

UDC 595.762(477.87):591.9

DOI: 10.58407/bht.2.26.7



Copyright (c) 2026 Dorina Csoma, Leonard Illar, Stepan Kolozsvari

Ця робота ліцензується відповідно до [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) / This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Дорина Чома, Леонард Іллар, Степан Коложварі
ОСОБЛИВОСТІ УГРУПОВАНЬ ТУРУНІВ (*COLEOPTERA: CARABIDAE*)
РІЗНИХ ТИПІВ ОСЕЛИЩ В ОКОЛИЦЯХ СЕЛА ВЕЛИКА ДОБРОНЬ
(ЗАКАРПАТСЬКА НИЗОВИНА)



Dorina Csoma, Leonard Illar, Stepan Kolozsvari

FEATURES OF GROUND BEETLE ASSEMBLAGES (*COLEOPTERA: CARABIDAE*)
IN DIFFERENT HABITAT TYPES IN THE VICINITY OF VELYKA DOBRON VILLAGE
(TRANSCARPATHIAN LOWLAND)

АНОТАЦІЯ

Мета роботи. Дослідити видовий склад і структуру угруповань турунів (*Coleoptera: Carabidae*) в околицях села Велика Добронь (Закарпатська низовина) та порівняти фауну п'яти типів оселищ: лісу, луки, орного поля, саду та прибережної зони меліоративного каналу.

Методологія. Польові дослідження проводили у 2023–2025 роках методом ґрунтового пасткування з використанням пасток Барбера. Зібраний матеріал визначали до рівня виду та аналізували за показниками видового багатства, чисельності, індексу Шеннона, індексу домінування, рівномірності Бузаса–Гібсона та Chao-1. Для описового порівняння угруповань застосовували кореспондентний аналіз (CA), SIMPER-аналіз і кластерний аналіз на основі індексу подібності Морісіті.

Наукова новизна. Уперше проведено порівняльне дослідження угруповань турунів різних типів оселищ в околицях села Велика Добронь із застосуванням багатовимірних методів аналізу. Отримані результати доповнюють відомості про фауну Carabidae Закарпатської низовини та уточнюють локальні особливості розподілу найчисельніших видів у мозаїчному агроландшафті.

Висновки. У досліджених оселищах виявлено 203 особини турунів, що належали до 19 видів і 13 родів. Найвище видове багатство та чисельність зафіксовано у садовому оселищі (14 видів, 90 особин), тоді як найменше видове багатство було характерне для лісового оселища (3 види, 19 особин). Найвище значення індексу Шеннона встановлено для лучного оселища ($H' = 2,008$), а найвищий індекс домінування – для прибережної зони меліоративного каналу ($D = 0,5072$). Найбільшу подібність за індексом Морісіті виявлено між лучним і польовим оселищами (0,928), а найнижчу – між лісом і прибережною зоною каналу (0,017). Отримані результати свідчать про відмінності у видовому складі, чисельності та структурних показниках угруповань турунів між дослідженими оселищами.

Ключові слова: Carabidae, біоіндикатори, ґрунтові пастки, різноманіття оселищ, Закарпатська низовина

ABSTRACT

Purpose of the work. The aim of the study was to investigate the species composition and assemblage structure of ground beetles (*Coleoptera: Carabidae*) in the vicinity of Velyka Dobron village (Transcarpathian Lowland, Ukraine) and to compare the fauna of five habitat types: forest, meadow, arable field, orchard, and the riparian zone of a melioration canal.

Methodology. Field investigations were conducted in 2023–2025 using pitfall trapping with Barber traps. Collected specimens were identified to species level and analysed using species richness, abundance, the Shannon index, dominance index, Buzas–Gibson's evenness, and Chao-1. Correspondence Analysis (CA), SIMPER analysis, and cluster analysis based on the Morisita similarity index were used for descriptive comparison of the assemblages.

Scientific novelty. This is the first comparative study of ground beetle assemblages in different habitat types in the vicinity of Velyka Dobron using multivariate analytical methods. The results supplement current knowledge of the Carabidae fauna of the Transcarpathian Lowland and clarify local patterns in the distribution of the most abundant species within a mosaic agricultural landscape.

Conclusions. A total of 203 ground beetle individuals belonging to 19 species and 13 genera were recorded in the investigated habitats. The highest species richness and abundance were found in the orchard habitat (14 species, 90 individuals), whereas the lowest species richness was recorded in the forest habitat (3 species, 19 individuals). The highest Shannon index value was observed in the meadow habitat ($H' = 2.008$), while the highest dominance index was recorded in the riparian zone of the melioration canal ($D = 0.5072$). The greatest Morisita similarity was found between the meadow and arable field habitats (0.928), whereas the lowest similarity was recorded between the forest habitat and the riparian zone of the canal (0.017). These results indicate differences in species composition, abundance, and structural parameters of ground beetle assemblages among the investigated habitats.

Key words: Carabidae, bioindicators, pitfall traps, habitat diversity, Transcarpathian Lowland

Вступ

Туруни (*Coleoptera: Carabidae*) належать до однієї з найбагатших за видовим складом родин ряду твердокрилих і є важливим компонентом наземних екосистем помірного поясу. Більшість представників родини веде хижацький спосіб життя та бере участь у регуляції чисельності інших безхребетних, хоча серед них трапляються також фітофаги й сапрофаги (Lövei & Sunderland, 1996). Завдяки чутливості до змін мікроклімату, структури рослинності, вологості ґрунту та рівня антропогенної трансформації оселищ туруни широко використовуються як біоіндикатори екологічного стану наземних екосистем і змін біорізноманіття (Rainio & Niemelä, 2003).

