

ЗООЛОГИЯ ZOOLOGY

УДК 597.556. (1–925.16)
ББК Е693.327.4.8/9

Евгения Павловна Горлачёва
старший научный сотрудник,
Институт природных ресурсов, экологии и криологии
Сибирского отделения Российской академии наук
(Чита, Россия), e-mail: gorl_iht@mail.ru

Питание рыб некоторых малых водоёмов Ивано-Арахлейской системы и возможности их использования для рыбоводных работ

Огромную ценность имеют малые озёра Забайкальского края. Среди них выделяются малые водоёмы, входящие в состав Ивано-Арахлейских озёр. Организация на малых озёрах питомников и выростных хозяйств является на сегодняшний день весьма актуальной. Одним из направлений использования таких озёр является выращивание личинок сиговых на естественных кормах. В связи с этим основными факторами, определяющими возможности вселения и подращивания ценных быстрорастущих видов рыб, являются эколого-морфологические особенности малых водоёмов, наличие необходимых кормовых ресурсов. Рациональное использование всех пищевых ресурсов малых водоёмов требует изучения питания как вселенцев, так и аборигенной ихтиофауны. Исследования показали, что по кормовым условиям малые озёра являются благоприятными для молоди омуля. В работе приводятся материалы по питанию окуня, омуля, плотвы, карася серебряного из небольших по площади озёр, входящих в систему Ивано-Арахлейских озёр. Показано, что основу пищи молоди рыб исследованных озёр составляют обитатели зарослей. При этом не отмечено конкурентных взаимоотношений. Только при уплотнённых посадках молоди омуля в оз. Карасёво отмечается ухудшение кормовых условий, что отражается на их ростовых характеристиках. Анализ питания молоди различных видов рыб показал, что некоторые озёра могут использоваться для подращивания личинок омуля.

Ключевые слова: малые водоёмы, ихтиофауна, питание, степень наполнения, пищевой комок, зоопланктон.

Evgeniya Pavlovna Gorlacheva
Senior Researcher,
Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology,
Siberian Branch, Russian Academy of Sciences
(Chita, Russia), e-mail: gorl_iht@mail.ru

Fish Nutrition in Some Small Reservoirs of the Ivan-Arakhley System and Their Potential for Piscicultural Operations

Small lakes of Zabaikalsky krai are of great value. Among them there are small bodies of water that are part of the Ivan-Arakhley lakes. Organization of fish nursery farms on the small lakes is currently topical. One way of these lakes utilization is cultivation of larval whitefish using natural forage. In this regard, the main factors determining the possibility of settlement and stock rearing growing species are ecological and morphological characteristics of the small bodies of water, and availability of necessary food resources. Rational use of all food resources of the small reservoirs requires nutrition study of both invasive and native fish fauna. The studies have shown that the conditions of lump in the small lakes are favorable for juvenile Arctic cisco. The paper reports on nutrition facts for perch, cisco, roach, and silver carp in the small lakes of the Ivan-Arakhley system. The study shows that basic nutrition for fish studied is growth inhabitants. Competitive interactions are not observed. When there is a compacted crop of young Arctic cisco in Lake Karasevo, the deterioration of feeding conditions is observed reflecting in their growth characteristics. Nutritional analysis of juvenile fish species showed that some lakes can be used for larvae cisco rearing.

Keywords: small reservoirs, fish fauna, nutrition, degree of filling, bolus, zooplankton.

Изучение питания рыб (молоди и взрослых) малых водоёмов, которые периодически изменяют свою площадь или полностью высыхают, имеет огромное значение. Обеспеченность пищей молоди рыб малых водоёмов зависит от количества и доступности кормовых объектов. Освоение рыбами кормовой базы идёт по нескольким направлениям: использование зоопланктона, использование организмов бентоса. Целью данной работы было выявление состава пищи окуня, карася серебряного, плотвы и омуля в различных малых озёрах, а также возможности использования малых водоёмов для выращивания рыбопосадочного материала.

