

УДК 591.5:595.7]:574.5

Гуштан К.В.

ОСОБЛИВОСТІ БІОТОПНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ СПЕКТРІВ ЕКОМОРФ УГРУПОВАНЬ АМФІБІОТИЧНИХ КОМАХ (INSECTA: EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA, ODONATA) ГІДРОЕКОСИСТЕМ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Встановлено особливості біотопної диференціації спектрів екоморф амфібіотичних комах (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata) лотичних екосистем Українських Карпат. Серед екоморф Ephemeroptera домінуючими за чисельністю у складі угруповань та кількістю представлених видів виявились: підклас плоскотілі великозяброві збирачі-зіскоблювачі та хижаки; підклас сіфлонуroidні дрібнозяброві збирачі-зіскоблювачі. Для епіртралі домінуючими екоморфами серед веснянок є криптобіонти щілин бріофіли; для метартралі – фітофільні криптобіонти подрібнювачі; літофільні криптобіонти, які полюють із засідки – переважають в гіпоритралі.

Ключові слова: амфібіотичні комахи, одноденки, бабки, веснянки, екоморфа.

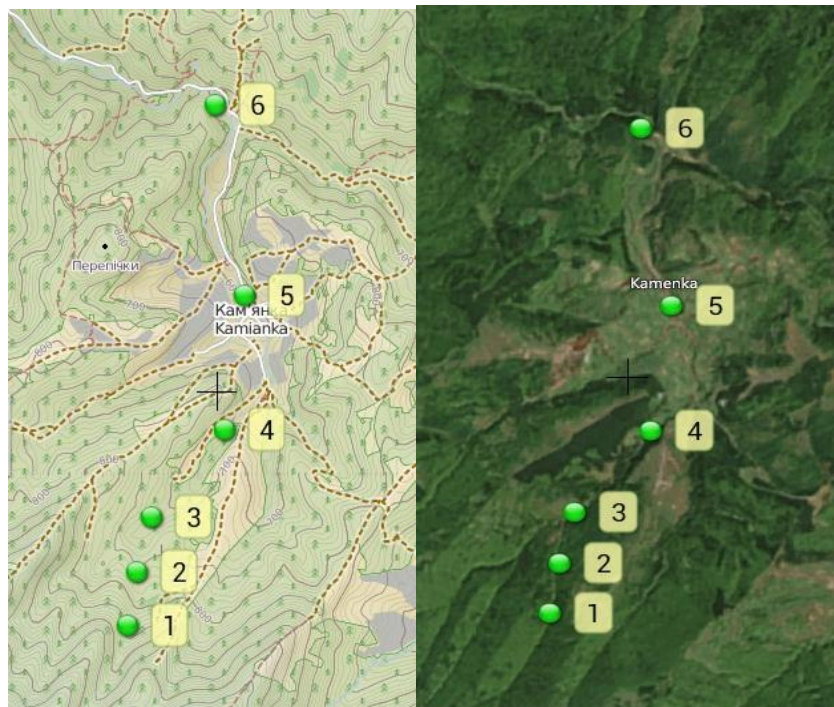
Для гірських та передгірних водотоків у 1980 р. Р. Ваннот зі співавторами [13] запропонував теорію річкового континууму, яка аналізує та пояснює закономірності розподілу трофічних груп зообіоти вздовж течії водотоку. Було показано, що розподіл груп безхребетних вздовж течії залежить не тільки від гідрологічних умов, але значною мірою лімітується присутністю трофічних ресурсів [11]. Важливим аспектом, що розглядає теорія річкового континууму є енергетичні процеси, що нерозривно пов'язані з розподілом органічної речовини вздовж течії, та особливостями її транспорту та трансформації. Таким чином, структура угруповань зообіоти визначається гідрологічними характеристиками конкретних відрізків водотоку та доступністю трофічних ресурсів. Відповідно до авторів, у верхній частині водотоку, за наявності значної кількості органічної речовини, найбільшого розвитку досягають представники трофічних груп подрібнювачів та збирачів. Зазначений водозбір затінений лісом і отримує мало світла, а отже температура води низька. Нижче за течією збільшується частка видів макробезхребетних зіскоблювачів та, відповідно, зростає відсоток хижаків. Крім того, водозбір менш затінений деревами, річка стає ширшою та змінюється температурний режим. До сьогоденного часу дослідження стаціонального розподілу личинок амфібіотичних комах проводилися на території Українських Карпат [2, 3, 4]. Для сходу України опубліковано лише одну працю [10]. Усі згадані публікації описують переважно мікростаційний розподіл одноденок. Розподіл спектрів екоморф проводився тільки для одноденок, веснянки та бабки не були враховані.

