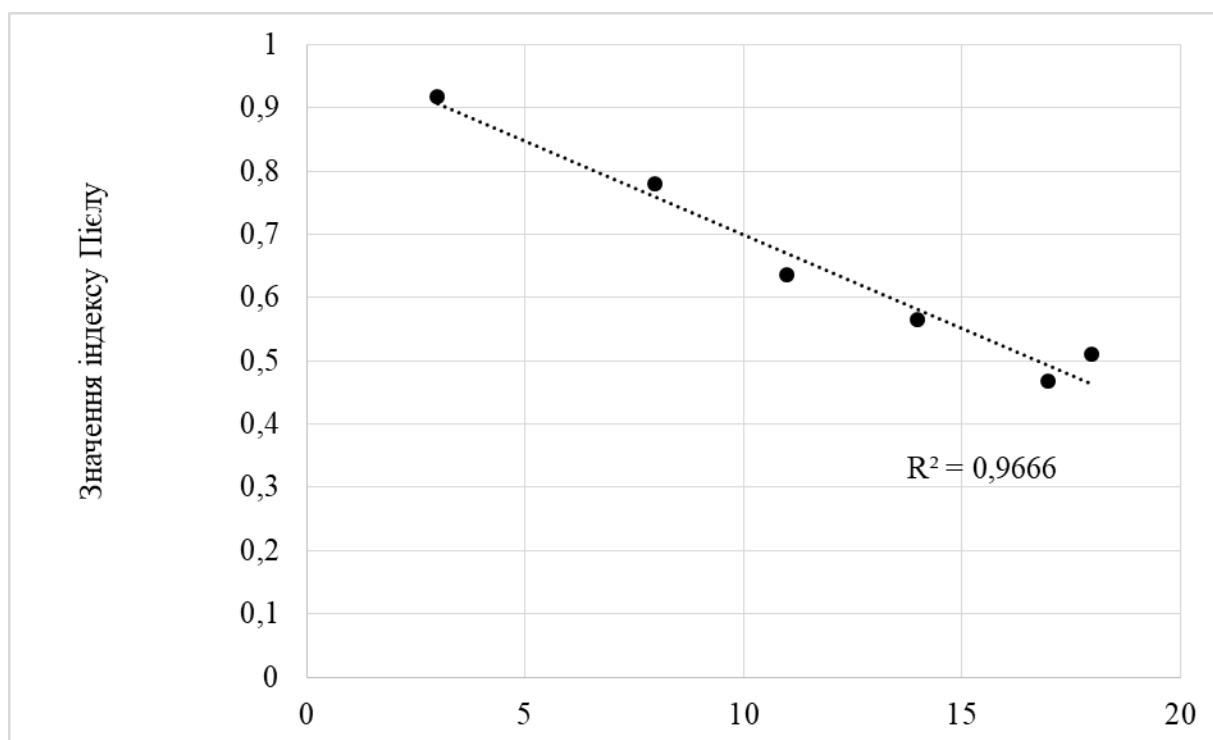


Рис. 17. Залежність індексу вирівняності Пієлу від кількості видів Caraboidea у Лісопарку у 2019 р. роках.