Структура угруповань турунів значною мірою залежить від типу оселища, ступеня його природності та просторової гетерогенності ландшафту. Природні й напівприродні оселища зазвичай характеризуються вищою часткою стенотопних та спеціалізованих видів, тоді як антропогенно трансформовані території переважно заселяються евритопними видами (Thiele, 1977; Turin et al., 2003; Rainio & Niemelä, 2003). У мозаїчних агроландшафтах поєднання природних, напівприродних і господарсько змінених біотопів створює широкий спектр мікрооселищ, що може підтримувати високе локальне різноманіття турунів (Turin et al., 2003; Putchkov, 2018).

Дослідження фауни турунів на території України та суміжних регіонів Карпатського басейну мають тривалу історію. За узагальненими даними Пучкова, у фауні України відомо майже 750 видів турунів із 117 родів, що свідчить про високе таксономічне багатство *Carabidae* на території країни (Putchkov, 2011). Карпатський регіон також характеризується значним видовим багатством турунів, оскільки для нього наведено приблизно 450 видів *Carabidae* (Putchkov, 2011). Така різноманітність пов'язана з великою площею країни,

неоднорідністю природних умов окремих географічних регіонів, а також поєднанням рівнинних, передгірних і гірських ландшафтів (Putchkov, 2011; Rizun, 2003).

Детальні фауністичні узагальнення для окремих таксономічних груп також підтверджують особливе значення Карпатського регіону та Закарпаття для дослідження турунів. Зокрема, Пучков і Різун, аналізуючи трибу *Trechini* фауни України, навели дані про 29 видів із 10 родів і трьох підтриб, поширених у 13 географічних областях і провінціях основних природних зон України (Putchkov & Rizun, 2015). Найбільше таксономічне багатство цієї групи зафіксовано в Карпатах, де зареєстровано 25 видів, зокрема всі представники родів *Duvaliopsis* і *Duvalius* та більшість видів роду *Trechus* (Putchkov & Rizun, 2015). Серед них *Duvalius transcarpathicus*, *D. roubali*, *D. corpulentus*, *D. ruthenus ruthenus* і *Trechus pseudomantanellus* є ендеміками Українських Карпат (Putchkov & Rizun, 2015).

Регіональні та суміжні фауністичні дослідження свідчать, що карабіди вивчалися у широкому спектрі оселищ, зокрема у лісових, лучних, прибережних, заплавних, агроцено-тичних і трансформованих біотопах. Для Українських Карпат узагальнено дані про турунів переважно лісових, лучних, прибережних і гірських оселищ, які відрізняються за рівнем зволоження, висотою над рівнем моря та ступенем природності біотопів (Rizun, 2003; Putchkov, 2011). Для трансформованих екосистем України наведено дані про угруповання *Carabidae* в урбанізованих територіях, парках, садах, агроценозах, лісосмугах і напівприродних ділянках, де часто зростає частка широко поширених евритопних видів (Putchkov, 2018; Putchkov et al., 2019). У суміжних територіях Карпатського басейну та Північно-Східної Угорщини карабід досліджували у лісових, лучних, лісоузлих, заплавних і сільськогосподарських оселищах, що підтверджує доцільність порівняння угруповань

у мозаїчних ландшафтах із різними типами біотопів (Ködöböcz, 2007). Для фауністичного й таксономічного контексту видів роду *Carabus* у Карпатському басейні також важливим є узагальнення Retezár and Szél (2022).

Наявні дослідження показують, що окремі види та групи турунів мають виражену біотопічну приуроченість. Представники *Carabidae* трапляються у лісових, лучних, заплавних, прибережних, агроценотичних, садових і міських оселищах, однак склад угруповань і співвідношення домінантних видів можуть змінюватися залежно від типу біотопу (Thiele, 1977; Turin et al., 2003; Putchkov, 2018). Для антропогенних ландшафтів України характерним є відносне збіднення видового складу та переважання широко поширених полі- або евритопних видів, зокрема представників родів *Amara*, *Bembidion*, *Harpalus*, *Poecilus* і *Pterostichus* (Putchkov, 2018). Натомість природні й напівприродні лісові, лучні та прибережні оселища можуть підтримувати більш різноманітні або спеціалізовані комплекси турунів (Thiele, 1977; Turin et al., 2003; Rizun, 2003).

Отже, реакція угруповань турунів на зміну умов оселищ проявляється не лише у зміні загальної чисельності, а й у зміні видового складу, структури домінування, частки полі- та стенотопних видів, а також показників різноманіття й рівномірності. У цьому контексті порівняння угруповань турунів у лісових, лучних, агроценотичних, садових і прибережних оселищах є доцільним для оцінки локальної фауністичної неоднорідності мозаїчних ландшафтів Закарпатської низовини.

Метою цього дослідження було вивчення видового складу та структури угруповань турунів в околицях села Велика Добронь, а також порівняння фауни п'яти різних типів оселищ: лісу, луки, орного поля, саду та прибережної зони меліоративного каналу. Очікувалося, що угруповання турунів у досліджених типах оселищ відрізнятимуться за видовим складом, чисельністю та показниками різноманіття, що може бути пов'язано з відмінностями у загальних умовах оселищ.

