

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ КАРПАТ

На правах рукопису

Гуштан Катерина Валеріївна

УДК 591.5:595.7]:574.5(477:292.452)

**СПЕКТРИ ЕКОМОРФ УГРУПОВАНЬ АМФІБІОТИЧНИХ КОМАХ
(INSECTA: EPHEMEROPTERA, PLECOPTERA, ODONATA) В
ГІДРОЕКОСИСТЕМАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

03.00.16 – екологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Львів – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Державному природознавчому музеї
Національної академії наук України, м. Львів.

Науковий керівник: кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник
Годунько Роман Йосифович,
Державний природознавчий музей НАН України,
старший науковий співробітник.

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Грубінко Василь Васильович,
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка, завідувач кафедри
загальної біології та методики
навчання природничих дисциплін;

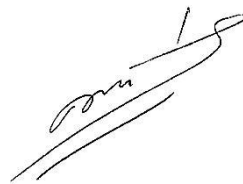
кандидат біологічних наук
Назарук Катерина Миколаївна,
Львівський національний університет
імені Івана Франка, кафедри зоології, доцент.

Захист відбудеться “ 29 ” березня 2017 р. о 11.00 год. на засіданні
спеціалізованої вченої ради К 35.257.01 в Інституті екології Карпат НАН
України за адресою 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 4.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Інституту екології Карпат
НАН України за адресою 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 4.

Автореферат розісланий “ 27 ” лютого 2017 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат біологічних наук
старший науковий співробітник



І.М. Шпаківська

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Моніторинг екологічної якості водного середовища та визначення стану забрудненості поверхневих вод, розробка рекомендацій щодо збереження їх біоресурсного потенціалу, є актуальними напрямками сучасних ентомологічних та гідробіологічних досліджень у західному регіоні України.

Свідченням відчутних структурних перебудов прісноводних гідроценозів є зміна спектрів екоморф зообіоти. Саме екоморфи у будь-якій екосистемі, становлять необхідну ланку харчових ланцюгів. Кожному біотопу властивий свій, абсолютно визначений спектр екоморф. Будь-які антропогенні зміни водного середовища призводять до порушення цього спектру (Алєєв, 1980, 1986).

На сьогодні відсутня детальна класифікація екоморф, яка б об'єднувала всі три ряди амфібіотичних комах (Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata) та охоплювала територію Українських Карпат. Водночас, відсутні методи гідрологічного аналізу стану водойм на основі класифікацій екоморф амфібіонтів.

Недостатнє вивчення екоморф амфібіотичних комах, які відіграють ключову роль у функціонуванні прісноводних екосистем, та можливість використання спектрів екоморф з метою індикації гідрологічного стану водотоків, обумовили вибір теми досліджень і формулювання основних завдань.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами й темами. Дисертаційна робота виконана у Державному природознавчому музеї НАН України у Львові протягом 2011-2016 років у відділі біосистематики та еволюції в рамках бюджетної теми "Еволюція та хорологія різноманіття модельних груп флори і фауни України" (номер держреєстрації 0111U002181), у відділі музейного документування біоресурсів в рамках наукових тем: "Адаптаційні особливості та стратегія збереження біоти у антропогенно зміненому середовищі" (номер державної реєстрації 0112U001526) та «Створення музейно-інформаційного ресурсу як основи регіональних планів дій із збереження біорізноманіття» (номер державної реєстрації 0116U002134).

Мета і завдання дослідження. *Мета роботи* – дослідити спектри екоморф угруповань амфібіотичних комах рядів Ephemeroptera, Plecoptera та Odonata в гідроекосистемах Українських Карпат та встановити особливості їх мікростаційної та біотопної диференціації.

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі *завдання*:

1) проаналізувати існуючі класифікації екоморф личинок амфібіотичних комах модельних груп;

2) розробити екоморфологічні класифікації личинок бабок та веснянок Українських Карпат відповідно до сучасних уявлень про систематику, екологію та морфологію рядів;

3) встановити екоморфологічну структуру угруповань Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata в гідроекосистемах Українських Карпат;

4) виявити особливості мікростаційного та біотопного розподілу личинок амфібіотичних комах, а також просторові зміни типів екоморф ритралі водотоків Українських Карпат;

5) проаналізувати можливості використання спектрів екоморф безхребетних амфібіонтів для індикаційної оцінки гідрологічного стану водотоків Українських Карпат.

Об'єкт досліджень: екоморфи угруповань амфібіотичних комах.

Предмет досліджень: спектри екоморф угруповань амфібіотичних комах Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata в гідроекосистемах Українських Карпат.

Методи дослідження. Збір, фіксацію та визначення гідробіологічних матеріалів здійснювали відповідно до загальноприйнятих у ентомології та гідробіології методик (Годунько, 2001; Афанасьєв, 2006; Kershaw, 1968; Soldan et al., 1998). Матеріалом послуговували збори амфібіотичних комах з Українських Карпат.

Статистичну обробку даних та розрахунки індексів, здійснювали з використанням ліцензованих комп'ютерних програм STATISTICA 8.0. та Microsoft Excel 2010 (Буреева, 2007).

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше запропоновано класифікацію екоморфологічних типів бабок (Insecta: Odonata), котра відповідає сучасним уявленням про екоморфу. Вперше виділено класи екоморф личинок веснянок у прив'язці до їх таксономічної приналежності, та запропоновано ієрархічну класифікацію екоморф личинок Plecoptera. Здійснено аналіз спектрів екоморф угруповань трьох рядів комах у різних типах гідрценозів Українських Карпат. Встановлено зміни у наборі категорій екоморф різного рангу за наявності виразних порушень гідрологічних параметрів водотоків. В результаті моніторингових досліджень встановлено особливості просторового розподілу окремих груп екоморф Українських Карпат, у контексті теорії річкового континууму Р. Ваннота (1980).

Практичне значення одержаних результатів. Загальнобіологічне значення має запропонована ієрархічна класифікація екоморф личинок бабок, уточнені та доповнені класифікації інших модельних груп амфібіотичних комах (веснянок та одноденок) рік Українських Карпат. На основі запропонованих екоморфологічних класифікацій можуть бути розроблені ефективні методи аналізу стану прісноводних екосистем за зміною спектрів угруповань екоморф амфібіотичних комах. Доповнено колекції амфібіотичних комах науково-природничих фондів Державного

природознавчого музею НАН України. Узагальнені матеріали можуть бути використані у педагогічній роботі та природоохоронній діяльності.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проведено польові дослідження, відбір проб, камеральну обробку матеріалу, морфометричні проміри амфібіотичних комах. Частину матеріалу для опрацювання становили фондові колекції ДПМ НАН України (Львів), зокрема: колекції веснянок та одноденок Й. Дзендзелевича, Х. І. Дяків та Р. Й. Годунька. У роботі частково використані збори Odonata надані О. В. Мартиновим (Національний науково-природничий музей НАН України, Київ). Результати, наведені у дисертації, отримані здобувачем особисто. Автором підготовлено 10 самостійних публікацій. У працях, які опубліковані у співавторстві, частка особистої участі автора становить 50-90 %. Визначення матеріалу здійснено автором самостійно.