Материалы и методы. Исследования проводились в 1978, 1981 г. на ряде озёр, представляющих собой мелководные, глубиной не более 1,5–2,3 м, как правило, заросшие водной растительностью, с площадью от 20 до 33 га (табл. 1). Изучение питания омуля проводилось в оз. Дедулино в 1983–1984 гг., в оз. Болванка в 1986 г. К сожалению, результаты этих исследований оставались до сих пор неопубликованными. Несмотря на 30-летнюю давность материалов, они не утратили своего значения, т. к. подобных исследований на данных водоёмах больше не проводилось. Анализ питания рыб проводился с использованием стандартных методов [5].

Таблица 1

Некоторые морфометрические показатели водоёмов

Водоём	Площадь (га)	Объём ($\text{м}^3 \times 10^4$)	Глубина (м)	Минерализация (мг/л)	O_2 (мг/л)	В зоопл. (г/м^3)
Карасево	33,3	13,7	0,4–2,3	300	8	0,43
Белое-1	34,2	54,2	1,6	360	8,6	0,76
Белое-2	22,2	20,8	0,94	340	8,6	0,59
Дедулино	40,0	–	4,0	–	–	0,04
М. Ундугун	–	–	1,5	–	–	1,27
Болванка	27	18,6	0,7–1,5	300		2,5
Гусиное	21	16,7	0,79	–	0,3	1,0

Оз. Карасёво представляет собой бывший залив оз. Арахлей. В период исследований от озера он отделялся песчаной косой, высотой до 1,5 м. Озеро имеет овальную форму, вытянуто с севера на юг. Берега озера песчаные, заросшие кустарниковой растительностью. В зимний период озеро перемерзает до дна.

Оз. Болванка в предыдущие годы было заливом оз. Арахлей. Однако, в связи со снижением уровня оз. Арахлей соединяющая их протока пересохла, и залив превратился в мелководное озеро, форма которого несколько вытянута с юго-востока на северо-запад. Уровень залива, как и у большинства малых озёр, снижается, поэтому глубина и площадь озёр нестабильна и постоянно меняется, вплоть до высыхания отдельных водоёмов. Грунты залива представлены среднедисперсными илами и лишь в прибрежье местами встречаются грунты.

Оз. Бэло-1 и Бэло-2 (Белое-1 и Белое-2) расположены к северо-западу от оз. Арахлей, примерно в 2,5 км от него. Оба озера имеют овальную форму. Оз. Бэло-1 несколько крупнее и глубже, чем оз. Бэло-2. Грунты озёр сильно заилены, что затрудняет подход к озёрам. В настоящее время озёра полностью высохли.

Оз. Гусиное имеет сложную конфигурацию с тремя небольшими заливами и некоторым поднятием ложа дна в юго-восточной части. Берега озера топкие.

Оз. М. Ундугун расположено рядом с оз. Б. Ундугун, и в большую воду соединяется с последним протокой. В северо-восточной части озеро имеет незначительное углубление. Глубина достигает 1,5 м. Вода оз. М. Ундугун гидрокарбонатного класса, группы кальция, с незначительной минерализацией и малой концентрацией биогенных соединений.

Оз. Дедулино представляет собой небольшой водоём, площадью 20–40 га, с максимальной глубиной 4 м, занимающей 25% площади. В летний период водная масса про-

гревается до 20 °С. Дно покрыто тонкоструктурным илом с запахом водорода. Ихтиофауна представлена карасём серебряным и окунем. В озере периодически наблюдаются зимние заморы.

Ихтиофауна данных водоёмов имеет сходство с основными озёрами Ивано-Арахлейской системы, и на период исследований была представлена следующими видами: окунем, плотвой, карасём, реже встречались сом и щука. В многоводные годы, когда Карасёво было заливом оз. Арахлей, в нём встречались практически все виды рыб, обитающие в основном озере. Залив служил одним из основных нерестилищ окуня и карася. Вследствие снижения уровня и зимнего промерзания аборигенная ихтиофауна в оз. Карасёво исчезла. Было отловлено лишь несколько экземпляров сеголеток карася серебряного. Возможно, это связано с тем, что некоторые половозрелые особи карася сохранились, зарывшись глубоко в ил. Видовое разнообразие малых водоёмов представлено в табл. 2.

