

SPHECIDAE TA CRABRONIDAE (APOIDEA, HYMENOPTERA, INSECTA) СУБАЛЬПІЙСЬКОГО ПОЯСУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Сімчук А.П., Сіренко А.Г.

Карпатський національний університет імені Василя Стефаника
вул. Галицька, 201, 76000, м. Івано-Франківськ
andrii.simchuk@cnu.edu.ua, artur.sirenko@cnu.edu.ua

Розглянуто та проаналізовано результати багаторічних досліджень (2002 – 2025 років) фауни та екології Sphecidae та Crabronidae (Apoidea, Hymenoptera, Insecta) субальпійського поясу Українських Карпат. Дослідження проводились на 19 полонинах гірських масивів Горгани, Чивчини, Гриняви, Чорногора, а саме, досліджувались полонини: Верхня, Блажів, Бабин Погар, Боровка, Боярин, Середня, Довга, Плоска, Ріж, Братківська (Горгани), Альбіна, Погребіна, Пнів'є, Веснярка (Чивчини та Гриняви), Кострич, Пожижевська, Шпиці, Ребра, Веснярка (Чорногора), що розташовані на висоті від 1300 та 2000 м над рівнем моря. Метою роботи було дослідити Sphecidae та Crabronidae субальпійського поясу Українських Карпат. Цій меті були підпорядковані завдання: дослідити видовий склад Sphecidae та Crabronidae субальпійського поясу Українських Карпат, дослідити трофічну спеціалізацію імаго Sphecidae та Crabronidae – які рослини відвідують виявлені види при живленні нектаром, здійснити ареологічний аналіз виявлених видів Sphecidae та Crabronidae. Актуальність роботи полягає в тому, що в умовах глобальної зміни клімату та посиленого антропогенного тиску фауна і флора субальпійського поясу змінюється, екосистему субальпійського поясу загрожені. Субальпійські луки – полонини заростають лісами, зникають рідкісні види рослин і тварин, ендемічні та монтанні види витісняються видами з нижчих гірських поясів. Важливо дослідити стан екосистем субальпійського поясу, в тому числі стан видових комплексів Sphecidae та Crabronidae, що відіграють важливу роль в екосистемах в якості ентомофагів та арахнофагів. Sphecidae та Crabronidae вважаються групами чутливими до поллютантів та антропогенного тиску, вважаються групами, які можна використовувати в якості біоіндикаторів забруднення і стану екосистем взагалі. Загалом було виявлено 22 види Sphecidae та Crabronidae (14 видів Sphecidae та 8 видів Crabronidae). Досліджено види квіткових рослин, які відвідують виявлені види Sphecidae та Crabronidae в умовах субальпійського поясу Українських Карпат для додаткового живлення пилом і нектаром, досліджено просторовий розподіл, здійснено ареологічний аналіз виявлених видів. Всі виявлені види Sphecidae та Crabronidae були виявлені на квітах рослин родини Аріасеа пилом і нектаром яких імаго цих комах живляться в умовах субальпійського поясу Українських Карпат віддаючи перевагу відвідуванню квітів *Angelica sylvestris* L. та *Daucus carota* L. Виявлено 5 інвазивних видів Sphecidae та Crabronidae, що поширились в тому числі до субальпійського поясу Українських Карпат. Більшість виявлених видів Sphecidae та Crabronidae (6) субальпійського поясу Українських Карпат мають різні варіанти палеарктичного ареалу. **Ключові слова:** фауна, екологія, Sphecidae, Crabronidae, Apoidea, Hymenoptera, Insecta.

Sphecidae and Crabronidae (Apoidea, Hymenoptera, Insecta) of the subalpine belt of the Ukrainian Carpathians. Simchuk A., Sirenko A.