Матеріали та методи дослідження

Польові дослідження проводили з жовтня 2023 року по травень 2025 року на території Закарпатської низовини, в околицях села Велика Добронь (рис. 1). Дослідження угруповань турунів здійснювали у п'яти типах оселищ: лісі,

луці, орному полі, саду та прибережній зоні меліоративного каналу. Координати місць відбору проб у системі WGS84 були такими: лісове оселище – 48°26'26.2"N, 22°23'39.2"E; лучне оселище – 48°26'13.0"N, 22°23'38.0"E; орне поле – 48°25'56.1"N, 22°23'18.3"E; садове оселище – 48°25'51.4"N, 22°23'09.1"E; прибережна зона меліоративного каналу – 48°25'53.8"N, 22°23'14.0"E.

Лісове оселище було представлене природним деревостаном, у якому зімкнутий деревний ярус формували переважно *Quercus robur*, *Carpinus betulus* та *Fraxinus excelsior*. Трав'яний покрив характеризувався високим видовим різноманіттям і значним проективним покриттям, серед домінуючих видів траплялися *Urtica dioica*, *Carex sylvatica*, *Galium verum*, *Plantago major* та *Taraxacum officinale*. Уздовж меліоративного каналу були поширені м'яко-листяні заплавні угруповання з домінуванням *Populus alba* та *Salix alba*. Лучне оселище являло собою напівприродні вологі луки та сінокоси. Сад характеризувався мозаїчною структурою та помірним антропогенним впливом, тоді як орні землі перебували під інтенсивним сільсько-господарським використанням із регулярними агротехнічними заходами (оранка, сімба).

Збір матеріалу здійснювали методом ґрунтового пасткування з використанням пасток Барбера. У кожному типі оселища встановлювали по 5 пасток, розташованих трансектним методом на відстані приблизно 2 м одна від одної. Така схема розміщення забезпечувала повторюваність відбору проб у межах кожного оселища та охоплення характерних мікрооселищних умов досліджуваних ділянок. Пастки являли собою пластикові ємності діаметром 8 см, заповнені 20 %-м розчином харчового оцету, який використовували як консервувальну рідину. Для зниження поверхневого натягу рідини до розчину додавали кілька крапель рідкого мила. Над пастками встановлювали захисні накриття, які запобігали потраплянню атмосферних опадів і зменшували ймовірність випадкового потрапляння дрібних хребетних тварин.

Відбір проб проводили періодично, відповідно до сезонної активності турунів, із тижневим інтервалом перевірки пасток. Зібраних особин зберігали у 70 %-у етанолі. Сорткування матеріалу та визначення особин до рівня виду проводили з використанням стереомікроскопа МБС-10. Таксономічну ідентифікацію зібраних турунів здійснювали

переважно на основі спеціалізованих визначників і фауністичних зведень Hůrka (1996) та Půtkov (2011a, 2011b), а для уточнення таксономії представників роду *Carabus* також враховували Retezár & Szél (2022). У подальших аналізах використовували дані щодо чисельності окремих видів.

Для характеристики структури угруповань визначали кількість видів (S) і чисельність особин (N), а також розраховували індекс різноманіття Шеннона (H'), індекс домінування (D), показник рівномірності Бузаса–Гібсона (E) та оцінку потенційного видового багатства Chao-1. Розрахунки виконували у програмному пакеті PAST 4.05 за модулем Diversity indices (Hammer et al., 2001).

Індекс Шеннона розраховували за формулою: $H' = -\sum (n_i / N) \ln (n_i / N)$, де n_i – чисельність особин i -го виду, N – загальна чисельність особин у вибірці відповідного оселища.

Індекс домінування визначали за формулою: $D = \sum (n_i / N)^2$.

Показник рівномірності Бузаса–Гібсона розраховували за формулою:

$E = \exp(H') / S$, де S – кількість видів у відповідному оселищі.

Потенційне видове багатство оцінювали за скоригованою формулою Chao-1: $\text{Chao-1} = \text{Sobs} + F_1(F_1 - 1) / [2(F_2 + 1)]$, де Sobs – фактично виявлена кількість видів, F_1 – кількість видів, представлених одним екземпляром, а F_2 – кількість видів, представлених двома екземплярами.

Для візуалізації відмінностей у видовому складі між дослідженими оселищами застосовували кореспондентний аналіз (Correspondence Analysis, CA). Вибір цього методу був зумовлений характером вихідних даних: аналіз ґрунтувався на матриці чисельності видів. Кореспондентний аналіз є придатним для аналізу таблиць чисельності та дає змогу одночасно відобразити типи оселищ і види в одному ординаційному просторі. У цьому дослідженні CA використовували як описовий метод візуалізації основних відмінностей у видовому складі між оселищами, а не як статистичний тест значущості цих відмінностей.

З метою оцінки внеску окремих видів у відмінності між угрупованнями проводили SIMPER-аналіз (Similarity Percentage), запропонований для розкладання середньої міжгрупової дисимілярності на внески

окремих таксонів (Clarke, 1993). Аналіз виконували на основі дисимілярності Брея–Кертиса, яка широко застосовується для порівняння екологічних угруповань за даними чисельності видів (Bray & Curtis, 1957). Отримані результати інтерпретували як описову оцінку внеску видів у міжоселищні відмінності, а не як статистичне виділення індикаторних видів.

Для оцінки подібності між оселищами використовували парно-груповий кластерний аналіз на основі індексу подібності Морісіті, який є одним із показників фауністичної подібності угруповань і враховує співвідношення чисельності видів у порівнюваних вибірках (Morisita, 1959). Кластерний аналіз застосовували для описового виявлення закономірностей подібності між дослідженими угрупованнями.

Статистичну обробку даних, розрахунок індексів різноманіття, SIMPER-аналіз, ординаційний і кластерний аналізи виконували за допомогою програмного пакета PAST (Paleontological Statistics, Hammer et al., 2001).