Таблица 2

Видовой состав рыб малых водоёмов

Виды	Карасёво	Бэло-1 и 2	М. Ундугун	Дедулино	Гусиное	Болванка
Окунь	-	+	+	+	-	+
Плотва	-	+	+	-	-	-
Сом	-	-	+	-	-	-
Карась	Един.	+	+	+	-	+
Щука	-	-	+	-	-	+
Омуль	+	-	-	+	-	+

Результаты и их обсуждение. Начиная с 1977 г., по инициативе Забайкальской экспедиции Лимнологического института начаты работы по интродукции омуля в оз. Арахлей. С целью подращивания, в 1977 г. в оз. Карасёво было выпущено 1,2 млн личинок омуля, полученных с Большереченского рыбоводного завода. В сентябре 1977 г. молодь омуля средней навеской 6,1 см и массой 5,1 г была выпущена в оз. Арахлей. В 1978 г. годовики омуля регулярно отлавливались в оз. Арахлей единичными экземплярами массой 60–100 г бригадой Читинского рыбокомбината. К концу года отдельные экземпляры достигали массы 300 г [2]. В 1978 г. в первой декаде мая в оз. Карасёво было запущено около 10 млн личинок омуля длиной 13,1 мм и массой 9,9 г.

Как уже отмечалось выше, с 1977 г. оз. Карасёво используется для подращивания личинок омуля. В 1978 г., в первой декаде мая было запущено около 10 млн личинок. В момент запуска личинки имели длину 13,0 мм и массу 9,9 мг. Уже через месяц мальки достигли средней длины 3,5 см и массы 360 мг. Интенсивность питания на начальных стадиях развития была высокой, составляя в начале июня 513 ‰. Главной пищей мальков омуля на первом месяце жизни служил зоопланктон. *Daphnia longispina* составляла 70% от веса пищевого комка, в то время как личинки насекомых всего лишь 20%.

Однако уже к концу июня степень наполнения желудочно-кишечного тракта снизилась до 173 ‰, что привело к замедлению линейного и весового роста. Средняя длина молоди омуля в этот период составила 4,6 см, а масса 840 мг. Доминирующее положение в питании омуля в июне составляли представители насекомых, достигающие 70% от веса пищевого комка. Рачковый же зоопланктон был представлен в питании единичными экземплярами, вероятно, из-за его низкой численности, вследствие сильного пресса молоди омуля (рис. 1). Низкая пищевая обеспеченность привела к тому, что около 10% мальков омуля к концу июня имели пустые желудки.

В августе при незначительном, по сравнению с июлем, изменении спектра питания степень наполнения желудочно-кишечного тракта молоди омуля снизилась до 25,6 ‰, упитанность по Фультону до 1,06. Во второй половине августа отмечались случаи гибели молоди омуля.

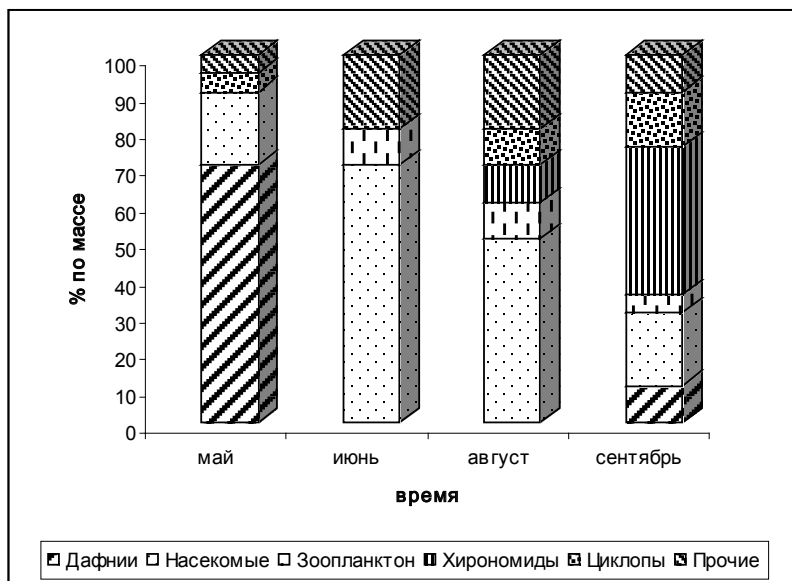


Рис. 1. Сезонные изменения состава пищи молоди омуля оз. Карасёво в 1978 г.