Апробація результатів дисертації. Результати роботи були представлені на XII–XVI Міжнародних конференціях «Ужгородські ентомологічні читання» (Україна, Ужгород 2012–2016 рр.); Міжнародній науково-практичній конференції «Букові праліси та давні букові ліси Європи: проблеми збереження та сталого використання» (Україна, м. Рахів, 16–22 вересня 2013 року); VII–X Львівській ентомологічній школі (Україна, м. Галич–2014, смт. Івано-Франкове ПЗ «Розточчя» – 2015, м. Заліщики НПП «Дністровський каньйон» – 2016 р.); Міжнародній науковій конференції, присвяченій 200-річчю від дня народження Людвіга Вагнера «Внесок натуралістів-аматорів у вивчення біологічного різноманіття» (Україна, м. Берегово, 14–16 травня 2015 року); I(IV) Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми сучасної ентомології» (Україна, Ужгород, 15–17 вересня 2016); Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, студентів та аспірантів «Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук» (Україна, Луцьк, 15 грудня 2016 року).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 12 наукових праць, у тому числі 4 – статті у періодичних фахових виданнях України, 1 – стаття у міжнародному виданні, що входить до наукометричної бази даних, 2 – статті в інших періодичних виданнях, 5 – матеріалів конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Текст викладений на 265 сторінках друкованого тексту, з них 146 – основний текст. Список літератури містить 306 найменувань, 102 з яких латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ УЯВЛЕНЬ ПРО ЕКОМОРФУ

Поняття про екоморфу в ентомології. Узагальнено відомості щодо наявних класифікацій та теоретичних підходів до виділення різноманітних

категорій екоморф, життєвих форм, біологічних форм, екологічних та трофічних ніш, біогеоценотичного розподілу та екологічних груп комах. Виділено сім груп концепцій. Водночас, пріоритетним для позначення цього природного феномена, вважаємо, відповідно до Ю. Г. Алєєва (1986), термін – *ekomorфа*.

Історія вивчення амфібіотичних комах (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata) східнокарпатського регіону. У підрозділі наведено короткий огляд історії досліджень амфібіотичних комах східнокарпатського регіону, розглянуто основні опубліковані роботи, та результати попередніх досліджень.

Незважаючи на відносно невелику кількість видів, та враховуючи значну типологічну різноманітність гідроценозів, фауна амфібіотичних комах регіону досліджень характеризується значною різноманітністю, зокрема на рівні вищих таксономічних груп (ранг роду та родини). Ця особливість, у поєднанні з наявністю значного числа видів (близько 300 у межах трьох рядів), робить регіон зручним модельним полігоном для проведення досліджень, спрямованих на встановлення особливостей просторової диверсифікації екоморф личинок бабок, веснянок та одноденок.

ОБ'ЄКТ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Гідрологічна характеристика регіону досліджень. У підрозділі наведена загальна гідрологічна характеристика регіону та основних великих рік Українських Карпат. Вказані точки відбору проб угруповань амфібіотичних комах, які використані для морфометричних досліджень.

Алювіальний склад долини Дністра. Описано особливості алювіального складу основного русла ріки Дністер між містами Старий Самбір та Самбір. Вибір досліджених локалітетів зумовлено великим різноманіттям алювіального складу, та наявністю ділянок з виразним антропогенним впливом (промисловий відбір алювію та штучне зарегулювання берегів).

Матеріал та методика досліджень. Матеріалом для виділення категорій екоморф амфібіотичних комах послуговували збори зі Східних та Західних Карпат (Польща, Україна, Словаччина, Румунія), колекція Й. Дзендзелевича, збори Р. Й. Годунька та Х. І Дяків (1996–2011 рр.), та колекції Національного науково-природничого музею НАН (Україна, Київ) (екзувії та личинки бабок). Морфометрично досліджено 50 видів, 1575 екземплярів личинок амфібіотичних комах; здійснено 33075 промірів.

Матеріалом для роботи слугували напівкількісні збори одноденок, веснянок та бабок, здійснені особисто автором у період з 2012 до 2014 року. Для дослідження біотопного та мікростаційного розподілу були вибрані ділянки у басейні ріки Дністер (відрізок основного русла та його притоки: річка Опір біля села Дубина; річка Кам'янка (притока р. Опір)). Таксономічне визначення матеріалу проводили з використанням робіт (Попова, 1953,

Белышев, 1963; Матушкина, Хрокало, 2002; Жильцова, 2003; Садырин, Лешко, 2007; Тесленко, 2009; Скворцов, 2010; Landa, 1969; Kiss, 1974; Raušer, 1980; Elliot et al., 1988; Studemann, 1992; Moor et al., 2003; Zwick, 2004; Bauernfeind, Soldan, 2012).

Збір, фіксацію, обробку матеріалу та відбір дослідних ділянок проводили згідно загальноприйнятих у гідробіології методик (Годунько, 2001; Афанасьєв, 2006; Kershaw, 1968; Distributional..., 1998).

Особливості поздовжнього розподілу організмів, розглядали на основі поділу, який представлений у роботах (Афанасьєв, 2006; Fauna..., 1995).

При виділенні екоморф личинок Ephemeroptera, Plecoptera та Odonata використано загальні теоретичні підходи запропоновані Р. Й. Годуньком (2001). *Екоморфу*, вслід за Ю. Г. Алєєвим (1980, 1986), ми розуміємо як цілісну систему взаємообумовлених еколого-морфологічних адаптацій, що визначають загальну конструкцію тіла організму, у відповідності до конкретних напрямків еволюції виду, в умовах конкретного біотопу. При виділенні категорій екоморф личинок, використовували екологічні (просторові ніші, тип пересування та поведінкові характеристики) та морфологічні критерії (загальна форма тіла, тип ротового апарату, будова органів чуттів, ніг та трахейного апарату), а також низку індексів пропорційності тіла, отриманих за результатами морфометричних досліджень. При утворенні назв екоморф амфібіонтів застосовували загальні підходи запропоновані Ю. Г. Алєєвим (1980, 1986) та Р. Й. Годуньком (2001).

Для статистичної обробки даних та обґрунтування виділених категорій екоморф, використовували методи побудови дендрограм та графіків за допомогою програми Statistica 8. For WIN 8 та Microsoft Office Excel 2010.

ЕКОМОРФОЛОГІЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ БАБОК (ODONATA) УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Критичний аналіз екоморфологічних досліджень личинок бабок. На сьогодні не існує екоморфологічної класифікації Odonata, яка б мала чітку ієрархічну структуру, та відповідала б уявленням про екоморфу. Найдетальнішою є морфо-екологічна класифікація личинок бабок Л. Н. Притикиної (1965). Проте, і в ній основна увага зосереджена на морфологічній будові личинок, а екологічні преференції бабок розглядались лише побіжно (Антонюк, 2011б).

Класифікація екоморф личинок бабок (Odonata). Виділені типи екоморф охоплюють представників Українських Карпат на рівні родів. Вищі категорії екоморф (типи) виділені на основі гідрологічних преференцій, які обумовлюють загальну конструкцію тіла. Нижчі категорії (класи та підкласи) виділені на основі морфологічних характеристик (більш конкретних рис габітусу, типів кінцівок, будови ротового апарату й органів чуття) та особливостей адаптацій до конкретних екологічних умов мікростацій біотопу (Гуштан, 2016а).

У зв'язку з тим, що міжвидова відмінність досліджених пропорцій тіла у межах родів *Odonata* незначна, морфометричні параметри знімалися тільки з одного виду кожного роду. Досліджено представників 15 родів, що дають уявлення про різноманіття екоморф одонатофауни, але не вичерпує весь її склад на родовому рівні.