Матеріали і методи досліджень

У якості модельної гідроекосистеми була вибрана річка Кам'янка, від витoku до гирла. Вибір цього водотоку обумовлений представленістю у його межах всіх типів стацій ритралі, їх відносно близьким розташуванням одна від другої, а також відсутністю видимих антропогенних змін річища чи джерел органічного забруднення

води. Модельний водотік знаходиться у Львівській області на території НПП "Сколівські Бескиди".

Відповідно до висотного розподілу виділено шість локалітетів, які розташовані один від одного з різницею у 50 м відносно рівня моря (рис. 1). Матеріалом для цієї роботи слугували напівкількісні та якісні збори амфібіотичних комах, здійснені особисто автором у період 2013-14 рр. Проби відбирали скребком з вхідним діаметром 20 см. На ділянках рік, які характеризуються швидкою течією, збір проводили за методикою "витоптування" ("kick sampling") – перемішування руками або ногами субстрату перед встановленим перпендикулярно до течії сачком [1]. З великого каміння, валунів і великих рослинних решток личинки збирали вручну [4]. Кількість повторів є статистично обґрунтованою і достатньою для збору до 100% домінантних видів та, щонайменше, 80% усіх інших таксонів [12]. Зібрані проби безхребетних ретельно промивали, видаляючи дрібні камінці, рештки рослин і грубий детрит, присутність яких у пробі призводить до ушкодження матеріалу.



а

б

Рис. 1 Локалітети збору гідробіологічних проб на р. Кам'янка 820-540 м н. р. м. (Львівська обл., Сколівський р-он, НПП "Сколівські Бескиди", околиці с. Кам'янки (49°0' N, 23°34' E).

Примітка: а) схематична карта (Maverik v 2.7.4); б) знімок з космосу (Maverik v 2.7.4).

Весь матеріал фіксували 80% розчином етилового спирту. Для кожної проби заповнювали етикетку, в якій вказували місце та дату збору та біотопічний опис (тип водного об'єкта, домінуючий тип субстрату, висота над рівнем моря, температура, глибина у місці збору, швидкість течії та прізвище колектора) [1].

Визначення матеріалу проводили з використанням біокулярих мікроскопів МБС-9, МБС-10 та АУ-12. Опрацьовано 96 гідробіологічних проб, які були згруповані відносно до зонування гірських річок Українських Карпат [2]. Відповідно до цього розподілу виділено зони епі-, мета- та гіпоритрالی. Для опрацювання отриманих даних використовували програми Microsoft Excel 2010, а для визначення висоти над рівнем моря та геолокації програму Maverik v 2.7.4.

Екоморфологічну структуру угруповань личинок амфібіотичних комах визначали на основі екоморфологічних класифікацій: бабок, веснянок [7, 8, 9] та одноденок [4, 5].

