

ЗООПЛАНКТОН И ПИТАНИЕ РЯПУШКИ, ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В ОЗЕРО ВАШОЗЕРО (БАССЕЙН ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА)

© 2023 Ильмаст Н.В., Кучко Я.А.

Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, 185910, Россия
e-mail: ilmast@mail.ru

Поступила в редакцию 07.05.2021. После доработки 06.11.2022. Принята к публикации 04.11.2022

В статье представлены результаты исследований сезонной динамики планктонной фауны озера Вашозеро (южная Карелия) и особенностей питания ряпушки, интродуцированной в водоём из Онежского озера. По уровню количественного развития зоопланктона оз. Вашозеро можно отнести к переходному β-мезотрофному – α-евтрофному типу. Анализ питания ряпушки показывает, что её пищевой рацион на 95% состоит из планктонных ракообразных групп *Cladocera* и *Copepoda*, при этом, имея планктонный тип питания, ряпушка проявляет пластичность к использованию организмов бентоса.

Ключевые слова: водные экосистемы, зоопланктон, питание рыб, ряпушка, интродукция.

DOI: 10.35885/1996-1499-15-4-02-09

Введение

Изучение закономерностей формирования и функционирования сообществ гидробионтов в разнотипных водных экосистемах под влиянием как природных (изменения водного режима, температуры), так и антропогенных (чрезмерный промысел, загрязнение, проникновение и вселение чужеродных видов, рыбоводство) факторов является одной из фундаментальных задач гидробиологии [Решетников и др., 1982, 2000; Алимов и др., 2000, 2004; Стерлигова и др., 2002; Дгебуадзе, 2003, 2014; Криксунов и др., 2005, 2010; Павлов, Стриганова, 2005].

В Республике Карелия в течение многих лет проводились акклиматизационные работы, направленные на повышение промысловой продуктивности водоёмов. В ряде случаев интродукция привела к желаемым изменениям в составе рыбной части сообщества, в других попытки вселения новых видов остались без последствий, когда новый вид бесследно исчезал [Кудерский, 2001; Дгебуадзе, 2003; Стерлигова, Ильмаст, 2009; Ильмаст, Стерлигова, 2016].

В проблеме динамики численности рыб особое место занимают исследования вновь формирующихся популяций, анализ их адаптаций к системе уже сложившихся пищевых взаимоотношений в водоёме и изменчивости

основных параметров вида в условиях новой экосистемы [Решетников и др., 1982; Алимов и др., 2000, 2004; Дгебуадзе, 2000; и др.].

На оз. Вашозеро (южная Карелия) рыбоводные работы проводились в 1933–1935 гг., когда в водоём было выпущено 1290 тыс. личинок сунского сига (*Coregonus lavaretus*), 370 тыс. личинок онежской ряпушки (*C. albula*) и 940 тыс. личинок ладожского рипуса (*C. albula*). Положительный эффект от вселения получен только от интродукции ряпушки из Онежского оз.

Целью работы является изучение состояния планктонной фауны и особенностей питания европейской ряпушки, интродуцированной в оз. Вашозеро.

Материалы и методы

Материалом для написания настоящей работы послужили результаты комплексных гидробиологических и ихтиологических исследований на оз. Вашозеро в летне-осенний период 2018–2019 гг. Исследуемый водоём относится к бассейну Онежского оз., расположен в южной части Карелии (62°10' с. ш., 34°27' в. д.). Площадь водной поверхности озера – 5.6 км². Озеро мелководное, наибольшая глубина 12 м, средняя 3 м. Из озера вытекает ручей (Топручей), впадающий в Кондопожскую губу Онежского оз. Воды Вашозера