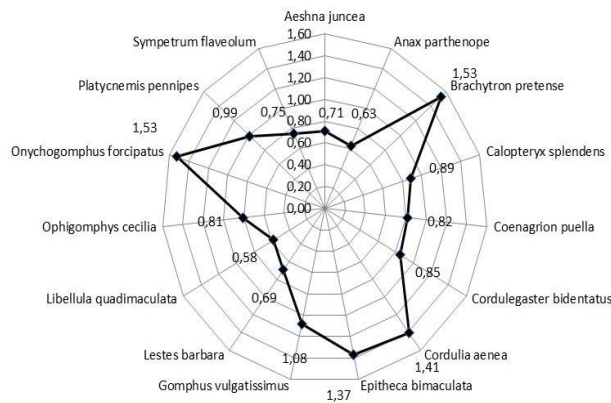


Рис. 1. Значення індексу Sh/Lh (ширина/довжина голови) для різних видів бабок

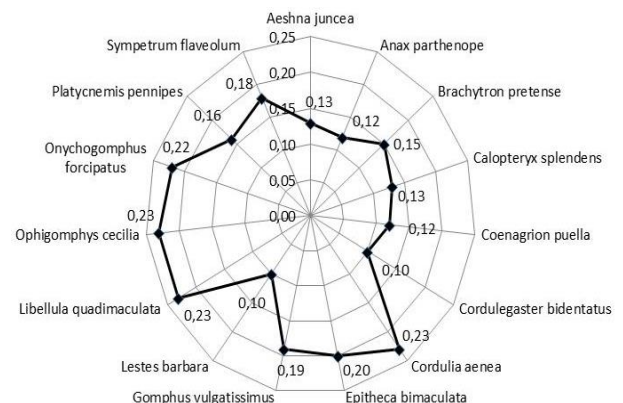


Рис. 2. Значення індексу Sb/Lb (ширина/довжина тіла) для різних видів бабок

Тип I. Реофільні личинки. Відносимо роди: *Cordulegaster* Leach, 1815, *Gomphus* Leach, 1815, *Brachytron* Evans, 1854, *Ophiogomphus* Selys, 1854, *Onychogomphus* Selys, 1854 (рис. 1, 2). Личинки переважно мешканці протічних вод та різноманітного донного субстрату.

Клас 1. Реофільно-дрифтові личинки. Відносимо мешканців переважно протічних вод, глинистих, піщаних і галечних субстратів, та сапрофітобійців (*Cordulegaster* Leach, 1815, *Gomphus* Leach, 1815, *Brachytron* Evans, 1854). Личинки володіють видовженим, масивним тілом та міцними ногами.

Підклас 1. Реофільно-дрифтові личинки піщаних та галечних субстратів (рис. 3а, 4а, 5а, 6а)

Підклас 2. Реофільно-дрифтові личинки піщаних та глинистих субстратів (рис. 3б, 4б, 5б, 6б).

Підклас 3. Реофільно-дрифтові сапрофітобійці (рис. 3с, 4с, 5с, 6с).

Клас 2. Реофільно-велоксні личинки. Відносимо мешканців виключно протічних водойм, піщано-мулистих та галькових субстратів (*Ophiogomphus* Selys, 1854, *Onychogomphus* Selys, 1854). Личинки використовують субстрат як схованку, для запобігання знесення течією, також для маскуванню. Голова невелика, очі маленькі. Функцію органу чуттів приймають на себе антени. Ноги короткі та міцні.

Підклас 1. Реофільно-велоксні личинки піщано-мулистих субстратів (рис. 3д, 4д, 5д, 6д).

Підклас 2. Реофільно-велоксні личинки піщаних та галькових субстратів (рис. 3е, 4е, 5е, 6е).

Тип II. Фітофільні личинки. До типу відносимо роди: *Anax* Leach, 1815, *Aeshna* Fabricius, 1775, *Coenagrion* Kirby, 1890, *Calopteryx* Leach, 1815, *Platycnemis* Charpentier, 1840 і *Lestes* Leach, 1815 (рис. 1, 2). Личинки характеризуються значно видовженими кінцівками та значною висотою тіла.

Клас 1. Фітофільні личинки з плоскою маскою. Представники класу – типові фітофіли, життя яких пов'язане з водною рослинністю (під- і надводною, а також відмерлими її рештками). Личинки характеризуються значною довжиною кінцівок і висотою тіла.

Підклас 1. Фітофільні активно плаваючі личинки з плоскою маскою (рис. 3f, 4f, 5f, 6f).

Підклас 2. Фітофільні пасивно плаваючі личинки з плоскою маскою (рис. 3g, 4g, 5g, 6g).

Клас 2. Фітофільні личинки з ложкоподібною маскою. Личинки мають чітко видовжене тонке черевце та тонкі кінцівки. Хвостові зяброві пластинки листоподібні, відіграють роль хвостового плавника зі значною опорною площею (рис. 3h, 4h, 5h, 6h).

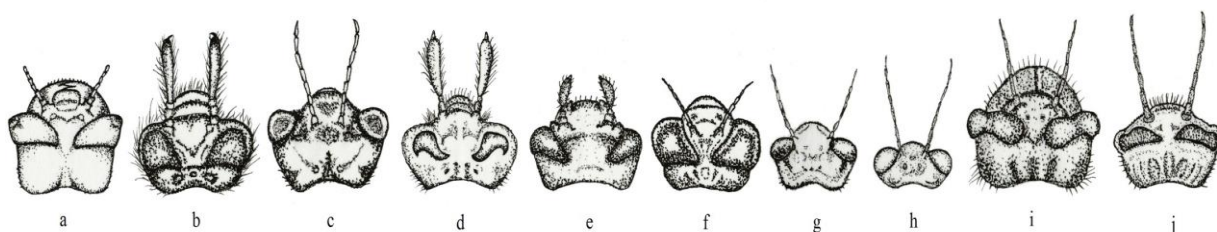


Рис. 3. Екоморфи личинок бабок (голова дорзально) (рисунки оригінальні)

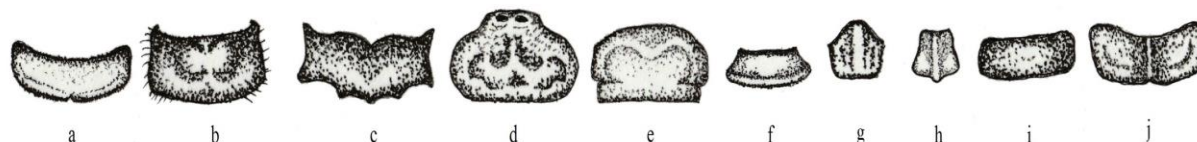


Рис. 4. Екоморфи личинок бабок (передньогруди дорзально) (рисунки оригінальні)

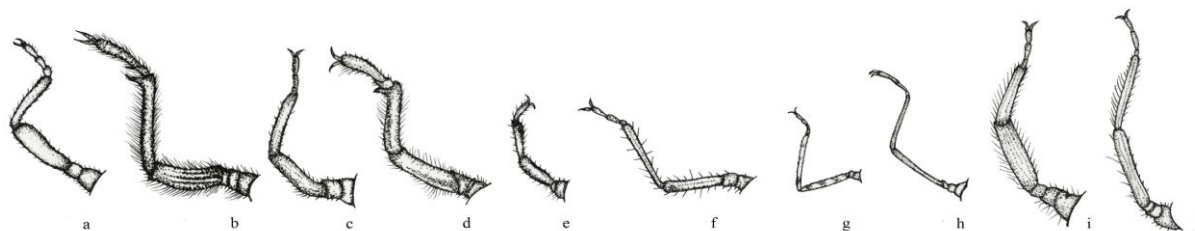


Рис. 5. Екоморфи личинок бабок (перша пара ніг) (рисунки оригінальні).

Тип III. Стагнофільні личинки. Відносимо роди: *Libellula* Linnaeus, 1758, *Epithesa* Burmeister, 1893, *Cordulia* Leach, 1815, *Sympetrum* Newman, 1833 (рис. 1, 2). Личинки переважно мешканці непротічних вод.

Клас 1. Стагнофільні ріючі личинки. Представники класу ведуть придонний спосіб життя, володіють ногами ріючого типу та випуклим тілом (рис. 3i, 4i, 5i, 6i).

Клас 2. Стагнофільні повзаючі личинки. До класу відносимо малорухомих личинок, які повільно повзають серед рослин та придонного детриту; практично не використовують пряму кишку для локомоції (рис. 3j, 4j, 5j, 6j).