Результати досліджень

Перша модельна ділянка, яка знаходиться біля джерельної ділянки річки Кам'янка – епіритраль. За О.С. Афанасьєвим (2006), епіритраль – верхня частина гірських потоків, для якої характерна низька температура води (влітку рідко перевищує 10° С), кам'янисте дно та прямий стік. Річка протікає в улоговині, русло завалене стовбурами дерев. Глибина річки коливається в значних межах – від 5 см на перекатах, до 2 м на деяких ділянках з ямами. Швидкість течії до 1 м/с. Дно на різних ділянках представлене різноманітними фракціями субстрату: великими валунами; великим, середнім та дрібним камінням; галькою та гравієм; незначним замуленням на окремих нечисленних ділянках. Температура води на модельній ділянці річки протягом року змінюється у незначних межах, від 3,2 до 12° С. Влітку ширина водного потоку на ділянках з незначною глибиною може значно зменшуватися. Восени на заплавах ділянках, що утворилися внаслідок перекриття течії заваленими стовбурами, відбувається накопичення листопадового опаду, який накриває весь донний субстрат.

Локалітет 1 та 2 (рис.1) знаходиться на висотах 840 та 790 м н. р. м., відповідно. Швидкість течії не перевищує 0,7 м/с. На дні накопичується опале листя та велика кількість детриту. Гранулометричний склад представлений такими фракціями: 10-15 см – 70%; 5-9 см – 20%, 0,5-1 см – 10%. Каламутність води практично відсутня, температура становить 8-12° С (весна-осінь).

У результаті дослідження таксономічного складу амфібіотичних комах локалітетів 1 та 2, виявлено такий набір таксонів: *Ecdyonurus* sp., *Electrogena* sp., *Baetis* sp., *Habroleptoides confusa* Sartori & Jacob, 1986, *Perla* sp.; *Perla pallida* Guérin-Méneville, 1838; *Perlodes intricatus* (Pictet, 1841); *Isoperla buresi* Raušer, 1962; *Xanthoperla apicalis* (Newman, 1836); *Brachyptera* sp.; *Amphinemura* sp.; *Nemoura cinerea* (Retzius, 1783); *Protonemura auberti* Illies, 1954; *Protonemura montana* Kimmins, 1941; *Leuctra* sp., *Onychogomphus forcipatus* (Linne, 1758).

Спектр екоморф одноденок є наступним:

Тип Плоскотілі личинки, підклас плоскотілі великозяброві збирачі-зіскоблювачі та хижачки (*Ecdyonurus* sp., *Electrogena* sp.). Складає 47% від загальної чисельності одноденок.

Тип Сіфлонуроїдні личинки представлені наступними підкласами:

- сіфлонуроїдні дрібнозяброві збирачі-зіскоблювачі (*Baetis* sp.) – 34% від загальної чисельності;

- сіфлонуroidні вузькозяброві сплюснені личинки (*Habroleptoides confusa* Sartori & Jacob, 1986) – 19% (рис. 2).

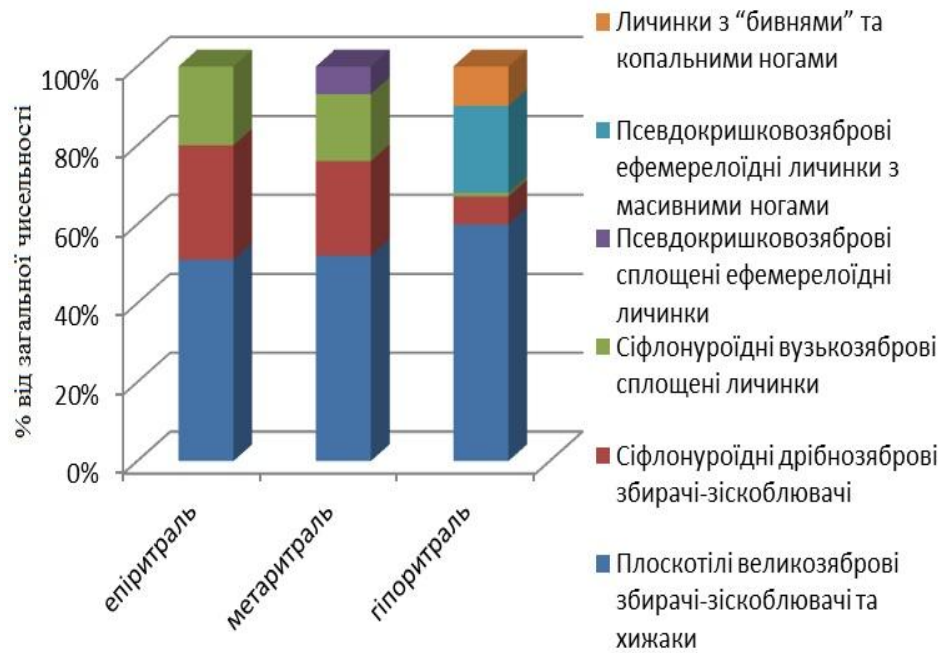


Рис. 2. Вертикальний розподіл угруповань екоморф личинок однопенек р. Кам'янка.

