

БИОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 574.58 (282.247.211)

**БАЙКАЛЬСКИЙ БОКОПЛАВ (*GMELINOIDES FASCIATUS*) КАК  
КОРМОВОЙ ОБЪЕКТ РЫБ ЛИТОРАЛЬНОЙ ЗОНЫ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА**

© 2012 г. Н.В. Ильмаст, Я.А. Кучко

Учреждение Российской академии наук Институт биологии  
Карельского научного центра РАН, Петрозаводск 185910

Поступила в редакцию 18.10.2010 г.

Окончательный вариант получен 14.03.2011 г.

Исследовано питание молоди окуня Онежского озера. Показано, что рыбы, обитающие в литоральной зоне, активно потребляют новый кормовой объект – байкальскую амфиподу. Инвазия байкальского бокоплава в Онежском озере привела к изменению структуры литоральных биоценозов, появлению нового доступного для рыбного населения вида пищи.

*Ключевые слова:* байкальский бокоплав, окунь, экосистема, литораль, инвазия.

**ВВЕДЕНИЕ**

Проникновение новых видов в водные экосистемы является одной из актуальных экологических проблем последних десятилетий во многих водоемах России (Решетников и др., 1982; Алимов и др., 2000, 2004; Павлов и др., 2001; Дгебуадзе, 2002, 2003). Для улучшения кормовой базы рыб, начиная с 1960-х гг., проводились работы по интродукции байкальского бокоплава (байкальской амфиподы) *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) в водоемы СССР. Успешность вселения в разнотипные водоемы определялась такими важными биологическими особенностями вида, как раннее созревание, высокая плодовитость, быстрый рост, всеядность, устойчивость к загрязнителям, способность к активному саморасселению (Биологические инвазии..., 2004). Так байкальский бокоплав в 1980-х гг. был интродуцирован в озера бассейна Ладожского озера. В водоемах вселения он прижился, в дальнейшем произошло его саморасселение в Ладожское озеро. В настоящее время он встречается в значительных количествах, особенно в прибрежной зоне Ладожского озера, где занял доминирующее положение (Панов, 1994; Березина, Панов, 2003). Через р. Свирь и Волго-Балтийский канал бокоплав проник в Онежское озеро. Официально вселенец был отмечен в 2001 г. на участках каменистой и песчаной литорали юго-западной части Онежского озера (Березина, Панов, 2003).

Особенности биологии рачка способствовали его адаптации и быстрому наращиванию численности в новых условиях. Наблюдения последних лет показали, что инвазия байкальской амфиподы наблюдается практически по всей литорали Онежского озера (за исключением Уницкой и Лижемской губ). Байкальский бокоплав, войдя в состав донных сообществ, существенно изменил их структурные характеристики и стал доминирующим видом на всех типах озерной литорали (Кухарев и др., 2008а; Полякова, 2008).

Из четырех аборигенных амфипод Онежского озера байкальская амфипода по распределению наиболее близка к гаммарусу *Gammarus lacustris* Sars. Инвазия байкальской амфиподы привела к существенному сокращению численности гаммаруса, вплоть до его полного исчезновения из литоральных биоценозов

(Кухарев и др., 2008б). Похожая картина наблюдалась и в Ладожском озере. По данным Н.А. Березиной (2009), хищничество *G. fasciatus* над *G. lacustris* может быть основной причиной вытеснения последнего во многих местах обитания при вселении первого. Хищный пресс одного вида над другим меняется в зависимости от их численности. Для успешного вытеснения одного вида другим достаточно примерно трехкратного превышения численности. Немаловажно, что байкальский бокоплав более устойчив, чем гаммарус к ряду неблагоприятных факторов среды, включая антропогенное воздействие (Биологические инвазии..., 2004).

В трофическом отношении байкальский бокоплав всеяден, состав его пищевого спектра зависит от структуры биоценоза и доступности отдельных организмов. Экспериментально показана способность ладожской популяции *G. fasciatus* к активному хищничеству (Березина, 2009). Однако существенную долю в его рационе составляет детрит и фрагменты растений (Panov, Berezina, 2002). По-видимому, наличие макрофитов и обилие растительных остатков относятся к важным факторам, определяющим развитие данного вида. Именно в зарослевых биотопах значения численности и биомассы байкальского бокоплава в Онежском озере были максимальными (Калинкина и др., 2006; Кухарев и др., 2008б).

