

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТРОФИЧЕСКИЕ
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЗООПЛАНКТОНА ПОСОЛЬСКОГО
СОРА ОЗ. БАЙКАЛ В 2022 Г.**

С.Ю. Неронова¹, Н.Г. Шевелева², Е.А. Мишарина³

¹*Байкальский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (БайкалНИРО), ул. Хахалова, 4Б, г. Улан-Удэ, 670034, Россия. E-mail: nesveta5@yandex.ru*

²*Лимнологический институт СО РАН, ул. Улан-Баторская, 3, Иркутск, 664033, Россия*

³*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет», ул. Карла Маркса, г. Иркутск, 1664003, Россия.*

Представлены оригинальные результаты исследования зоопланктона наиболее типичного мелководного участка Байкала (Посольского сора) в 2022 г. Проанализированы изменения, произошедшие в видовом составе, количественных показателях развития и структуре зоопланктона. В связи с тем, что данный участок Байкала является местом нагула молоди омуля, особое внимание уделено оценке продуктивности зоопланктона как кормовой базы рыб.

**ZOOPLANKTON CURRENT STATE AND TROPHIC
RELATIONSHIPS IN THE POSOLSKY SOR OF BAIKAL LAKE
IN 2022**

S.Y. Neronova¹, N.G. Sheveleva², E.A. Misharina³

¹*Baikal branch of «Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography» (BaikalNIRO), 4 b Khakhalov St., Ulan-Ude, 670034, Russia. E-mail: nesveta5@yandex.ru*

²*Limnological Institute of the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, 3 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk, 664033, Russia*

³*Irkutsk State University, I Karl Marx St., Irkutsk, 664003, Russia*

The present study provides the original results of research of zooplankton in the most typical shallow area of Lake Baikal (Posolsky Sor) in 2022. Changes in species composition, quantitative indicators of development and the structure of zooplankton are analyzed. Since this area of Baikal is considered a feeding ground for juvenile omul, special attention is paid to assessing the productivity of zooplankton as a food supply for fish.

Введение

Особенности структуры и функционирования зоопланктона мелководий оз. Байкал изучались на протяжении нескольких десятилетий, в т.ч. и как кормовой базы для обитающих там личинок и молоди байкальского омуля (Вилисова, 1954; Шнягина, 1963; Помазкова, 1970; Левковская, 1977; Долгоаршинных, 1990; Павлицкая, 1997; Павлицкая, Бобков, 1999, 2000; Бобков, Павлицкая, 2003). Соры и прилегающие мелководья Байкала играют значительную роль

в биопродуктивности озера. Вода в сорах прогревается раньше, чем в открытых районах Байкала, в них раньше начинает развиваться планктон. Поэтому сора являются местом нагула молоди многих промысловых рыб.

Посольский сор – наиболее типичный мелководный участок Байкала, расположен на восточном берегу в 40 км к югу от дельты р. Селенга. Его площадь – 35 км², максимальная длина (вдоль береговой линии Байкала) – 12,6 км, ширина – 4,6 км. От Байкала сор отделен узкой и низкой песчаной косой. Наибольшие глубины сора (3–4 м) находятся в центральной части (Кожов, 1962).

С 1933 г. Посольский сор используется в качестве естественного выростного водоема для личинок омуля придонно-глубоководной формы морфо-экологической группы, выпускаемых с Большереченского рыбоводного завода (Павлицкая, Бобков, 2000).

Цель данной работы – определение таксономического состава фауны планктона Посольского сора, его структуры и продуктивности в современный период; выявление изменений, произошедших в сообществе.

Материал и методика

Анализ современного состояния зоопланктона Посольского сора проведен по пробам, отобранным на 13 точках в мае–июне 2022 г. (см. рис. 1). На точках с глубиной не более 1 м отбор проб осуществлялся путем процеживания 100 л воды через сеть Апштейна, на глубинах свыше 1 м – планктонной сетью Джели (диаметр входного отверстия – 30 см, размер ячеек – 100 мкм). При отборе проб измеряли поверхностную температуру воды, прозрачность.

