

рибалки) можна охарактеризувати як мезотрофні, мезо-евтрофні та евтрофні, води яких варіюють від досить чистих до помірно забруднених, а їх стан – від доброго до посереднього.

Висновки

Отже, при оцінці стану вод у водоймах на території Українського Розточчя за зоопланктоном встановлено, що у р. Шкло, р. Піла та каналі Щан води є дуже чистими, а їх стан – відмінним, а у озерах для рекреації та для рибалки – чистими або помірно забрудненими доброго або посереднього стану.

1. *Киселев И.А.* Планктон морей и континентальных водоемов / И.А. Киселев. – Т. 1. – Л.: Наука, 1969. – 657 с.
2. *Макрушин А.В.* Биологический анализ качества вод / А.В. Макрушин. – Л.: ЗИН АН СССР, 1974. – 53 с.
3. *Олексив И.Т.* Показатели качества вод с экологических позиций / И.Т. Олексив. – Львов: Світ, 1992. – 235 с.
4. *Оксиюк О.П.* Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям / О.П. Оксиюк, Г.А. Жданова, С.Л. Гусынская, Т.В. Головка // Гидробиол. журн. – 1994. – Т. 30, № 3. – С. 26–31.
5. *Романенко В.Д.* Методичні вказівки по екологічній характеристиці якості поверхневих вод суші і естуаріїв України / В.Д. Романенко, О.П. Оксиюк, В.М. Жукинський [та ін.]. – К., 1994. – 43 с.
6. *Яворівський національний природний парк. До 10-річчя створення* / Ред. Ю. Чорнобай, О. Кагало. – Львів: ЗУКЦ, 2008. – 166 с.

О.Я. Думич¹, Ю.М. Забытвский², В.И. Баранов¹

¹Львовский национальный университет им. Ивана Франко, Украина

²Львовская опытная станция ИРХ НААНУ, Украина

ПЛАНКТОННЫЕ И НЕКТОННЫЕ ГРУППИРОВКИ В ВОДОЕМАХ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНСКОГО РОЗТОЧЬЯ

Описано видовое разнообразие планктонных и рыбных сообществ рек Шкло, Піла и водоемов бассейна реки Верещица, расположенных в верховье Главного Европейского водораздела на территории Розточья. Сделана оценка сапробности и трофности водоемов по планктону.

Ключевые слова: зоопланктон, ихтиофауна, группировка, экологическое состояние

О.Я. Dumich¹, Yu.M. Zabytivskiy², V.I. Baranov¹

¹ Ivan Franko National University of L'viv, Ukraine

² Lviv Experimental Station of IFE NAASU, Ukraine

PLANKTONIC AND NEKTONIC GROUPMENT IN RESERVOIRS ON TERRITORY OF UKRAINIAN ROZTOCHCHYA

It was described the species diversity of plankton and fish communities of Shklo and Pyla Rivers and Vereshchychsya River basin reservoirs, which are located in the upper part of the main European Watershed on Roztochchya area. It has been made water-bodies saprobic and trophic assessment by plankton.

Key words: zooplankton, fish, groupment, ecological state

УДК 575.23:582.951.4

Е.Л. ЕРМАКОВ, О.О. РУСАНОВСКАЯ

Научно-исследовательский институт биологии при Иркутском госуниверситете
ул. Ленина, 3, а/я 24, Иркутск 664003, Россия

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ *EPISCHURA BAICALENSIS* *SARS* В ЮЖНОБАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Исследована сезонная динамика изменчивости количественных морфологических признаков у самок и самцов 6, 5-копеподитных стадий *Epischura baicalensis*. Обнаружено выраженное сезонное изменение структуры популяции, специфичное для каждого признака и поло-возрастной категории. Обсуждаются проблемы сезонного полиморфизма в популяциях рачка.

