

забруднених водоймах цього типу спостерігається перехід до монодомінантності. Видовий склад та ієрархічна структура угруповань ставів полів фільтрації та біологічних ставів відмінні, але функціонально вони подібні.

Планктоценоз рибогосподарських ставів не має яскраво виражених домінантів. Умови життя в рибогосподарських ставах нестабільні, що не дозволяє опуляціям досягнути високої чисельності особин. Деякі переваги отримують евритопні форми, спільною рисою яких є здатність порівняно швидко пристосовуватися до лабільних факторів середовища.

Порівняно з іншими видами найбільше значення індексів домінування властива опуляціям *M. rectirostris* і *Bosmina longirostris*. Обидва види характеризуються розмірами одного порядку та належать до одного трофічного рівня.

Їх пристосування до умов зовнішнього середовища досягаються за рахунок неоднакової чисельності особин у різні періоди вегетаційного сезону.

Стави рекреації займають особливе місце в категоріях водойм, які ми розглядаємо. Планктоценоз набуває рис, подібних для ставів першої та четвертої категорій. У ставах цього типу формуються угруповання *S. vetulus*. Роль цього виду в планктоценозі, незважаючи на високе значення індекса домінування, нестабільна. За величиною частоти трапляння цей вид займає третє місце після *Asplanchna priodonta* і *B. longirostris*.

Таким чином, значна роль дрібних організмів у формуванні біоценозів водойм цієї категорії надає їм спільних рис з рибогосподарськими ставами, а домінування одного виду наближує їх до біоценозів біоставів і ставів полів фільтрації.

Важливою характеристикою угруповання є значення індекса Шеннона (H). Величини індексів Шеннона, розраховані для планктоценозів досліджуваних категорій водойм змінюються в межах 1,47–3,77. Більш низькими значеннями характеризуються стави третьої та четвертої категорій. Величина H у цих водоймах досягає відповідно 1,47 і 1,54. Значення індекса Шеннона в планктоценозах ставів першої та другої категорій значно вище: 3,77 і 2,99. У планктоценозах з низьким значенням індекса домінуючий комплекс представлений великими формами. У ставах рекреації це *S. vetulus*, а в водоймах полів фільтрації — *D. magna*.

У планктоценозах, які формуються в водоймах першої і другої категорій, домінують дрібніші форми. У біоставах — *K. quadrata*, у рибогосподарських більш помітно представлені *M. rectirostris* і *B. longirostris*.

Можна зробити висновки, що планктоценози ставів біоочистки і рибогосподарських більш стабільні. У рекреаційних ставах і водоймах полів фільтрації формуються нестабільні угруповання. За функціональною характеристикою планктоценози ставів першої і четвертої категорій схожі, але суттєво відрізняються за структурою взаємовідносин всередині ценозів. Планктоценози ставів рекреації займають проміжне положення між угрупованнями водойм першої, четвертої і другої категорій. У структурі більш простих угруповань відзначаються значні зміни чисельності дрібних організмів, які швидко розмножуються.

Основою формування планктоценозів є ступінь органічного забруднення ставів і трофічні взаємовідносини компонентів угруповань. Використання простору в біотопах відбувається шляхом засвоєння ніш різномісними тваринами.

Література

1. Алимов А.Ф. Структурно-функциональный подход к изучению сообществ водных животных // Материалы V Всес. съезда ВГБО. — Тольятти, 1986. — Ч. I. — С. 132—133.

