

УДК 591.553+595.735(292.451/.454)

Х.І. Дяків

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ УГРУПОВАНЬ ВЕСНЯНОК (INSECTA: PLECOPTERA) РІЧКОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Ключові слова: веснянки, *Plecoptera*, угруповання, річкові екосистеми, Українські Карпати.

Дослідження веснянок на території Українських Карпат тривають понад 100 років. Найбільший вклад у вивчення фауни веснянок зробили Й. Дзендзелевич [13, 14], Л.А. Жильцова [5-8], Т. Ковач, Р.Й. Годунько, Д. Мурані [16-18]. За результатами останніх досліджень до цієї території приурочено понад 80 видів веснянок, декілька з яких вже вважаються зниклими на сьогоднішній день [4]. Проте у всіх попередніх роботах питання організації угруповань цього ряду комах детально не розглядалося, а показники видового багатства та різноманіття визначалися загально для угруповань макрозообентосу лотичних систем гірських систем України [1, 9, 10].

Матеріал і методика досліджень

Основою для роботи слугував матеріал зібраних напівкількісних проб протягом 2009-11 рр. в основних річкових басейнах Карпат – Дністра і Тиси.

Відбір проб здійснювали з використанням скребка з діаметром вихідного отвору 20 см. Для збору використана методика "витоптування" [22]. Фіксацію та зберігання матеріалу проводили згідно загальноприйнятих методик, розроблених для амфібіотичних комах [3]. Визначення матеріалу проводили, використовуючи визначники [8, 15, 21, 25] і окремі праці, присвячені опису та визначенню видів [19, 20].

Визначення параметрів угруповань веснянок проводили на основі загальноприйнятих підходів – визначення структури домінування, індексів різноманіття Сімпсона, Шеннона та видового багатства Маргалефа [2, 11]. Для обрахунку індексів використовували програму Asterics (version 3.01), розроблену в рамках проекту AQEM.

Крім загальноприйнятих скорочень, в роботі використані наступні: ок. – околиці, прит. – притока, пот. – потік.

Результати досліджень

Структура домінування в угрупованнях веснянок змінювалася відповідно до характеру розподілу вздовж течії. В гіпо- та метаритральній зоні видове багатство було незначним, угруповання склалися лише з декількох видів. В багатьох випадках до складу угруповань входили лише представники родів *Perla* та *Leuctra*, які формували групи еудомінантів. Це характерно для таких, наприклад, локалітетів: в басейні р. Дністер – р. Топольниця в ок. с. Стрілки, р. Стрий в ок. с. Рибник,

р. Стрий в ок. с. Верхнє Висоцьке, р. Стрий в ок. с. Комарники, р. Стрий в ок. с. Матків, р. Стрий в ок. смт Бориня, р. Свіча (12 км вище смт Вигода); в басейні р. Тиса – р. Ріка в ок. м. Хуст, р. Латориця в ок. с. Кольчино, р. Уж в ок. м. Перечин, р. Улічка в ок. с. Забрідь, р. Уж (2 км вище с. Забрідь). У деяких випадках до угруповань гіпо- та метаритралі входили також представники родів *Protonemura* (р. Ясениця в ок. с. Ясениця Замкова), *Amphinemura* та *Isoperla* (р. Рибник в ок. с. Рибник), *Dinocras* (р. Чорна Тиса в ок. с. Білин, р. Тиса в ок. м. Рахів).

На локалітетах на р. Либохірка в ок. с. Верхнє Висоцьке, р. Опір в ок. с. Верхнє Синевидне, р. Опір (при усті р. Рожанка), р. Криньчанка в ок. с. Майдан угруповання теж складали представники лише родів *Perla* та *Leuctra*, проте в дещо відмінних від попередніх співвідношеннях. На цих локалітетах види *Leuctra* були еудомінантами, тоді як представники *Perla*, а, зокрема, й *Perla marginata* (Panzer, 1799), належали до групи субдомінантів та рецедентів.