Видовий склад бабок представлений одним видом – *Onychogomphus forcipatus* (Linne, 1758), який належить до підкласу реофільно-велоксні личинки піщаних та галькових субстратів (тип реофільні личинки).

Спектр екоморф личинок веснянок представлений наступними класами:

- клас: криптобійнти щілин бріофіли (35 %) (*Xanthoperla apicalis* (Newman, 1836), *Leuctra* sp.);

- клас: фітофільні криптобійнти подрібнювачі (28 %) (*Amphinemura* sp.; *Nemoura cinerea* (Retzius, 1783); *Protonemura auberti* Illies, 1954; *Protonemura montana* Kimmins, 1941; *Leuctra* sp.);

- клас: літофільні криптобійнти, які полюють із засідки (22 %) (*Perla* sp.; *Perla pallida* Guérin-Méneville, 1838);

- клас: літофільні криптобійнти, які використовують стратегію пошуку (8%) (*Perlodes intricatus* (Pictet, 1841); *Isoperla buresi* Raušer, 1962);

- клас: фітофільні криптобійнти зіскоблювачі (7%) (*Brachyptera seticornis* (Klapálek, 1902); *Brachyptera trifasciata* (Pictet, 1832)) (рис. 3).

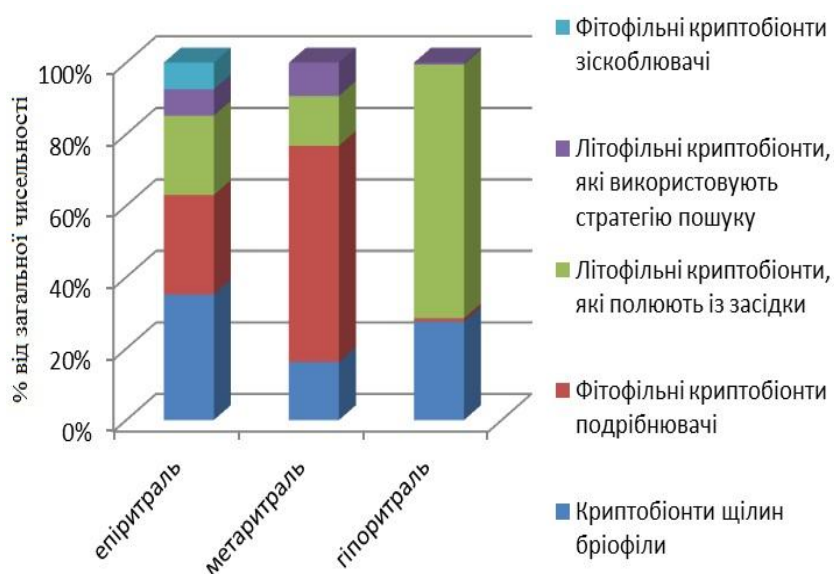


Рис. 3 Вертикальний розподіл угруповань екоморф личинок веснянок р. Кам'янка.

Метаритраль [2] – середня зона ритралу (рівень харіуса), для якої характерна поява на дні русла наносів органічного матеріалу, гальки та грубого піску, поряд з великим камінням та скельними виходами. Швидкість течії значна. Це типова зона транзиту донних наносів. Транзит відбувається протягом всього року.