The results of long-term studies (2002-2025) of the fauna and ecology of Sphecidae and Crabronidae (Apoidea, Hymenoptera, Insecta) of the subalpine belt of the Ukrainian Carpathians were reviewed and analyzed. The studies were conducted on 19 mountain valleys of the mountain ranges of Gorgany, Chyvchyn, Hrynyavy, Chornohora, namely, the following mountain valleys were studied: Verkhnyzhnya, Blazhiv, Babyn Pohar, Borevka, Boyaryn, Serednya, Dovga, Ploska, Rizhy, Bratkivska (Gorgany), Albina, Pohrebyna, Pnev, Vesnyarka (Chyvchyn and Hryniavy), Kostrych, Pozhyzhevsk, Shpytsy, Rebra, Vesnyarka (Chornohora), which are located at an altitude of 1300 and 2000 m above sea level. The aim of the work was to study Sphecidae and Crabronidae of the subalpine belt of the Ukrainian Carpathians. This goal was subordinated to the following tasks: to study the species composition of Sphecidae and Crabronidae of the subalpine belt of the Ukrainian Carpathians, to study the trophic specialization of Sphecidae and Crabronidae adults – which plants are visited by the identified species when feeding on nectar, to carry out an areological analysis of the identified Sphecidae and Crabronidae species. The relevance of the work lies in the fact that under conditions of global climate change and increased anthropogenic pressure, the fauna and flora of the subalpine belt are changing, the ecosystem of the subalpine belt is threatened. Subalpine meadows – mountain meadows are overgrown with forests, rare species of plants and animals are disappearing, endemic and montane species are being displaced by species from the lower mountain belts. It is important to study the state of the ecosystems of the subalpine belt, including the state of the species complexes of Sphecidae and Crabronidae, which play an important role in ecosystems as entomophages and arachnophages. Sphecidae and Crabronidae are considered groups sensitive to pollutants and anthropogenic pressure, and are considered groups that can be used as bioindicators of pollution and the state of ecosystems in general. In total, 22 species of Sphecidae and Crabronidae were identified (14 species of Sphecidae and 8 species of Crabronidae). The species of flowering plants that visit the identified species of Sphecidae and Crabronidae in the conditions of the subalpine zone of the Ukrainian Carpathians for additional nutrition with pollen and nectar were studied, the spatial distribution was investigated, and an areological analysis of the identified species was carried out. All identified species of Sphecidae and Crabronidae were found on flowers



of plants of the Apiaceae family, the pollen and nectar of which the adults of these insects feed on in the conditions of the subalpine zone of the Ukrainian Carpathians, preferring to visit the flowers of *Angelica sylvestris* L. and *Daucus carota* L. 5 invasive species of Sphecidae and Crabronidae were identified, which spread to the subalpine zone of the Ukrainian Carpathians. Most of the identified species of Sphecidae and Crabronidae (6) of the subalpine zone of the Ukrainian Carpathians have different variants of the Palearctic range. **Key words:** fauna, ecology, Sphecidae, Crabronidae, Apoidea, Hymenoptera, Insecta.

Постановка проблеми. У сучасному світі монтанні екосистеми, особливо екосистеми субальпійського та альпійського поясів є найбільш загроженими і найбільше змінюються під впливом антропогенного тиску, іноді не безпосереднього, як це відбувається на заповідних територіях, а в результаті змін клімату, поширення інвазійних видів, зміни флористичних комплексів в результаті зникнення випасу свійськими та дикими тваринами, зміни характеру експлуатації людиною екосистем субальпійського поясу. Тому необхідно досліджувати та аналізувати інсектофауну субальпійського поясу та вияснити які зміни відбуваються в інсектофауні субальпійського поясу Українських Карпат, особливо щодо видів, які є екологічно чутливими до антропогенного тиску.

Родини Sphecidae та Crabronidae донедавна об'єднували в одну родину (Sphecidae *sensu lato*), але на початку 2000-них років в результаті філогенетичних досліджень ці родини були остаточно розділені і це закріпилось в систематиці. Одночасно з колишньої родини Sphecidae *sensu lato* були виділені родини Ampulicidae та Heterogynidae. У 2018 році з родини Crabronidae були виділені в окрему родину Bembicidae. На сьогодні родина Sphecidae включає більше 7700 видів у світовій фауні, більше 150 видів у фауні Європи та більше 50 видів у фауні України. Імаго Sphecidae живляться нектаром квітів, а личинок вигодовують паралізованими комахами та павуками. Ведуть одиночний спосіб життя, тільки деякі види мають рудиментарні форми соціальної поведінки. Гнізда риють в ґрунті чи будують з глини чи навіть смоли. Родина Crabronidae на сьогодні включає більше 9000 видів у світовій фауні, більше 500 видів у фауні Європи та більше 250 видів у фауні України. Crabronidae ведуть аналогічний щодо Sphecidae спосіб життя, але деякі види будують гнізда в деревині (мертвій деревині, стеблах рослин чи використовуючи вже існуючі порожнини, що зроблені іншими комахами) (роди *Trypoxylon*, *Pemphredon*). Загалом дані про фауну та екологію Sphecidae та Crabronidae Європи і світу загалом узагальнені в роботах Pulawski W. (2025) [1]. Фауну та екологію Sphecidae та Crabronidae відкритих екосистем (в тому числі субальпійських лук) досліджував Saini S. (2023) [2].

