

УДК 574.583

А.А. ДЕМИДОВА, О.О. РУСАНОВСКАЯ, Е.А. ЗИЛОВ
(dem.anastasia.a@mail.ru, rusanovskaya-o.o@mail.ru, eugenasilow@gmail.com)
Иркутский государственный университет

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КОЛОВРАТОК В ПЕЛАГИАЛИ ЮЖНОГО БАЙКАЛА В 2022 Г.*

*Изучена численность коловраток (Rotifera) в Южном Байкале за 2022 г. в слое 0–50 м. Обработаны пробы байкальского зоопланктона, проанализированы данные его численности, подробно рассмотрены показатели Rotifera. В 2022 г. среднегодовая численность зоопланктона в слое 0–50 м составила $984,94 \pm 110,59$ тыс. экз. m^{-2} . Основным компонентом (84%) является *Epischura baikalensis* Sars, 1900. На втором месте по показателям находятся коловратки ($151,34 \pm 41,66$ тыс. экз. m^{-2}). Их вклад в общую численность зоопланктонного сообщества снижается с 40% в 2021 г. до 15% в исследуемом 2022 г. Рассмотрена сезонная динамика каждой из трех групп коловраток. Выявлено два пика численности. Первый максимум (июль) образует зимне-весенняя группа, второй (сентябрь) – круглогодичные и летне-осенние коловратки.*

Ключевые слова: динамика численности, коловратки, пелагиаль, Южный Байкал, сезонная динамика.

Различные представители зоопланктона могут быть использованы в качестве индикаторов для определения трофического статуса водоемов, качества воды и оценки функционирования водных экосистем [7, 8, 9]. Зоопланктон занимает важное место в пищевой цепи водоемов и преобразует органическое вещество. Участвуя в переносе вещества и энергии, планктонные животные образуют промежуточное звено между первичными продуцентами и более высокими трофическими уровнями [7]. От зоопланктонного сообщества во многом зависит процесс самоочищения вод [2]. Чем больше в планктоне ракообразных-фильтраторов, тем эффективнее происходит биологическое самоочищение водоемов [3]. Глубочайшее озеро Байкал является одним из самых древних. Для озера характерно разнообразие растительных и животных организмов, которое формировалось под действием множества факторов в течение продолжительного времени. Коловратки являются неотъемлемой частью зоопланктона оз. Байкал. Основу фауны пелагических коловраток составляют палеарктические и голарктические виды, широко распространенные в северных озерах. В открытой пелагиали Байкала отмечено около 30 видов коловраток, которые делятся на 3 группы: зимне-весенняя, когда значительного развития достигают эндемичные виды; летне-осенняя и круглогодичная. Зимне-весенний комплекс коловраток встречается в планктоне с января-февраля по июнь-июль, достигая максимальной численности с апреля по июнь. Круглогодичные коловратки наибольшего развития достигают в сентябре-октябре. Виды летне-осенней группы регистрируются в пелагиали с августа по октябрь, максимум наблюдается в августе-сентябре [1]. Цель данной работы – проанализировать внутригодовую динамику численности пелагических коловраток в 2022 г.

Материалом для исследования послужили данные круглогодичных, еженедельных сборов проб сетного зоопланктона за 2022 г. Станция отбора проб (Точка № 1) располагается в открытой части Южного Байкала, на расстоянии 2,7 км от берега ($51^{\circ}52'48''$ с. ш.; $105^{\circ}05'02''$ в. д.) над глубиной около 800 м против биостанции НИИ биологии ФГБОУ ВО «ИГУ» (пос. Большие Коты). Орудием лова служила планктонная сеть Джели. Облавливали слой 0–50 м по следующим фракциям: 0–10, 10–25, 25–50 м.

В 2022 г. среднегодовая численность зоопланктона в слое 0–50 м составила $984,94 \pm 110,59$ тыс. экз. m^{-2} . Наблюдается высокая численность *Epischura baikalensis* Sars, 1900 – 84% от всего зоопланктонного комплекса ($829,1 \pm 100,14$ тыс. экз. m^{-2}). Доля коловраток – 15% ($151,34 \pm 41,66$ тыс. экз. m^{-2}). Виды *Cyclops kolensis* Lilljeborg, 1901, ($1,04 \pm 0,45$ тыс. экз. m^{-2}), *Harpacticella inopinata* Sars, 1908 ($0,35 \pm 0,13$ тыс. экз. m^{-2}) и *Bosmina longirostris* Müller, 1785 ($3,12 \pm 1,71$ тыс. экз. m^{-2}) суммарно представляют 1% от общей численности зоопланктона.