относятся к гидрокарбонатно-кальциевому классу с минерализацией около 23 мг/л, что соответствует средней величине этого показателя для водоёмов Карелии. Активная реакция воды (рН) слабощелочная – от 7.00 до 7.36. Газовый режим благоприятен для жизни организмов, концентрация кислорода в период исследований находилась в пределах 8.2–10.6 мг/л. Содержание биогенных элементов незначительно, минеральный фосфор отмечался в следовых количествах, концентрация общего фосфора составляла 0.008–0.009 мг/л. Величина общего азота – 0.7–1.1 мг/л; из органических форм азота преобладал аммонийный – до 0.4 мг/л [Новиков, 1959; Пмаст, Sterligova, 2004]. На озере не ведутся регулярные гидробиологические и ихтиологические исследования, однако в последние годы интерес к данному водоёму вырос в связи с его перспективностью как рыбохозяйственного объекта [Ильмаст, Стерлигова, 2006]. Гидрологическая характеристика водоёма представлена в таблице 1.

За период исследований было отобрано 36 гидробиологических проб на 6 постоянных станциях (рисунок). Пробы обрабатывались по общепринятым методикам гидробиологического мониторинга [Руководство..., 1992]. Для отбора проб применялся батометр Рутнера объёмом 2 л, при этом облавливались все слои воды с интервалом в 1 м с трёхкратной повторностью. Пробы процеживались через планктонную сеть с размером ячеек 0.064 мм с последующей фиксацией 4%-м формалином.

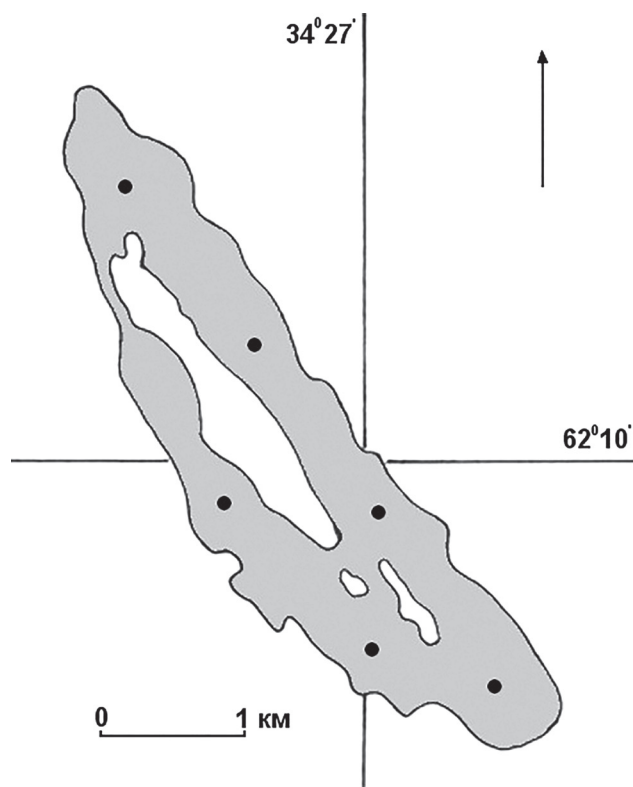


Рис. Карта-схема оз. Вашозеро (точками отмечены станции отбора проб).

Биомасса зоопланктона определялась расчётным методом. Зоопланктон оценивался по видовому составу, численности (N), биомассе (B), индексу Шеннона. Расчёт степени органического загрязнения воды проводился с использованием выявленных в зоопланктоне индикаторных организмов по методу Пантле – Букка в модификации Сладечека с учётом рекомендаций по определению сапробности по зоопланктону для водоёмов Карелии

Таблица 1. Лимнологические показатели оз. Вашозеро

Показатель	Величина
Высота над уровнем моря	114.5 м
Площадь водной поверхности	5.58 км ²
Средняя глубина	3 м
Максимальная глубина	12 м
Прозрачность воды	5 м
рН	7.15
Общая минерализация	23.2 мг/л
Общий фосфор	0.009 мг/л
Общий азот	0.88 мг/л

[Sladeček, 1973; Куликова, 1983]. Трофический статус водоёма оценивался по «шкале трофности» [Китаев, 2007]. При определении низших ракообразных и коловраток использовался ряд руководств [Кутикова, 1970; Radwan et al., 2004; Определитель..., 2010].