Локалітети 3 та 4 (рис.1) – знаходяться на висоті 750 та 700 м н. р. м., відповідно. Ширина водотоку становить до 150 см, а глибина менша за 35 см. Аллювіальний склад представлений наступними фракціями: 5-8 см – 75%, 1-2 см – 20%, 0,5-1 см – 5%. Швидкість течії до 1 м/с; присутні переكاتи. Уздовж берегів значне накопичення опалого листя та занурених стовбурів дерев.

У результаті дослідження таксономічного складу амфібіотичних комах локалітетів 3 та 4 виявлено наступний набір: *Ecdyonurus* sp., *Baetis* sp., *Electrogena* sp., *Rhithrogena* sp., *Habroleptoides confusa* Sartori & Jacob, 1986; *Torleya major* (Klapálek, 1905); *Perla* sp., *Perla pallida* Guérin-Méneville, 1838; *Isogenus* sp.; *Isogenus nubecula* Newman, 1833; *Protonemura montana* Kimmins, 1941; *Perlodes* sp., *Perlodes microcephalus* (Pictet, 1833); *Xanthoperla apicalis* (Newman, 1836); *Amphinemura sulcicollis* (Stephens, 1836); *Leuctra* sp.

Спектр екоморф одноденок представлений наступним чином:

Тип Плоскотілі личинки представлений одним підкласом – плоскотілі великозяброві збирачі-зіскоблювачі та хижаки (тип плоскотілі личинки) (*Ecdyonurus* sp., *Electrogena* sp., *Rhithrogena* sp.). Складає 52% від загальної чисельності.

Тип Сіфлонуроїдні личинки представлені наступними підкласами:

- сіфлонуроїдні дрібнозяброві збирачі-зіскоблювачі (*Baetis* sp.) – 24% від загальної чисельності;

- сіфлонуроїдні вузькозяброві сплюснені личинки (*Habroleptoides confusa* Sartori & Jacob, 1986) (17%);

- псевдокришковозяброві сплюснені ефемерелоїдні личинки (*Torleya major* (Klapálek, 1905)) (7%) (рис. 2).

Спектр екоморф личинок веснянок представлений такими класами:

- фітофільні криптобіонти подрібнювачі *Protonemura montana* Kimmins, 1941; *Amphinemura sulcicollis* (Stephens, 1836) (61%);

- криптобіонти щілин бріофіли *Xanthoperla apicalis* (Newman, 1836); *Leuctra* sp. (16%);

- літофільні криптобіонти, які полюють із засідки *Perla* sp., *Perla pallida* Guérin-Méneville, 1838 (14);

- літофільні криптобіонти, які використовують стратегію пошуку *Isogenus* sp.; *Isogenus nubecula* Newman, 1833; *Perlodes* sp., *Perlodes microcephalus* (Pictet, 1833) (9%) (рис. 3).

Гіпоритраль [2] – зона потоків (рівень марени), для якої характерне кам'янисто-піщане дно, звивисте русло, трапляються вири, падіння русла менше 0,3%, та спостерігається динамічна рівновага між утворенням та відкладенням наносів.

Локалітети 5 та 6 (рис. 1) знаходяться на висотах 600 та 650 м н. р. м., відповідно. Ширина потоку до 4 м, глибина сягає 50 см і більше. Гранулометричний склад представлений такими розмірними фракціями: 25-50 см – 45%, 15-25 см – 35%, 10-15 см – 15%, 0,5-1 см – 5%.

У результаті дослідження таксономічного складу амфібіотичних комах, для локалітетів 5 та 6 визначено наступний таксономічний склад амфібіонтів: *Ecdyonurus* sp., *Electrogena* sp., *Rhithrogena* sp., *Baetis* sp., *Habroleptoides confusa* Sartori & Jacob, 1986; *Ephemerella* sp.; *Perla* sp., *Perla pallida* Guérin-Méneville, 1838; *Perla marginata* (Panzer, 1799); *Perla abdominalis* Burmeister, 1839; *Leuctra* sp.; *Perlodes* sp., *Protonemura montana* Kimmins, 1941.