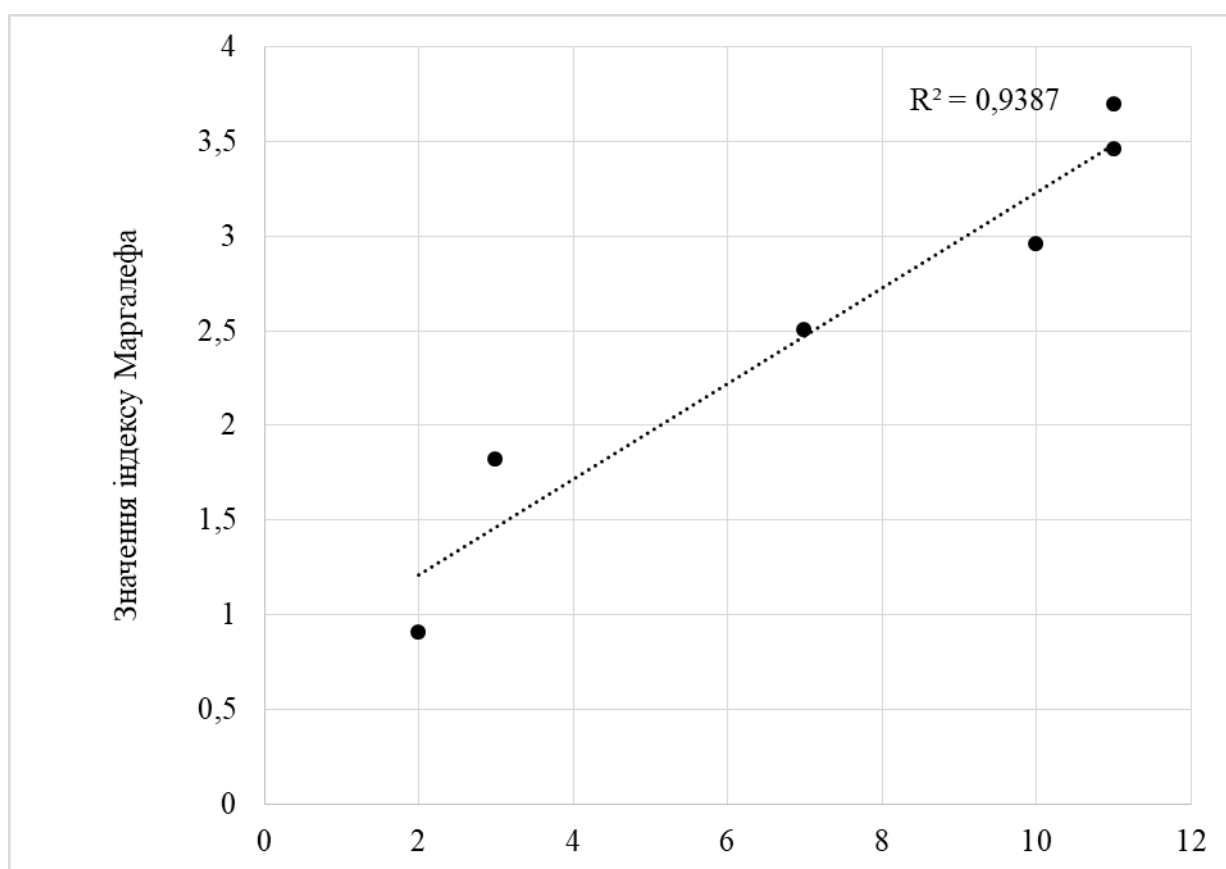


Рис. 18. Залежність індексу Маргалефа від кількості видів Caraboidea у насадженнях центру у 2019 р.

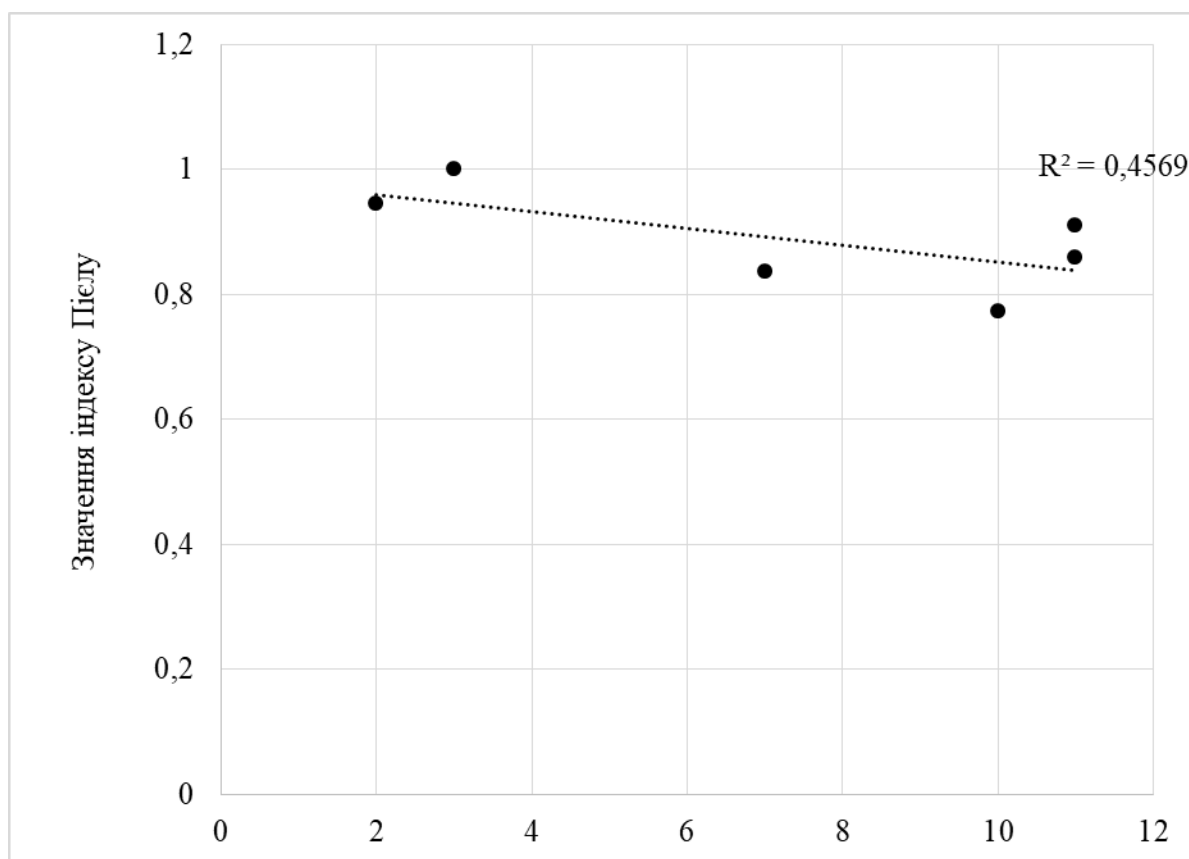


Рис. 19. Залежність індексу Пієлу від кількості видів Caraboidea у насадженнях центру у 2019 р.