Актуальність дослідження полягає в тому, що в умовах глобальної зміни клімату та посиленого антропогенного тиску фауна і флора субальпійського поясу змінюється, екосистеми субальпійського поясу деградує, зникають або замінюються іншими, що були донедавна характерні для менших

висот над рівнем моря. Субальпійські луки – полонини заростають лісами, зникають рідкісні види рослин і тварин, ендемічні та монтанні види витісняються видами з нижчих гірських поясів. У цій ситуації важливо дослідити стан екосистем субальпійського поясу, в тому числі стан видових комплексів Sphecidae та Crabronidae, що відіграють важливу роль в екосистемах в якості ентомофагів та арахнофагів. Sphecidae та Crabronidae вважаються групами чутливими до полутантів та антропогенного тиску, вважаються групами, які можна використовувати в якості біоіндикаторів забруднення і стану екосистем взагалі [3, 4, 5, 6].

Метою роботи було дослідити Sphecidae та Crabronidae субальпійського поясу Українських Карпат. Цій меті були підпорядковані **завдання**: 1) дослідити видовий склад Sphecidae та Crabronidae субальпійського поясу Українських Карпат; 2) дослідити трофічну спеціалізацію імаго Sphecidae та Crabronidae – які рослини відвідують виявлені види при живленні нектаром; 3) здійснити ареологічний аналіз виявлених видів Sphecidae та Crabronidae.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що вперше було здійснено комплексне дослідження фауни та екології Sphecidae та Crabronidae субальпійського поясу Українських Карпат з аналізом конкретних видів рослин, на яких імаго Sphecidae та Crabronidae здійснюють живлення нектаром та пилом.

Історія дослідження фауни та екології Sphecidae та Crabronidae Українських Карпат має свою довгу історію: перші повідомлення знаходимо в роботах Nowicki M. (1864), пізніше ентомофауну Sphecidae та Crabronidae вивчав Roubal J., 1930 здійснюючи свої дослідження на Закарпатті. У XX столітті Sphecidae та Crabronidae Українських Карпат вивчала Богданова Д. (1985) [7, 8]. Фауну Sphecidae та Crabronidae Туреччини, в тому числі і гірських екосистем вивчав Kaplan E. (2022) [9]. Екологію Crabronidae досліджував Cormons M. (2023) [10]. Але загалом дані про фауну та екологію Sphecidae та Crabronidae як Українських Карпат загалом, так і субальпійського поясу Українських Карпат зокрема на сьогодні дуже розрізнені фрагментарні і потребують подальших досліджень.

Матеріали і методи

Відлов комах здійснювався в субальпійському поясі Українських Карпат – на субальпійських луках та серед криволісся сосни гірської (*Pinus mugo* Turra, 1764) в 2002–2025 роках щороку у червні – серпні в час цвітіння різноманітних покритонасінних рослин, які відвідують імаго Sphecidae та Crabronidae.

Відлов здійснювався на квітах на висотах 1200 – 2000 м над рівнем моря (далі н. р. м.). Дослідження проводились на наступних полонинах, що розташовані на гірських масивах:

Горгани:

Верхнижня (1500 м н. р. м.), Блажів (1350 м н. р. м.), Бабин Погар (1300 м н.р.м.), Боровка (1400 м н. р. м.), Боярин (145 м н.р.м.), Середня (1480 м н.р.м.), Довга (1370 м н.р.м.), Плоска (1350 м н.р.м.), Ріжі (1270 м н. р. м.), Братківська (Чорна полонина) (1780 м н. р. м.).

Чивчини та Гриняви:

Альбіна (1550 м н.р.м.), Погребина (1600 м н. р.м.), Пнів'є (1580 м н.р.м.), Веснярка (1400 м н. р. м.).