В сентябре спектр питания молоди омуля становится разнообразнее. Заметно увеличилось потребление хирономид, циклопов. Степень наполнения желудков увеличилась до 246‰. Во второй половине сентября оз. Карасёво было соединено канавой для выпуска молоди омуля в оз. Арахлей. Молодь омуля к этому моменту достигла длины 5,5 см и массы 1,9 г. Наибольший выход молоди наблюдался в ночные часы. Таким образом, полученные материалы по питанию и росту молоди омуля свидетельствуют, что морфометрические, кормовые ресурсы и качество вод оз. Карасёво благоприятны для подраживания личинок омуля в течение летнего периода. Однако количество запускаемых личинок ограничено как размерами водоёма, так и кормовыми ресурсами. Наиболее оптимальной является посадка в количестве 1,0–1,5 млн личинок, что соответствует нормам посадки, проектируемой рыбопроизводными предприятиями.

Пищевой комок карася серебряного оз. Карасёво длиной 2,5–3,0 см и массой 0,3–0,65 г был представлен копеоподитными стадиями циклопов. Довольно часто встречались хидориды, но по массе их доля была невелика. Активность питания рыб была не высокой. Индекс потребления колебался от 35 до 108‰. В 1981 г. основу пищи у карася таких же размеров, отловленного в ручье, соединяющем оз. Карасёво с оз. Арахлей, составляла *Sida crystallina* и хидориды (рис. 2).

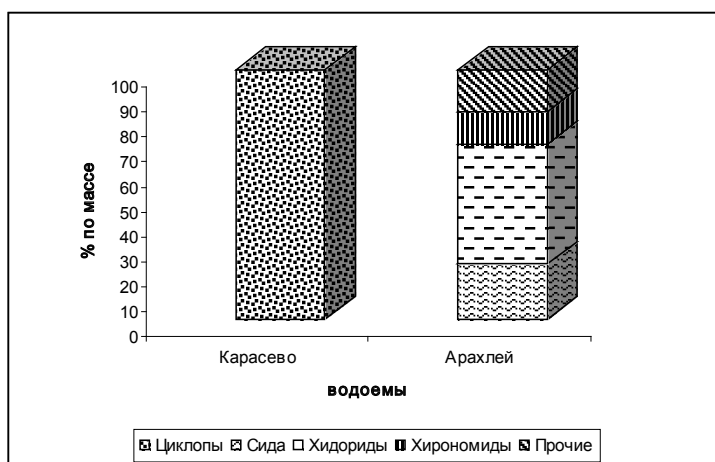


Рис. 2. Состав пищи карася серебряного (в % по массе) в оз. Карасёво и оз. Арахлей в 1978 г.

В 1986 г. проводилось подращивание молоди омуля в оз. Болванка. Основу пищи составляли мелкие ветвистоусые рачки – босмины. Вторым доминантом в составе пищевого комка были личинки хирономид (рис. 3). Также в составе пищевого комка отмечались коловратки, *Eurycercus lamellatus*, диаптомусы, грунт. При этом омуль имел длину 4–5 см и массу от 0,6 до 1,1 г.