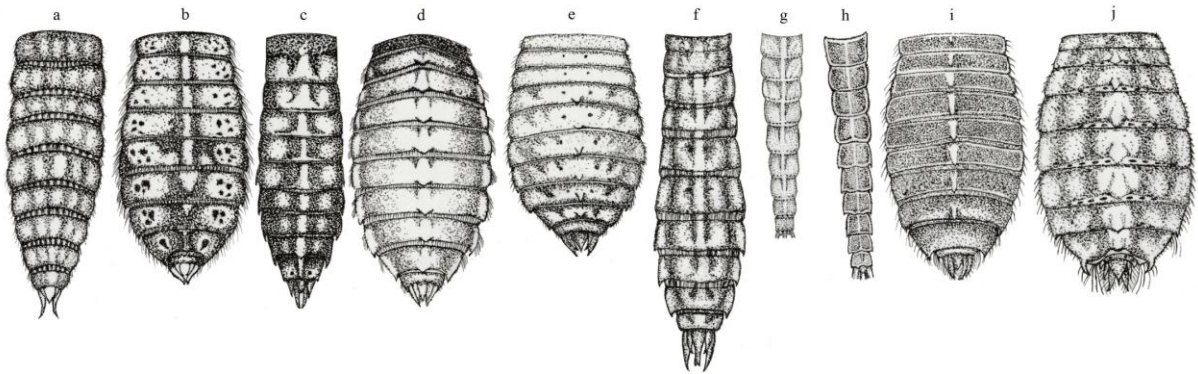


Рис. 6. Екоморфи личинок бабок (черевце дорзально) (рисунок оригінальний)

На основі морфологічних, морфометричних і екологічних характеристик, отриманих при дослідженні личинок бабок, та у результаті аналізу літературних даних, вперше запропонована класифікація екоморф личинок Odonata Українських Карпат. Все різноманіття форм зведено до трьох типів: реофільні, фітофільні та стагнофільні личинки. В межах типів виділено 6 класів та 7 підкласів екоморф.

ЕКОМОРФОЛОГІЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ ТА СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ ВЕСНЯНОК ТА ОДНОДЕНОК УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Аналіз екоморфологічних досліджень личинок веснянок. Проаналізовано основні класифікації, в яких описано екологічні та морфо-екологічні типи личинок веснянок. Наведено роботи, які покладені в основу екоморфологічної класифікації личинок Plecoptera Українських Карпат.

Екоморфологічна класифікація личинок веснянок (Insecta: Plecoptera). Запропонована нами класифікація личинок веснянок охоплює представників Українських Карпат (Гуштан, 2016г). Проведені морфометричні дослідження та аналіз аутоекоекологічних даних, дозволили виділити дрібніші категорії екоморф, у межах раніше запропонованої класифікації Н. Д. Сініченкової (1987), та адаптувати її відповідно до сучасних уявлень про екоморфу, у контексті досліджень Plecoptera Українських Карпат. Назви та описи типів екоморф запозичені з оригінальної класифікації Н. Д. Сініченкової (1987). Дрібніші категорії (класи) описані нами вперше (Гуштан, 2016г). При виділенні класів ми брали за основу тип

субстрату в якому живуть личинки, тип трофічної стратегії, та спосіб захоплення їжі, який відображається на поведінці та мікростаційному розподілі.

Тип I Літофільні криптобїонти. Відносимо роди: *Perla* Geoffroy, 1762; *Dinocras* Klapálek, 1907; *Perlodes* Banks, 1903; *Arcynopteryx* Klapálek, 1904; *Diura* Billberg, 1820; *Isoperla* Banks, 1906; *Isogenus* Newman, 1833. Виділення класів здійснено на основі трофічної поведінки.

Клас 1. Літофільні криптобїонти, які полюють із засідки. Відносимо представників родів *Dinocras* Klapálek, 1907 та *Perla* Geoffroy, 1762 (рис. 7а, 8а, 9а, 10а). Личинка полює переважно із засідки, не використовуючи стратегію пошуку: найрезультативніше полювання у сутінку та на світанку.

Клас 2. Літофільні криптобїонти, які використовують стратегію пошуку. Відносимо представників родів: *Arcynopteryx* Klapálek, 1904; *Diura* Billberg, 1820; *Isoperla* Banks, 1906; *Isogenus* Newman, 1833; *Perlodes* Banks, 1903 (рис. 7б, 8б, 9б, 10б). Личинки цієї екоморфи активні протягом дня, але тільки у верхньому шарі субстрату. Найактивніше полюють від заходу сонця до світанку; використовують стратегію пошуку та відлову личинок комах.

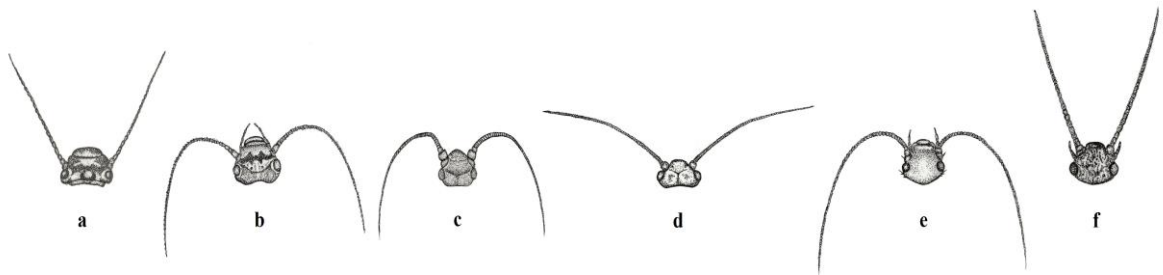


Рис. 7. Екоморфи личинок веснянок (голова дозально) (рисунки оригінальні)

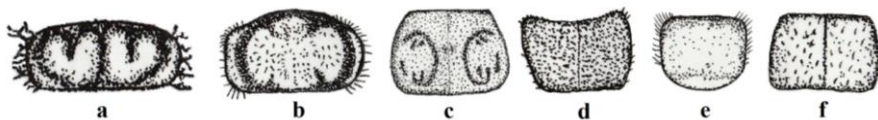


Рис. 8. Екоморфи личинок веснянок (передньогруді дорзально) (рисунки оригінальні)

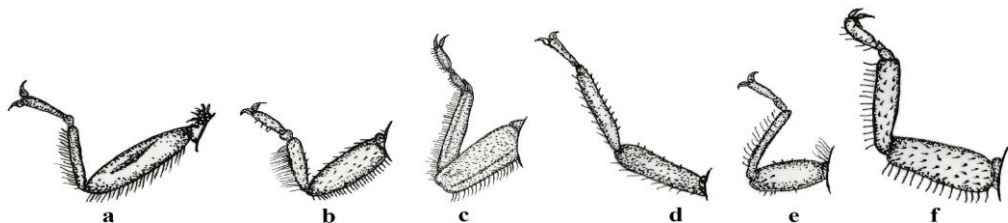


Рис. 9. Екоморфи личинок веснянок (перша пара ніг) (рисунки оригінальні)

Тип II. Фітофільні криптобїонти. Відносимо роди: *Amphinemura* Ris, 1902; *Brachyptera* Newport, 1851; *Nemoura* Latreille, 1796; *Protonemura*

Kempny, 1898. Поділ на класи здійснено на основі способу захоплення їжі личинками.

Клас 1. Фітофільні криптобійнти зіскоблювачі. Відносимо представників роду *Brachyptera* Newport, 1851. Трофічна спеціалізація – зіскоблювачі (рис. 7с, 8с, 9с, 10с).

Клас 2. Фітофільні криптобійнти подрібнювачі. Відносимо представників родів: *Amphinemura* Ris, 1902; *Nemoura* Latreille, 1796; *Protonemura* Kempny, 1898. Трофічна спеціалізація – подрібнювачі (рис. 5d, 6d, 7d, 8d).

Тип III. Криптобійнти щілин. Відносимо наступні роди: *Chloroperla* Newman, 1836; *Xantoperla* Zwick, 1967; *Siphonoperla* Zwick, 1967; *Leuctra* Stephens, 1835; *Capnia* Pictet, 1841; *Zwicknia* Murányi, 2014. Поділ на класи здійснено на основі характеристик субстрату, в якому живуть личинки.