Материал по ихтиофауне был собран в летне-осенний период из сетных уловов (сети с ячейкой 15–25 мм). Обработку ихтиологических проб проводили по 2009 г.]. Рыб измеряли, взвешивали, устанавливали пол, степень зрелости гонад. Возраст рыб определяли по чешуе. Содержание пищеварительных трактов ряпушки анализировали по количественно-весовой методике [Руководство..., 1961; Правдин, 1966; Методическое пособие..., 1974; Решетников, 1980; Дгебуадзе, Чернова, 2009; Попова, Решетников, 2011].

Результаты и обсуждение

Список планктонных организмов (мезозопланктон), обнаруженных в летне-осенний период 2018–2019 гг. на исследованном водоёме, представлен 28 таксонами рангом ниже рода. С учётом организмов, встреченных в питании ряпушки и ерша, общее число таксонов возрастает до 32 (табл. 2). Из них Rotifera – 5, Cladocera – 22, Соперода – 5 (Calaniformes – 2 и Cyclopiformes – 3). Состав доминирующего комплекса сообщества типичен для водоёмов бассейна Онежского оз. [Куликова, 2007]. Чёткого деления планктонного комплекса на пелагический и литоральный в Вашозере не наблюдается ввиду его не-

большого размера, малых глубин и высокой перемешиваемости водных масс. Основу летнего зоопланктона составляет ряд эвритопных организмов, широко распространённых в озёрах Карелии – *Holopedium gibberum* (до 47% по биомассе), *Ceriodaphnia quadrangula* (10%), *Bosmina longirostris* (4%), *Leptodora kindtii* (11%). Представители северной фауны (*Eudiaptomus gracilis*, *Daphnia cristata*, *Bosmina coregoni*) в целом составляют незначительную часть (не более 15% по биомассе). Из копепод наибольшего развития достигает *Mesocyclops oithonoides* (до 40% по численности и 13% по биомассе). Фауна коловраток бедна в качественном и количественном отношении. В её составе отмечаются *Kellicottia longispina*, *Asplanchna priodonta*, *Conochilus unicornis*, относящиеся к бореальному пелагическому планктонному комплексу. Количественные показатели зоопланктона в летний период приведены в таблице 2. Индекс видового разнообразия Шеннона летом колеблется по станциям от 2.0 до 2.4 бит/экз., индекс сапробности Пантле – Букка составил в среднем 1.85–1.92.

В осенний период отмечается обеднение видового состава (табл. 3). В первую очередь из планктона выпадают *Dyaphanosoma brachyurum*, *Leptodora kindtii*, *Polyphemus pediculus*. Численность *Mesocyclops leuckarti*, являющегося обычным компонентом летнего планктона, уменьшается, и его место занимает более холодолюбивый *Eudiaptomus gracilis* (до 10% от общей биомассы). Удельный вес весло-

Таблица 2. Количественные показатели и соотношение групп зоопланктона Вашозера 2018–2019 гг. (N – численность, тыс. экз/м³; B – биомасса, г/м³)

Группы	N/B	Процентное соотношение
Летний период		
Rotifera	1.62/0.01	3.7/0.3
Cladocera	28.26/3.41	65/95.4
Соперода	13.6/0.154	31.3/4.3
Итого	43.48/3.574	100/100
Осенний период		
Rotifera	3.65/0.07	10.1/5.0
Cladocera	19.9/1.12	55.2/80.6
Соперода	12.5/0.2	34.7/14.4
Итого	36.05/1.39	100/100