Обработка собранных планктонных проб проводилась по стандартным гидробиологическим методикам (Руководство по методам..., 1984). Для подсчета биомассы ракообразных и коловраток использовали индивидуальные веса, которые рекомендованы для байкальских организмов (Кожова, Мельник, 1978). Продукция метазойного планктона определена физиологическим методом с использованием принятых в литературе коэффициентов К₂. При разделении зоопланктона на трофические уровни к хищникам отнесли старших копеподитных (III–V) и взрослых

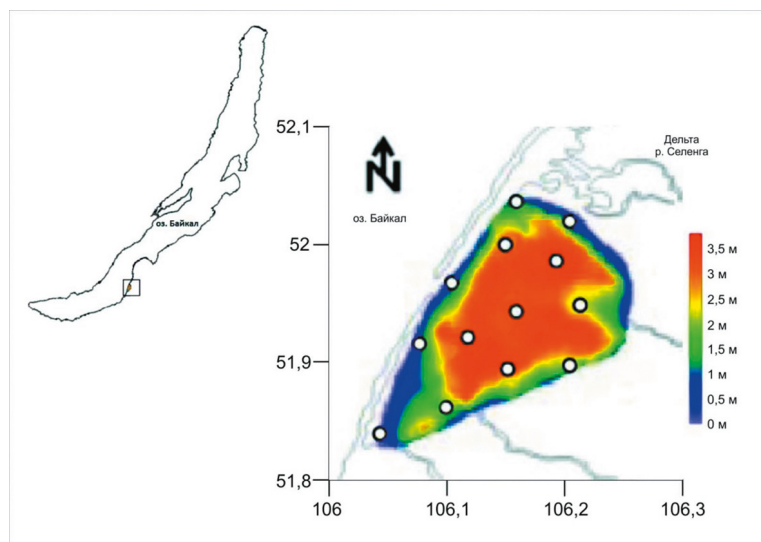


Рис. 1. Карта-схема отбора проб в Посольском соре оз. Байкал в 2022 г.

Cyclopoidea, *Leptodora kindtii* (Focke), половину биомассы *Asplanchna* и *Synchaeta* (Методические рекомендации..., 1982).

При идентификации коловраток и ракообразных использованы определители (Кутикова, 1970; Einsle, 1996; Коровчинский, и др., 2021; Боруцкий, Степанова и др., 1991). Номенклатура коловраток приведена в соответствии с (Кутикова, 1970), ветвистоусых ракообразных (Коровчинский, Котов и др., 2021), веслоногих ракообразных (Боруцкий, Степанова и др., 1991; Einsle, 1996).

Доминирующими видами считали представителей с относительной биомассой не менее 5 % (Лазарева, Лебедева и др., 2001).

Дополнительно для оценки изменений видового разнообразия зоопланктона Посольского сора использовались наши данные, полученные в период исследования с 2015 г. по настоящее время.

Результаты и обсуждение

В период наших исследований (2015–2022 гг.) состав фауны коловраток и ракообразных насчитывал 60 видов, при большем разнообразии коловраток (см. таблицу 1). В 2022 г. нами обнаружено 37 видов, из которых на долю коловраток приходилось 36 %. Ветвистоусые и веслоногие ракообразные насчитывали почти равное число видов (11 и 12 соответственно). В середине мая зоопланктон беден качественно, всего 9 видов, при доминировании по численности популяции циклоподидных копепод *Cyclops kolensis*, *C. kikuchii* (*C. vicinus*) и коловратки *Synchaeta kitina*. В начале июня в планктоне увеличиваются разнообразие и плотность коловраток – обильного развития достигают *Polyarthra dolichoptera* (35 тыс. экз./м³), *S. kitina* (9 тыс. экз./м³), *Keratella cochlearis* и *K. quadrata* (по 8 тыс. экз./м³). Хотя плотность *Asplanchna priodonta* не превышала 4 тыс. экз./м³, по биомассе она входила в доминантное ядро в течение всего июня (см. таблицу 2). С прогреванием воды в конце июня максимального развития достигают теплолюбивые и фитофильные коловратки: *Euchlanis dilatata* – 19 тыс. экз./м³, *Conochilus unicornis* – 218 тыс. экз./м³. Последний вид по показателям своей биомассы входил в структурообразующий комплекс (см. таблицу 2).

Сравнение видового состава Rotifera с таковым в предыдущие годы показало, что наибольшее разнообразие коловраток (52 вида) отмечено в 1972–1975 гг. (Кардашевская, Николаева и др., 1981). Это связано с большим разнообразием фитофильных и бентосных таксонов, а также большим числом эндемичных видов из рода *Notholca*. В указанные годы авторы (Кардашевская, Николаева и др., 1981) своими исследованиями охватили все биотопы, включая заросли высшей водной растительности и участки, подверженные влиянию байкальских вод. Сбор проб проводили в течение четырех лет ежедекадно (общее количество собранных и обработанных проб – 260).