Результати дослідження та обговорення

Усього в ході дослідження було зібрано 203 особини турунів, які належали до 19 видів і 13 родів (рис. 2). Видовий склад та чисельність особин у п'яти досліджених оселищах наведено в таблиці 1. За описовими показниками досліджені оселища відрізнялися за видовим багатством, чисельністю особин і структурою домінування. Найвище видове багатство та найбільшу чисельність особин виявлено у садовому оселищі, де зареєстровано 14 видів і 90 особин. Лучне та польове оселища характеризувалися нижчими, порівняно із садовим оселищем, значеннями видового багатства – відповідно 10 і 8 видів. У лісовому оселищі виявлено 3 види та 19 особин, тоді як у прибережній зоні меліоративного каналу зареєстровано 5 видів і 25 особин.

Найчисельнішими видами в загальній вибірці були *Nebria brevicollis* (Fabricius, 1792) (52 особини), *Harpalus affinis* (Schrank, 1781) (35 особин), *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798) (34 особини) та *Abax parallelepipedus* (Piller & Mitterpacher, 1783) (28 особин). Лісове оселище характеризувалося переважанням *Carabus cancellatus*

Illiger, 1798 і *P. melanarius*, тоді як у відкритих оселищах *H. affinis* характеризувався високою чисельністю. Для садового оселища характерною була висока чисельність *N. brevicollis*, а для прибережної зони каналу – *A. parallelepipedus*.

Значення показників структури угруповань відрізнялися між дослідженими оселищами на рівні описової статистики (табл. 2). Найвище значення індексу Шеннона було зафіксовано у лучному оселищі ($H' = 2,008$). Це значення не слід інтерпретувати лише як ознаку найбільш «збалансованої» структури угруповання, оскільки індекс Шеннона залежить як від видового багатства, так і від рівномірності розподілу особин між видами. У цьому випадку високе значення H' пов'язане насамперед із відносно високим видовим багатством лучного оселища (10 видів), а також із порівняно рівномірним розподілом особин між видами за показником Бузаса–Гібсона ($E = 0,7447$). Відносно високі значення індексу Шеннона спостерігалися також у садовому оселищі ($H' = 1,839$) та на орному полі ($H' = 1,714$), тоді як лісове оселище ($H' = 0,9097$) і прибережна зона меліоративного каналу ($H' = 0,9704$) характеризувалися нижчими значеннями цього індексу.

Найвищі значення індексу домінування (D) виявлено у прибережній зоні меліоративного каналу ($D = 0,5072$) та в лісовому оселищі ($D = 0,4681$), що вказує на більший внесок окремих чисельних видів у структуру цих угруповань. Найнижче значення домінування спостерігалось у лучному оселищі ($D = 0,1771$). Найвищий показник рівномірності Бузаса–Гібсона виявлено у лісовому оселищі ($E = 0,8279$), тоді як найнижчий – у садовому оселищі ($E = 0,4494$).

Оцінка Chao-1 була використана як описовий показник потенційного видового багатства та можливої неповноти вибірки в окремих оселищах. Найвище значення Chao-1 встановлено для садового оселища (24,5), тоді як фактично виявлена кількість видів у цьому оселищі становила 14. Це може свідчити про ймовірну наявність додаткових рідкісних видів, які не були виявлені під час проведеного відбору проб. У польовому оселищі значення Chao-1 також перевищувало фактично виявлену кількість

видів (11 проти 8), а у прибережній зоні меліоративного каналу – 8 проти 5. Натомість у лісовому та лучному оселищах значення Chao-1 були близькими до фактично виявленого видового багатства.

Отримані результати вказують на те, що повнота вибірки могла відрізнятися між дослідженими оселищами, особливо у садовому оселищі, на орному полі та у прибережній зоні меліоративного каналу. Оскільки наявні дані були агреговані на рівні типів оселищ, а не структуровані за окремими повторними вибірками, пастками або датами відбору проб, криві накопичення видів у межах цього дослідження не будувалися. Тому порівняння видового багатства та індексів різноманіття між оселищами слід інтерпретувати обережно, з урахуванням можливої різної повноти вибірки.

За результатами кореспондентного аналізу (CA), ординаційна діаграма якого наведена на рисунку 3, перша вісь пояснювала 50,53 % загальної дисперсії, а друга – 27,44 %; сумарно дві осі описували 77,97 % варіації видового складу. Ординаційна діаграма візуально відображала відокремлене положення лісового оселища відносно інших типів оселищ. Лучне та польове оселища розташовувалися близько одне до одного, що вказує на їхню візуальну подібність у межах ординаційного простору. Садове оселище займало проміжне положення, тоді як прибережна зона меліоративного каналу була розташована окремо від більшості інших оселищ.

На ординаційній діаграмі *C. cancellatus* і *Carabus granulatus* Linnaeus, 1758 розташовувалися ближче до лісового оселища, тоді як *H. affinis* та *Amara aenea* (De Geer, 1774) були ближчими до відкритих оселищ. *N. brevicollis* і *P. melanarius* розташовувалися ближче до садового оселища, а *A. parallelepipedus* – до прибережної зони меліоративного каналу. Таке розташування видів в ординаційному просторі відображає описові відмінності у видовому складі та чисельності між оселищами, але не є статистичним підтвердженням їхньої індикаторної ролі.