Исследования динамики популяционных показателей байкальского бокоплава показывают, что идет увеличение численности данного вида в Онежском озере. Однако не выяснено его значение как кормового объекта рыб в водоеме. Целью работы являлась оценка роли байкальского бокоплава в питании рыб Онежского озера.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Онежское озеро – крупнейший рыбопромысловый водоем Республики Карелия. Площадь озера составляет 9 890 км<sup>2</sup>, из которых 350 км<sup>2</sup> приходится на острова. Водоем глубоководный, максимальная глубина – 120 м, средняя – 30 м. Площадь водной поверхности Петрозаводской губы (района взятия проб) составляет 73 км<sup>2</sup>, средняя глубина – 16 м. В водоеме хорошо выражена лимническая гетерогенность и различная степень антропогенной нагрузки. Глубоководный центральный район, зал. Большое Онего и Повенецкий залив сохраняют олиготрофный характер. Крупные губы Кондопожская и Петрозаводская приобрели статус мезотрофных. Отдельные губы и участки приближаются к эвтрофным (Онежское озеро..., 1999).

По данным Н.М. Калинкиной и др. (2006), общая численность *G. fasciatus* в июне-июле 2005 г. в Петрозаводской губе изменялась в пределах 132-462 экз./м<sup>2</sup>, в то время как для других участков Онежского озера его численность достигала 2 280-2 680 экз./м<sup>2</sup>. Низкие количественные показатели в Петрозаводской губе авторы связывают с отсутствием в изучаемом биотопе высшей водной растительности, к зарослям которой и приурочены максимальные величины развития данного вида.

Сбор ихтиологического материала проводился жилковыми сетями (размер ячеи 10-20 мм) в июле 2009-2010 гг. в литоральной зоне Петрозаводской губы Онежского озера на глубине 0,5-1,5 м. Было выловлено 132 экз. окуня *Perca fluviatilis*. Обработка материала проводилась по общепринятым методикам (Чугунова, 1959; Правдин, 1966; Методическое пособие..., 1974).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В Онежском озере обитает 36 видов круглоротых и рыб, относящихся к 15 семействам (Озера Карелии, 1959; Биологические ресурсы..., 2008). Типичными бентофагами являются сиг *Coregonus lavaretus*, лещ *Abramis brama* и ёрш *Gymnocephalus cernuus*. Вместе с тем бентосные организмы входят в состав пищевого рациона молодежи большинства представителей ихтиофауны водоема (Герд, 1939, 1951; Александров и др., 1959; Кудерский, 1965; Александров, 1969; Беляева, 1983; Веденеев, 1983).

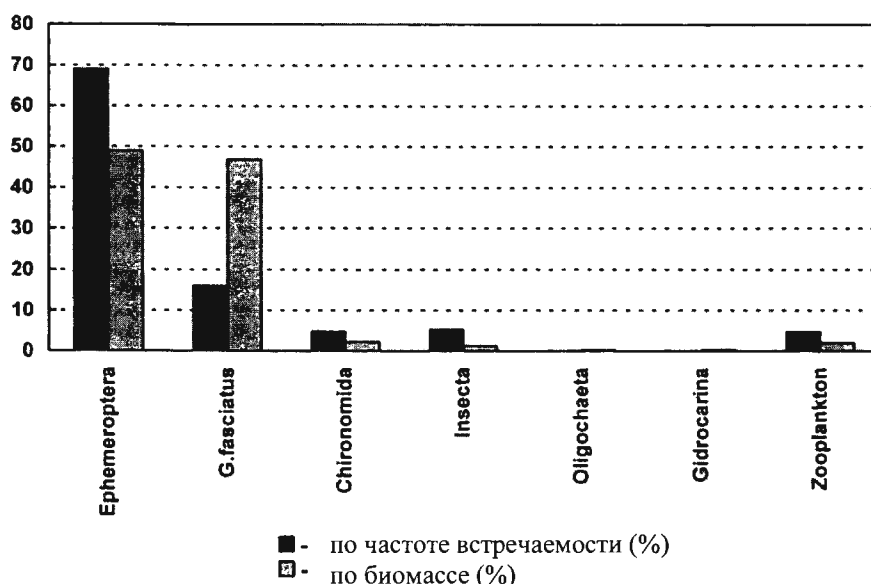
Одним из многочисленных видов рыб Онежского озера является окунь. В водоеме его распространение ограничивается прибрежными участками и наиболее мелководными районами открытого озера (Гуляева, 1951). Таким образом, места обитания окуня и байкальского бокоплава в озере в значительной степени совпадают.