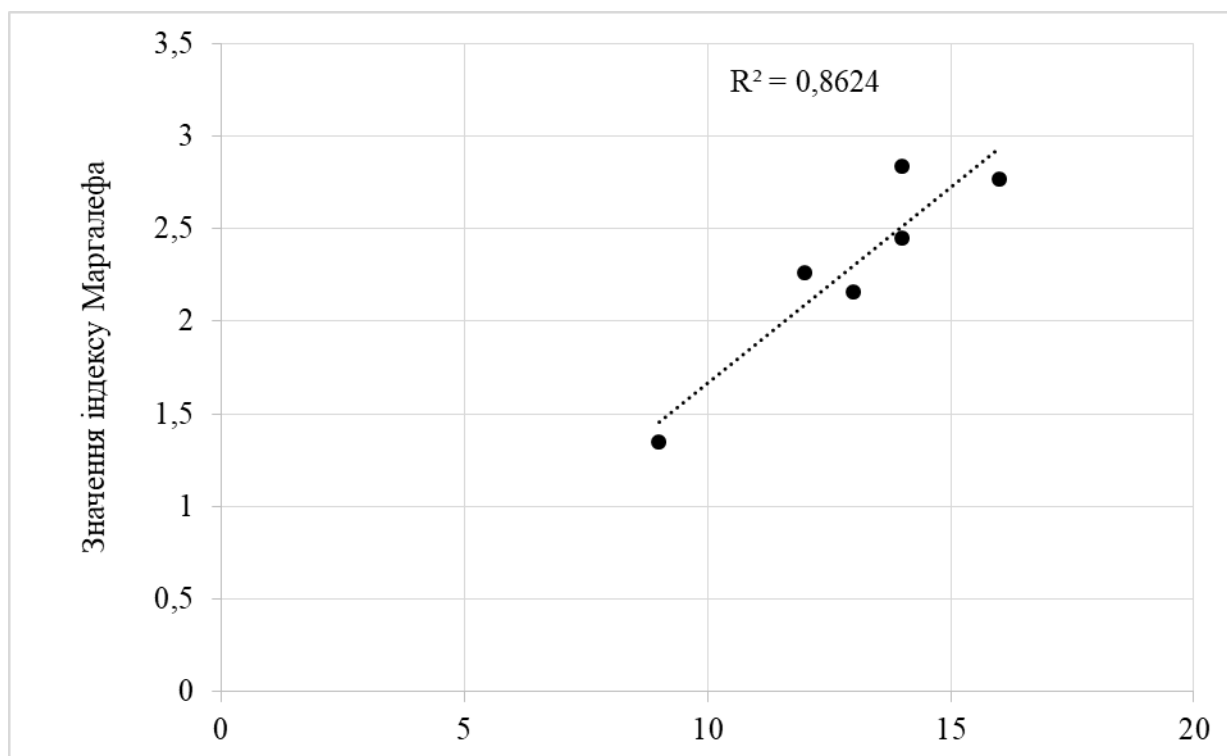


Рис. 20. Залежність індексу Маргалефа від кількості видів Caraboidea насадженнях околиць (2019 р.)

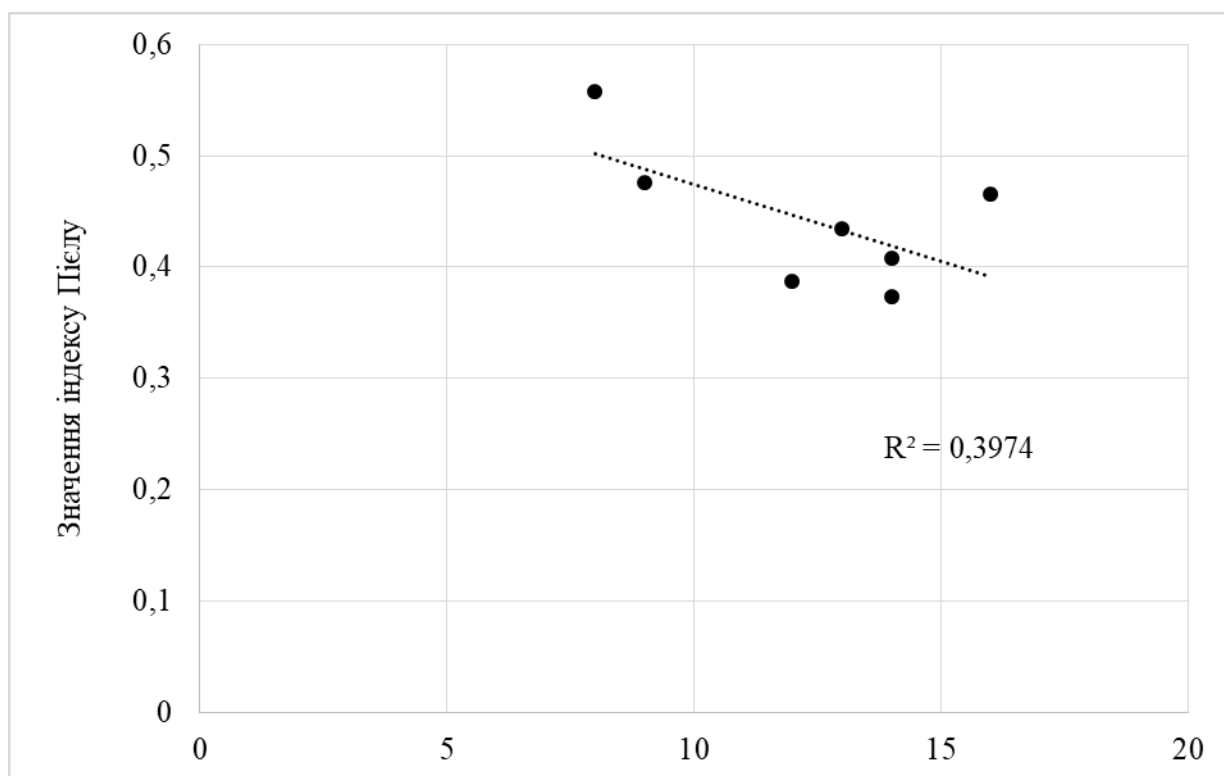


Рис. 21. Залежність індексу Пієлу від кількості видів Caraboidea у насадженнях околиць у 2019 (р).