SIMPER-аналіз на основі дисимілярності Брея–Кертиса показав, що найбільший внесок в описові міжоселищні відмінності за чисельністю видів мали

H. affinis і *C. cancellatus* (по 25,0 %). Помітний внесок також мали *A. aenea* (10,42 %), *N. brevicollis* (8,33 %), *Drypta dentata* (Rossi, 1790) та *C. granulatus* (по 6,25 %). Ці результати слід інтерпретувати як описову оцінку внеску окремих видів у дисимілярність між угрупованнями, а не як статистичне виділення індикаторних або характерних таксонів.

Згідно з індексом подібності Морісіті, найвищу схожість виявлено між лучним і польовим оселищами (0,928). Високий рівень подібності спостерігався також між полем і садом (0,721), тоді як лука та сад характеризувалися помірною схожістю (0,548). Лісове оселище чітко відокремлювалося від інших типів оселищ, особливо від прибережної зони каналу, для якої було зафіксовано найнижче значення індексу подібності (0,017).

Дендрограма кластерного аналізу підтвердила результати ординації: лучне та польове оселища утворювали найбільш тісний кластер, до якого згодом приєднувалося садове оселище, тоді як ліс залишався найбільш відокремленим типом оселища (рис. 4).

Таким чином, отримані результати загалом підтвердили початкове передба-

чення про відмінності угруповань турунів між дослідженими типами оселищ. Відмінності проявлялися у видовому складі, чисельності, структурі домінування, значеннях індексу Шеннона, показниках подібності Морісіті та положенні оселищ в ординаційному просторі. Найвищу подібність за індексом Морісіті виявлено між лучним і польовим оселищами (0,928), тоді як найнижчу подібність зафіксовано між лісовим оселищем і прибережною зоною меліоративного каналу (0,017). Ординаційний і кластерний аналізи також відобразили відмінності між дослідженими оселищами, зокрема відокремлене положення лісового оселища та близькість лучного й польового оселищ. Водночас отримані дані слід розглядати як описове підтвердження відмінностей між угрупованнями, а не як пряме доведення причинного впливу окремих екологічних факторів, оскільки такі чинники, як структура рослинного покриву, вологість ґрунту, мікрокліматичні умови та інтенсивність антропогенного навантаження, у межах цього дослідження кількісно не оцінювалися.

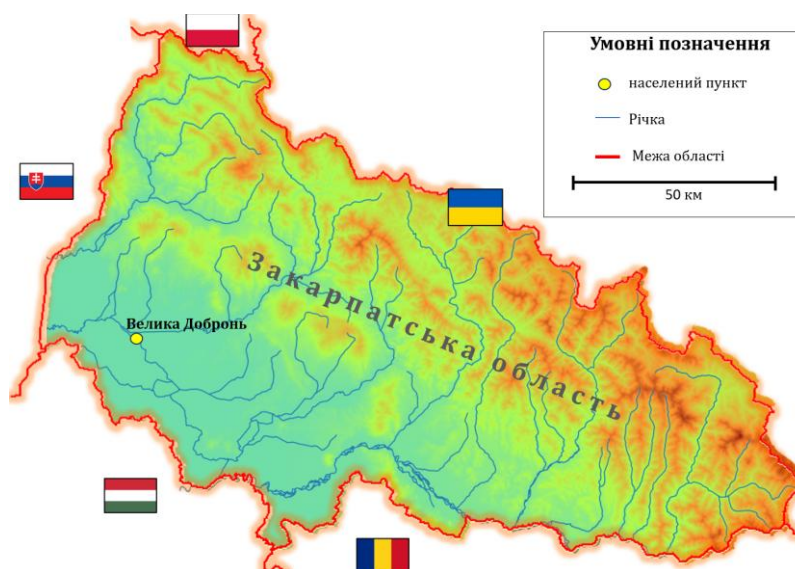


Рис. 1. Розташування досліджених місць відбору проб в околицях села Велика Добронь.