* Настоящая работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России (FZZE-2023-0005) и Фонда поддержки прикладных экологических разработок и исследований «Озеро Байкал».

Основная часть коловраток представлена круглогодичными видами – 52,9% (80,06±26,40 тыс. экз. м⁻²). На втором месте зимне-весенние коловратки – 31,7% (48±27,89 тыс. экз. м⁻²). На долю летне-осенних коловраток пришлось 15,4% (23,28±11,92 тыс. экз. м⁻²).

Динамика сообщества коловраток характеризуется двумя пиками численности (см. рис.). Первый максимум (июнь) обусловлен вспышкой зимне-весенней группы, в состав которой входят стено-термные холодолюбивые формы. Второй максимум (сентябрь) – развитием круглогодичных и летне-осенних видов. В период с 12 июля по 29 августа наблюдается выпадение коловраток из зоопланктонного сообщества, биомасса и продукция падает до минимума, близкого к зимнему.

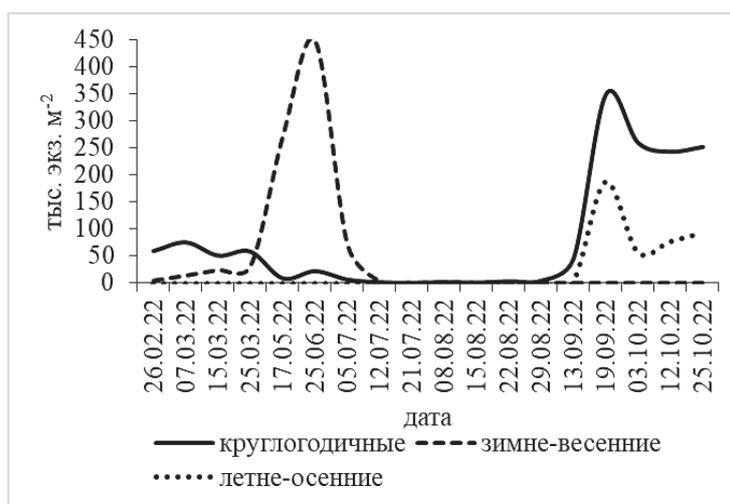


Рис. Сезонная динамика численности коловраток Южного Байкала в слое 0–50 м, Точка № 1

Круглогодичную группу составляют 4 вида, среди них лидирует *Keratella quadrata* O. F. Müll. 1786 (42,27±16,82 тыс. экз. м⁻² (52,9 %)). Численность группы по сравнению с 2021 г. уменьшается. Максимальное развитие круглогодичных коловраток отмечается в сентябре-октябре с наибольшими средними показателями в сентябре (348,37±4,20 тыс. экз. м⁻²). С июня по август 2022 г. наблюдается спад в развитии круглогодичных видов.

В зимне-весеннем комплексе коловраток выявлено 7 видов. Лидирующее положение принадлежит эндемичной *Notholca intermedia* Voronkov, 1917 (41,15±25,65 тыс. экз. м⁻² (85,7%)). Показатели зимне-весенней группы возрастают в марте. Максимальная численность наблюдается в июле (446,63±39,08 тыс. экз. м⁻²). Единично холодолюбивые виды регистрируются в планктоне вплоть до августа. Численность холодолюбивых коловраток выше, чем в предыдущем году. Интенсивное развитие зимне-весенних видов в Байкале, как правило, связывают с повышением численности эндемичной водоросли *Aulacoseira baikalensis* (Wisłouch) Simonsen 1979.

В составе летне-осеннего комплекса зарегистрировано 9 видов. Наибольшими показателями численности характеризуется *Synchaeta stylata* Wierzejski, 1893 – (19,01±10,08 тыс. экз. м⁻² (81,7%)). Данный вид относится к стено-термным теплолюбивым видам [6]. Доля *Synchaeta grandis* Zacharias, 1893 в слое 0–50 м – 1,77±1,17 тыс. экз. м⁻² (7,6%). У остальных видов отмечены ещё меньшие показатели численности. По сравнению с 2021 г. численность летне-осенней группы уменьшается. Развитие летне-осенней группы в 2022 г. происходит в сентябре-октябре, максимальная численность отмечается в сентябре (187,58±7,8 тыс. экз. м⁻²).