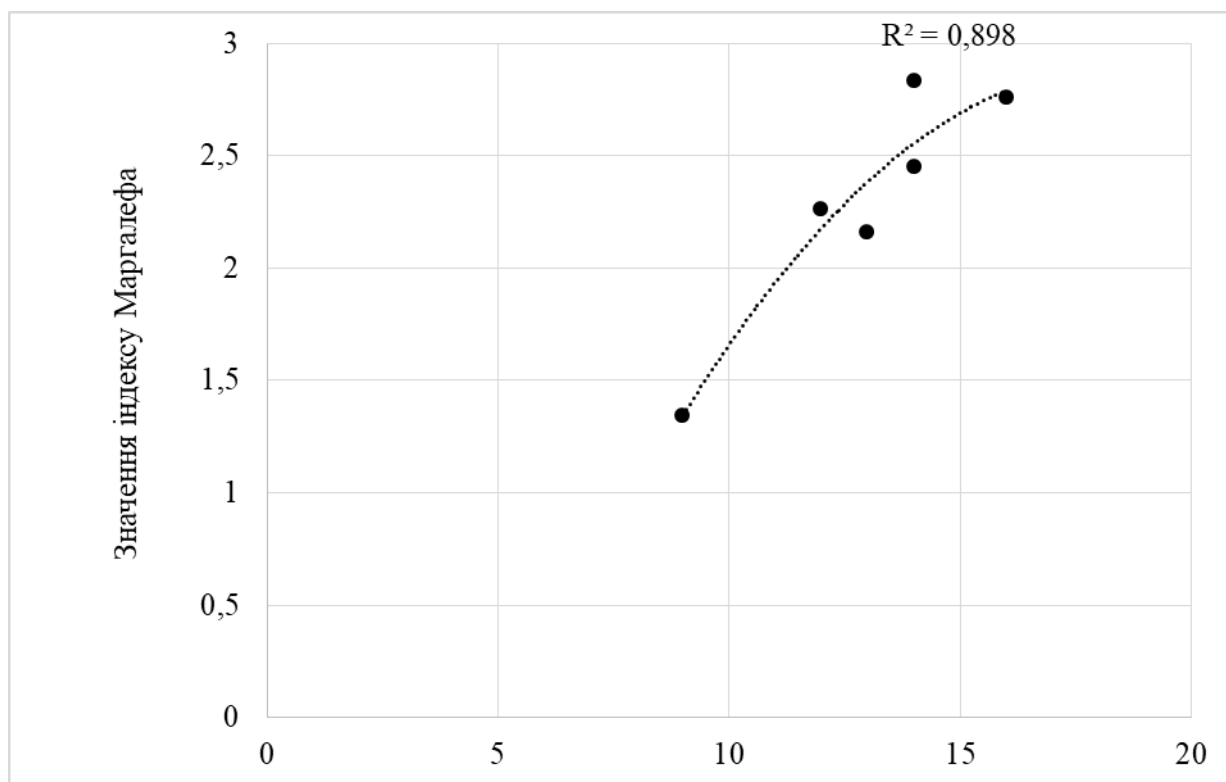


Рис. 22. Залежність індексу Маргалефа від кількості видів Caraboidea на присадибних ділянках (2019 р.).

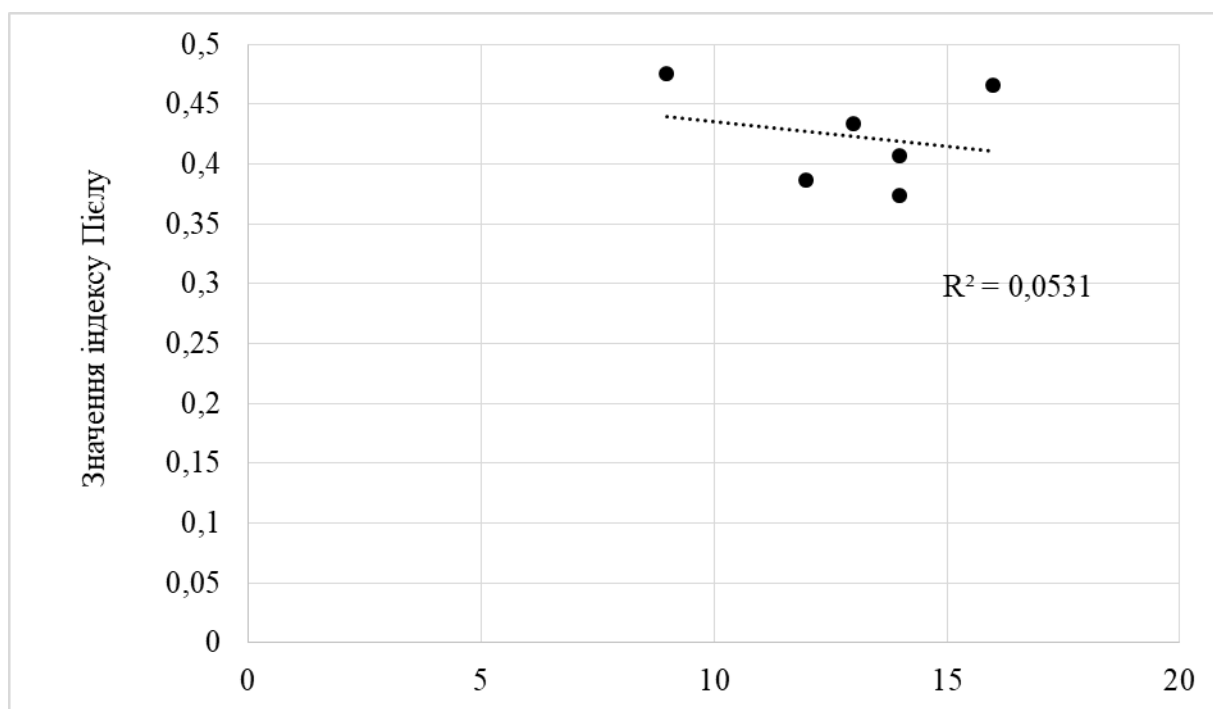


Рис. 23. Залежність індексу Пієлу від кількості видів Caraboidea на присадибних ділянках у 2019 р.