Ключевые слова: эпишура, копеподиты, количественные морфологические признаки, популяция, полиморфизм

Эндемичный зоопланктонный рачок *Epischura baicalensis* Sars 1900 (Copepoda, Calanoida) является одним из наиболее подробно изученных байкальских организмов [1–6]. Однако последние 20 лет исследований этого вида современными методами и подходами показали, что наши знания о нём имеют весьма общий характер. При точных оценках и прогнозах такой уровень изученности недостаточен. Очень много спорных вопросов накопилось в популяционной биологии эпишуры, регуляции численности популяции, влиянии экологических и селекционно-генетических факторов, характеристике жизненного цикла [5]. Одним из спорных вопросов жизненного цикла эпишуры является количество генераций рачка в течение года, а также полиморфизм по размерам тела особей из зимней и летней генераций, ранее установленный Э.Л. Афанасьевой на взрослых самках [1, 3–5, 8]. Мы попытались проверить факт наличия зимне-летнего полиморфизма у взрослых самцов, а также у самок и самцов 5-й копеподитной стадии. С этой целью мы предприняли исследование сезонной динамики изменчивости нескольких морфометрических признаков у рачков двух копеподитных стадий и обоих полов в южнобайкальской популяции эпишуры.

Материал и методы исследований

Материалом исследования стали зоопланктонные пробы, которые отбирали в 2004 г. в пелагиали Южного Байкала на станции №1 НИИ биологии, расположенной в пос. Большие Коты на расстоянии 2,7 км от берега (51°54'105" с.ш., 105°04'235" в.д.) в слое 0-250 м над глубиной 800 м. Отлов осуществляли сетью Джели с диаметром входного отверстия 37,5 см, ячеи – 0,099 мм [6], после чего организмы наркотизировали карбонизированной водой и фиксировали в 4 % растворе формальдегида. Исследовали по 50 самок и 50 самцов 6-й и 5-й копеподитных стадий по четырём сезонам: весне (28 мая), лету (21 июля), осени (14 ноября) и зимы (2 декабря). Всего было измерено 560 особей. Морфологический анализ включал оценку трёх мерных признаков: длины головогруди (ДГ), длины каудальной щетинки (ДКЩ) и длины 2-го экзоподита 5-й пары плавательных ног (ДН). Признаки ДКЩ и ДН измерялись с левой и правой сторон тела, за вариант принимали сумму измерений признака на особь. Вследствие резко выраженного полового диморфизма 6-й стадии (взрослые рачки) у самок не учитывали ДКЩ, а у самцов ДН. Все измерения проводили под микроскопом марки «Carl Zeiss Jena» при увеличении 10×6,3 в единицах шкалы окуляр-микрометра.

Результаты обработаны стандартными статистическими методами [7] с использованием пакета программ “Excel 2002, 10.0”.

Результаты исследований и их обсуждение

Для оценки изменчивости исследованных морфологических признаков использовали статистическую группировку данных и вычисление коэффициентов вариации (CV). С помощью метода группировки мы оценивали фенотипическую структуру популяции. Этот метод является весьма эффективным для оценки полиморфизма природных популяций. Группировку осуществляли отдельно по каждому признаку и поло-возрастной категории. Данные за четыре сезона объединялись в один массив и группировались по общей шкале. Во всех случаях, учитывая размер выборки (200 вариант) вариационный ряд разбивали на 5 классов: 1-й (очень мелкие размеры признака), 2-й (мелкие), 3-й (промежуточные), 4-й (крупные) и 5-й (очень крупные). Такой подход позволяет зафиксировать сезонные перегруппировки в конкретных фенотипических классах. Для того, чтобы наши результаты можно было сопоставить с результатами Э.Л. Афанасьевой, мы оценивали морфологические признаки и у взрослых самок, которые, в нашем случае выполняли роль контроля. Признак ДГ чётко коррелирует с общими размерами, поскольку сам является длиной важнейшего компартмента тела ракообразного. По всем признакам и с помощью критерия хи-квадрат было установлено статистически достоверное изменение структуры при переходе от сезона к сезону.

По ДГ у самок весной модальным является 1-й размерный класс, 5-й класс полностью отсутствует, летом наблюдается бимодальность в классах 2-й и 4-й. Осенью и зимой структура однотипна: модальный класс – 4-й, в 1-й особи или отсутствуют или единичны. Эти перегруппировки впоне соответствуют ранее выявленным закономерностям, согласно которым размеры ДГ у самок увеличивается от весны – к лету и далее – к осени, в осенне-зимний период оставаясь постоянным. Сходная динамика наблюдается у самцов, при этом в весенне-летний период размеры ДГ очень мелкие, а в осенне-зимний – промежуточные или крупные. Очень любопытной особенностью структуры ДГ по самцам является наличие бимодальности

распределения весной и летом. В обоих случаях модальными были 1-й и 3-1 классы. Сезонная динамика самок и самцов 5-й копепоидитных стадий по ДГ противоположна динамике, выявленной у взрослых особей. Так, в весной и летом модальными чаще всего бываю 3-й и 5-й классы. Исключение составляют самки в летней выборки, где наблюдаются две моды 2-й и 5-й классы. Осенью и зимой мода смещается в сторону более мелких размеров. Таким образом, у особей 5-й копепоидитной стадии весной и летом размеры ДГ крупные, а осенью и зимой – мелкие.