Клас 1. Криптобійнти щілин бріофіли. Відносимо представників родів: *Chloroperla* Newman, 1836; *Xantoperla* Zwick, 1967; *Siphonoperla* Zwick, 1967; *Leuctra* Stephens, 1835 (рис. 7е, 8е, 9е, 10е). Життя екоморф виділеного класу пов'язане з наявністю моху. Такий субстрат є джерелом їжі, бо затримує частки грубого детриту, та водночас слугує сховком від хижаків, а саме форелі. Для хижих веснянок роду *Xantoperla* Zwick, 1967 такий тип субстрату уможливорює маскування та сховок, при непомітному наближенні до здобичі.

Клас 2. Криптобійнти щілин детритофіли. Відносимо представників родів: *Capnia* Pictet, 1841 та *Zwicknia* Murányi, 2014 (рис. 7f, 8f, 9f, 10f). Присутність личинок у мікростаціях водотоку тісно пов'язане з наявністю великої кількості детриту. Личинки переважно проявляють себе, як детритофаги. На відміну від представників попереднього класу, криптобійнти щілин детритофіли, трапляються рідко серед заростей моху. Плавають змієподібно вигинаючи тіло.

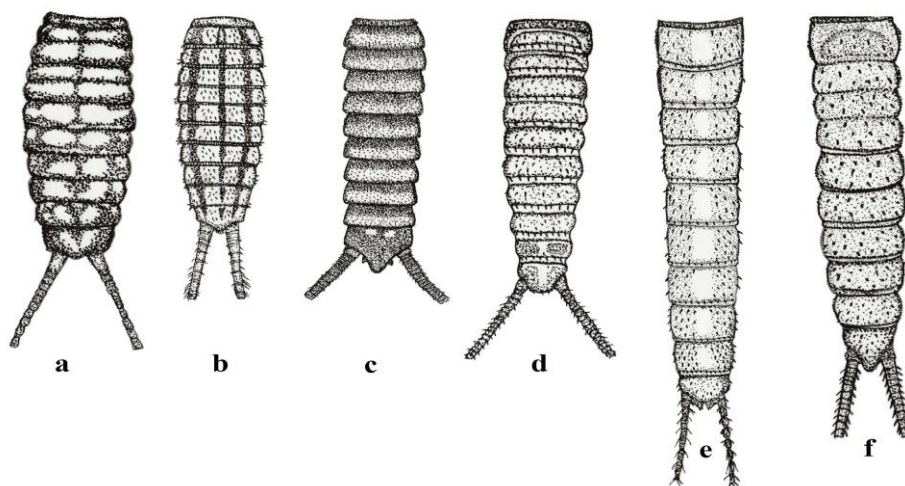


Рис. 10. Екоморфи личинок веснянок (червеце дорзально) (рисунки оригінальні).

Комплексний аналіз аутоекологічних особливостей, морфологічних та морфометричних характеристик личинок дозволив нам запропонувати класифікацію екоморф веснянок Українських Карпат. Для виділення класів використано наступні характеристики: субстрат, в якому живуть личинки; тип трофічної стратегії та спосіб захоплення їжі, що позначається на поведінці та мікростаційному розподілі.

Аналіз екоморфологічних досліджень личинок одноденок. Проаналізовані та систематизовані роботи щодо принципів поділу личинок одноденок на морфо-екологічні типи, життєві та трофічні форми, та екоморфи.

Уніфіковані підходи щодо екоморфологічної класифікації одноденок (Insecta: Ephemeroptera). Вперше застосовано уніфіковані підходи до виділення категорій екоморф усіх трьох досліджених рядів амфібіотичних комах (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata). Усі запропоновані нами індекси, апробовано на досліджених групах.

Виділення категорій екоморф різного рангу проводили використовуючи два базові підходи. Перший: методичний – в одному і тому ж наборі властивостей середовища, застосовані спільні індекси, що уможлиблює аналіз найширшого спектру еколого-морфологічних адаптацій. Другий: еволюційний – екстраполяція методичного підходу на представників модельних рядів комах обґрунтована тривалою у часі коеволюцією личинок одноденок, бабок та веснянок (принаймні 200 млн. років для Ephemeroptera–Plecoptera–Odonata; очевидно понад 350 млн. років для Ephemeroptera–Odonata) (Клюге, 2000).

Завдяки застосуванню спільних методів дослідження личинок амфібіотичних комах, підтверджено закономірності адаптивної еволюції личинок одноденок, розглянуті раніше у роботі (Годунько, 2001), та уточнено класифікацію їх екоморф. Таким чином, дисертаційним дослідженням закладено основу комплексного моніторингу гідроекологічного стану модельних водотоків, на основі аналізу спектрів екоморф амфібіонтів, відповідно до вперше запропонованих (для Odonata), значно доповнених (Plecoptera), та уточнених (у випадку Ephemeroptera) класифікацій екоморф (Годунько, 2001; Гуштан, 2016 а,г).

Представлені класифікації екоморф охоплюють структуру угруповань веснянок та одноденок Українських Карпат. Відповідно, встановлено 5 типів личинок одноденок та 3 типи веснянок.

ОСОБЛИВОСТІ БІОТОПНОЇ ТА МІКРОСТАЦІАЛЬНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ СПЕКТРІВ ЕКОМОРФ АМФІБІОТИЧНИХ КОМАХ В ГІДРОЕКОСИСТЕМАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Мікростаціональний розподіл спектрів екоморф угруповань амфібіотичних комах. Відповідно до типології донного субстрату, виділяли наступні групи донного субстрату: акаль (місця з дрібним та середнього

розміру гравієм; розмір часток 0,2–2 см); літаль (місця з грубим гравієм, камінням, валунами; розмір часток > 2 см); фіталь (місця, вкриті мохом, водоростями та макрофітами, включно з частинами наземних рослин, занурених у воду); та монолітна породна плита. Остання група досліджена з метою порівняння її наборів (спектрів) екоморф, зі спектрами які притаманні для штучних (бетонних) плит, що використовують для зарегулювання берегів у гідротехнічному будівництві.

Таким чином, для фіталі виділено три основні групи екоморф: плоскотілі великозяброві збирачі-зіскоблювачі та хижаки (37% від загальної чисельності), коротконогі кришковозяброві личинки з ходильними ногами (26%), псевдокришковозяброві ефемеролоїдні личинки з масивними ногами (25%). В акалі домінуючою групою екоморф є підклас псевдокришковозяброві ефемеролоїдні личинки з масивними ногами (36% від загальної чисельності). Переважаючою екоморфою для літалі – підклас псевдокришковозяброві ефемеролоїдні личинки з масивними ногами (38%). Монолітна породна плита характеризується виразним домінуванням представників підкласу коротконогі кришковозяброві личинки з ходильними ногами (74 %) (рис.11).