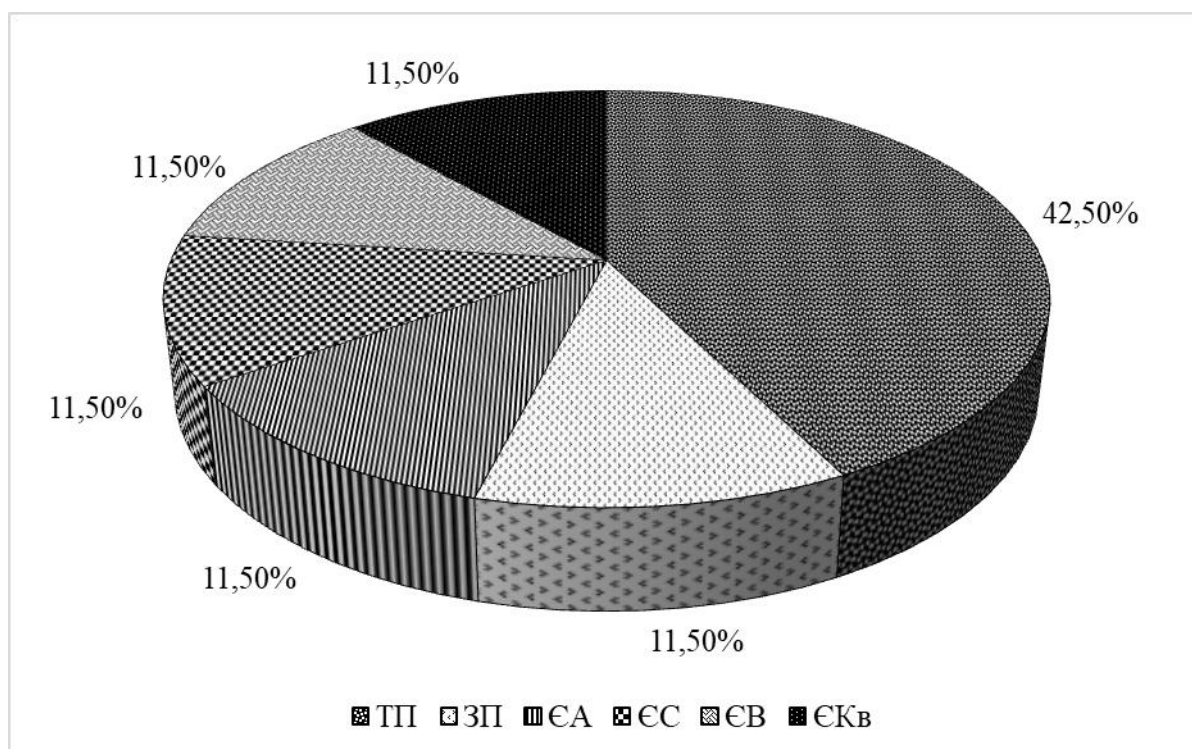


Рис. 24. Зоогеографічна структура фонових видів надродини Caraboidea урбоценозів м. Харкова.

Таблиця 13

Зоогеографічна характеристика видів Caraboidea мегаполісів України

No	Роди, види	Дніпро	Донецьк	Харків	Київ	Львів	Зоогео-- графічна характе- ристика
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Cicindela campestris</i>	2	1	1	2	0	ТП
2	<i>C. hybrida</i>	0	0	1	2	0	ЄВ
3	<i>C. maritima</i>	2	0	0	0	0	ЄКз
4	<i>C. soluta</i>	2	0	0	1	0	ЄВ
5	<i>Cylindera arenaria</i>	1	0	0	1	0	ЄС
6	<i>C. germanica</i>	2	2	3	2	1	ЗП
7	<i>Leistus ferrugineus</i>	1	3	1	1	0	ЄВ
8	<i>L. piceus</i>	0	0	0	0	3	ЄВ
9	<i>L. rufomarginatus</i>	0	0	0	0	1	ЄВ
10	<i>Nebria brevicollis</i>	0	0	0	4	5	ТП
11	<i>Notiophilus aquaticus</i>	0	0	1	0	0	ГЛ
12	<i>N. palustris</i>	1	4	1	2	1	ГЛ
13	<i>N. biguttatus</i>	1	2	2	2	1	ЄКв
14	<i>N. germيني</i>	0	0	2	1	0	ЄС
15	<i>N. laticollis</i>	3	1	3	1	0	ЄКв
16	<i>Calosoma auropunctatum</i>	2	1	2	0	0	ЄА
17	<i>C. denticolle</i>	1	1	0	0	0	ЄА
18	<i>C. inquisitor</i>	1	3	3	1	0	ЗП
19	<i>Carabus arvensis</i>	0	0	0	3	4	ТП
20	<i>C. besseri</i>	1	0	0	0	0	СФ
21	<i>C. estreicheri</i>	1	1	1	0	0	СФ
22	<i>C. cancellatus</i>	1	1	3	4	0	ЄС
23	<i>C. clathratus</i>	1	0	1	0	0	ТП
24	<i>C. convexus</i>	1	3	0	4	0	ЄВ
25	<i>C. coriaceus</i>	0	0	0	4	5	ЄВ
26	<i>C. excellens</i>	1	0	0	4	0	СФ
27	<i>C. glabratus</i>	0	0	1	2	5	ЄС
28	<i>C. granulatus</i>	2	2	3	4	1	ЄА
29	<i>C. hortensis</i>	0	0	0	1	0	ЄВ
30	<i>C. hungaricus</i>	1	1	0	0	0	СФ
31	<i>C. intricatus</i>	0	0	0	0	1	ЄВ
32	<i>C. linnaei</i>	0	0	0	0	2	СЄ
33	<i>C. marginalis</i>	1	2	3	0	0	ЄВ
34	<i>C. menetriesi</i>	0	0	0	1	0	ЄВ
35	<i>C. nemoralis</i>	0	0	5	3	0	ЄВ
36	<i>C. perrini</i>	0	1	0	0	0	СФ
36	<i>C. scabriusculus</i>	2	0	0	2	0	СФ
37	<i>C. sibiricus</i>	1	2	0	0	0	ЄС
39??	<i>C. variolosus</i>	0	0	0	0	1	СЄ
40	<i>C. violaceus</i>	0	0	0	1	1	ЄС
41	<i>Cychrus caraboides</i>	0	0	0	1	3	ЄВ
42	<i>Blethisa multipunctata</i>	1	0	0	0	0	ЄС