Два других признака: ДКЩ и ДН относятся к так называемым «отросткам» и, очевидно, выполняют функцию локомоции. 5-я пара плавательных ног у взрослых стадий несёт репродуктивную функцию. Вероятно, эти признаки не имеют чёткой взаимосвязи с размерами тела, но они также могут обнаруживать сезонную динамику, у ветвистоусых ракообразных называемую цикломорфозом [9].

При анализе структуры этих признаков оказалось, что чёткие закономерности сезонной перегруппировки отсутствуют. По ДКЩ характерны весьма существенные перегруппировки от сезона к сезону, поэтому каждый сезон имеет свою специфическую моду. По ДН структура, напротив, очень консервативна и почти всегда модой является 4-й класс. Выше описанная для ДГ бимодальность встречается только у самцов 5-й копепоидитной стадии по ДКЩ. Характерно, однако, что и в этом случае бимодальность обнаружили только у летней выборки.

Анализ CV показал (табл.), что по ДГ изменчивость всегда максимальна летом. По ДКЩ и ДН максимальная в году изменчивость встречается осенью и, в некоторых случаях – летом. Изменчивость взрослых особей, независимо от признака и сезона всегда выше, чем у копепоидитов 5-й стадии. Оценка CV по отдельным структурным классам показала, что в ряде случаев обнаруживается труднообъяснимый феномен бимодальной изменчивости. Т.е. высокая изменчивость характерна для класса с промежуточными значениями признака, а также для классов с очень высокими или/и очень низкими значениями.

Таблиця

Сезонная динамика CV количественных морфологических признаков *Epischura baicalensis* Sars у особей разных половозрастных категорий в южнобайкальской природной популяции

Признак	Сезон	Поло-возрастная категория			
		взрослые		5-я копепоидитная стадия	
		самки	самцы	самки	самцы
ДГ	Весна	3,71±0,963	4,55±1,005	2,03±0,512	2,38±0,352
	Лето	4,04±0,448	4,64±0,608	2,90±0,574	2,72±0,325
	Осень	4,33±0,808	4,13±0,679	3,13±0,751	2,51±0,449
	Зима	4,14±0,519	2,92±0,340	3,53±0,220	2,67±0,357
ДКЩ	Весна	–	3,23±1,011	3,00±0,264	2,73±0,242
	Лето	–	2,68±0,396	2,03±0,645	3,19±0,352
	Осень	–	3,66±0,738	4,11±0,492	2,77±0,404
	Зима	–	2,61±0,405	3,56±0,211	3,07±0,423
ДН	Весна	3,64±0,975	–	3,36±1,097	3,37±0,756
	Лето	4,62±0,731	–	4,33±0,598	3,34±0,376
	Осень	2,16±0,826	–	4,59±0,426	4,92±1,569
	Зима	3,53±0,289	–	4,18±1,463	4,11±1,805

Выводы

Таким образом, закономерности сезонной динамики размеров тела, установленные Афанасьевой, справедливы только для взрослых особей. У копепоидитов «зимние» - крупные, а «летние» – мелкие. Болагаем, что интенсивное перемешивание поверхностных вод в период весенней гомотермии, происходящее в самый разгар активной жизнедеятельности эпишуры, является мощным деструктивным фактором, уничтожающим значительную часть популяции. Это отражается на популяционной структуре в виде характерного «провала» по ДГ летом, а по ДКЩ и ДН – и осенью. Вполне логично подкрепляется данные по бимодальности структуры информацией по общей изменчивости, которая максимальна в те сезоны, когда наблюдается бимодальность. Возможно, что высокая изменчивость в летне-осенний период связана с максимальной численностью популяции в это время года.