Таблица 3. Видовой состав и встречаемость видов зоопланктона оз. Вашозеро

Отряд / Таксон	Лето	Осень
Коловратки Rotifera		
Отряд Saeptiramida		
<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof, 1891)	++	+
Отряд Saltiramida		
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	+++	+++
Отряд Transversiramida		
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)	+++	+++
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	++
Отряд Potoramida		
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	+++	+++
Ракообразные Crustacea		
Отряд Calaniformes		
<i>Heterocope appendiculata</i> (Sars, 1863)	+	–
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars, 1863)	+	++
Отряд Cyclopiformes		
<i>Macrocyclops albidus</i> (Jurine, 1820)	*	*
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	+++	+
<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars, 1863)	++	++
<i>Cyclops strenuus strenuus</i> Fisher, 1851	++	++
Класс Branchiopoda		
Надотряд Cladocera		
Отряд Stenopoda		
<i>Syda crystallina</i> (O.F. Muller, 1776)	++	–
<i>Limnospira frontosa</i> Sars, 1862	++	++
<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach, 1855	+++	++
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin, 1848)	+++	++
<i>Latona setifera</i> (O.F. Muller, 1776)	+	–
Отряд Anomopoda		
<i>Daphnia cristata</i> Sars, 1862	++	+
<i>D. longispina</i> (O.F. Muller, 1785)	+	–
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F. Muller, 1785)	+++	–
<i>Ophryoxus gracilis</i> Sars, 1862	+	–
<i>Alona quadrangularis</i> (O.F. Muller, 1785)	+	–
<i>Acroperus harpae</i> (Baird, 1834)	+	+
<i>Alonopsis elongatus</i> (Sars, 1862)	+	+
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F. Muller, 1776)	*	+
<i>Pleuroxus truncatus</i> (O.F. Muller, 1785)	*	+
<i>Rhynchotalona falcata</i> (Sars, 1862)	+	–
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O.F. Muller, 1776)	+	+
<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i> (O.F. Muller, 1785)	+++	++
<i>B. (Eubosmina) coregoni</i> Baird, 1857	+	+
<i>B. (Eubosmina) cf. kessleri</i> Uljanin, 1874	–	+
Отряд Naplopoda		
<i>Leptodora kindtii</i> (Focke, 1844)	+	–
Отряд Onychopoda		
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linne, 1776)	+	–
Суммарное число видов	32	22

Примечание: встречаемость: +++ – вид широко распространён >50% проб; ++ – вид обычен (25–50% проб); + – вид редок (<25% проб); * – единичные находки.

ногих в целом возрастает до 14.4%. Доля коловраток заметно увеличивается (до 10% по численности и 5% по биомассе) главным образом за счёт *Asplanchna priodonta*. Несмотря на выпадение из планктонного комплекса теплолюбивых форм, в водоёме сохраняются высокие количественные показатели зоопланктона за счёт эфиппидальных самок кладоцер (*H. gibberum*, *B. longirostris*) и увеличения численности крупных видов коловраток (*Asplanchna*) и веслоногих (*Eudiaptomus*) (см. табл. 3). Индекс видового разнообразия в осенние месяцы составляет в среднем 1.72 бит/экз., индекс сапробности – 1.81.

Относительная изолированность водоёма, чистая вода, хорошие условия откорма и благоприятные условия для размножения послужили основанием для вселения в озеро ценных видов рыб – сига и ряпушки. Положительный эффект от интродукции был получен лишь от вселения ряпушки. В настоящее время ихтиофауна представлена 5 видами рыб. Наиболее многочисленными являются ряпушка, окунь (*Perca fluviatilis*) и

ёрш (*Gymnocephalus cernuus*). Численность щуки (*Esox lucius*) невысока, налим (*Lota lota*) в озере встречается редко (отмечен лишь в питании щуки).