43	<i>Elaphrus uliginosus</i>	1	0	0	0	0	EA
1	2	3	4	5	6	7	8
44	<i>Loricera pilicornis</i>	1	0	1	1	1	TH
45	<i>Scarites terricola</i>	1	0	0	0	0	TH
46	<i>Clivina fossor</i>	2	1	2	1	0	TH
47	<i>C. collaris</i>	0	1	1	1	1	EA
48	<i>Dyschiriodes globosus</i>	1	0	1	0	1	TH
49	<i>Broscus cephalotes</i>	3	1	3	3	0	EB
50	<i>B. semistriatus</i>	1	1	0	0	0	CΦ
51	<i>Blemus discus</i>	1	0	0	0	1	EC
52	<i>Trechus quadristriatus</i>	1	0	1	2	1	TH
53	<i>T. secalis</i>	0	0	0	0	2	EC
54	<i>Tachys scutellaris</i>	1	0	0	0	0	TH
55	<i>Tachyta nana</i>	1	1	1	2	0	3TH
56	<i>Asaphidion flavipes</i>	2	2	3	2	0	3TH
57	<i>A. pallipes</i>	2	1	2	2	0	EC
58	<i>Bembidion assimile</i>	0	1	1	0	0	TH
59	<i>B. varium</i>	2	0	1	2	0	TH
60	<i>B. biguttatum</i>	2	0	1	1	1	3TH
61	<i>B. quadrimaculatus</i>	0	1	1	1	0	TH
62	<i>B. lampros</i>	4	1	1	1	2	TH
63	<i>B. nerescheimeri</i>	0	0	0	0	3	CE
64	<i>B. properans</i>	2	2	2	2	1	TH
65	<i>B. tetracolum</i>	0	0	0	1	1	TH
66	<i>B. stomoides</i>	0	0	0	0	3	EB
67	<i>Patrobus atrorufus</i>	0	1	0	1	3	EB
68	<i>Abax carinatus</i>	0	0	0	3	4	EB
69	<i>A. parallelus</i>	0	0	0	5	3	EB
70	<i>A. parallelepipedus</i>	0	0	0	4	3	EB
71	<i>Molops piceus</i>	0	0	0	2	2	EB
72	<i>Poecilus crenuliger</i>	2	1	1	0	0	CΦ
73	<i>P. puncticollis</i>	1	0	0	0	0	EKB
74	<i>P. cupreus</i>	4	2	2	3	1	EC
75	<i>P. lepidus</i>	0	0	0	3	0	EKB
76	<i>P. koyi</i> Germar, 1823	2	1	1	0	0	EK ₃
77	<i>P. punctulatus</i> (Schaller, 1783)	2	1	1	1	0	EK ₃
78	<i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	4	4	4	3	1	EA
79	<i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798)	2	1	1	1	1	3TH
80	<i>P. diligens</i> (Sturm, 1824)	0	0	0	1	0	EC
81	<i>P. elongatus</i> (Duftschmid, 1812)	1	0	0	0	0	3TH
82	<i>P. gracilis</i> (Dejean, 1828)	1	0	1	1	0	EKB
83	<i>P. macer</i> Marsham, 1802	1	0	0	0	0	EC
84	<i>P. melanarius</i> (Illiger, 1798)	5	5	5	5	5	EC
85	<i>P. melas</i> (Creutzer, 1799)	1	1	0	2	0	EB
86	<i>P. minor</i> (Gyllenhal, 1827)	1	0	0	1	4	EC
87	<i>P. niger</i> (Schaller, 1783)	3	2	1	3	5	EC
88	<i>P. nigrita</i> (Paykull, 1790)	2	1	0	1	4	TH
89	<i>P. oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	5	5	4	5	5	EC
90	<i>P. ovoideus</i> (Sturm, 1824)	3	4	3	0	0	EKB
91	<i>P. strenuus</i> (Panzer, 1797)	2	4	1	3	4	EC