Общими видами для всего срока наблюдений (1949–2022 гг.) являются *A. priodonta*, *K. cochlearis*, *K. quadrata*, *Bipalpus hudsoni*, *Kellicottia longispina*. При сравнении доминирующего состава коловраток в 2015–2022 гг. с данными 1949–1975 гг., видно, что изменения не значительны. Как и в прежние года, доминантами по численности выступают *K. cochlearis*, *Synchaeta grandis*, *S. kitina*, *P. dolichoptera* (см. таблицу 1).

Разнообразие ветвистоусых ракообразных в период наших исследований (2015–2022 гг.) не велико – 11 видов, из которых большая часть отмечена в единичных экземплярах. Основное ядро по численности составляли *Bosmina longirostris*

Таблица 1

Видовой состав зоопланктона Посольского сора в разные периоды наблюдений

Таксон	1949 г. (Виллсова, 1954)	1960–1961 г. (Шнягина, 1963)	1972–1973 г. (Левковская, 1977)	1972–1975 г. (Карлашевская и др., 1981)	2015–2022 гг. (наши данные)
1	2	3	4	5	6
Rotifera					
<i>Anuraeopsis fissa</i> Gosse	+	-	-	+	+
<i>Asplanchna herricki</i> Querne.	-	+	-	+	+
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	+	+	+	+	+
<i>Bipalpus hudsoni</i> Imhof	+	+	+	+	+
<i>Brachionus angularis</i> Gosse	-	-	-	-	+
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas	-	-	-	+	+
<i>Brachionus quadridentatus</i> Hermann	-	+	+	+	+
<i>Brachionus urceus</i> Linnaeus	-	-	-	+	+
<i>Cephalodella poitera</i> Myers	-	-	-	+	-
<i>Collotheca mutabilis</i> Hudson	-	-	-	+	-
<i>Collotheca pelagica</i> Roussetlet	-	-	-	+	-
<i>Conochiloides natans</i> Seligo	-	-	-	+	+
<i>Conochilus hippocrepis</i> Schrank	-	-	-	+	-
<i>Conochilus unicornis</i> Roussetlet	+	+	-	+	+
<i>Dicranophorus longidactylum</i> Fadeev	-	-	-	+	-
<i>Enteroplea lacustris</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg	-	+	+	+	+
<i>Euchlanis lyra</i> Hudson	-	-	-	+	+
<i>Euchlanis pyriformis</i> Gosse	-	-	-	+	-
<i>Filinia longiseta</i> Ehrenberg	+	+	-	+	+
<i>Filinia terminalis</i> Plate	-	+	+	+	+
<i>Gastropus stilifer</i> Imhof	-	-	-	+	-
<i>Kellicottia longispina</i> Kellicott	+	+	+	+	+
<i>Keratella irregularis</i> Lauterborn	-	-	-	+	-
<i>Keratella cochlearis</i> Gosse	+	+	+	+	+
<i>Keratella quadrata</i> Müller	+	+	+	+	+
<i>Lecane cornuta</i> Müller	-	-	+	-	+
<i>Lecane lunaris</i> Ehrenberg	+	+	-	-	+
<i>Lecane unguolata</i> Gosse	-	-	-	+	-
<i>Lepadella ovalis</i> Ehrenberg	+	+	-	+	+
<i>Mytilina mucronata</i> Müller	-	-	-	+	-
<i>Mytilina mutica</i> Pert	+	-	-	-	-
<i>Notholca acuminata</i> Ehrenberg	-	+	-	+	+
<i>Notholca intermedia</i> Voronkov	-	-	+	+	+
<i>Notholca grandis</i> Voronkov	-	+	-	+	+
<i>Notholca kozhovi</i> Vassiljeva et Kutikova	-	-	+	+	-
<i>Notholca labis</i> Gosse	+	+	-	-	+
<i>Notholca lamellifera</i> Vassiljeva et Kutikova	-	-	-	+	-
<i>Notholca rectospina</i> Kutikova	-	-	-	+	-
<i>Notholca squamula</i> Müller	+	+	-	+	+
<i>Notholca triarthroides</i> Scorikov	-	+	-	+	-
<i>Notommata pachyura</i> Gosse	+	-	-	-	-
<i>Platyias polyacanthus</i> Ehrenberg	-	-	-	+	-
<i>Polyarthra</i> sp.	+	+	+	+	-
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson	-	-	-	+	+