На окремих локалітетах деякі види *Perla* та *Leuctra* формували монодомінантні угруповання. Види роду *Leuctra* формували монодомінантні угруповання на локалітетах на р. Крушельниця в ок. с. Крушельниця, р. Бітлянка в ок. с. Нижнє Висоцьке, р. Латориця в ок. м. Мукачеве, а на р. Дністер в ок. с. Стрілки, р. Сукіль в ок. м. Болехів, р. Уж ок. с. Дубринчі, р. Стебник (прит. р. Серет) монодомінантні угруповання формували види *Perla* (*Perla abdominalis* Burmeister, 1839, *P. marginata* та *Perla pallida* Guérin-Méneville, 1838). В місцях, де в угрупованнях траплялися два види *Perla* – *P. abdominalis* та *P. marginata*, в усіх випадках *P. abdominalis* чисельно переважав *P. marginata*. Таку закономірність відзначали й європейські дослідники для карпатських рік на території сусідніх країн [22].

В угрупованнях епіритралі видове різноманіття помітно збільшувалося, з'являлися види-субдомінанти, рецеденти та субрецеденти. Можна виділити угруповання, в яких еудомінантами були представники роду *Leuctra*, а інші групи домінування формували різні види *Plescoptera*. Наприклад, на локалітеті на р. Рожанка (2 км вище устя) еудомінантами були *Leuctra albida* Kempny, 1899 та *Leuctra fusca* (Linnaeus, 1758), домінанти та субдомінанти були відсутні, а групу рецедентів формували *Nemoura cinerea* (Retzius, 1783), *P. pallida* та *Isoperla grammatica* (Poda, 1761). На р. Майданчанка в ок. с. Майдан групи субдомінантів складали *Protonemura auberti* Illies, 1954 та *P. marginata*, а рецедентом був *Protonemura montana* Kimmins, 1941. На р. Кам'янка (2 км вище устя) еудомінантом був *Leuctra prima* Kempny, 1899, а нечисленні *Perlodes microcephalus* (Pictet, 1833) та *Capnia vidua* Klapálek, 1904 формували групу рецедентів. В урочищі "Товстий Грунь", де *Leuctra rauscheri* Aubert, 1957 та *Leuctra hanlirschi* Kempny, 1898 були еудомінантами, *Leuctra armata* Kempny, 1899, *Leuctra pseudosignifera* Aubert, 1954, *Brachyptera seticornis* (Klapálek, 1902) та *Nemurella pictetii* Klapálek, 1900 формували групу рецедентів.

До іншої групи локалітетів епіритралі належали ті, де еудомінантами були представники родини Nemouridae. На струмку, притоці р. Рибник угруповання формували лише представники родини Nemouridae. Еудомінантом був *P. montana*, групу рецедентів складали *P. auberti* та *Protonemura intricata* (Ris, 1902). На пот. Довжинець еудомінантом був *N. cinerea*. Групу домінантів формували *Isoperla buresi* Raušer, 1962, *Isoperla sudetica* (Kolenati, 1859), *Perlodes intricatus* (Pictet, 1841), *L. rauscheri*, *Chloroperla tripunctata* (Scopoli, 1763), *Protonemura aestiva* Kis, 1965 та інші види *Leuctra sp.* Субдомінантом був *B. seticornis*, а групу рецедентів складали

P. microcephalus, *L. handlirschi*, *Protonemura praecox* (Morton, 1894) та *P. auberti*. Недалеко, на пот. Плоскинець спостерігали іншу ситуацію – еудомінантом був *I. buresi*, а домінантів представляли *P. abdominalis* та *P. aestiva*. Групу субдомінантів складала *P. montana*, *P. intricatus*, *A. compacta* та *N. marginata*. На пот. Бистрик (прит. р. Лімниця) домінантом був *P. montana*, а *Arcynopteryx compacta* (McLachlan, 1872) та *Nemoura sp.* виконували роль субдомінантів.