92	<i>P. foveolatus</i> (Letzner, 1852)	0	0	0	0	3	CE
1	2	3	4	5	6	7	8
93	<i>P. rhaeticus</i> Heer, 1837	0	0	0	0	2	EB
94	<i>P. vernalis</i> (Panzer, 1796)	2	0	1	1	0	TH
95	<i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796)	1	1	0	1	1	EB
96	<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	3	2	4	3	0	EA
97	<i>C. distinguendus</i> Chaudoir, 1846	0	3	0	0	0	CKB
98	<i>C. erratus</i> (C.R. Sahlberg, 1827)	2	1	2	1	0	EA
99	<i>C. fuscipes</i> (Goeze, 1777)	4	1	4	4	0	CKB
100	<i>C. melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	2	3	2	3	0	TH
101	<i>Dolichus halensis</i> (Schaller, 1783)	1	1	1	2	0	EA
102	<i>Laemostenus terricola</i> (Herbst, 1783)*	1	2	1	0	0	EB
103	<i>Taphoxenus gigas</i>	1	0	0	0	0	CF
104	<i>Agonum duftschmidi</i> J. Schmidt, 1994	0	1	1	1	1	EC
105	<i>A. gracilipes</i> (Duftschmid, 1812)	0	1	1	0	0	EC
106	<i>A. lugens</i> (Duftschmid, 1812)	2	0	0	1	0	TH
107	<i>A. versutum</i> (Sturm, 1824)	1	0	1	0	0	EB
108	<i>A. viduum</i> (Panzer, 1797)	1	0	0	1	0	EC
109	<i>Oxypselaphus obscurum</i>	2	0	0	0	5	EB
110	<i>Anchomenus dorsalis</i>	3	5	4	4	1	TH
111	<i>Limodromus assimilis</i> (Paykull, 1790)	0	2	1	4	5	TH
112	<i>L. krynickii</i> Sperk, 1835	2	0	0	0	0	EB
113	<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	1	1	1	1	1	EA
114	<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	5	2	2	5	1	TH
115	<i>A. aulica</i> (Panzer, 1797)	1	2	1	1	0	EA
116	<i>A. brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	0	1	0	ГЛ
117	<i>A. apricaria</i> (Paykull, 1790)	2	1	3	2	0	TH
118	<i>A. bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	3	1	0	TH
119	<i>A. communis</i> (Panzer, 1797)	3	1	1	3	0	TH
120	<i>A. consularis</i> (Duftschmid, 1812)	1	1	1	2	0	TH
121	<i>A. convexior</i> Stephens, 1828	0	4	2	2	0	CK ₃
122	<i>A. convexiuscula</i> (Marsham, 1802)	1	0	0	1	0	EB
123	<i>A. crenata</i> (Dejean, 1828)	1	0	0	0	0	CKB
124	<i>A. equestris</i> (Duftschmid, 1812)	1	1	1	0	0	EA
125	<i>A. eurynota</i> (Panzer, 1797)	2	2	0	1	0	TH
126	<i>A. famelica</i> C. Zimmermann, 1832	1	0	0	1	0	TH
127	<i>A. familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	2	1	2	3	0	TH
128	<i>A. fulva</i> (O. Müller, 1776)	1	0	1	0	0	EB
129	<i>A. ingenua</i> (Duftschmid, 1812)	2	1	0	1	0	TH
130	<i>A. littorea</i> C.G. Thomson, 1857	0	0	1	1	0	EA
131	<i>A. lunicollis</i> Schiödte, 1837	1	0	0	1	0	EC
132	<i>A. majuscula</i> (Chaudoir, 1850)	1	0	0	1	0	EA
133	<i>A. municipalis</i> (Duftschmid, 1812)	1	1	0	0	0	EA
134	<i>A. ovata</i> (Fabricius, 1792)	2	2	2	2	0	TH
135	<i>A. plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	0	2	0	EC
136	<i>A. similata</i> (Gyllenhal, 1810)	3	3	3	3	0	TH
137	<i>A. spreata</i> Dejean, 1831	0	0	0	1	0	EC
138	<i>A. tibialis</i> (Paykull, 1798)	0	0	0	1	0	EC
139	<i>A. tricuspidata</i> Dejean, 1831	1	0	0	1	0	EA
140	<i>Zabrus tenebrioides</i> (Goeze, 1777)	2	1	1	0	0	CKB

141	<i>Z. spinipes</i>	2	1	0	0	0	СФ
1	2	3	4	5	6	7	8
142	<i>Anisodactylus binotatus</i>	2	1	2	1	1	ЗП
143	<i>A. nemorivagus</i> (Duftschmid, 1812)	1	0	0	1	0	ЕА
144	<i>A. poeciloides pseudoaeneus</i>	1	0	0	0	0	ТП
145	<i>A. signatus</i> (Panzer, 1797)	2	1	1	1	1	ЕА
146	<i>Acupalpus meridianus</i>	1	1	1	2	0	ЕА
147	<i>A. exiguus</i> (Dejean, 1829)	0	0	0	1	1	ЕК ₃
148	<i>Diachromus germanus</i>	1	0	0	0	0	ЕА
149	<i>Bradycellus verbasci</i>	0	0	0	1	0	ТП
150	<i>Dicheirotichus ustulatus</i>	1	0	0	0	0	ЕА
151	<i>Stenolophus discophorus</i>	1	0	0	0	0	ЕА
152	<i>S. mixtus</i> (Herbst, 1784)	2	1	1	1	1	ТП
153	<i>S. abdominalis</i>	2	0	0	0	0	ЗП
154	<i>S. teutonius</i> (Schränk, 1781)	2	0	1	1	0	ТП
155	<i>S. proximus</i> (Dejean, 1829)	1	0	0	0	0	ЗП
156	<i>Harpalus affinis</i> (Schränk, 1781)	3	2	5	2	0	ТП
157	<i>H. amplicollis</i> Menetries, 1848	2	0	2	1	0	ДМ
158	<i>H. anxius</i> Duftschmid, 1812	2	2	2	3	0	ЕС
159	<i>H. atratus</i> (Latreille, 1804)	0	1	2	0	0	ЕК _В
160	<i>H. autumnalis</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	1	0	0	ЕВ
161	<i>H. calceatus</i> (Duftschmid, 1812)	2	1	0	1	0	ЕА
162	<i>H. caspius</i> (Steven, 1806)	1	1	1	1	0	ЕК _В
163	<i>H. distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	5	2	5	4	1	ТП
164	<i>H. flavicornis</i> Dejean, 1829	0	1	0	0	0	ЕВ
165	<i>H. froelichi</i> Sturm, 1818	1	1	1	1	0	ТП
166	<i>H. fuscipalpis</i> (Sturm, 1818)	2	0	0	0	0	ГЛ
167	<i>H. griseus</i> (Panzer, 1797)	3	1	5	2	0	ТП
168	<i>H. hirtipes</i> (Panzer, 1796)	0	0	1	0	0	ЕС
169	<i>H. latus</i> (Linnaeus, 1758)	3	4	3	2	0	ТП
170	<i>H. laeviceps</i> Zetterstedt, 1828	0	2	1	2	0	ГЛ
171	<i>H. luteicornis</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	1	1	1	ЕВ
172	<i>H. melancholicus</i> Dejean, 1829	1	0	0	0	0	ЗП
173	<i>H. modestus</i> Dejean, 1829	0	0	2	0	0	ТП
174	<i>H. picipennis</i> Duftschmid, 1812	1	1	1	0	0	ЕВ
175	<i>H. pygmaeus</i> Dejean, 1829	0	0	1	0	0	СМ
176	<i>H. politus</i> Dejean, 1829	0	0	1	0	0	ЕК ₃
177	<i>H. progrediens</i> (Schauberger, 1922)	0	0	0	0	1	ЕВ
178	<i>H. pumilus</i> (Sturm, 1818)	0	1	2	2	0	ЗП
179	<i>H. rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	0	1	1	3	0	ТП
180	<i>H. rufipes</i> (De Geer, 1774)	5	5	5	4	1	ТП
181	<i>H. signaticornis</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	1	0	0	ЕС
182	<i>H. serripes</i> (Quensel, 1806)	1	1	1	1	0	ТП
183	<i>H. servus</i> (Duftschmid, 1812)	1	0	0	0	0	ЕС
184	<i>H. smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	3	1	3	1	0	ТП
185	<i>H. subcylindricus</i> Dejean, 1829	0	1	1	0	0	ЗП
186	<i>H. tardus</i> (Panzer, 1797)	2	3	4	3	0	ТП
187	<i>H. tenebrosus</i> Dejean, 1829	0	0	1	0	0	ЗП
188	<i>H. xanthopus</i>	2	1	3	1	0	ТП
189	<i>H. zabroides</i> Dejean, 1829	1	1	0	0	0	ЕА