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
<i>Synchaeta grandis</i> Zacharias	-	-	-	+	+
<i>Synchaeta kitina</i> Rousselet	-	-	-	+	+
<i>Synchaeta oblonga</i> Ehrenberg	-	+	-	+	+
<i>Synchaeta pachypoda</i> Jaschnov	+	+	-	+	+
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg	+	+	-	+	+
<i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski	-	-	-	+	+
<i>Testudinella patina</i> Müller	+		-	+	-
<i>Trichocerca capucina</i> Wierzejski et Zacharias	-	+	+	+	+
<i>Trichocerca cylindrica</i> Imhof	+	+	-	+	-
<i>Trichocerca pussilla</i> Lauterborn	-	-	-	+	-
<i>Trichocerca rousseleti</i> Voigt	-	-	-	+	-
<i>Trichocerca stylata</i> Gosse	-	-	-	+	-
<i>Trichotria pocillum</i> Müller	-	-	-	+	+
<i>Trichotria tetractis</i> Ehrenberg	+	+	-	+	+
Cladocera					
<i>Acroperus harpae</i> Baird	-	+	-	+	+
<i>Alona affinis</i> Leydig	-	+	-	+	-
<i>Alona quadrangula</i> Sars	-	-	-	-	+
<i>Bosmina coregoni</i> Baird	-	+	-	+	-
<i>Bosmina longirostris</i> Müller	+	+	+	+	+
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> Sars	-	+	-	+	-
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> Müller	+		+	-	+
<i>Chydorus sphaericus</i> Müller	+	+	+	+	+
<i>Daphnia cristata</i> Sars	-	-	+	+	+
<i>Daphnia cucullata</i> Sars	-	-	-	+	-
<i>Daphnia galeata</i> Sars	+	+	+	+	+
<i>Diasparalona rostrata</i> Koch	-	-	-	+	+
<i>Eurycercus lamellatus</i> Müller	-	+	-	+	+
<i>Graptoleberis testudinaria</i> Fisher	+	+	-	-	+
<i>Ilyocryptus sordidus</i> Lievin	-	-	-	+	-
<i>Limnosida frontosa</i> Sars	+	-	-	-	-
<i>Leptodora kindtii</i> Focke	+	+	+	+	+
<i>Monospilus dispar</i> Sars	-	-	-	+	+
<i>Sida crystallina</i> Müller	+	+	+	+	+
<i>Simocephalus vetulus</i> Müller	+	-	-	-	-
Copepoda					
<i>Cyclops kolensis</i> Lilljeborg	-	+	+	+	+
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin	+	+	+	+	-
<i>Cyclops kikuchii</i> Smirnov	-	-	-	-	+
<i>Diacyclops bicuspidatus</i> Claus	+		-	+	+
<i>Eucyclops macruroides</i> Lilljeborg	-	+	-	+	-
<i>Eucyclops serrulatus</i> Fisher	+	+	+	+	+
<i>Eucyclops speratus</i> Lilljeborg	+	-	-	-	-
<i>Macrocyclops albidus</i> Jurine	+	-	-	-	+
<i>Megacyclops viridis</i> Jurine	+	+	-	+	+
<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus	+	+	+	+	+
<i>Paracyclops fimbriatus</i> Fischer	-	-	-	-	+
<i>Thermocyclops crassus</i> Fischer	-	-	+	+	+
<i>Eudiaptomus graciloides</i> Lilljeborg	+	+	+	+	+
<i>Epischura baikalensis</i> Sars	+	+	+	+	+
<i>Harpacticella inopinata</i> Sars	+	+	+	+	+
Итого	40	45	28	78	60

Таблица 2

Доминантный состав отдельных видов зоопланктона в Посольском соре в 2022 г.

Дата	Вид (% от общей биомассы)
13.05	<i>C. kolensis</i> (47); <i>C. kikuchii</i> (46).
02.06	<i>C. kolensis</i> (46); <i>C. kikuchii</i> (5); <i>A. priodonta</i> (37).
28.06	<i>C. kolensis</i> (5); <i>E. graciloides</i> (6); <i>M. albidus</i> (18); <i>T. crassus</i> (5); <i>D. galeata</i> (5); <i>S. crystallina</i> (5); <i>A. priodonta</i> (40); <i>C. unicornis</i> (6).