Спектр екоморф одноденок представлений таким набором:

Тип Плоскотілі личинки:

- плоскотілі великозяброві збирачі-зіскоблювачі та хижаки (тип плоскотілі личинки) (*Ecdyonurus* sp., *Electrogena* sp., *Rhithrogena* sp.). Становить 60% від загальної чисельності.

Тип Кришковозяброві личинки:

- псевдокришковозяброві ефемерелоїдні личинки з масивними ногами *Ephemerella* sp. - (22 %).

Тип личинки з "бивнями":

- личинки з "бивнями" та копальними ногами (*Ephemera danica* Müller, 1764; *E. vulgata* Linnaeus, 1758; *Ephoron virgo* (Olivier, 1791)) (10%).

Тип Сіфлонуроїдні личинки представлені наступними підкласами:

- сіфлонуроїдні дрібнозяброві збирачі-зіскоблювачі (*Baetis* sp.) 7% від загальної чисельності.

- сіфлонуроїдні вузькозяброві сплюснені личинки (*Habroleptoides confusa* Sartori & Jacob, 1986) (1%) (рис. 2).

Спектр екоморф личинок веснянок представлений такими класами:

- літофільні криптобіонти, які полюють із засідки (*Perla* sp., *Perla pallida* Guérin-Méneville, 1838; *Perla marginata* (Panzer, 1799); *Perla abdominalis* Burmeister, 1839) (71%);

- криптобіонти щілин бріюфіли (*Leuctra* sp.) (27,5%);
- фітофільні криптобіонти подрібнювачі *Protonemura montana* Kimmins, 1941 (1%);
- літофільні криптобіонти, які використовують стратегію пошуку (*Perlodes* sp.) (0,5%) (рис. 3).

Серед екоморф Ephemeroptera домінуючими за чисельністю у складі угруповань виявились: підклас плоскотілі великозяброві збирачі-зіскоблювачі та хижаки (*Ecdyonurus* sp. та *Electrogena* sp.) та підклас сіфлонуроїдні дрібнозяброві збирачі-зіскоблювачі (*Baetis* sp.) [6, 8].

Отже, з'ясовано, що ритраль дослідженого потоку представлена переважно групами екоморф – збирачами та подрібнювачами.

Висновки

Встановлено таксономічне різноманіття амфібіотичних комах (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata) екосистеми річки Кам'янка. Загалом виявлено 30 таксонів амфібіотичних комах (19 таксонів веснянок, 10 – одноденок та 1 вид бабок). Встановлено особливості біотопної диференціації спектрів екоморф річкових екосистем Українських Карпат. Для епіритралі домінуючими екоморфами серед веснянок є криптобіонти щілин бріюфіли (35%); для метаритралі – фітофільні криптобіонти подрібнювачі (61%); літофільні криптобіонти, які полюють із засідки (71%) – переважають в гіпоритралі. Просторовий розподіл груп екоморф личинок одноденок та веснянок Українських Карпат підпорядковується загальним тенденціям вертикального зонального розподілу трофічних груп зообентосу, та узгоджується з основними положеннями теорії річкового континууму Р. Ваннота.

Подяка

Автор висловлює подяку за допомогу у видовій ідентифікації личинок веснянок Х.І. Архіповій та за сприянні у написанні роботи Р.Й. Годунько.