Чорногора:

Кострич (1540 м н.р.м.), Пожижевська (1800 м р.м.), Шпиці (1800 м н.р.м.), Ребра (1950 м н. р. м.), Веснярка (під Костричем) (1370 м н. р. м.)

Визначення видів проводилось стандартно згідно класичних методів. Характеристику флори субальпійських лук Українських Карпат та визначення видів рослин проводили з врахуванням робіт Cherepanyn R. (2018) [11].

Результати і обговорення

У результаті проведених багаторічних досліджень, аналізу колекційного матеріалу, зібраного різними колекторами було виявлено 22 види Sphecidae та Crabronidae (14 видів Sphecidae та 8 видів Crabronidae). Нових видів для фауни України не виявлено. Загалом було виявлено і досліджено 36 екземплярів комах. Всі виявлені види і екземпляри були відловлені на квітах родини окружкові = зонтичні (Apiaceae = Umbelliferae). Всього було виявлено Sphecidae та Crabronidae на квітах 14 видів Apiaceae. Найбільше видів Sphecidae та Crabronidae було виявлено на квітах *Angelica sylvestris* L. та *Daucus carota* L. (по 5 видів). Список виявлених видів із зазначенням місць відлову, кількості виявлених екземплярів, їх статі, видів рослин на яких було відловлено зазначено нижче.

Sphecidae

1. *Ammophila campestris* Latreille, 1809 – 3 екземпляри, ♀♀♂, на квітах *Astrantia major* L., *Heracleum carpaticum* Porcius, 1881, *Angelica sylvestris* L. Полонини Боровка, Боярин, Середня. Вид з палеарктичним азіодиз'юнктивним полізональним ареалом.

2. *Ammophila pubescens* Curtis, 1836 – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Selinum carvifolia* L., 1762. Полонина Верхнижня. Вид з євразійським азіодиз'юнктивним полізональним ареалом. Є знахідки в Північній Америці в районі Великих Озер, куди він був судячи по всьому випадково завезений.

3. *Ammophila sabulosa* (Linnaeus, 1758) – 2 екземпляри, ♀♀, на квітах *Kadenia dubia* (Schkuhr) Lavrova & V. N. Tikhom., 1986. Полонина Блажів. Вид з Вид з євразійським азіодиз'юнктивним полізональним ареалом. Є знахідки в Північній Америці

в районі Великих Озер, куди він був судячи по всьому випадково завезений.

4. *Chalybion californicum* (de Saussure, 1867) – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Aegopodium podagraria* L., 1753. Полонина Альбіна. Вид з голарктично-патагонсько-гавайським полізональним ареалом.

5. *Isodontia mexicana* (de Saussure, 1867) – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Sanicula europaea* L. Полонина Кострич. Вид з неарктичним полізональним ареалом. Випадково завезений до Європи, де поширився на великих територіях.

6. *Liris niger* (Fabricius, 1775) – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Daucus carota* L. Полонина Довга. Вид з західнопалеарктично-африкансько-індійським полізональним ареалом.

7. *Podalonia affinis* (W. Kirby, 1798) – 2 екземпляри, ♀♀, на квітах *Conium maculatum* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., 1814. Полонини Пнів'є, Веснярка. Вид із західнопалеарктичним полізональним ареалом. Окремі знахідки були в Канаді та Кореї.

8. *Podalonia hirsuta* (Scopoli, 1763) – 3 екземпляри, ♀♀♂, на квітах *Bupleurum aureum* Fisch. ex Hoffm., 1814, *Chaerophyllum hirsutum* L., 1753. Полонини Плоска, Пожижевська. Вид з Вид із західнопалеарктичним полізональним ареалом. Окремі знахідки були в США.

9. *Prionyx nudatus* (Kohl, 1885) – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Laserpitium latifolium* L., 1753. Полонина Середня. Вид зі східноєвропейсько-марокансько-кавказько-туранським полізональним ареалом.

10. *Prionyx subfuscatus* (Dahlbom, 1845) – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Pimpinella saxifraga* L., 1753. Полонина Веснярка (під Костричем). Вид з євразійсько-південноафриканським полізональним ареалом.