Рачковый зоопланктон является основным пищевым компонентом ряпушки карельских водоёмов. Ряпушка Вашозера была интродуцирована из Онежского озера в 1934 г. Имея раннее наступление половой зрелости (1+), свойственное онежской ряпушке, она проявила в результате приспособления к специфическим условиям водоёма (богатая кормовая база, благоприятный термический и газовый режим) новые положительные свойства: быстрый рост, высокую плодовитость и способность к образованию популяции промышленной численности [Ильмаст, Стерлигова, 2006]. Пробы на питание ряпушки собраны в августе 2018 г. (41 экз.) и сентябре 2019 г. (20 экз.). В уловах преобладали рыбы в возрасте 3+ (80% от общего количества), длиной (*FL*) 15.0–18.0 см и массой 30.0–65.0 г. Средний индекс наполнения желудков в летний период составил 82‰ (колебания 44–151), в

Таблица 4. Состав пищи ряпушки Вашозера (2018–2019 гг.)

Пищевые компоненты	Летний период		Осенний период	
	% по частоте встречаемости	% по весу	% по частоте встречаемости	% по весу
<i>Bosmina longirostris</i>	10.0	0.55	10.0	12.45
<i>B. obtusirostris</i>	4.55	0.05	–	–
<i>Daphnia cristata</i>	14.1	0.15	8.5	10.55
<i>Holopedium gibberum</i>	1.65	0.1	10.0	12.45
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	1.65	0.05	10.0	12.45
<i>Chydorus sphaericus</i>	38.2	21.4	9.0	11.15
<i>Polyphemus pediculus</i>	–	–	3.5	4.35
<i>Leptodora kindtii</i>	10.75	3.55	2.0	2.45
<i>Sida crystalline</i>	11.2	4.5	0.5	0.6
<i>Latona setifera</i>	9.1	3.9	–	–
<i>Eurycercus lamellatus</i>	19.1	60.15	1.5	1.85
<i>Alona quadrangularis</i>	11.2	1.35	–	–
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	1.65	0.05	10.0	12.45
<i>Cyclops sp.</i>	33.2	1.7	–	–
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	6.2	0.2	7.5	9.3
Прочие	73.3	2.25	8.0	9.95

осенний – 41⁰/₀₀₀ (колебания 3–172), соответственно.

По результатам обработки пищеварительных трактов в питании ряпушки Вашозера отмечено 15 видов планктонных ракообразных (12 – *Cladocera* и 3 – *Copepoda*). Анализ данных о качественном и количественном составе пищи и интенсивности питания вашозерской ряпушки позволяет судить об условиях её откорма в летне-осенний период (табл. 4).

Летом основу питания во всех возрастных группах составляют планктонные ракообразные. Отмечены бентосные и мейобентосные организмы (личинки хирономид, имаго насекомых, водяные клещи), которые встречаются часто, но в единичных экземплярах, и заметной роли не играют. Пищевой спектр в этот период отличается наибольшим качественным разнообразием. Из планктонных ракообразных преобладают представители придонного комплекса *Cladocera*, дающие в среднем 96% по весу (*Eurycercus lamellatus* – 60%; *Chydorus sphaericus* – 21% др.). По частоте встречаемости доминируют водяные клещи и личинки хирономид (суммарно 73%), *Chydorus sphaericus* (38%) и *Cyclops sp.* (33%). Возрастные изменения состава пищи незначительны и сводятся к расширению пищевого спектра у старшевозрастных групп за счёт некоторого увеличения доли хирономид, имаго насекомых и детрита.

Ранней осенью спектр питания ряпушки незначительно сужается, что в первую очередь связано с выпадением из планктона ряда теплолюбивых форм *Cladocera*. Основу питания ряпушки в сентябре составляют массовые виды водной толщи – *Holopedium gibberum*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Chydorus sphaericus* и *Mesocyclops leuckarti* (см. табл. 4). Доля копепод возрастает в среднем до 21%, в питании они представлены круглогодичными видами *Eudiaptomus gracilis* и *Mesocyclops leuckarti*. Также увеличивается и удельный вес личинок хирономид и водяных клещей.