2. Гугельмахер Б.Л. Понимание комплексности гидробиологических исследований // Продукционно-гидробиологические исследования водных экосистем. — Л.: Наука, 1987. — С. 61—68.
3. Зимбалевская Л.П. Фитофильные беспозвоночные травянистых рек и водохранилищ. — К.: Наук. думка, 1981. — 216 с.
4. Зимбалевская Л.П., Шлигин Ю.В., Хороших Л.А., Долгинский В.Л. и др. Структура и сукцессии литоральных биоценозов днепровских водохранилищ. — К.: Наук. думка, 1987. — 204 с.
5. Косова А.А. Экологическая характеристика коловраток водоемов и авандельты Волги // Коловратки. Материалы второго всесоюзного симпозиума по коловраткам. — Л.: Наука, 1985. — С. 199—204.
6. Лаврик В.П. Информационно-экспертная система оценки и прогнозирования качества природных вод и состояния пресноводных экосистем // Гидробиол. журн. — 1996. — 32. — № 2. — С. 105—112.
7. Методика изучения биоценозов внутренних водоемов. — М.: Наука, 1975. — 240 с.
8. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. — Л.: ГосНИОРХ, 1984. — 34 с.
9. Одум Ю. Экология. — М.: Мир, 1986. — Т. 1. — 328 с.; Т. 2. — 376 с.
10. Пидайко М.Л. Зоопланктоценозы водоемов различных почвенно-климатических зон // Изв. ГосНИОРХ. — Л.: ГосНИОРХ, 1978. — 135. — С. 3—109.
11. Пидайко М.Л. Зоопланктон водоемов Европейской части СССР. — М.: Наука, 1984. — 208 с.
12. Телеш Н.В. Влияние зарыбления экспериментального озера на динамику популяций планктонных коловраток // Коловратки. Материалы третьего всесоюзного симпозиума по коловраткам. — Л.: ИИ АН СССР, 1990. — С. 80—88.
13. Хмелева Н.П., Голубев А.П. Продукция кормовых и промысловых ракообразных. — Минск: Наука и техника, 1984. — 216 с.
14. Шварц С.С. Эволюция и биосфера // Проблемы биогеоценологии. — М.: Наука, 1973. — С. 213—228.
15. Шевцова Л.В., Брума Н.Х., Кузько О.А., Шаранановская Т.Д. и др. Гидроэкологическая характеристика трансграничного участка среднего Днестра // Гидробиол. журн. — 1999. — 35. — № 2. — С. 3—15.

УДК 591.50:597.82

О.С. Рещетило

Институт экологии Карпат НАН України

СТАТЕВА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ КУМОК (*BOMBINA*) В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

З'ясовано статеву структуру популяцій кумок в Українських Карпатах, встановлено тривалість періодів їх статевої активності та час їх найбільшої інтенсивності.

Reshetilo O.S.

Sex structure of belled toad populations (*Bombina*) in the Ukrainian Carpathians

Sex structure of *Bombina* populations in the Ukrainian Carpathians is described. Duration of the breeding activity periods and their intensity were investigated.

З-поміж чотирьох видів кумок, які існують на Земній кулі, два види поширені в Європі. Це — червоночерева кумка (*Bombina bombina* L.) та жовточерева кумка (*Bombina variegata* L.). Вони займають значний ареал: *B. bombina* заселяє північ-

но-східну частину Європи, а *B. variegata* — гористу південно-західну її частину. В Україні червоночерева кумка трапляється скрізь, окрім гірської частини Українських Карпат, зайнятої жовточеревою кумкою, та Кримського півострова, де кумок немає [1].

На стику ареалів цих двох видів кумок існують смуги, які заселені популяціями, що характеризуються морфологічною відмінністю, порівняно з популяціями червоночеревої та жовточеревої кумок. Ці смуги розташовані у широких екологічних межах і мають сприятливі умови як для *B. bombina*, так і для *B. variegata* [12]. Розташування таких територій чітко пов'язане з гіпсометричним рівнем — вони розміщені у передгір'ях і тягнуться вздовж усього Карпатського хребта. Більшість дослідників трактують мінливість кумок у контактних смугах як результат міжвидових схрещувань *B. bombina* та *B. variegata* [10, 11].

Червоночерева та жовточерева кумки відрізняються між собою рядом екологічних особливостей. Так, *B. bombina* населяє переважно великі постійні водойми, а *B. variegata* — невеликі тимчасові [9]. У червоночеревої кумки лише один тривалий період статевої активності, який припадає на кінець весни — початок літа, а в жовточеревої — кілька коротких періодів упродовж всього сезону [8, 9]. Самці *B. bombina* захищають свої індивідуальні території, а самці *B. variegata* не мають яскраво виражених територіальних інстинктів й утворюють значні скупчення — до 10 особин на 1 кв. м водного дзеркала, тоді як ділянка самця червоночеревої кумки має радіус 1–1,5 м [7].

Структурно-популяційні дослідження жовточеревих кумок, проведені у різних частинах ареалу, свідчать про те, що кількість самців у популяціях *B. variegata* у 2–3 рази більша, ніж самок. А статеву активність самок (яка завершується відкладанням ікри) проявляється лише один раз на кілька сезонів [2].