11. *Sceliphron caementarium* (Drury, 1773) – 4 екземпляри, ♀♀♂♂, на квітах *Angelica sylvestris* L., *Daucus carota* L., *Selinum carvifolia* L., 1762. Полонини Ріжі, Пожижевська, Братківська. Вид з неарктичним полізональним ареалом, але був випадково завезений в різні країни і нині широко поширюється по всьому світу.

12. *Sceliphron curvatum* (F. Smith, 1870) – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Daucus carota* L. Полонина Веснярка. Вид з голарктично-неотропічним полізональним ареалом. Окремі знахідки були на островах Тихого океану, куди вид був випадково завезений людиною.

13. *Sceliphron destillatorium* (Illiger, 1807) – 2 екземпляри, ♀♀, на квітах *Angelica sylvestris* L. Полонина Боровка. Вид із західнопалеарктичним полізональним ареалом. Окремі знахідки були в районі Великих Озер, куди вид був випадково завезений людиною.

14. *Sceliphron madraspatanum* (Fabricius, 1781) – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., 1814. Полонина Бабин Погар. Вид з євра-

зійсько-індомалайсько-гавайським полізональним ареалом.

Crabronidae

15. *Crabro cribrarius* (Linnaeus, 1758) – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Daucus carota* L. Полонина Боровка. Вид з європейсько-туранським полізональним ареалом. Окремі знахідки були в Північній Америці, куди вид був випадково завезений людиною.

16. *Crabro scutellatus* (von Scheven, 1781) – 3 екземпляри, ♀♀♂, на квітах *Chaerophyllum hirsutum* L., 1753, *Daucus carota* L. Полонина Плоска. Вид з європейським темперантним ареалом.

17. *Mellinus arvensis* (Linnaeus, 1758) – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Heracleum carpaticum* Porcius, 1881. Полонина Пожижевська. Вид з європейським полізональним ареалом.

18. *Ectemnius fossorius* (Linnaeus, 1758) – 1 екземпляр, ♂, на квітах *Bupleurum aureum* Fisch. ex Hoffm., 1814. Полонина Братківська. Вид з євразійським азидиз'юнктивним полізональним ареалом.

19. *Ectemnius dives* (Lepeletier de Saint Fargeau & Brullé, 1835) – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Pimpinella saxifraga* L., 1753. Полонина Боровка. Вид з голарктичним азидиз'юнктивним полізональним ареалом.

20. *Philanthus triangulum* (Fabricius, 1775) – 3 екземпляри, ♀♀, на квітах *Angelica sylvestris* L., *Daucus carota* L., *Kadenia dubia* (Schkuhr) Lavrova & V. N. Tikhom., 1986. Полонина Ріжі, полонина Погребина. Вид з палеарктично-африканським полізональним ареалом.

21. *Crossocerus annulipes* (Lepeletier de Saint Fargeau & Brullé, 1835) – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Angelica sylvestris* L. Полонина Боровка. Вид з голарктичним азидиз'юнктивним полізональним ареалом.

22. *Crossocerus ovalis* Lepeletier de Saint Fargeau & Brullé, 1835 – 1 екземпляр, ♀, на квітах *Laserpitium latifolium* L., 1753. Полонина Братківська. Вид з європейським бореально-монтанним ареалом.

Загалом з 22 виявлених видів 5 видів – це види інвазійні для Європи та України, що поширю-

ються по світу інтенсивно розширюючи свій ареал і вже неодноразово були помічені в Українських Карпатах. Ареологічний аналіз виявлених видів показав, що найбільше виявлено видів з різними варіантами палеарктичного ареалу (6). З варіантами євразійського ареалу виявлено 4 види, з варіантами голарктичного – 4, вторинноголарктичного – 2, європейського – 2. При цьому майже всі виявлені види мали полізональний ареал і тільки 1 виявлений вид бореально-монтанний. Загалом майже всі виявлені види нетипові для субальпійського поясу, переважно зустрічалися раніше на нижчих висотах або взагалі в рівнинних біотопах. Знахідки цих видів на субальпійських луках є свідченням впливу глобальної зміни клімату і змін в екосистемах субальпійського поясу.

Висновки

1. У результаті багаторічних досліджень на субальпійських луках Українських карпат виявлено 22 види Sphecidae та Crabronidae (Apoidea, Hymenoptera, Insecta).