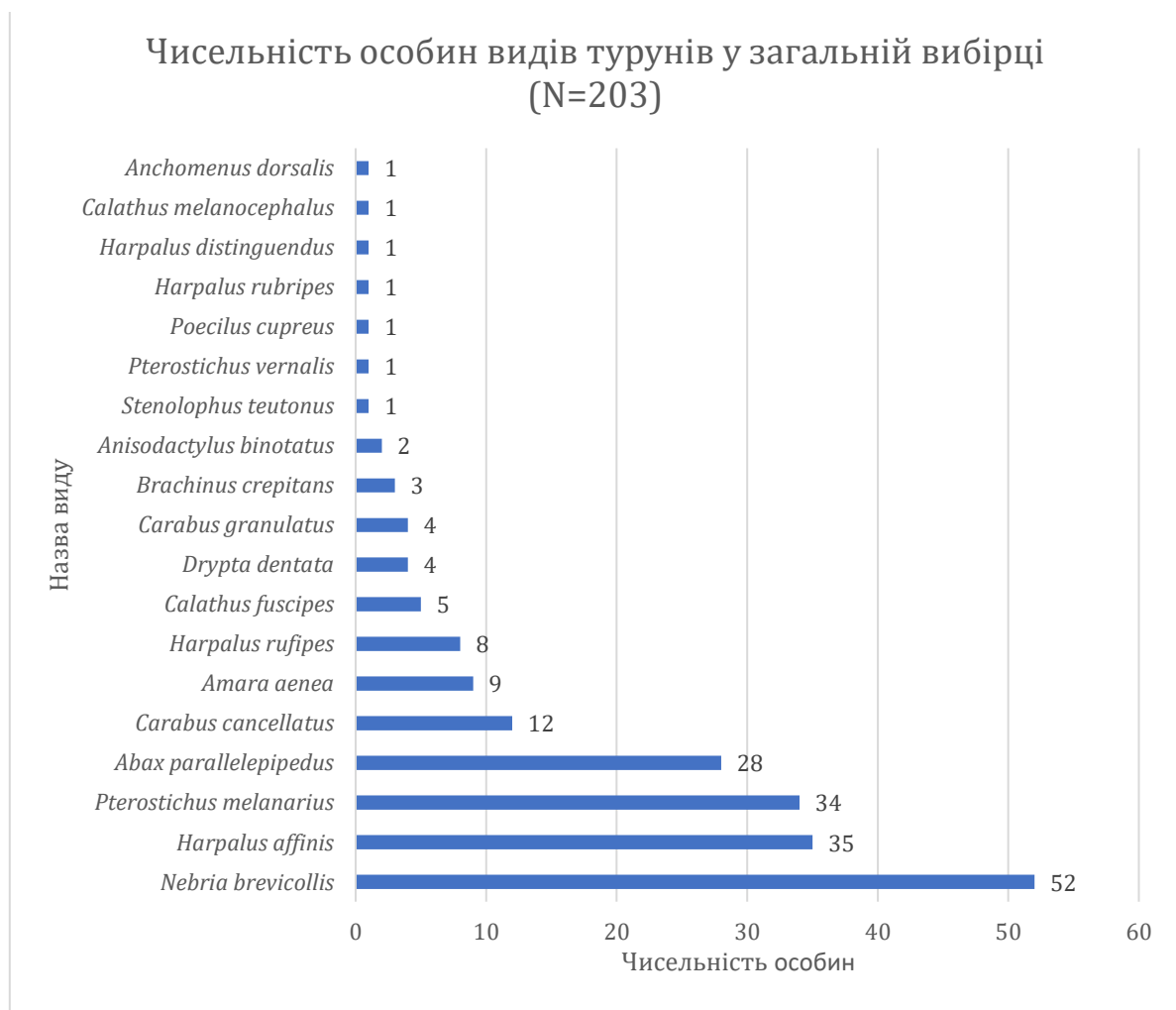


Рис. 2. Чисельність особин видів турунів у загальній вибірці (N = 203)

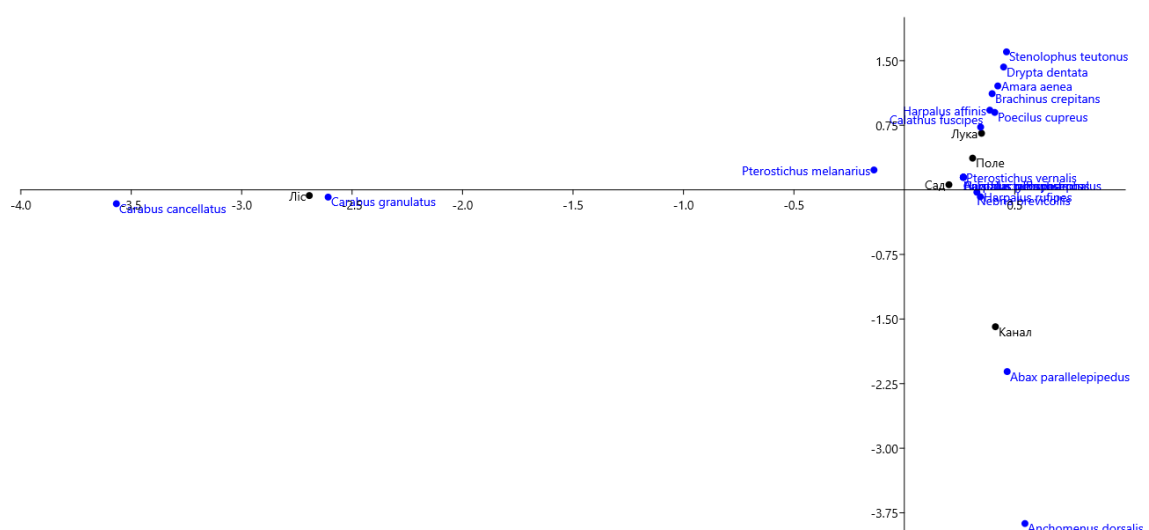


Рис. 3. Ординаційна діаграма кореспондентного аналізу (СА) угруповань турунів та досліджених оселищ в околицях села Велика Добронь

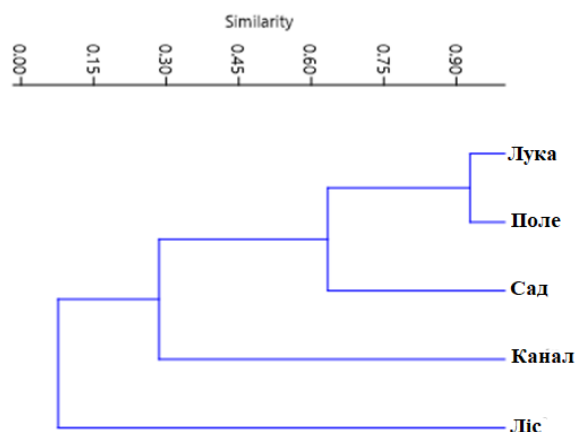


Рис. 4. Дендрограма кластерного аналізу (paired group, індекс подібності Морісіті, Sorehen. corr. = 0,9766) угруповань турунів досліджених оселищ