Большая изменчивость взрослых по сравнению с копеподами 5-й стадии, очевидно свидетельствует о значительных различиях в продолжительности развития копеподитных стадий и продолжительности жизни взрослых рачков.

1. *Афанасьева Э.Л.* Биология байкальской эпишуры / Э.Л. Афанасьева. – Новосибирск: Наука, 1977. – 144 с.
2. *Изместьева Л.Р.* Зоопланктон Южного Байкала в районе антропогенного воздействия / Л.Р. Изместьева // Мат-лы конф. “Проблемы экологии”, чтения памяти проф. М.М. Кожова. – Новосибирск, 1998. – 58–60 с.
3. *Кожов М.М.* Биология озера Байкал / М.М. Кожов. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 313 с.
4. *Кожова О.М.* Экологический мониторинг озера Байкал / Кожова О.М., Бейм А.М. – Новосибирск: Наука, 1993. – 350 с.
5. *Наумова Е.Ю.* Жизненные циклы и морфология представителей рода *Epischura Forbes, 1882 (Copepoda: Calanoida)* : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Е.Ю. Наумова. – Иркутск, 2006. – 23 с.
6. *Пислегина Е.В.* Мониторинг зоопланктона пелагиали Южного Байкала : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Е.В. Пислегина. – Иркутск, 2005. – 18 с.
7. *Рокицкий П.Ф.* Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйш. школа, 1973. – 320 с.
8. *Тимошкин О.А.* Атлас и определитель пелагиобионтов Байкала (с краткими очерками по их экологии) / О.А. Тимошкин, Г.Ф. Мазепова, Н.Г. Мельник [и др.]. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1995. – 694 с.
9. *Dodson S.I.* Cyclomorphosis in *Daphnia galeata mendotae* Birge and *D. retrocurva* / S.I. Dodson // *Freshwater Biol.* – 1988. – Vol. 19, N 1. – P. 109–114.

Є.Л. Ермаков, О.О. Русановська

Науково дослідницький інститут біології при Іркутському держуніверситеті, Росія

СЕЗОННА ДИНАМІКА МІНЛИВОСТІ КІЛЬКІСНИХ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК *EPISCHURA BAICALENSIS* SARS В ПІВДЕННОБАЙКАЛЬСЬКІЙ ПРИРОДНІЙ ПОПУЛЯЦІЇ

Вивчена сезонна динаміка мінливості численних морфологічних ознак у самок і самців копеподитних стадій *Epischura baicalensis*. Знайдено виражену сезонну зміну структури популяції, специфічну для кожної ознаки і статеві-вікової категорії. Обговорені проблеми сезонного поліморфізму у популяціях рачка.

Ключові слова: епішура, копеподіти, кількісні морфологічні ознаки, популяція, поліморфізм

E.L. Ermakov, O.O. Rusanovskaya

Scientifically Research Institute Biology at Irkutsk University, Russia

SEASONAL DYNAMICS OF CHANGEABILITY OF QUANTITATIVE MORPHOLOGICAL SIGNS OF *EPISCHURA BAICALENSIS* SARS IN SOUTH BAYKAL NATURAL POPULATION

Seasonal dynamics of quantitative morphological traits variability on females and males of 6, 5 copepodite stages of *Epischura baicalensis* was study. It was obtained strong seasonal change of the population structure which specific for the single trait and the age-sexual category. Problems of seasonal polymorphism on an epischura populations was discussed.

Key words: epishura, copepodidae, quantitative morphological signs, population, polymorphism

УДК 594.141+591.15+591.5

Т.В. ЄРМОШИНА, О.В. ПАВЛЮЧЕНКО

Житомирський державний університет ім. Івана Франка
вул. В. Бердичівська, 40, Житомир 10008, Україна

БІОТОПІЧНИЙ РОЗПОДІЛ ТА МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ВИДІВ РОДУ *UNIO* ФАУНИ УКРАЇНИ

Досліджено внутрішньовидову і міжвидову мінливість ознак черепашки прісноводних двостулкових молосків роду *Unio* та розраховано морфометричні індекси черепашок. Вивчено кольоровий поліморфізм черепашок. Визначено вікову структуру малакоценозів перлівниць водойм України.

Ключові слова: морфологічна мінливість, морфометричні індекси, поліморфізм