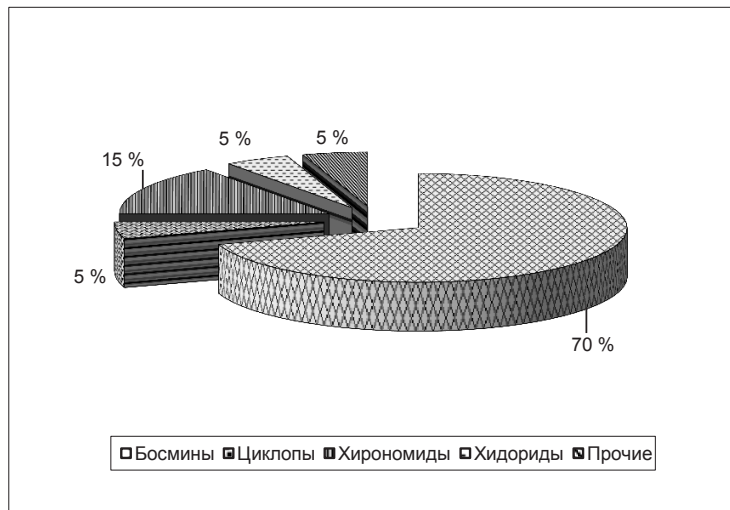


Рис. 3. Состав пищи молоди омуля (% по массе) оз. Болванка в 1986 г.

При контрольных обловах мальковым неводом в оз. Бэло-1 были отловлены карась серебряный, окунь, плотва. Размеры плотвы колебались от 15 до 17 см, а масса от 28,0 до 39,0 г. В составе пищевого комка были отмечены как личинки хирономид, так и гелеиды, клопы, ветвистоусые ракообразные, подёнки, фрагменты высшей водной растительности (рис. 4). Общий индекс наполнения был довольно высоким и достигал в среднем 178,2 ‰. Упитанность по Фультону колебалась от 1,6 до 1,7.

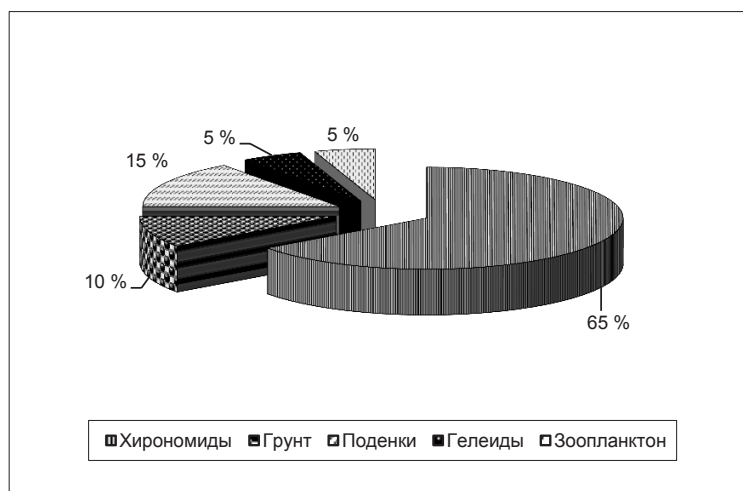


Рис. 4. Состав пищи плотвы (% по массе) оз. Бэло-1 в 1978 г.

Карась оз. Бэло характеризовался следующими показателями. Длина колебалась от 13 до 18 см, а масса от 35,8 до 119,8 г. Несмотря на различия в росте пищевой комок карася всех размерных групп был представлен хидоридами, среди которых преобладал хидорус, на втором месте были алоны (рис. 5). Популяция карася характеризовалась высоким индексом наполнения кишечника до 260,3 ‰ и высокой упитанностью по Фультону

3,0–3,32. Очевидно, несмотря на маленькие глубины у карася не возникает напряжённых пищевых взаимоотношений с другими видами рыб. В озере он выступает как планктофаг и поедает планктонные мелкие организмы.