До третьої групи належали локалітети епіритралі, в угрупованнях яких домінували представники родини Perlodidae. До таких належали деякі локалітети в Горганах (р. Молода, пот. Бистрик біля устя пот. Негрова, пот. Плоскинець в ПЗ "Горгани") та пот. Кевелів. На пот. Кевелів до групи еудомінантів входили *I. grammatica* та *P. montana*, домінантом був *I. buresi*, субдомінанти відсутні, а групи рецедентів формували *P. marginata*, *Perla grandis* Rambur, 1842, *Isoperla rivulorum* (Pictet, 1841), *P. auberti*, *Protonemura nitida* (Pictet, 1836), *C. tripunctata*, *Leuctra inermis* Kempny, 1899.

Таким чином, на локалітетах в межах гіпо- та метаритральної зон, поряд з населеними пунктами, в межах висот 400-500 м н.р.м. домінують представники *Leuctra* та *Perla*. Часто на таких ділянках не представлені групи рецедентів та субрецедентів, тому показники рідкості рівні нулю. Зі збільшенням висоти над рівнем моря та зменшенням антропогенного навантаження на гідроекосистеми різноманіття в угрупованнях веснянок епіритралі збільшується, а домінуючими видами виступають представники Nemouridae, Perlodidae та Leuctridae. Для угруповань епіритральних потоків властиві найвищі значення показника $100 Sr/Sg$ – співвідношення числа видів з чисельністю меншою ніж 3% до загальної чисельності угруповання. Показник рідкості змінювався від 75,0 до 12,5. Субрецедентні види присутні лише на локалітеті на р. Кам'янка, де їхня частка ($100 Sr/Sg$) становить 25,0. До цієї групи входили представники роду *Isoperla*.

Індекс різноманіття Сімпсона в угрупованнях веснянок ритралі рік Українських Карпат змінювався в межах від 0,133 до 1,000. Найнижчі значення індексу зафіксовані для угруповань струмка, притоки р. Рибник в ок. с. Рибник та для р. Кам'янка (2 км вище устя), тобто у випадках, коли частка звичайних видів зменшувалася і в кількісному співвідношенні переважав один вид. Угрупованням, що характеризувалися більш вирівняним кількісним співвідношенням видів, властиві вищі значення цього індексу.

Найвищі значення індексу різноманіття Шеннона характерні для водотоків епіритральної зони, для яких властиві високі значення індексу вирівняності та високе видове багатство. Високі значення індексу Шеннона відзначені для пот. Довжинець (1,961) та пот. Плоскинець (1,609) в ПЗ "Горгани", для пот. в урочищі "Товстий Грунь" (1,673), р. Рожанка (2 км вище устя) (1,561), пот. Кевелів в ок. с. Кваси, найменші – для р. Майданчанка в ок. с. Майдан, р. Рибник в ок. с. Рибник, р. Кам'янка (2 км вище устя).

Індекс відносного багатства за Маргалєфом для угруповань веснянок коливався в межах 0,297–2,265. Найменші значення зафіксовані для р. Опір в ок. с. Верхне Синевидне (0,294), р. Рибник в ок. с. Рибник (0,297), р. Уж в ок. м. Перечин (0,417), р. Либохірка в ок. с. Верхне Висоцьке (0,390), р. Стрий в ок. м. Турка (0,621), а найвищі – для пот. Довжинець (2,265), пот. Плоскинець (2,171), р. Прут в ок.

м. Яремче (2,164), пот. в урочищі "Товстий Грунь" (2,164), пот. Кевелів в ок. с. Кваси (2,232).

Загалом зростання індексів різноманіття в угрупованнях обумовлене низькою "концентрацією" домінування та високим видовим багатством, що характерно для епіритральної зони рік. Поява в таких угрупованнях груп субдомінантних, рецедентних та субрецедентних видів вказує на стійкість і лабільність цих угруповань.

Більшість видів веснянок, поширених в ріках Українських Карпат, за характером розподілу вздовж течії належать до мешканців епіритральної зони, менше – до метаритральної.

У трофічній структурі угруповань веснянок представлені чотири групи – зіскоблювачі, подрібнювачі, збирачі та хижачи. Найбільшу частку склали види хижачи (43%); практично в однаковій пропорції представлені види, що за типом живлення належать до подрібнювачів (18%), зіскоблювачів (18%) та збирачів (17%).