Дані щодо статевої структури популяцій кумок у карпатському регіоні України відсутні, оскільки відповідні дослідження не проводилися взагалі. Ми зробили спробу заповнити цю прогалину.

Збір матеріалу проводили впродовж весняно-літніх періодів 1998–1999 рр., коли спостерігалася найвища активність кумок у природі. Дослідженнями охоплено 23 популяції червоночеревої, жовточеревої кумок та їх гібридів, загалом понад 400 особин. Ці популяції репрезентують фізико-географічні райони Передкарпаття, Закарпатської низовини, Бескидів, Горган, Чорногори, Боржави, Вулканічного хребта і Буковини.

Видову відмінність між *B. bombina* і *B. variegata* встановлювали за підрахунком сполучень між черевними плямами [5]. Для визначення особин гібридного походження застосовували біоакустичний метод [8]. Голосова активність самців кумок була ще й одним із критеріїв виявлення статевої приналежності досліджуваних тварин. Окрім цього, в ході роботи використовували загальноприйнятну методику визначення статі безхвостих земноводних за шлюбними мозолями [7].

Під час проведених структурно-популяційних досліджень кумок виявлено двічі більшу кількість самців, ніж самок (276 самців: 133 самки = 2,08). Середнє співвідношення між статями у популяціях *B. variegata* становить 2,97 (187 самців: 63 самки), у *B. bombina* — 1,82 (49:27 відповідно), а в популяціях гібридних смуг — 0,93 (40:43). Таким чином, відношення *самці : самки* в карпатських популяціях жовточеревої кумки становить майже 3:1. Такі ж співвідношення наводять для ру-

мунських і балканських популяцій *B. variegata* [3, 4]. Цей структурно-популяційний показник для червоночеревої кумки є дещо нижчим і наближається до 2:1. Ми вважаємо, що відносно менша кількість самців у популяціях *B. bombina*, порівняно з *B. variegata*, пов'язана з їх яскраво вираженою територіальністю (охороною індивідуальних водних ділянок), тобто на одиницю площі припадає менша кількість самців червоночеревої кумки, ніж жовточеревої. Але все ж ставе співвідношення підтверджує тенденцію до кількісного переважання самців.

Відношення *самці : самки* у популяціях гібридних особин кумок у регіоні Українських Карпат близьке до 1:1. Незважаючи на таке низьке співвідношення, не слід вважати його відхиленням від норми й говорити про нестабільність популяцій кумок гібридної зони. Адже ця зона існує впродовж тривалого часу і постійно підтримується двома факторами протилежної дії: природним відбором проти гібридів та потоком генів із сусідніх популяцій *B. bombina* та *B. variegata* [12]. Очевидно, таке співвідношення самців і самок у популяціях гібридної зони є пристосуванням до постійної інтрогресії самців батьківських видів із сусідніх популяцій, які витісняють самців-гібридів у період розмноження. Підтвердженням цього є те, що червоночереві та жовточереві кумки трапляються поруч з гібридами у тих самих водоймах [6]; у лабораторних умовах *B. bombina*, *B. variegata* та гібриди першого покоління схрещуються у будь-яких комбінаціях і дають плідне потомство [10]. Окрім того, гібридні зони розташовані в широких екологічних межах, що сприяє проникненню до них червоночеревої та жовточеревої кумок [12].

Під час проведення структурно-популяційних досліджень кумок звернули увагу на динаміку статевої структури популяцій *B. bombina* та *B. variegata* впродовж сезону. Модельними були обрані популяції червоночеревої кумки неподалік с. Юрківці (Чернівецька обл.) та жовточеревої кумки зі ст. Вовчий (Закарпатська обл.). На їх прикладі було показано, що статеву активність червоночеревої кумки триває від квітня до червня, а пік активності припадає на травень (2,5:1). Статеву активність жовточеревої кумки має два періоди, піки яких припадають на травень (4,5:1) і липень (3,43:1) (рис.).