Таблиця 1

Чисельність особин видів турунів у п'яти досліджених оселищах

Вид турунів	Ліс	Лука	Поле	Сад	Канал
<i>Abax parallelepipedus</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)	0	2	3	6	17
<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	0	5	3	1	0
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	0	0	0	0	1
<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	0	0	0	2	0
<i>Brachinus crepitans</i> (Linnaeus, 1758)	0	2	0	1	0
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	0	2	0	3	0
<i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	1	0
<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	12	0	0	0	0
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	3	0	0	1	0
<i>Drypta dentata</i> (Rossi, 1790)	0	3	1	0	0
<i>Harpalus affinis</i> (Schrank, 1781)	0	12	13	10	0
<i>Harpalus distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	0	1	0
<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	0	1	0
<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	0	1	1	5	1
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	0	4	7	36	5
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	1	0	0
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	4	3	5	21	1
<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	0	0	0	1	0
<i>Stenolophus teutonius</i> (Schrank, 1781)	0	1	0	0	0

Таблиця 2

Основні параметри структури угруповань турунів досліджених оселищ

Показник	Ліс	Лука	Поле	Сад	Канал
Кількість видів	3	10	8	14	5
Чисельність особин	19	35	34	90	25
Домінування (D)	0,4681	0,1771	0,2284	0,2368	0,5072
Індекс Шеннона (H')	0,9097	2,008	1,714	1,839	0,9704
Рівномірність Бузаса-Гібсона (E)	0,8279	0,7447	0,6942	0,4494	0,5278
Chao-1	3	10,25	11	24,5	8

Висновки

У результаті дослідження угруповань турунів в околицях села Велика Добронь було зібрано 203 особини, що належали до 19 видів і 13 родів. Найбільшу кількість видів і особин виявлено у садовому оселищі, де зареєстровано 14 видів і 90 особин. Найменше видове багатство зафіксовано у лісовому оселищі, у якому виявлено 3 види і 19 особин. У лучному оселищі виявлено 10 видів і 35 особин, на орному полі 8 видів і 34 особини, а у прибережній зоні меліоративного каналу 5 видів і 25 особин.

Найчисельнішими видами у загальній вибірці були *N. brevicollis* (52 особини), *Harpalus affinis* (35 особин), *P. melanarius* (34 особини) та *A. parallelepipedus* (28 особин). У лісовому оселищі найвищу чисельність мав *C. cancellatus* (12 особин). У лучному та польовому оселищах найчисельнішим був *H. affinis*, відповідно 12 і 13 особин. У садовому оселищі переважав *N. brevicollis* (36 особин), а у прибережній зоні меліоративного каналу найбільшу чисельність мав *A. parallelepipedus* (17 особин).

Показники структури угруповань відрізнялися між дослідженими оселищами на рівні описових значень. Найвище значення індексу Шеннона встановлено для лучного оселища ($H' = 2,008$), тоді як найнижчі значення були характерні для лісового оселища ($H' = 0,9097$) та

прибережної зони меліоративного каналу ($H' = 0,9704$). Найвищий індекс домінування зафіксовано у прибережній зоні меліоративного каналу ($D = 0,5072$), а найнижчий у лучному оселищі ($D = 0,1771$). Найвище потенційне видове багатство за Chao-1 встановлено для садового оселища (24,5), що може свідчити про можливу наявність невиявлених рідкісних видів у цьому оселищі.

За індексом подібності Морісіті найбільшу подібність виявлено між лучним і польовим оселищами (0,928). Високе значення подібності також встановлено між польовим і садовим оселищами (0,721), тоді як найнижчу подібність зафіксовано між лісовим оселищем і прибережною зоною меліоративного каналу (0,017). Кластерний аналіз також відобразив близькість лучного та польового оселищ, до яких приєднувалося садове оселище. Лісове оселище займало найбільш відокремлене положення.

Отримані результати свідчать про те, що досліджені типи оселищ в околицях села Велика Добронь відрізнялися за видовим складом, чисельністю, структурою домінування та показниками подібності угруповань турунів. Водночас можливі причини цих відмінностей, зокрема роль рослинного покриву, мікрооселищних умов і антропогенного навантаження, потребують подальшого дослідження із залученням відповідних кількісних екологічних показників.

Фінансування / Funding

Дослідження не отримало зовнішнього фінансування / This research received no external funding.

Заява про доступність даних / Data Availability Statement

Дані, що підтверджують результати дослідження, доступні в авторів за обґрунтованим запитом / The data supporting the findings of this study are available from the authors upon reasonable request.

Заява інституційної ревізійної ради / Institutional Review Board Statement

Не застосовується / Not applicable.

Заява про інформовану згоду / Informed Consent Statement

Інформована згода не застосовувалася, оскільки дослідження не включало участі людей / Informed consent was not applicable, as the study did not involve human participants.

Конфлікт інтересів / Conflict of interest

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів / The authors declare no conflict of interest.

Декларація про генеративний штучний інтелект і технології на основі штучного інтелекту в процесі написання / Declaration on Generative Artificial Intelligence and AI-enabled Technologies in the Writing Process

Автори використовували інструменти генеративного штучного інтелекту для перевірки граматики, вдосконалення стилістики тексту і оформлення бібліографічного списку використаних джерел. Після використання названих інструментів автори ретельно переглянули та відредагували вміст і несуть повну відповідальність за остаточну опубліковану версію. Науковий зміст статті є повністю оригінальним авторським контентом. Ідея, дизайн дослідження, опрацювання даних та їх інтерпретація, обговорення результатів і висновки розроблені без генерації вмісту за допомогою інструментів ШІ / The authors used generative AI tools for grammar checking, improving text style, and formatting the bibliography. After using these tools, the authors carefully reviewed and edited the content, taking full responsibility for the final published version. The scientific content of the article is entirely original authorial content. The research idea, study design, data processing and interpretation, as well as the discussion of results and conclusions, were developed without the use of AI tools to generate content.