(3 тыс. экз./м³) и *Daphnia galeata* (2 тыс. экз./м³). В структурообразующую группу по биомассе входили *D. galeata* и *Sida crystallina* – по 5 % от общей биомассы зоопланктона (см. таблицу 2).

Существенных изменений в видовом составе Cladocera, по сравнению с исследованиями 60–80 гг. (Шнягина, 1963; Левковская, 1977; Кардашевская, Николаева и др., 1981) прошлого века, не выявлено. Как и ранее, по биомассе доминировали *D. galeata* и *S. crystallina* (см. таблицу 2), при этом численность последнего вида была не велика, но в силу крупных индивидуальных размеров этот ветвистоусый рачок давал большую биомассу. Необходимо отметить, что в 2022 г. в пробах отсутствовала *D. cristata*. Этот вид нами был отмечен только в 2015 и 2016 гг. в единичных экземплярах, хотя ранее в 1972–1975 гг. по данным (Левковская, 1977; Кардашевская, Николаева и др., 1981) популяция этого вида кладоцер доминировала в группе ракообразных.

В доминантном ядре таксономической группы веслоногих ракообразных существенных изменений также не выявлено. Структурообразующий комплекс, как по численности, так и по биомассе, составляли циклопидные копеподы *C. kolensis*, *C. kikuchii*, *Macrocylops albidus*, из каланоидных копепод по биомассе лидировал *Eudiaptomus graciloides* (см. таблицу 2).

Исследования, выполненные в 2022 г. с периода вскрытия водоема и до максимального прогрева воды, когда омуль на стадии личинки покидает сор, позволили рассчитать средние величины биомассы и продукции зоопланктона и показать соотношение таксономических групп (см. рисунок 2). Так численность зоопланктона в период вскрытия сора составляла $11,0 \pm 7,04$ тыс. экз./м³, при биомассе $126 \pm 62,5$ мг/м³, из которых на рачковый планктон по биомассе приходилось 98 %. (см. таблицу 2). При этом 93 % биомассы сообщества зоопланктона составляли *C. kolensis* (47 %) и *C. kikuchii* (46 %).

По мере прогревания водоема увеличивается видовое разнообразие, количественные показатели зоопланктона и меняется соотношение таксономических групп (см. рис. 2). Максимальная численность $53,3 \pm 15,5$ тыс. экз./м³ фауны планктона приходилась на начало июня при биомассе 163 ± 73 мг/м³. В этот период, при доминировании в планктоне тех же видов циклопидных копепод, увеличилась плотность коловратки *A. priodonta* – на ее долю приходилось 37 % от общей биомассы зоопланктона. Наибольшее разнообразие фауны коловраток, ракообразных и максимальные значения биомассы (420 ± 138 мг/м³) отмечены в конце июня. На долю веслоногих ракообразных в этот период приходилось 34 % биомассы сообщества зоопланктона. В планктоне по численности и биомассе доминировали эвритермные *E. graciloides*, *C. kolensis*, *M. albidus* и теплолюбивый *T. crassus* (см. таблицу 2). Также в планктоне увеличилась численность теплолюбивых кладоцер и коловраток. Так, в структурообразующее ядро по биомассе входили *D. galeata*, *S. crystallina*, *A. priodonta* и *C. unicornis*. Общая численность зоопланктона $51,5 \pm 25,3$ тыс. экз./м³ была немногим ниже, чем в начале июня.

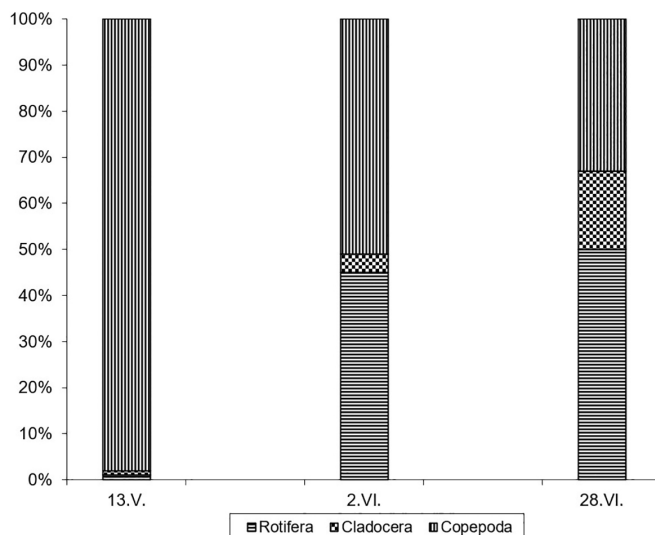


Рис. 2. Соотношение биомасс основных таксономических групп зоопланктона в Посольском Соре за период май–июнь 2022 г.