1. Архіпова Х.І, Різун В.Б., Мартинов О.В., Годунько Р.Й. Еталонні колекції амфібіотичних комах України: концептуальні підходи до формування, поповнення та функціонування // Біологічні Студії. – 2018. – Том 12, № 2. – С. 99-116 .
2. Афанасьєв С.О. Структура біотичних угруповань та оцінка екологічного статусу річок басейну Тиси. – К.: СП "Інтертехнодрук", 2006. – 101 с.
3. Годунько Р.Й., Данко М.М. Горизонтальний розподіл амфібіотичних комах ритралі ріки Мізунка // Праці міжнар. конф. "Сучасні проблеми біології, ветеринарної медицини, зооінженерії та продуктів тваринництва". – Львів, 1997. – С. 466-468.
4. Годунько Р.Й. Структурно-функціональна організація угруповань одноденок (Insecta, Ephemeroptera) річкових екосистем Українських Карпат: дис. на здобуття наукового ступеня канд. біологічних наук: 03.00.16. – Львів, 2001. – 222 с.
5. Годунько Р.Й. Структурно-функціональна організація угруповань одноденок (Insecta, Ephemeroptera) річкових екосистем Українських Карпат: Автореф. дис... кандидата биол. наук: 03.00.16 / Чернівці. – 2001. – 17 с.
6. Гуштан К.В. Біотопний розподіл спектрів екоморф угруповань амфібіотичних комах (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata) річки Кам'янка (НПП "Сколівські Бескиди") // Зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю "Досвід та перспективи розвитку об'єктів природно-заповідного фонду Хмельниччини», до 5-ї річниці НПП "Мале Полісся" (м. Славута, Хмельницька обл., 23-25 травня 2018 року). Друкарня ТОВ "Каліграф" 2018. – С. 116-119.

7. Гуштан Е.В. Экоморфологическая классификация личинок стрекоз (Insecta: Odonata) Украинских Карпат // Изв. Харьков. энтомол. о-ва. – Харьков, 2016. – Т. XXIV, Вып. 1. – С. 5-21.
8. Гуштан К.В. Спектри екоморф угруповань амфібіотичних комах (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata) в гідроекосистемах Українських Карпат: дис. на здобуття наукового ступеня канд. біологічних наук: 03.00.16. – Львів, 2017. – 265 с.
9. Гуштан К.В. Экоморфологична характеристика личинок веснянок (Insecta: Plecoptera) карпатського регіону // Українська ентомофауністика. – К., 2016. – Т. 7, № 3. – С. 22-23.
10. Мартынов А.В. Поденки (Ephemeroptera) ритральной и кренальной зон водотоков Донецкой возвышенной физико-географической области (Восточная Украина): видовой состав, экологические особенности // Кавказский Энтомологический Бюллетень. –2014. – 10(1). – С. 3–18. Allan J.D. Feeding habits and prey consu
11. mption of three setipalpan stoneflies (Plecoptera) in a mountain stream D. Allan // Ecology. – 1982. – 63. – P. 26-34.
12. Distributional and Quantitative Patterns of Ephemeroptera and Plecoptera in the Czech Republic: A Possibility of Detection of Long-term Environmental Changes of Aquatic Biotopes / T. Soldán, S. Zahradková, J. Helešic, L. Dušek, V. Landa // Folia Facult. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., Biologia. – 1998. – Vol. 98. – 305 p.
13. The river continuum concept / R.L. Vannote, G.W. Minshall, K.W. Cummins, J.R. Sedell, C.E. Gushing // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1980. – 37. – P. 130-137.

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

Hushtan K.V.

Features of biotopic differentiation of ecomorphs spectra of amphibiotic insects (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata) communities in hydroecosystems of Ukrainian Carpathians

The peculiarities of biotope differentiation of amphibiotic insects ecomorphs spectra (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata) in hydroecosystems of Ukrainian Carpathians are established. Among Ephemeroptera ecomorphs, the dominant species (in the number of species) were: subclass ploskotili velykoziabrovi zbyrachi-ziskobliuvachi ta khyzhaky; subclass siflonuroidni drobno ziabrovi zbyrachi-ziskobliuvachi. For epiptytral, the dominant ecomorphs among the freckles are kryptobionty shchilyn briofily (35%); for metapytral – fitofilni kryptobionty podribniuvachi (61%); litofilni kryptobionty, yaki poliuiut iz zasidky (71%) – predominate in hipyrytral. The spatial distribution of ecomorph groups of mayflies and stoneflies in Ukrainian Carpathians is subject to the general tendencies of vertical zonal distribution of trophic groups of zoobenthos, and is consistent with the basic provisions of the theory of river continuum of R. Vannot.

Key words: *amphibiotic insects, mayflies, stoneflies, dragonflies, ecomorphs.*