Як видно з рисунка, для *B. bombina* характерний один тривалий період розмноження. На це вказує поступове зростання і спадання співвідношення самців і самок у досліджуваній популяції впродовж сезону. *B. variegata*, на відміну від *B. bombina*, має „вибухоподібний“ тип розмноження, оскільки двічі на сезон відбувається різке збільшення і таке ж зменшення кількості самців у популяції.

Такі фенологічні особливості кумок зумовлені їх екологічною пристосованістю до типів водойм. Так, червоночерева кумка населяє рівнинний ландшафт, де є багато постійних водойм, що не пересихають упродовж сезону. Це сприяє поступовому зростанню відношення *самці : самки* у популяціях і зумовлює один тривалий період статевої активності. На противагу цьому, в горах, де практично відсутні постійні стоячі водойми, у яких кумки могли би розмножуватися, єдиним екологічно сприятливим місцем для відкладання ікри є дощові калюжі, наявність яких цілком залежить від атмосферних опадів. Тому екологічною особливістю жовточеревої кумки є дворазове відкладання ікри під час сезону. Ці періоди збігаються з появою відповідних водойм і супроводжуються відносно різким збільшенням кількості самців у популяціях *B. variegata*.

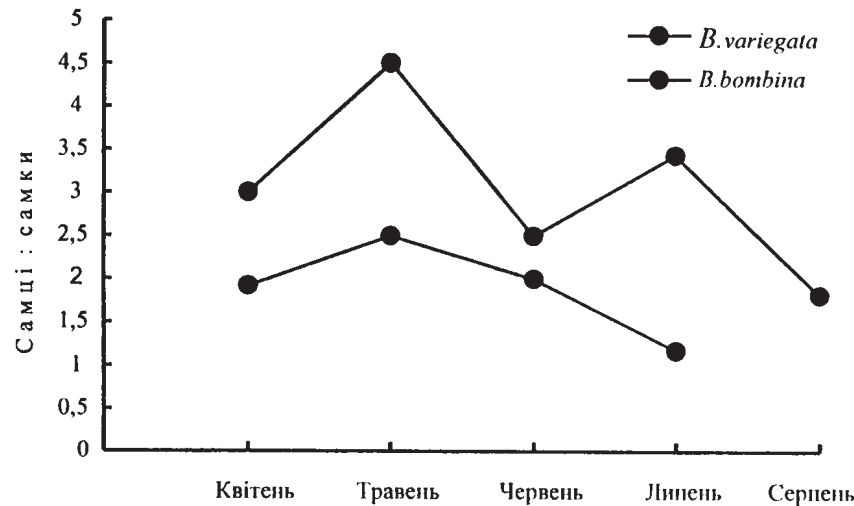


Рис. Динаміка статеві структури популяцій кумок

Висновки:

1. Співвідношення статей (самці : самки) у популяціях кумок у регіоні Українських Карпат становить: жовточерева кумка — 2,97; червоночерева кумка — 1,82; гібрид — 0,93.

2. У популяціях червоночеревої кумки виявлено один пік статеві активності, який припадає на травень. Для періоду статеві активності жовточеревої кумки характерні два піки: у травні та липні.

Література

- Arntzen J.W. Some hypotheses on postglacial migrations of the fire-bellied toad, *Bombina bombina* (Linnaeus) and the yellow-bellied toad, *Bombina variegata* (Linnaeus) // Journal of Biogeography. — 1978. — N 5. — P. 339—345.
- Barandun J. Reproduction of yellow-bellied toads *Bombina variegata* in a man-made habitat // Amphibia-Reptilia. — 1990. — 11. — № 3. — P. 277—284.
- Beshkov V. A., Jameson D.L. Movement and abundance of the yellow-bellied toad *Bombina variegata* // Herpetologica. — 1980. — 36. — № 4. — P. 365—370.
- Fuhn I. Asupra structurii si dinamicii unor populatii de *Bombina variegata variegata* (Linnaeus, 1758) (*Amphibia, Discoglossidae*). — Societatea de Stiinte Biologice din Republica Socialista Romania Comunicari de Zoologie. — 1970. — S. 251—266.
- Gollmann G. Allozymic and morphological variation in the hybrid zone between *Bombina bombina* and *Bombina variegata* (*Anura, Discoglossidae*) in northeastern Austria // Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. — 1984. — № 22. — P. 51—64.
- Gollmann G., Roth P., Hölzl W. Hybridization between the fire-bellied toads *Bombina bombina* and *Bombina variegata* in the karst regions of Slovakia and Hungary: morphological and allozyme evidence // J. evol. Biol. — 1988. — № 1. — P. 3—14.
- Juszczyk W. Plazy i gady krajowe. — Cz. 2. — Warszawa, 1987. — 384 s.