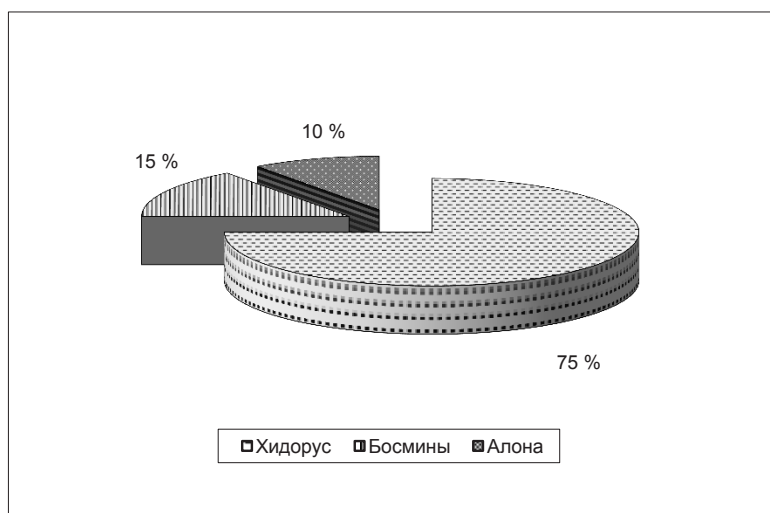


Рис. 5. Состав пищи карася серебряного (% по массе) оз. Бэло – 1 в 1978 г.

Размеры окуня в оз. Бэло -1 колебались от 4,8 до 13,0 см, масса от 1,2 до 21 г. У молоди окуня (до 5 см) доминирующее положение в питании занимала *Daphnia longispina*, составляющая в среднем 51 % от веса пищевого комка. Далее следовали циклопы (18,8 %), диаптомусы и другие представители зоопланктона. В меньших количествах встречалась животная пища. У более крупных особей относительное значение дафний в питании окуня снижается до 23%, но возрастает роль подёнок, ручейников и хирономид (рис. 6).

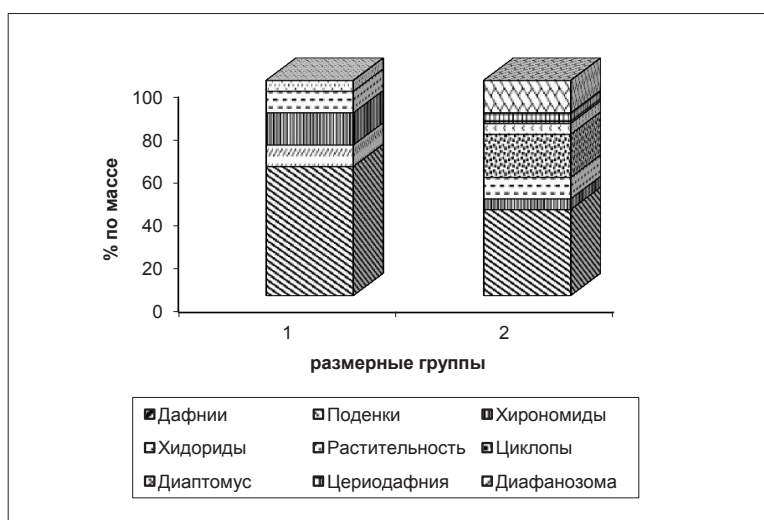


Рис. 6. Состав пищи окуня (% по массе) в оз. Бэло-1:
1-я группа (размером 10–12 см); 2-я группа (размером 5–6 см)

К сожалению, в оз. Бэло-2, из-за сильной заиленности берегов и дна, контрольные обловы провести не удалось. Скорее всего, окунь, плотва и карась погибли в зимний период в связи с малыми глубинами и промерзанием озера до дна. Таким образом, по качеству вод, кормовым ресурсам оз. Бэло-1 и Бэло-2, могут в периоды высокого уровня озёр использоваться для подращивания личинок омуля в летний период. Однако, сравнительно далёкое расположение этих озёр от оз. Арахлей затруднит выпуск молоди омуля. Одним из

путей использования оз. Бэло-1 и Бэло-2 может быть поднятие и зарегулирование уровня этих озер посредством отвода в них вод ручья из пади Широкой и их соединения с оз. Арахлей зашлюзованными каналами для регулирования уровня озёр и выпуска подрастающей молоди.

Оз. Гусиное расположено недалеко от оз. Шакша. Однако, из-за небольших глубин и промерзания в зимний период рыба в нём не была обнаружена. Тем не менее, по качеству воды и кормовым ресурсам оз. Гусиное может использоваться в многоводные годы для подращивания личинок омуля в летний период.