Заключение

Таким образом, по уровню количественного развития зоопланктона оз. Вашозера можно отнести к переходному β-мезотрофному – α-эвтрофному типу. Водоём имеет зна-

чительное сходство с небольшими озёрами южной Карелии (оз. Чеденьярви, Пеккольское, группа Миккельских озёр), а также с закрытыми заливами оз. Сямозера [Решетников и др. 1982; Современное состояние..., 1998; Стерлигова и др., 2002]. Индекс сапробности, рассчитанный по численности индикаторных видов в составе зоопланктона, позволяет отнести воды озера к β-мезосапробному типу, по величине индекса видового разнообразия Шеннона зоопланктона оз. Вашозера можно отнести к мезо-эвтрофному типу (значения показателя 1.0–2.0) [Андроникова, 1996].

Анализ питания европейской ряпушки Вашозера показывает, что её пищевой рацион на 95% состоит из планктонных ракообразных групп *Cladocera* и *Copepoda*. Организмы питания можно отнести к трём экологическим группам: эупланктонные виды (*Bosmina*, *Daphnia* и др.), фитофильные прибрежные виды (*Sida*) и мейобентические придонные виды (*Eurycercus*, *Alona*). Из бентофауны в питании ряпушки следует отметить личинок хирономид, подёнок и водяных клещей. В целом, ряпушка Вашозера характеризуется планктонным типом питания, проявляя при этом пластичность к использованию организмов бентоса.

Проведённые исследования показали, что в условиях Вашозера положительный результат получен при интродукции европейской ряпушки, натурализация которой привела к появлению в водоёме нового вида. С введением ряпушки изменилась структура трофических связей в водоёме. Если раньше в озере преобладал бентосный поток веществ и энергии: бентос – рыбы-бентофаги – хищные рыбы, то с появлением облигатного планктофага усилился планктонный путь: планктон – ряпушка – хищные рыбы.

Финансирование работы

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания КарНЦ РАН по теме № 122031700452-3.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных кем-либо из авторов.