Спостерігається розподіл веснянок за типом живлення вздовж течії, що підтверджується теорією річкового континууму про те, що розподіл організмів вздовж течії залежить не лише від гідрологічних умов, а й від доступності трофічних ресурсів [12, 23]. У верхній ділянці течії, у зв'язку з наявністю значної кількості грубої органічної речовини, найбільше розвиваються веснянки, що за типом живлення належать до подрібнювачів та збирачів. Нижче за течією значною мірою присутні зіскоблювачі та хижачи.

На території Українських Карпат переважають види, що за типом життєвого циклу належать до унівольтинних (79,01%). До них належать деякі представники родини Perlodidae, всі наявні Chlogoperlidae, Taeniopterygidae, Capniidae, більшість Nemouridae та Leuctridae. Меншу частку складають таксони з однією генерацією на рік або однією генерацією за два або більше років (13,58%) – деякі Perlodidae та всі Perlidae. Кількість видів, що належать до семівольтинних (деякі Nemouridae та Leuctridae) та бівольтинних (тільки *N. pictetii*), незначна – 6,17% та 1,23%, відповідно.

Висновки

Встановлено параметри структурно-функціональної характеристики угруповань веснянок ритрالی рік Українських Карпат. Для різних ділянок течії (епі-, мета- і гіпоритрالی) властиві інші параметри структури домінування, індекси різноманіття та трофічна структура угруповань веснянок. В угрупованнях нижніх ділянок течії рік еудомінантами та домінантами виступають представники Perlidae та Leuctridae, часто формуючи монодомінантні угруповання. У верхів'ї басейнів рік домінують представники Nemouridae та Perlodidae. Найменшими значеннями індексів Сімпсона характеризуються угруповання мета- та гіпоритрالی. Найбільші значення індексів Шеннона та Маргалефа властиві для невеликих рік і потоків епіритральної зони, для яких характерним є більше видове багатство та поява в угрупованнях рецедентних та субрецедентних видів.

1. Афанасьев С.О. Структура біотичних угруповань та оцінка екологічного статусу річок басейну Тиси. – К.: СП "Інертехнодрок", 2006. – 101 с.
2. Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества Т. 2 – М.: Мир, 1989. – 478 с.