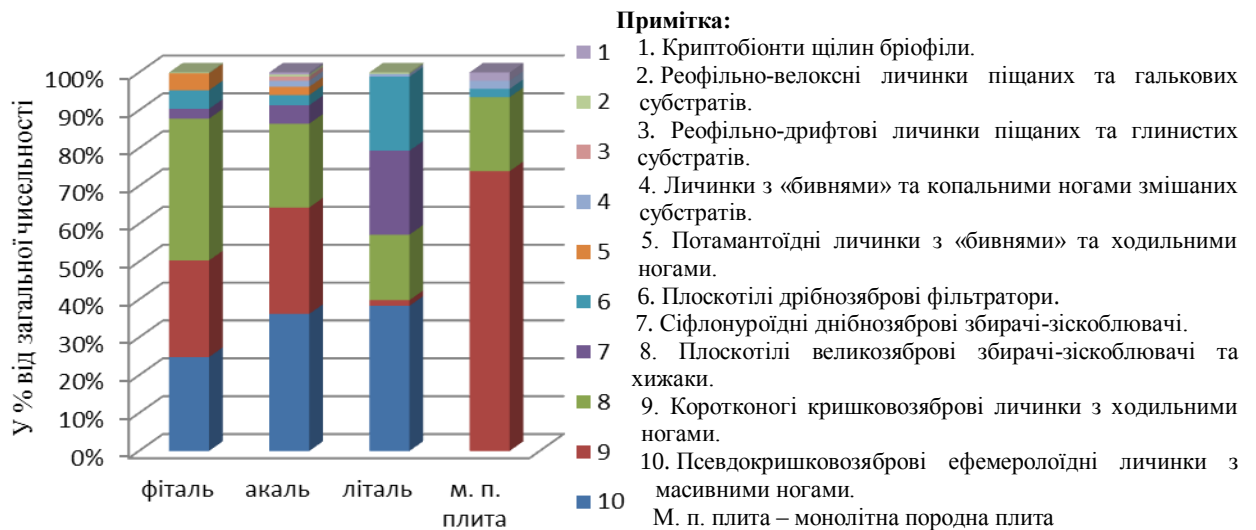


Рис. 11. Просторовий розподіл екоморф угруповань амфібіотичних комах в гідроекосистемах Українських Карпат

Внаслідок зарегулювання берегів водотоку, відбувається заміна природного гранулометричного складу літоралі, на суцільну бетонну плиту. У результаті цього збіднюється, як кількісні параметри спектрів екоморф, так і їх якісний склад. У порівнянні з монолітними породними плитами, де основну частку становлять представники коротконогих кришковозябрових ефемеролоїдних личинок з масивними ногами, на штучних плитах виявлені личинки одноденок з «бивнями» та копальними ногами змішаних субстратів. Монолітні породні плити характеризуються наносами детриту та незначним замуленням поверхні, у той час, як внаслідок зарегулювання берегів бетонними плитами, переважно відбувається занесення їх піском. Поступово

наноси піску ущільнюються, перетворюючись у глинисто-піщаний субстрат. Як результат, з часом кишковозяброві личинки зникають, та відбувається зміна спектру екоморф, з появою «бивневих» екоморф (рис. 12). Личинки з «бивнями» та копальними ногами змішаних субстратів здатні зануритись у субстрат, що запобігає також їх знесенню течією. Проте, при ущільненні субстрату у ньому стає важче прокладати ходи. Окрім того, при масовому відборі алювію, склад субстрату стає мінливим. До таких антропогенно змінених умов середовища пристосовані представники екоморф підкласу плоскотілі великозяброві збирачі-зіскоблювачі та хижаки (рис. 13). Завдяки сплюсненому тілу, личинки плоскотілих екоморф мають змогу утримуватися на поверхні субстрату (наприклад, валунів), який залишився після видобування алювію. Представники даного підкласу екоморф, легко освоюють нові ділянки, та є піонерними екоморфами.

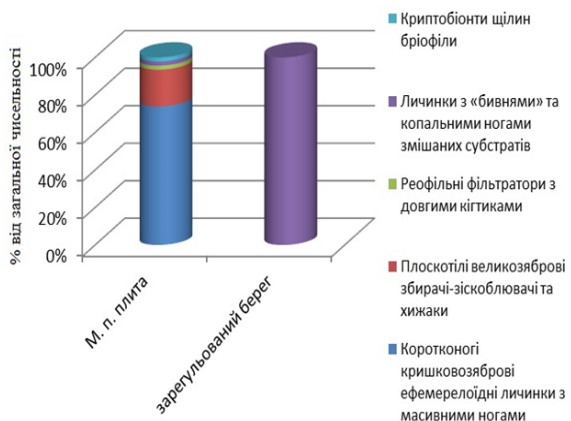


Рис. 12. Зміни спектрів екоморф угруповань амфібіотичних комах під впливом зарегулювання берега річища

Примітка: М. п. плита – монолітна породна плита.

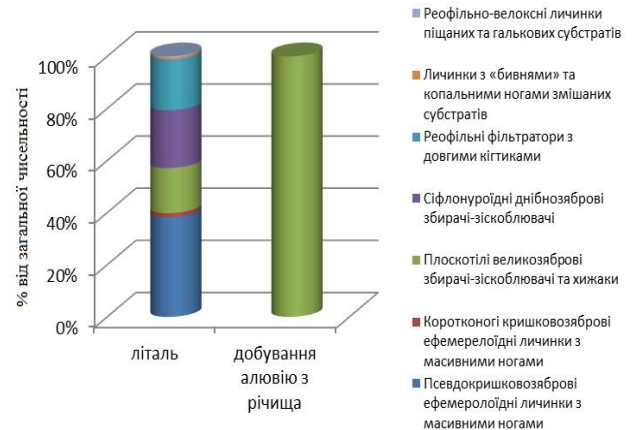


Рис. 13. Зміни спектрів екоморф угруповань амфібіотичних комах під впливом добування алювію з річища

Загалом, зроблено висновок щодо істотної зміни спектрів екоморф, на ділянках рік з виразною антропогенно зумовленою зміною характеристик річища, що відкриває перспективи для використання екоморфологічної структури угруповань для індикації гідрологічного стану водотоків. Відзначено зменшення якісного представництва категорій екоморф, та варіації їх кількісного складу, у напрямку домінування переважно однієї екоморфи, представленої, подекуди, одним таксоном.

Біотопний розподіл спектрів екоморф угруповань амфібіотичних комах. У 1980 р. Р. Ваннотом зі співавторами (Vannote et al., 1980) запропоновано теорію річкового континууму, яка описує закономірності розподілу трофічних груп безхребетних уздовж течії водотоку, залежно від участі у трансформації органічної матерії. Таким чином, було встановлено що розподіл груп безхребетних залежить не лише від гідрологічних умов водотоку, але і, значною мірою, від доступності трофічних ресурсів (Allan,

1998). Нами встановлено, що для епіритралі модельних водотоків Українських Карпат домінуючими екоморфами серед веснянок є криптобійнти щілин бріюфіли (35%), для метаритралі – фітофільні криптобійнти подрібнювачі (61%), літофільні криптобійнти, які полюють із засідки (71%) – переважають в гіпоритралі (рис. 14).

Таким чином, 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 (рис. 14, 15).

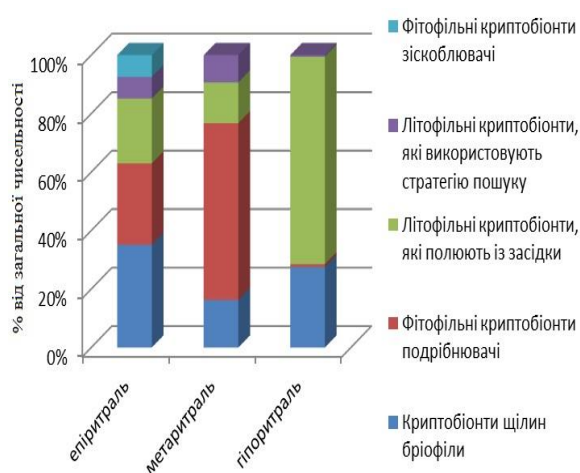


Рис. 14. Вертикальний розподіл угруповань екоморф личинок веснянок в гідроекосистемах Українських Карпат

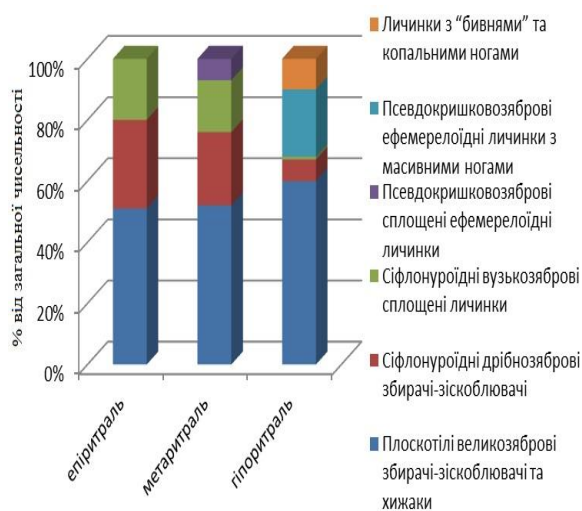


Рис. 15. Вертикальний розподіл угруповань екоморф личинок одноденок в гідроекосистемах Українських Карпат

ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень уперше розроблено екоморфологічну класифікацію личинок бабок та значно розширено класифікацію екоморф веснянок Українських Карпат відповідно до сучасних уявлень про систематику, екологію та морфологію рядів; встановлено екоморфологічну структуру угруповань Ephemeroptera, Plecoptera та Odonata гідроекосистем регіону дослідження; визначено особливості мікростаційного розподілу личинок амфібіотичних комах, просторові зміни типів екоморф ритралі водотоків Українських Карпат; проаналізовано можливості використання спектрів безхребетних амфібіотів для індикаційної оцінки гідрологічного стану водотоків Українських Карпат.