190	<i>Ophonus azureus</i> (Fabricius, 1775)	1	1	1	2	0	ТП
1	2	3	4	5	6	7	8
191	<i>O. cordatus</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	1	0	0	ТП
192	<i>O. diffinis</i> (Dejean, 1829)	0	0	1	0	0	ЕКБ
193	<i>O. laticollis</i> (Mannerheim, 1825)	1	2	0	1	0	3П
194	<i>O. puncticollis</i> (Paykull, 1798)	0	1	0	2	0	ЕС
195	<i>O. rufibarbis</i> (Fabricius, 1792)	0	1	0	0	1	ТП
196	<i>O. subquadratus</i> (Dejean, 1829)	0	1	0	0	0	3П
197	<i>O. shaubergerianus</i> Puel, 1937	0	0	0	1	0	ЕВ
199	<i>Trichotichnus laevicollis</i>	0	0	0	0	3	ЕВ
200	<i>Panagaeus bipustulatus</i>	1	2	2	1	0	ЕКБ
201	<i>P. cruxmajor</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	СМ
202	<i>Chlaenius aeneocephalus</i>	1	1	0	0	0	ЕА
203	<i>Ch. nitidulus</i> (Schränk, 1781)	0	0	0	1	1	ЕВ
204	<i>Ch. tristis</i> (Schaller, 1783)	1	1	1	0	0	3П
205	<i>Ch. vestitus</i> (Paykull, 1790)	0	1	0	1	0	3П
206	<i>Dinodes decipiens</i> (Dufour, 1820)	1	1	0	0	0	СМ
207	<i>Oodes gracilis</i>	1	0	0	0	0	ЕВ
208	<i>O. helopioides</i> (Fabricius, 1792)	1	0	1	0	1	ТП
209	<i>Badister bullatus</i> (Schränk, 1798)	2	3	2	2	0	ЕА
210	<i>B. dilatatus</i> (Chaudoir, 1837)	0	1	1	0	0	ЕС
211	<i>B. lacertosus</i> Sturm, 1815	1	0	0	0	1	ЕА
212	<i>B. meridionalis</i> Puel, 1925	1	0	0	0	0	3П
213	<i>B. sodalis</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	0	1	1	ЕВ
214	<i>B. unipustulatus</i> Bonelli, 1813	1	1	1	1	0	ЕА
215	<i>Licinus cassideus</i> (Fabricius, 1792)	1	0	1	0	0	ЕКБ
216	<i>L. depressus</i> (Paykull, 1790)	2	2	2	1	0	ЕА
217	<i>L. silphoides</i> (P. Rossi, 1790)	0	1	0	0	0	ЕВ
218	<i>Masoreus wetterhalli</i>	1	0	2	0	0	3П
219	<i>Odacantha melanura</i> (Linnaeus, 1767)	1	0	0	0	0	ДС
220	<i>Lebia cyanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	1	0	ТП
221	<i>Demetrias monostigma</i>	1	0	0	0	0	ЕА
222	<i>Dromius quadrimaculatus</i>	1	0	1	1	0	ЕКБ
223	<i>Microlestes maurus</i> (Sturm, 1827)	0	1	1	0	0	ЕКБ
224	<i>M. minutulus</i> (Goeze, 1777)	3	3	2	2	0	ЕС
225	<i>M. negrita</i> (Wollaston, 1854)	0	1	1	0	0	3П
226	<i>M. plagiatus</i> (Duftschmid, 1812)	1	0	0	0	0	ЕА
227	<i>Syntomus foveatus</i> (Fourcroy, 1785)	1	0	0	0	0	3П
228	<i>S. obscuroguttatus</i> (Duftschmid, 1812)	1	1	0	0	0	3П
229	<i>S. pallipes</i> (Dejean, 1825)	0	0	1	1	0	ТП
230	<i>S. truncatellus</i> (Linnaeus, 1761)	2	1	1	1	0	ТП
231	<i>Cymindis cingulata</i> Dejean, 1825	0	0	0	0	1	ЕВ
232	<i>Drypta dentata</i> (Rossi, 1790)	1	0	1	1	0	АП
233	<i>Polystichus connexus</i> (Geoffroy, 1785)	0	1	0	0	0	3П
234	<i>Brachinus brevicollis</i>	1	0	0	0	0	ЕА
235	<i>B. crepitans</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	1	1	0	3П
236	<i>B. ejaculans</i>	1	0	0	0	0	ЕА
237	<i>B. elegans</i> Chaudoir, 1842	0	1	0	0	0	ТП