3. Годунько Р.Й. Методики збору, фіксації та зберігання амфібіотичних комах // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – 2003. – Т. 18. – С. 5-34.
4. Дяків Х.І. Фауна веснянок (Insecta: Plecoptera) Українських Карпат // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. – 2011. – № 3 (48). – С. 62-69.
5. Жильцова Л.А. Веснянки (Plecoptera) европейской части СССР (без Кавказа) // Энтомол. обозрение. – 1966. – Т. 45, № 3. – С. 525-549.
6. Жильцова Л.А. Обзор веснянок (Plecoptera) Украинских Карпат. I. Семейства Taeniopterygidae и Nemouridae // Вестн. зоол. – 1967. – № 4. – С. 34-42.
7. Жильцова Л.А. Обзор веснянок (Plecoptera) Украинских Карпат. II. Семейства Leuctridae, Sarniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae // Вестн. зоол. – 1968. – № 2. – С. 61-67.
8. Жильцова Л.А. Веснянки (Plecoptera): группа Euhognatha. Фауна России и сопредельных стран. – СПб: Наука, 2003. – 538 с.
9. Киселева Г.А., Прокопов Г.А., Разумейко В.Н. Состояние макрозообентоса малых рек горного и предгорного Крыма // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. – 2010. – № 2 (43). – С. 245-248.
10. Летицька О.М., Афанасєв С.О. Оцінка екологічного стану річок Закарпаття в умовах впливу різних антропогенних чинників // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. – 2010. – № 2 (43). – С. 319-322.
11. Чернова Н.М. Принципы количественного анализа населения коллембол // Фауна и экология ногохвосток. – М.: Наука, 1984. – С. 29-43.
12. Allan J.D. Ekologia wód płynących. – Warszawa: Wyd. Nauk. PWN, 1998. – 450 s.
13. Dziędzielewicz J. Przegląd fauny krajowej owadów siatkoskrzydłych (Neuroptera, Pseudoneuroptera) // Spraw. Kom. Fizj. Akad. Umiej. w Krakowie. – 1891. – Т. 26. – S. 26-151.
14. Dziędzielewicz J. Owady siatkoskrzydłowe ziem Polski // Rozprawy i Wiadomości z Muzeum im. Dzieduszyckich. – Lwów, 1920. – Т. 4, zesz. 3-4. – S. 105-169.
15. Kis B. Plecoptera // Fauna Republicii Socialiste România. Insecta. – 1974. – Vol. 8, № 7. – 271 p.
16. Kovács T., Godunko R. Faunistical records of larvae of Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera from the Zakarpats'ka Region, Ukraine // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. – 2008. – Vol. 32. – P. 87-91.
17. Kovács T., Godunko R., Juhász P., Kiss B., Müller Z. Quantitative records of larvae of Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera from the Zakarpats'ka Region, Ukraine (2004, 2006) // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. – 2008. – Vol. 32. – P. 135-147.
18. Kovács T., Murányi D. Taeniopterygidae Klapálek, 1902 species in Hungary (Plecoptera) // Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. – 2008. – Vol. 32. – P. 103-113.
19. Krno I. Nemouridae (Plecoptera) of Slovakia: autecology and distribution, morphology of nymphs // Entomological Problems. – 2004. – Vol. 34 (1-2). – P. 125-138.
20. Murányi D. Comparison of *Leuctra kisi* Steinmann, 1968 with *Leuctra quadrimaculata* Kis, 1963 (Plecoptera: Leuctridae), and the first record of *L. quadrimaculata* from Ukraine / D. Murányi // Opusc. Zool. Budapest. – 2006. – Vol. 35. – P. 73-75.
21. Raušer J. Řád Pošvatky – Plecoptera // Klíč vodních larev hmyzu. – Praha: Československá Akademie Věd. – 1980. – P. 86-132.
22. Soldán T., Zahrádková S., Helešic J., Dušek L., Landa V. Distributional and Quantitative Patterns of Ephemeroptera and Plecoptera in the Czech Republic: A Possibility of Detection of Long-term Environmental Changes of Aquatic Biotopes – Brno: Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia, 1998. – Vol. 98. – 305 p.
23. Vannote R. L., Minshall G. W., Cummins K. W., Sedell J. S., Cushing C. E. The River Continuum Concept // Can. J. Fish. Aquat. – 1980. – Vol. 37. – P. 130-137.
24. Vinçon G., Murányi D. Revision of the Rhabdiopteryx neglecta species group (Plecoptera: Taeniopterygidae) // Aquatic Insects. – 2009. – Vol. 31. – P. 203-218.

25. Zwick P. Key to the West Palaearctic genera of stoneflies (Plecoptera) in the larval stage // Limnologica. – 2004. – Vol. 34. – P. 315-348.

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів
e-mail: khdyakiv@gmail.com

Дяків К.І.

Структурно-функциональная организация сообществ веснянок (Insecta: Plecoptera) Украинских Карпат

Изучена структурно-функциональная организация сообществ веснянок Украинских Карпат – структура доминирования, индексы разнообразия и видового богатства, трофическая структура и особенности жизненных циклов.

Ключевые слова: веснянки, Plecoptera, сообщества, речные экосистемы, Украинские Карпаты.

Diakiv Kh.I.

The structural and functional organization of the stonefly (Insecta: Plecoptera) communities of the river ecosystems of the Ukrainian Carpathians

Some structural and functional parameters of the communities of stoneflies of the Ukrainian Carpathians are presented – the indexes of dominance and diversity, trofic structure of communities and peculiarity of the Plecoptera life cycles.

Keywords: stoneflies, Plecoptera, communities, river ecosystems, Ukrainian Carpathians.