Рассмотрим динамику коловраток относительно пяти типов сезонных сукцессий [1, 5]. Разнообразности сукцессий, отмечаемых у планктонных коловраток в Байкале, отличаются следующими особенностями: первый тип – два подъема численности, обусловленных вспышками холодолюбивого ком-

плекса (весной) и круглогодичных видов в летне-осеннее время; второй тип – обилие круглогодичных коловраток в летне-осенний период; третий тип – весной отмечают достаточное количество зимне-весенней группы, а в наиболее теплое время года высокая численность у летне-осенней и круглогодичных коловраток; четвертый тип – наибольшая доля в ротаторном сообществе у круглогодичных видов, остальные группы вносят слабый вклад в численность; пятый тип – круглогодичные и теплолюбивые коловратки обладают наибольшими показателями осенью, численность зимне-весенней группы незначительная. Таким образом, в 2022 г. в зоопланктоне пелагиали Южного Байкала наблюдается развитие всех экологических групп коловраток, что соответствует третьему типу сукцессии.

По данным многолетней динамики за период с 2005 по 2014 г. минимальная численность коловраток наблюдалась в 2010–2013 гг., когда их доля от общего зоопланктона составляла 2,12%, 4,04%, 2,62% и 0,04% [4]. С 2014 г. доля коловраток от общей численности зоопланктона резко возросла с 0,04% до 48,55%. С 2021 г. количество ротаторного планктона уменьшается. Выявлено снижение численности коловраток в 2022 г. на уровень, который отмечался в пелагиали в 2005–2007 гг.

Суммарная среднегодовая численность коловраток в 2022 г. значительно меньше, чем в предыдущие несколько лет. Снижение показателей наблюдается из-за слабого развития круглогодичных и летне-осенних видов. Возрастает численность зимне-весенней группы.

Литература

1. 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.
2. Беркин Н.С., Макаров А.А., Русинек О.Т. Байкаловедение. Иркутск: Изд-во Ирк. гос. ун-та, 2009.
3. Макеев И.С., Кувшинова А.Н., Баянов Н.Г. Зоопланктон и гидроэкологическая характеристика двух карстовых озёр Сосновского района (Большая Унзовка, Рой). // Труды Государственного природного биосферного заповедника «Керженский». Т. 9. Нижний Новгород: Изд-во «Литера», 2019. С. 118–121.
4. Русановская О.О., Пислегина Е.В., Шимараева С.В. [и др.]. Динамика численности планктонных коловраток в пелагиали Южного Байкала (2005–2014 гг.) // XXI век. Техносферная безопасность. 2022. Т. 7. № 4(28). С. 314–321.
5. Шупруто В.Н. Динамика байкальских планктонных коловраток в 1995–2006 гг. (по данным НИИ биологии Иркутского государственного университета) // Вестник ИрГЦХА. 2012. № 48. С. 151–157.
6. Haberman J, Virro T. Annotated list of rotifers of Lake Võrtsjärv // Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol. 2005. Vol. 54(1). P. 53–66.
7. Muñoz-Colmenares M.E., Soria J.M., Vicente E. Can Zooplankton Species Be Used as Indicators of Trophic Status and Ecological Potential of Reservoirs? Aquatic Ecology. 2021. Vol. 55. P. 1143–1156.
8. Ochocka A., Karpowicz M. Assessment Potential of Zooplankton to Establish Reference Conditions in Lowland Temperate Lakes. Diversity. 2022. Vol. 14. SP. 501.
9. Paquette C., Gregory-Eaves I., Beisner B.E. Environmental drivers of taxonomic and functional variation in zooplankton diversity and composition in freshwater lakes across Canadian continental watersheds // Limnology and Oceanography. 2022. Vol. 67, iss. 5. P. 1081–1097.

ANASTASIYA DEMIDOVA, OLGA RUSANOVSKAYA, EUGENIY ZILOV
Irkutsk State University

THE SEASON POPULATION DYNAMICS OF ROTIFERA IN THE PELAGIC REGIONS OF SOUTH BAIKAL IN 2022

The article deals with the study of the population of Rotifera in South Baikal in 2022 in the layer 0–50 m. There are processed the samples of the Baikal zooplankton, there is analyzed the data of its population, there are considered the markers of Rotifera.

In 2022 the mid-annual number of the zooplankton in the layer 0–50 m compiled 984,94±110,59 thousand copies m⁻².

*The core component (84%) is *Epischura baikalensis* Sars, 1900. Rotifera takes the second place by the indicators (151,34±41,66 thousand copies m⁻²). Their contribution in the general number of the zooplankton community reduced from 40% in 2021 to 15% in the studied 2022. There is considered the seasonal dynamics of three groups of Rotifera. There are revealed two population peaks. The first maximum (July) is the winter-spring group, the second (September) is the all-season and summer-autumn Rotifera.*

Key words: population dynamics, Rotifera, pelagic regions, South Baikal, seasonal dynamics.