1. За результатами проведених досліджень морфологічних, морфометричних і екологічних характеристик личинок таксонів Odonata рівня виду та роду та відповідно до літературних даних, вперше запропоновано класифікацію екоморф Odonata Українських Карпат.

Різноманіття форм личинок зведено до трьох екоморфологічних типів: реофілів, фітофілів та стагнофілів. В середині типів виділено загалом 6 класів та 7 підкласів. Вищі категорії екоморф (типи) виділені на основі гідрологічних преференцій, які обумовлюють загальну конструкцію тіла. Нижчі категорії (класи та підкласи) виділені на основі морфологічних характеристик (більш конкретних рис габітусу, типів кінцівок, будови ротового апарату й органів чуття), та особливостей адаптацій до конкретних екологічних умов мікростацій біотопу.

2. Комплексний аналіз аутоекологічних особливостей, морфологічних та морфометричних характеристик личинок Plecoptera, дозволили значно доповнити класифікацію їх екоморф в Українських Карпатах. Запропонована класифікація включає 3 типи та 6 класів. Вперше, виділені класи екоморф за наступними характеристиками: субстрат, який виступає в якості сховку; тип трофічної стратегії та спосіб захоплення їжі, що відображається у поведінці та мікростаційному розподілі.

3. Для гідроекосистем Українських Карпат встановлено 3 типи екоморф личинок бабок, 5 типів личинок одноденок та 3 типи веснянок. Найбільше видове багатство одноденок зафіксовано у двох типах екоморф: сіфлонуроїдні – 56% (видового складу) та плоскотілі – 35%. Серед веснянок найчисельнішими є 3 типи: літофільні криптобіонти – 39% , фітофільні криптобіонти – 28% та криптобіонти щілин – 21% від загального видового багатства Plecoptera регіону досліджень. Найчисельнішими серед екоморф бабок є представники реофільних личинок – 90%.

4. Встановлено особливості мікростаційного розподілу спектрів екоморф угруповань амфібіотичних комах. Для фіталі відзначено три основні групи екоморф: плоскотілі великозяброві збирачі-зіскоблювачі та хижаки (37% від загальної чисельності екоморф), коротконогі кришковозяброві личинки з ходильними ногами (26%), та псевдокришковозяброві ефемеролоїдні личинки з масивними ногами (25%). В акалі домінантною групою екоморф виступає підклас псевдокришковозяброві ефемеролоїдні личинки з масивними ногами (36%). Для літалі переважаючою екоморфою є підклас псевдокришковозяброві ефемеролоїдні личинки з масивними ногами (38%). Монолітна породна плита характеризується виразним домінуванням представників підкласу коротконогих кришковозябрових личинок з ходильними ногами (74%).

5. Встановлено особливості біотопної диференціації спектрів екоморф модельних водотоків Українських Карпат. Для епіритралі домінуючими екоморфами серед веснянок є криптобіонти щілин бріофіли (35% від загальної чисельності), для метаритралі – фітофільні криптобіонти подрібнювачі (61%), для гіпоритралі – літофільні криптобіонти, які полюють із засідки (71%). Просторовий розподіл груп екоморф личинок одноденок та веснянок карпатського регіону підпорядковується загальним тенденціям вертикального зонального розподілу трофічних груп зообентосу, та

узгоджується з основними положеннями теорії річкового континууму Р. Ваннота.

6. Спектри екоморф досліджених угруповань амфібіотичних комах проявляють виразну реакцію на антропогенні зміни гідрологічного стану водних екосистем, що позначається у зміні або зникненні характерних для природних ділянок наборів екоморф на рівні класів та підкласів, та переходом до монотипів угруповань із домінуванням лише одного підкласу (переважно один таксон). Зокрема, за умов постійного відбору алювію з літоралі, відбувається заміна спектру екоморф угруповань амфібіотичних комах на плоскотілі великозяброві збирачі-зіскоблювачі та хижаки. У порівнянні з монолітною породною плитою, де основу складають представники коротконогих кришковозябрових ефемерелоїдних личинок з масивними ногами, для штучного бетонного покриття літоралі річкових русел, домінуючими є личинки з «бивнями» та копальними ногами змішаних субстратів. Таким чином, вперше показано, що спектри екоморф слугують чіткими індикаторами гідрологічної трансформації річкових екосистем регіону дослідження.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз та до переліку фахових видань МОН України

1. **Гуштан Е. В.** Экоморфологическая классификация личинок стрекоз (Insecta: Odonata) Украинских Карпат / Е. В. Гуштан // Известие. Харьковского энтомологического общества. – Харьков. – 2016. – Т. XXIV, Вып. 1. С. 5-21.

2. **Антонюк К. В.** Екоморфологічний аналіз веснянок (Insecta: Plecoptera) / К. В. Антонюк // Науковий вісник ЛНТУ України: Збірник науково-технічних праць. – Львів : РВВ НЛТУ України – 2011. – Вип. 21.14. – С. 83-90.

3. **Антонюк К. В.** Історія екоморфологічного аналізу в ентомології. / К. В. Антонюк, Р. Й. Годунько // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – Ужгород. – 2013. – Вип. 35. – С. 55-60.

4. **Гуштан К. В.** Методичні підходи до виділення категорій екоморф личинок бабок (Insecta: Odonata) / К. В. Гуштан // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів. – 2016. – Вип. 32. – С. 83-90.

5. **Гуштан К. В.** Методичні підходи до виділення категорій екоморф личинок веснянок (Insecta: Plecoptera) / К. В. Гуштан // Природа західного Полісся та прилеглих територій. – Луцьк. – 2016. – Т. 13. – С. 163-167.

Статті в інших періодичних виданнях

6. **Антонюк К. В.** Сучасний стан екоморфологічної класифікації бабок (Insecta: Odonata) / К. В. Антонюк // Подільський природничий вісник. – Кам'янець-Подільський : Аксіома. – 2011б. – Вип. 2. – С. 20-29.

7. **Антонюк К. В.** Адаптивні тренди екоморф амфібіотичних комах Карпатського регіону / К. В. Антонюк // Наукові записки Державного природознавчого музею. – Львів, 2013. – Вип. 29. – с. 146.

Матеріали наукових конференцій

8. **Антонюк К. В.** Адаптивні тренди екоморф амфібіотичних комах (Insecta: Ephemeroptera) Карпатського регіону. / К. В. Антонюк // Букові праліси та давні букові ліси Європи: проблеми збереження та сталого використання (Україна, Рахів, 16-22 вересня 2013 року). Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції – Ужгород : КП «Ужгородська міська друкарня», 2013. – С. 8-10.

9. **Антонюк К. В.** Історія становлення екоморфологічної класифікації личинок одноденок (Insecta: Ephemeroptera). / К. В. Антонюк // Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 200-річчю від дня народження Людвіга Вагнера «Внесок натуралістів-аматорів у вивчення біологічного різноманіття» – Берегово, 2015. – С. 117-122.