2. Всі виявлені види Sphecidae та Crabronidae були виявлені на квітах рослин родини Аріасеae пилюком і нектаром яких імаго цих комах живляться в умовах субальпійського поясу Українських Карпат віддаючи перевагу відвідуванню квітів *Angelica sylvestris* L. та *Daucus carota* L.

3. Виявлено 5 інвазивних видів Sphecidae та Crabronidae, що поширилися в тому числі до субальпійського поясу Українських Карпат.

4. Більшість виявлених видів Sphecidae та Crabronidae (6) субальпійського поясу Українських Карпат мають різні варіанти палеарктичного ареалу.

Перспективи використання результатів досліджень

Результати наведених вище досліджень можуть бути використані з природоохоронною метою для контролю стану екосистем субальпійського поясу, зокрема субальпійських лук та субальпійського криволісся Українських Карпат, для аналізу біорізноманіття, динаміки ентомофауни, аналізу загального стану субальпійських екосистем.

Література

1. Pulawski W. Catalog of Sphecidae: Number of Extant Species of Sphecidae. 2025. Available online: <https://www.calacademy.org/catalog-of-sphécidae-genera-and-species> (дата звернення 10.03.2026)
2. Saini S., Dey D., Meena N. Diversity of Crabronid wasp fauna (Hymenoptera: Crabronidae: Crabronini) in the spice ecosystem. *Journal of the Entomological Research Society*. 2023. № 47. P. 797-800. DOI:10.5958/0974-4576.2023.00146.9
3. Bashir N., Naeem M., Li Q., et al. Bioclimatic and Land Use/Land Cover Factors as Determinants of Crabronidae (Hymenoptera) Community Structure. *Insects*. 2026. № 15. P. 100. doi: 10.3390/insects17010100 (дата звернення 12.04.2026)
4. Buys S. An overview of cocoon morphology of Sphecidae (Hymenoptera: Apoidea). *Journal of Natural History*. 2021. № 55. P. 2935-2949. <https://doi.org/10.1080/00222933.2022.2036843> (дата звернення 15.03.2026)
5. Marta S., Brunetti M., Manenti R., et al. Climate and land-use changes drive biodiversity turnover in arthropod assemblages over 150 years. *Nature Ecology & Evolution*. 2021. № 5. P. 1291–1300. doi: 10.1038/s41559-021-01513-0. (дата звернення 16.04.2026)
6. Gayubo S., González J., Asís J., et al. Conservation of European environments: The Spheciformes wasps as biodiversity indicators (Hymenoptera: Apoidea: Ampulicidae, Sphecidae and Crabronidae). *Journal of Natural History*. 2007. № 39. P. 2705 – 2714. <https://doi.org/10.1080/00222930500114095> (дата звернення 17.05.2026)
7. Krichilsky, E., Sann, M., Ohl, M. Systematics of Sphecidae sensu lato: Past, Present, and Future—Quantifying Diversity, Taxonomy, and Phylogeny. *Insect Systematics and Diversity*. 2025. № 9. P. ixaf037. <https://doi.org/10.1093/isd/ixaf037> (дата звернення 20.05.2026)

8. Marchiori C. Mini review of the Family Crabronidae (Insecta: Hymenoptera) sand wasps: Natural history, behavior and taxonomy. *Qeios*. 2023. № 4. P. 1 – 49. <https://doi.org/10.32388/ZF1RZS> (дата звернення 11.02.2026)
9. Kaplan E., Yildirim E. The Current Knowledge of Turkey Sphecidae and Mutillidae (Hymenoptera: Aculeata) Fauna. *International Journal of Agriculture and Wildlife Science*. 2022. № 8. P. 53 – 64. doi: 10.24180/ijaws.1060133 (дата звернення 19.02.2026)
10. Cormons M., Zeil J. Digger wasps *Microbembex monodonta* SAY (Hymenoptera, Crabronidae) rely exclusively on visual cues when pinpointing their nest entrances. *PLoS One*. 2023. № 18. P. e0282144. doi: 10.1371/journal.pone.0282144 (дата звернення 23.03.2026)
11. Cherepanyn R. Effect of climate change on the habitat of rare arctic-alpen plant species in the high mountain part of the Ukrainian Carpathians. *Studia biologica*. 2018. № 12. P. 1. doi.org/10.30970/sbi.1201.544 (дата звернення 29.03.2026)

Дата першого надходження статті до видання: 06.07.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 28.07.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 31.08.2026