References

- Bray, J. R., & Curtis, J. T. (1957). An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27(4), 325–349. <https://doi.org/10.2307/1942268>
- Clarke, K. R. (1993). Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18(1), 117–143. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.1993.tb00438.x>
- Forsythe, T. G. (1983). *Biology of the ground beetle*. Springer.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 1–9.
- Hůrka, K. (1996). *Carabidae of the Czech and Slovak Republics*. Kabourek.
- Ködöböcz, V. (2007). *Az Északkeleti-Alföld futóbogár-faunája (Coleoptera: Carabidae) és állatföldrajzi kapcsolatai*. PhD dissertation, University of Debrecen, Debrecen.
- Löbl, I., & Smetana, A. (Eds.). (2003). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 1: Archostemata–Myxophaga–Adephaga*. Apollo Books.
- Lövei, G. L., & Sunderland, K. D. (1996). Ecology and behavior of ground beetles (*Coleoptera: Carabidae*). *Annual Review of Entomology*, 41, 231–256. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.41.010196.001311>
- Luff, M. L. (2007). *The Carabidae (ground beetles) of Britain and Ireland*. Royal Entomological Society.
- Morisita, M. (1959). Measuring of interspecific association and similarity between communities. *Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University, Series E (Biology)*, 3, 65–80.
- Putchkov, A. V. (2011a). Ground beetles of the tribe *Carabini* (*Coleoptera, Carabidae*) of the fauna of Ukraine. *Vestnik Zoologii*, 45(3), 209–232.
- Putchkov, A. V. (2011b). Ground beetles of the Ukraine (*Coleoptera, Carabidae*). *ZooKeys*, 100, 503–515. <https://doi.org/10.3897/zookeys.100.1545>
- Putchkov, A. V. (2018). Fauna and ecology of ground beetles (*Coleoptera: Carabidae*) in transformed ecosystems of Ukraine. *Baltic Journal of Coleopterology*, 18(1), 15–28.
- 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. <https://doi.org/10.2478/vzoo-2019-0001>

Пучков, А. В., & Різун, В. Б. (2015). Жужелицы трибы *Trechini* (Coleoptera, Carabidae) фауны Украины. *Український ентомологічний журнал*, 1–2(10), 14–32.

Rainio, J., & Niemelä, J. (2003). Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. *Biodiversity & Conservation*, 12(3), 487–506. <https://doi.org/10.1023/A:1022412617568>

Retezár, I., & Szél, G. (2022). *The genus Carabus in the Carpathian Basin (Coleoptera, Carabidae): Systematics, faunistics and iconography*. Second, revised edition. ArtEnto.

Rizun, V. B. (2003). *Ground beetles of the Ukrainian Carpathians*. State Museum of Natural History, NAS of Ukraine.

Rizun, V. B. (2012). Biodiversity and ecological peculiarities of *Carabidae* (Coleoptera) in forest ecosystems of the Ukrainian Carpathians. *Proceedings of the State Natural History Museum*, 28, 143–154.

Thiele, H. U. (1977). *Carabid beetles in their environments*. Springer.

Turin, H., Penev, L., & Casale, A. (2003). *The genus Carabus in Europe: A synthesis*. Pensoft Publishers.

Received: 31.05.2026. Accepted: 14.07.2026. Published: 07.09.2026.

Ви можете цитувати цю статтю так:

Чома Д., Іллар Л., Коложварі С. Особливості групування турунів (Coleoptera: Carabidae) різних типів оселіщ в околицях села Велика Добронь (Закарпатська низовина). *Biota. Human. Technology*. 2026. № 2. С. 95-105. DOI: <https://doi.org/10.58407/bht.2.26.7>

Cite this article in APA style as:

Csoma, D., Illar, L., & Kolozsvari, S. (2026). Osoblyvosti uhrupovan turuniv (Coleoptera: Carabidae) riznykh typiv oselyshch v okolytsiakh sela Velyka Dobron (Zakarpatska nyzovyna) [Features of ground beetle assemblages (Coleoptera: Carabidae) in different habitat types in the vicinity of Velyka Dobron village (Transcarpathian Lowland)]. *Biota. Human. Technology*, (2), 95-105. <https://doi.org/10.58407/bht.2.26.7> (in Ukrainian)

Information about the authors:

Csoma D. [in Ukrainian: **Чома Д.**]¹, BSc student, email: csoma.dorina.b22bi@kmf.org.ua
ORCID: 0009-0009-5212-5896

Department of Biology and Chemistry, Ferenc Rakoczi II Transcarpathian Hungarian University
6 Kossuth Square, Berehovo, 90200, Ukraine

Illar L. [in Ukrainian: **Іллар Л.**]², Senior lecturer, email: illar.lenard@kmf.org.ua
ORCID: [0000-0003-2391-2523](https://orcid.org/0000-0003-2391-2523)

Department of Biology and Chemistry, Ferenc Rakoczi II Transcarpathian Hungarian University
6 Kossuth Square, Berehovo, 90200, Ukraine

Kolozsvari S. [in Ukrainian: **Коложварі С.**]³, Associate professor, email: kolozsvari.istvan@kmf.org.ua
ORCID: 0000-0002-4527-7762

Department of Biology and Chemistry, Ferenc Rakoczi II Transcarpathian Hungarian University
6 Kossuth Square, Berehovo, 90200, Ukraine

¹ Field inventory, specimen collection, and data curation.

² Conceptualization, methodology, and supervision.

³ Data analysis and critical revision of the manuscript.