8. Lörcher K. Vergleichende bio-akustische Untersuchungen an der Rot- und Gelbbauchunke, *Bombina bombina* (L.) und *Bombina v. variegata* (L.) // Oekologia. — 1969. — № 3. — S. 84—124.

9. Madej Z. Ekologia europejskich kumaków (*Bombina* Oken, 1816) // Przegląd Zoologiczny. — 1973. — 17. — № 2. — S. 200—204.

10. Michalowski J., Madej Z. Studies on the relationship of *Bombina bombina* (LINNAEUS) and *Bombina variegata* (LINNAEUS). III. Taxonomic characters in both species from laboratory and in interspecific hybrids // Acta Zool. Cracov. — 1969. — 14. — № 9. — P. 173—200.

11. Szymura J. M. Nasze kumaki (*Bombina* Oken, 1816) istotnie tworzą mieszańce w przyrodzie // Przegląd Zoologiczny. — 1977. — 21. — № 2. — P. 144—147.

12. Szymura J. M. Can the fire-bellied toads *Bombina bombina* and *Bombina variegata* maintain their distinctness in the face of hybridization? // Israel journal of zoology. — 1996. — 42. — P. 135—148.

УДК 591.524.21

І.Я. Капрусь

Державний природознавчий музей ІАН України

НОГОХВІСТКИ (*COLLEMBOLA*) ЛІСОВИХ І ЛУЧНО-СТЕПОВИХ ЕКОСИСТЕМ МЕДОБОРІВ

У 1993, 1994 і 1997 рр. досліджено комплекси колембол в лісових і лучно-степових угрупованнях Центрального Медоборів. Встановлено, що фауна ногохвісток цього регіону є гетерогенна і досить специфічна. Це обумовлено довгим періодом її автохтонного розвитку, а також значним збагаченням алохтонними елементами у ході різких геолого-кліматичних змін, що відбувалися на цій території в кінці третинного і четвертинного періодів. Загалом виявлено 115 видів колембол, які належать до 56 родів і 14 родин. Всі ці види уперше наведені для дослідженої території, чотири види є новими для фауни України. Характерною особливістю вивченої фауни є унікальне поєднання у структурі видових композицій неморально-лісових і лучно-степових (аридних) елементів. Специфіка фауни Collembola Медоборів обумовлена наявністю карпатських гірсько-лісових видів *Tetrodontophora bielensis*, *Morulina verrucosa*, *Orthonychiurus rectopapillatus*, подільських ендеміків *Orchesella albofasciata*, *Thalassaphorura tovtrensis* і степової ногохвістки *Pseudanurophorus octoculatus*.

Kaprus' I.

Springtails (*Collembola*) of forest and meadow-steppe ecosystems in medobory

In 1993, 1994 and 1997 springtails communities were investigated in forest and meadow-steppe cenoses of Central Medobory. It is established, that springtails fauna of this region is heterogenous and rather specific. This fact has been conditioned by long period of its autochthonous development and also by considerable enrichment with migrant elements during sharp geological and climatic changes, with took place in that territory by the end of Tertiary and in Quaternary periods. In the whole it has been revealed 115 Collembola species belonging to 56 genera and 14 families. All these species have been cited for the territory investigated for the first time, 4 of them are new for the fauna of Ukraine. The unique combination of broad-leaf forest and meadow-steppe elements in structure of species compositions is the characteristic feature of fauna investigated. The specific character of Collembola fauna in Medobory depends on presence of Carpathians mountain-forest species *Tetrodontophora bielensis*, *Morulina verrucosa*, *Orthonychiurus rectopapillatus*, Podolian endemics *Orchesella albofasciata*, *Thalassaphorura tovtrensis* and steppe springtails *Pseudanurophorus octoculatus*.

Роботою Ф. Шілле [13] започатковано дослідження фауни колембол Західної України. З цього часу нагромаджено багатий фактичний матеріал щодо вивчення угруповань.

Результати оригінальних досліджень