Зоопланктон играет существенную роль в пищевом рационе рыб на их ранних стадиях развития. Кормовая ценность зоопланктона определяется уровнем количественного развития и соотношением биомассы и, главным образом, продукцией рачков и коловраток в различные периоды года. Чем выше относительное значение биомассы и продукции ракообразных по сравнению с коловратками, тем выше кормовая ценность всего зоопланктона. Рядом исследователей (Шерстюк, 1980; Романова, Бондаренко, 1984; Романова, 1996) установлено, что наиболее высокая калорийность у циклопов хищников весеннего комплекса – *C. kikuchii*, *C. kolensis*. Яйценосные особи имеют более высокие энергетические характеристики. Ветвистоусые ракообразные характеризуются меньшей энергетической ценностью, чем веслоногие. Наибольшей пищевой ценностью обладает *S. crystallina*.

Как показали наши данные в середине мая продукция хищного зоопланктона в 20 раз выше, чем мирного (см. таблицу 3). Продукцию зоопланктона на 93 %, как было сказано выше, определяли половозрелые особи циклопов весенней генерации (*C. kolensis*, *C. kikuchii*). Численность и биомасса коловраток в этот период была минимальной. В начале июня продукция хищного зоопланктона была немногим (1,5 раза) выше мирного, но ее на 56 % также составляли хищные особи циклопов; на долю коловраток приходилось 35 %. Только в конце июня, когда увеличилось разнообразие и количество теплолюбивых видов, в том числе фильтраторов, продукция мирного уровня стала на порядок выше хищного (см. таблицу 3). Тем не менее, продукция циклопоидных копепоид составила 25 % хищного зоопланктона, на долю коловраток приходилось немногим более 50 %.

Таблица 3

Биотический баланс зоопланктона (кал/м³, суточные показатели) в Посольском соре в 2022 г.

Дата	Мирный уровень			Хищный уровень		
	В	Р	Р/В	В	Р	Р/В
13.05	21,84	0,24	0,01	61,32	4,81	0,08
02.06	109,74	9,15	0,08	159	13,63	0,085
28.06	254,97	25,74	0,09	80,29	5,24	0,07

Выводы

1. Проведенные исследования в Посольском соре показали, что в период наших наблюдений существенных изменений в видовом составе и структуре зоопланктона, по сравнению с ранее полученными данными, не отмечено. Состав зоопланктона представлен 37 видами.

2. Основу биомассы (от 30 до 97 %) сообщества зоопланктона составляли веслоногие ракообразные. Второе место по относительной значимости биомассы играли коловратки, биомасса которых в июне составляла 45–50 % (главным образом за счет *A. priodonta* и массового развития в конце июня *C. unicornis*). Роль в количественных показателях ветвистоусых ракообразных мала; их относительная величина в биомассе в период наблюдений колебалась от 3 до 12 %.

3. Показатели продукции хищного уровня зоопланктона в середине мая и начале июня в (20 и 1,5 раза соответственно) больше, чем мирного. Основу продукции хищного зоопланктона в мае создают циклопоидные копеподы *C. kikuchii* и *C. kolensis* (93 % от хищного уровня). В начале июня продукцию определяют эти же виды циклопоид, на долю которых приходится 56 % от хищного уровня; на долю хищной коловратки *A. priodonta* приходится только 40 %. В конце июня доля циклопоидных копепод в хищном уровне зоопланктона снизилась до 25 %, большая часть продукции создается мирным зоопланктоном.

Благодарности

Сбор, обработка материала выполнена в рамках госзадания Лимнологического института СО РАН 0279-2021-0007.