Ихтиофауна оз. М. Ундугун в 1978 г. была представлена в основном окунем и плотвой. Кроме этого в озере встречались карась, ребе щука и сом. Относительно высокое видовое разнообразие оз. М. Ундугун связано с тем, что оно имеет постоянную связь с оз. Б. Ундугун. При этом в весенне-летний период происходят нерестовые и пищевые миграции рыб в этих озёрах.

Молодь окуня имела длину 4,9 см и массу 1,9 г. Степень наполнения составила около 90 ‰. Упитанность по Фультону 1,7.

Основу пищи молоди окуня в августе 1978 года составляла *Sida crystallina*, остальные группы организмов имели второстепенное значение (рис. 7).

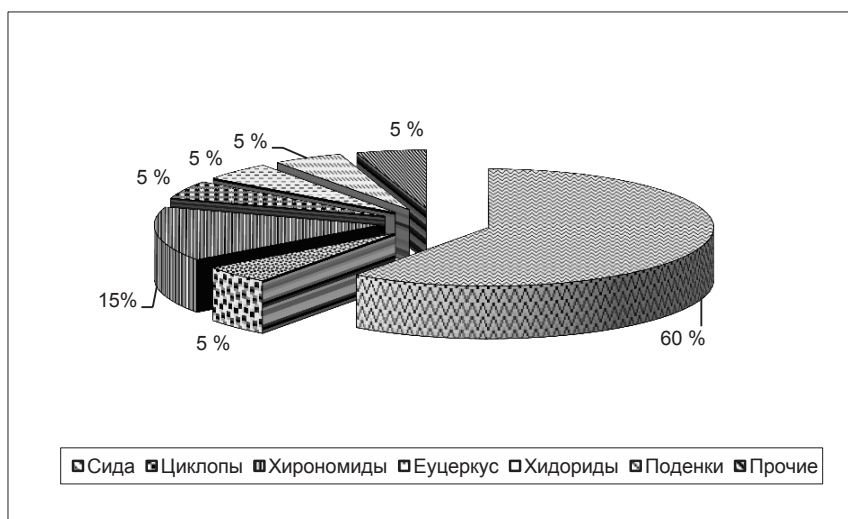


Рис. 7. Состав пищи окуня (в % по массе) оз. Малый Ундугун в 1978 г.

Омуль в оз. Дедулино имел длину от 25 до 27 см и массу до 270 г. В период наблюдений была установлена сезонная смена пищевых компонентов (рис. 8). В весенне-летний период омуль потреблял в основном насекомых, представленных личинками и куколками хируномид. В августе, сентябре – ветвистоусых, в основном это были дафнии. В осенний период в питании омуля оз. Дедулино появляются диаптомусы и циклопы. Таким образом, состав пищевого комка отражает сезонные изменения кормовой базы. По данным С. П. Кухарчука [4], омуль потребляет наиболее крупные доступные пищевые организмы.

Анализ питания молоди рыб исследованных озёр показал, что обитатели зарослей имеют большое значение. Причём, развитие фауны зарослей подвержено значительным сезонным изменениям, что в свою очередь отражается на количественном и качественном составе пищи молоди [3]. Известно, что существует прямая зависимость интенсивности питания молоди от концентрации корма, поскольку рост, развитие, облик и прочие эколого-физиологические процессы находятся в функциональной связи с количеством энергии, поступившей с пищей [1].