Литература

- Алимов А.Ф., Богуцкая Н.Г., Орлова М.И. и др. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2004. 436 с.
- Алимов А.Ф., Орлова М.И., Панов В.Е. Последствия интродукции чужеродных видов для водных экосистем и необходимость мероприятий по её предотвращению // Виды-вселенцы в европейских морях России. Апатиты: КНЦ РАН, 2000. С. 12–23.
- Андроникова И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озёрных экосистем разных трофических типов. СПб.: Наука, 1996. 189 с.
- Дгебуадзе Ю.Ю. Экология инвазий и популяционных контактов животных: общие подходы // Виды-вселенцы в европейских морях России. Апатиты: КНЦ РАН, 2000. С. 35–50.
- Дгебуадзе Ю.Ю. Национальная стратегия, состояние, тенденции, исследования, управление и приоритеты в отношении инвазий чужеродных видов на территории России // II Междунар. симп. «Инвазии чужеродных видов в Голарктике». Борок, 2003. С. 26–34.
- Дгебуадзе Ю.Ю. Чужеродные виды в Голарктике: некоторые результаты и перспективы исследований // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 1. С. 2–8.
- Дгебуадзе Ю.Ю., Чернова О.Ф. Чешуя костистых рыб как диагностическая и регистрирующая структура. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. 315 с.
- Ильмаст Н.В., Стерлигова О.П. Итоги вселения сиговых рыб в Вашозеро // Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46. № 2. С. 219–223.
- Ильмаст Н.В., Стерлигова О.П. Результаты вселения новых видов рыб в озеро Мунозеро (южная Карелия) // Российский журнал биологических инвазий. 2016. № 3. С. 39–46.
- Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 390 с.
- Криксунов Е.А., Бобырев А.Е., Бурменский В.А. Обеспеченность ресурсами и её роль в развитии инвазионных процессов // Общая биология. 2010. Т. 71. № 5. С. 436–451.
- Криксунов Е.А., Бобырев А.Е., Бурменский В.А., Павлов В.Н., Ильмаст Н.В., Стерлигова О.П. Балансовая модель биотического сообщества Сямозера. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. 54 с.
- Кудерский Л.А. Аклиматизация рыб в водоёмах России: состояние и пути развития // Вопросы рыболовства. 2001. Т. 2. № 1 (5). С. 6–68.
- Куликова Т.П. Рекомендации по определению сапробности с учётом биологических особенностей планктонных организмов Карелии. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1983. 6 с.
- Куликова Т.П. Зоопланктон водных объектов бассейна Онежского озера. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 223 с.
- Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). Л.: Наука, 1970. 744 с.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.
- Новиков П.И. Озеро Вашозеро // Озёра Карелии (природа, рыбы и рыбное хозяйство). Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. С. 312–318.
- Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России / Под ред. В.Р. Алексеева, С.Я. Цалолыхина. Т. 1. Зоопланктон. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 495 с.
- Павлов Д.С., Стриганова Б.Р. Биологические ресурсы России и основные направления фундаментальных исследований // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. Сборник научных статей. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. С. 4–20.
- Попова О.А., Решетников Ю.А. О комплексных индексах при изучении питания рыб // Вопросы ихтиологии. 2011. Т. 51. № 5. С. 712–717.
- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
- Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 301 с.
- Решетников Ю.С. Состояние биологического разнообразия и функционирование водных экосистем // Изучение и охрана разнообразия фауны, флоры и основных экосистем Евразии. Материалы междунар. конф. М.: ИПЭЭ РАН, 2000. С. 264–270.
- Решетников Ю.С., Попова О.А., Стерлигова О.П. и др. Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоёма. М.: Наука, 1982. 248 с.
- Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. СПб.: Гидрометеоздат, 1992. 318 с.
- Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 262 с.
- Современное состояние водных объектов республики Карелия. По результатам мониторинга 1992–1997 гг. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1998. 188 с.
- Стерлигова О.П., Ильмаст Н.В. Виды вселенцы в водных экосистемах Карелии // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49. № 3. С. 372–379.
- Стерлигова О.П., Павлов В.Н., Ильмаст Н.В., Павловский С.А., Комулайнен С.Ф., Кучко Я.А. Экосистема Сямозера (биологический режим и использование). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2002. 119 с.
- Ilmast N., Sterligova O. The results of the introduction of coregonid fishes into Vashozero, a lake in southern Karelia // Ann. Zool. Fennici. 2004. No. 41. P. 191–194.
- Radwan S., Bielanska-Grajner I., Ejsmont-Karabin J. Wrotki (Rotifera) / S. Radwan (red.). Lodz: Oficyna Wydawnicza Tercja, 2004. 447 p.
- Sladeczek V. System of water quality from biological point of view. Arch. Hydrobiol. 1973. No. 7. 218 p.

ZOOPLANKTON AND FEEDING OF VENDACE INTRODUCED TO LAKE VASHOZERO, ONEGA LAKE BASIN

© 2023 Ilmast N.V., Kuchko Ya.A.

Institute of Biology, Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences,
Petrozavodsk, 185910, Russia
e-mail: ilmast@mail.ru

The results of the study of the seasonal dynamics of the planktonic fauna of Lake Vashozero, South Karelia, and the feeding pattern of vendace introduced to this lake from Lake Onega are reported. Lake Vashozero is of β -mesotrophic – α -eutrophic type, as indicated by the abundance of zooplankton. Analysis of the feeding of vendace shows that the various planktonic groups of *Cladocera* and *Copepoda* make up 95% of its food ration. In spite of a planktonic type of feeding, vendace demonstrates flexibility to the use of benthic organisms.

Keywords: aquatic ecosystems, zooplankton, feeding of fish, vendace, introduction.