Литература

- Бобков А.И., Павлицкая В.П. 1998.** Питание и рост личинок омуля в Посольском соре // Состояние водных экосистем Сибири и перспективы их использования. Материалы научных чтений, посвященных памяти профессора Б.Г. Иоганзена. Томск. С. 273–274.
- Бобков А.И., Павлицкая В.П. 2003.** Экология молоди посольской популяции придонно-глубоководного омуля // Большереченскому рыбоводному заводу 70 лет: Материалы регион. научно-практ. конф. Улан-Удэ. С. 11–23.
- Боруцкий Е.В., Степанова Л.А., Кос М.С. 1991.** Определитель Calanoida пресных вод СССР. СПб.: Наука. 503 с.
- Вилисова И.К. 1954.** Сравнительный обзор зоопланктона Посольского сора и прибрежных районов открытого Байкала // Тр. Байк. лимнол. ст. АН СССР. Т. 14. С. 190–262.
- Долгоаршинных З.М. 1990.** Питание и пищевые взаимоотношения молоди рыб прибрежно-соровой зоны озера Байкал: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.10. Иркутск: ИГУ. 25 с.
- Кардашевская Г.П., Николаева Е.П., Топорков И.Г. 1981.** Зоопланктон Посольского Сора озера Байкал (1972–1975 гг.) // Гидробиологические исследования в Восточной Сибири. Иркутск. С. 93–105.
- Кожов М.М. 1962.** Биология озера Байкал. М.: Изд-во АН СССР. 315 с.
- Кожова О.М., Мельник Н.Г. 1978.** Инструкция по обработке проб планктона счетным методом. Иркутск. 52 с.
- Коровчинский Н.М., Котов А.А., Синев А.Ю., Неретина А.Н., Гарибян П.Г. 2021.** Ветвистоусые ракообразные (Crustacea: Cladocera) северной Евразии. Т. II. Москва. 544 с.
- Кутикова Л.А. 1970.** Коловратки фауны СССР (Rotatoria). Подкласс Euritatoria (отряды Ploimida, Monimotrochida, Paedotrochida). Л.: Наука. 744 с.
- Лазарева В.И., Лебедева И.М., Овчинникова Н.К. 2001.** Изменения в сообществе зоопланктона Рыбинского водохранилища за 40 лет // Биология внутренних вод. № 4. С. 46–57.
- Левковская Л.А. 1977.** Зоопланктон заливов и озер прибрежной зоны // Лимнология прибрежно-соровой зоны Байкала. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние. С. 175–191.

- Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. 1982.** Л.: ГосНИОРХ; Зоологический институт. 34 с.
- Павлицкая В.П., Бобков А.И. 1999.** Оценка уровня кормовой базы и приемная емкость водоемов прибрежно-соровой системы оз. Байкал для молоди омуля // Материалы научно-практической конференции «Проблемы и перспективы рационального использования рыбных ресурсов Сибири». Красноярск. С. 118–128.
- Павлицкая В.П., Бобков А.И. 2000.** Особенности функционирования раннелетнего зоопланктона Посольского сора оз. Байкал в современный период // Материалы международной конф. «Проблемы гидроэкологии на рубеже веков». Спб. С. 6–8.
- Павлицкая В.П. 1997.** Экология питания личинок омуля *Coregonus autumnalis migratorius* (G.) в прибрежно-соровой системе Байкала: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.18. Санкт-Петербург. 24 с.
- Помазкова Г.И. 1970.** Зоопланктон озера Байкал: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иркутск. 22 с.
- Романова Е.П. 1996.** Калорийность зоопланктона Куйбышевского водохранилища // Биология внутренних вод. Информационный бюллетень. № 100. С. 30–34.
- Романова Е.П., Бондаренко Л.Ф. 1984.** Калорийность ракообразных Куйбышевского водохранилища // Биология внутренних вод. Информационный бюллетень. № 63. С. 37–42.
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. 1984.** Л.: Гидрометеиздат. 24 с.
- Шерстюк В.В. 1980.** Энергетическая оценка кормовых ракообразных // Гидроб. журнал, Т. XVI. Вып. 6. С. 92–93.
- Шнягина, Г.И. 1963.** Изменения зоопланктона Посольского сора и прилегающих мелководных участков Байкала в мае–августе 1960 и 1961 гг. // Тр. Всесоюз. гидробиол. общества. Т. XIII. С. 56–62.
- Einsle U. 1996.** Copepoda: Cyclopoida genera Cyclops, Megacyclops and Acanthocyclops. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 10, SPB Academic Publishing BV, New York, Amsterdam. 112 p.