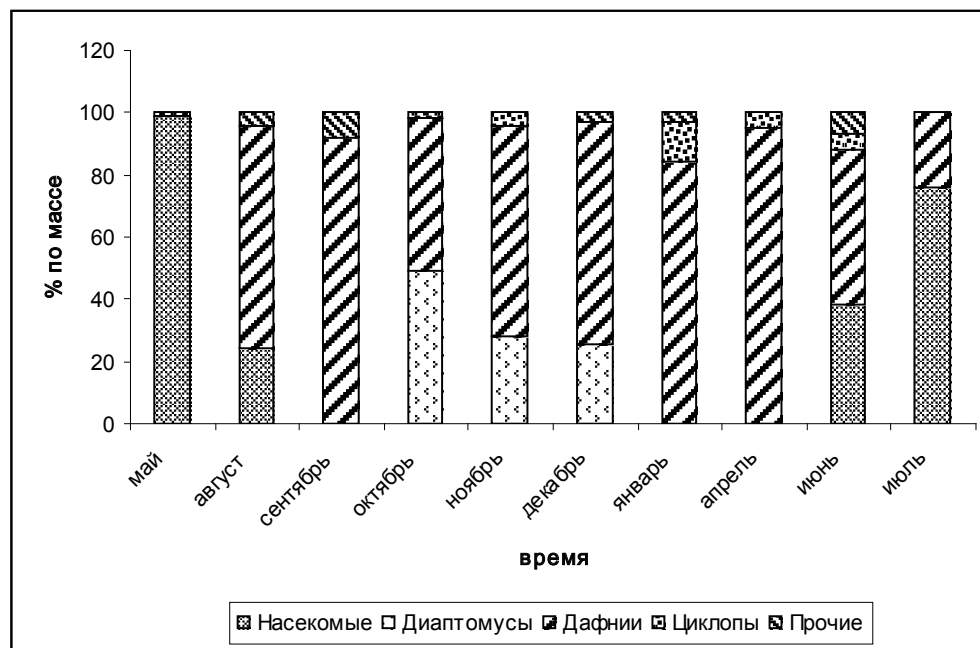


Рис. 8. Состав пищи (в% по массе) омуля оз. Дедулино в 1983–1984 гг.

Изучение питания молоди аборигенных видов рыб и омуля в малых водоёмах показало, что в них возможно выращивание сеголетков омуля на естественных кормовых ресурсах (оз. Карасёво, Болванка). Другие небольшие водоёмы могут использоваться только при высоких уровнях воды и проведении мелиоративных работ.

Список литературы

1. Веснина Л. В. Доступность зоопланктона для молоди на разных этапах онтогенеза // Ресурсы животного мира Сибири: сб. науч. тр. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1990. С. 100–103.
2. Горлачёв В. П., Горлачёва Е. П. Питание молоди омуля в оз. Арахлей // Проблемы экологии Прибайкалья. Вып. 1: Продуктивность водных экосистем. Иркутск, 1979. С. 115–116.
3. Горлачёва Е. П. Роль обитателей зарослей в питании молоди рыб // Актуальные вопросы изучения микро-мейобентоса и фауны зарослей пресноводных водоёмов. Н. Новгород: Вектор ТиС. 2007. С. 143–147.
4. Кухарчук С. П. Экология байкальского омуля в эвтрофных водоёмах. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-е, 1986. 124 с.
5. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.

References

1. Vesnina L. V. Dostupnost' zooplanktona dlja molodi na raznyh jetapah ontogeneza // Resursy zhivotnogo mira Sibiri: sb. nauch. tr. Novosibirsk: Nauka, Sibirskoe otdelenie, 1990. S. 100–103.
2. Gorchachov V. P., Gorchachova E. P. Pitanie molodi omulja v oz. Arahlej // Problemy jekologii Pribajkal'ja. Vyp. 1: Produktivnost' vodnyh jekosistem. Irkutsk, 1979. S. 115–116.
3. Gorchachova E. P. Rol' obitatelej zaroslej v pitanii molodi ryb // Aktual'nye voprosy izuchenija mikro-mejobentosa i fauny zaroslej presnovodnyh vodojomov. N. Novgorod: Vektor TiS. 2007. S. 143–147.
4. Kuharchuk S. P. Jekologija bajkal'skogo omulja v jevtrofnyh vodojomah. Novosibirsk: Nauka, Sib. otd-e, 1986. 124 s.
5. Metodicheskoe posobie po izucheniju pitaniija i pishhevyyh otnoshenij ryb v estestvennyh uslovijah. M.: Nauka, 1974. 254 s.

Статья поступила в редакцию 10.12.2012