10. **Антонюк К. В.** Загальні напрями еволюції екоморф личинок одноденок (Insecta: Ephemeroptera) карпатського регіону /К. В. Антонюк, Р. Й. Годунько // Ужгородські ентомологічні читання – 2015. Збірник матеріалів 15-ої міжнародної наукової конференції «Ужгородські ентомологічні читання – 2015». 25-27 вересня 2015 р. – Ужгород, 2015. – С. 18-20.

11. **Гуштан К. В.** Екоморфологічна характеристика личинок веснянок (Insecta: Plecoptera) карпатського регіону / К. В. Гуштан // Українська ентомофауністика. – Київ, 2016. – Т. 7, № 3. – С. 22-23.

12. **Гуштан К. В.** Раритетна складова видового різноманіття (Insecta, Odonata) фауни Українських Карпат / К. В. Гуштан // Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції (15 грудня 2016 р.) – Луцьк, 2016. – с. 445.

АНОТАЦІЯ

Гуштан К. В. Спектри екоморф угруповань амфібіотичних комах (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata) в гідроекосистемах Українських Карпат. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія. – Інститут екології Карпат НАН України, Львів, 2017.

Дисертація присвячена вивченню спектрів екоморф угруповань амфібіотичних комах у гідроекосистемах Українських Карпат. Вперше запропонована екоморфологічна класифікація личинок бабок Українських Карпат. Виділено 3 типи, 6 класів і 10 підкласів. Розроблена екоморфологічна класифікація личинок веснянок Українських Карпат, відповідно до сучасних уявлень про систематику, екологію та морфологію ряду Plecoptera. Доповнена класифікація включає 3 типи та 6 класів екоморф личинок

веснянок. Проведено аналіз екоморфологічної структури угруповань амфібіотичних комах в гідроекосистемах Українських Карпат. Найбільше видове багатство личинок амфібіотичних комах зафіксовано у типах екоморф: сифлонуroidні (56% видового складу одоненок), літофільні криптобіонти (39% видового складу веснянок), реофільні (90% видового складу бабок). Закладено основу комплексного моніторингу гідроекологічного стану модельних водотоків, на основі аналізу спектрів екоморф амфібіонтів, відповідно до розроблених класифікацій. Визначено особливості мікростаційного розподілу личинок амфібіотичних комах. Вказано типові набори екоморф у залежності від типології субстрату. Досліджено просторові зміни типів екоморф ритрالی (епі-, мета- та гіпоритрالی) водотоків, а також проаналізовано можливості використання спектрів екоморф амфібіонтів для біоіндикаційної оцінки гідрологічного стану водотоків Українських Карпат.

Ключові слова: екоморфа, класифікація, амфібіотичні комахи, Українські Карпати.

АННОТАЦИЯ

Гуштан Е. В. Спектры экоморф сообществ амфибиотических насекомых (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata) в гидроэcosystemах Украинских Карпат. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 – экология. Институт экологии Карпат НАН Украины, Львов, 2017.

Диссертация посвящена изучению спектров экоморф сообществ амфибиотических насекомых в гидроэcosystemах Украинских Карпат. Впервые предложена экоморфологическая классификация личинок стрекоз Украинских Карпат. Выделено 3 типа, 6 классов и 10 подклассов. Разработана экоморфологическая классификация личинок веснянок Украинских Карпат, соответственно современным представлениям о систематике, экологии и морфологии отряда Plecoptera. Дополненная классификация включает 3 типа и 6 классов экоморф личинок веснянок. Проведен анализ экоморфологической структуры сообществ амфибиотических насекомых в гидроэcosystemах Украинских Карпат. Наибольшее видовое богатство личинок амфибиотических насекомых зарегистрировано в типах экоморф: сифлонуroidные (56% видового состава поденок), литофильные криптобионты (39% видового состава веснянок), реофильные (90% видового состава стрекоз). Заложена основа комплексного мониторинга гидроэкологического состояния модельных водотоков, на основании анализа спектров экоморф амфибионтов, в соответствии с разработанными классификациями. Установлены особенности микростационального распределения личинок амфибиотических насекомых. Указаны типичные наборы экоморф в зависимости от типологии субстрата. Изучены пространственные изменения типов экоморф ритрали (эпи-, мета- и

гипоритрали) водотоков, а также проанализированы возможности использования спектров экоморф амфибионтов для биоиндикационной оценки гидрологического состояния водотоков Украинских Карпат.

Ключевые слова: экоморфа, классификация, амфибиотические насекомые, Украинские Карпаты.

SUMMARY

Hushtan K.V. Spectra of ecomorph communities of amphibiotic insects (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata) in hydroecosystems of the Ukrainian Carpathians. – The manuscript.

The thesis for a scientific degree of candidate of biological sciences by specialty 03.00.16 – ecology. Institute of Ecology of the Carpathians, Ukrainian NAS, Lviv, 2017.

The thesis is devoted to the spectra of ecomorphs of amphibiotic insect communities in hydroecosystems of the Ukrainian Carpathians.

Nowadays, an investigation of ecomorphs is very urgent for ascertainment of human's influence on the hydroecosystems. The human impact leads to a decrease in the number of certain ecomorphs and an increase in the number of others. In this thesis, the main classifications of the ecological and morpho-ecological types of larvae dragonflies have been analyzed. The works that could be the basis for creation the single ecomorphological classification of Odonata are cited. Selecting categories of ecomorphs larvae occurred with the use of ecological (spatial niche), ethological (the type of movement, behavioral characteristics) and morphological (body shape, type of mouthparts, structure of sense organs and legs) criteria. Twenty dimensional features have been analyzed for larvae of 15 genera of water dragonflies from the Ukrainian Carpathians. The higher ecomorphs categories (types) are allocated on the basis of hydrological preferences that determine the overall body structure. The following categories (classes and sub-classes) are allocated on the basis of morphological (more specific features of the habit, the types of extremities, trophic specialization, structure of mouthparts and sensory organs) adaptation to specific environmental conditions of the habitat. Common approaches proposed by Y. G. Aleev (1986) for dragonflies are used in the formation of names ecomorphs larvae.

The hierarchical system of dragonfly larvae ecomorphs for the Ukrainian Carpathians are proposed. In general, we have allocated 3 types (rheophilic, phytophilic, stagnophilic larvae), 6 classes (rheophilic drifting and rheophilic velox larvae; phytophilic larvae with flat labium and phytophilic larvae with spoonlike labium; stagnophilic burrowing and stagnophilic crawling larvae), 7 subclasses.

The proposed ecomorphological classification of larvae dragonflies does not coincide with the natural Odonata detachment system (Corbet, 1999). In most cases, one taxon of phylogenetic system corresponds to several ecomorph categories. At the same time, within the same family there are representatives of different ecomorph classes.

An ecomorphological classification of stonefly larvae within the Ukrainian Carpathians is proposed, in accordance with the modern concepts of taxonomy, ecology and morphology of the order Plecoptera. An augmented classification includes 3 types and 6 classes of larvae stonefly ecomorphs.

Analysis of structures of ecomorphological community of amphibiotic insects in hydroecosystems of the Ukrainian Carpathians has been conducted. Highest diversity of species of amphibiotic insect larvae has been detected in ecomorph types: siphonuroidens (56% of mayflies species), lithophilous cryptobionts (39% of stoneflies species), rheophils (90% of dragonflies species). The foundations of comprehensive monitoring of hydroecological state of model streams has been laid down, based on analysis of ecomorph spectra of amphibionts according to its classifications. The microstation distribution of insects amphibiotic larvae is defined. The common set of ectomorph has been specified, depending on the typology of the substrate. The changes in spatial of ecomorph types of epi-, meta- and hyporhithral of the Ukrainian Carpathian streams have been studied. The possibilities of use of amphibiotic ecomorph spectrum for bioindication of estimation of hydrological condition of watercourses of the Ukrainian Carpathians have been analyzed.

Key words: ecomorph, classification, amphibiotic insects, Ukrainian Carpathians.