В Онежском озере, по данным Гуляевой (1951), окунь представлен двумя экологическими формами, различающимися местом обитания, составом пищи и темпом роста. Прибрежный мелкий окунь растет медленно и питается беспозвоночными, глубинный растет быстро и ведет преимущественно хищный образ жизни, питаясь молодью различных видов рыб. Следует отметить, что в крупных озерах и водохранилищах с разнообразной кормовой базой и обилием подходящих биотопов окунь часто образует 2 или 3 формы (расы) (Попова, 2002).

Питание сеголеток окуня в Онежском озере преимущественно планктическое, на втором году жизни молодь переходит к смешанному питанию бентосом и планктоном. Трехлетки окуня полностью переходят на питание бентосом и, только достигнув размеров 10 см и более, молодь окуня начинает хищничать (Июдина, 1951). Вместе с тем надо отметить, что питание бентосом встречается у особей вплоть до семи-восьмилетнего возраста (длиной AD до 29 см) (Гуляева, 1951). По данным Б.М. Александрова (1969), в целом по озеру чисто бентосное питание отмечено лишь у 23% особей окуня. В питании окуня отмечены различные представители донного населения (хирономиды, ручейники, вислокрылки, поденки), в том числе ракообразные (мизиды, палласея и др.).

Для оценки роли байкальского бокоплава как кормового объекта рыб было исследовано питание окуня – наиболее массового вида в прибрежной зоне Онежского озера. Возрастной состав уловов был представлен особями трех возрастных групп (3+-5+), доминировали четырех-пятiletки (около 90%). Средний размер рыб (AD) составлял 13,5 см (12,0-16,5 см), масса тела – 45 г (30-65 г). Существенных различий в питании окуня разных возрастных групп не отмечено. В целом качественный состав пищи окуня был разнообразен (рис.). По частоте встречаемости и биомассе доминировали бентосные организмы (более 90%). Наиболее часто встречались личинки поденок (69%), байкальская амфипода (16%), значительно реже присутствовали личинки хирономид и олигохет. Планктонные организмы были представлены в основном прибрежными формами веслоногих и ветвистоусых рачков (около 5%). В весовом отношении выделяются поденки (49%) и амфиподы (46%), доля остальных организмов мала. Индекс наполнения желудков рыб не превышал 207,5<sup>0</sup>/<sub>000</sub> (20,1-207,5), составляя в среднем 95<sup>0</sup>/<sub>000</sub>. Хищное питание у окуня отмечено не было, что может быть связано как с сезоном лова

(конец июля), так и с гидрологическими особенностями береговой линии (прибойная зона, отсутствие макрофитов).



**Рис.** Спектр питания младших возрастных групп окуня литоральной зоны Петрозаводской губы Онежского озера.

**Fig.** Food composition of young age groups of perch in the littoral zone of Petrozavodsk Bay of Lake Onega.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ полученных данных показал, что у окуня на четвертом-шестом году жизни в период исследования доминировал бентосный тип питания. Рыбы, обитающие в литоральной зоне, активно потребляли новый кормовой объект – байкальскую амфиподу. В желудках молоди окуня вселенец в летний период составлял более 40% (по биомассе). Таким образом, инвазия байкальского бокоплава в Онежском озере привела к изменению структуры литоральных биоценозов, появлению нового доступного для рыб вида пищи. Для более полной оценки роли вселенца как кормового объекта необходимо исследовать сезонную динамику питания рыб.

Наряду с интенсивным увеличением численности бокоплава в Онежском озере, остается не ясным, на какой фазе роста количественных характеристик находится инвазийный вид (вселенец живет в озере почти 10 лет) (Полякова, 2008). Учитывая устойчивость байкальского бокоплава к неблагоприятным факторам среды и особенности его биологии, важно также изучить пути расширения ареала и возможности проникновения его по притокам в другие водоемы бассейна Онежского озера.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы РАН «Биологическое разнообразие», ФЦП гос. контракты №02.740.11.0700 и ПН№1299.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александров Б.М. О составе пищи бентосоядных рыб Онежского озера // Предварительные результаты работ комплексной экспедиции по исследованию Онежского озера. Вып. 4. Петрозаводск: Карелия, 1969. С. 106-110.

Александров Б.М., Беляева К.И., Дмитренко Ю.С. и др. Озеро Онежское. В кн.: Озера Карелии: природа, рыбы и рыбное хозяйство (справочник). Петрозаводск: Государственное издательство Карельской АССР, 1959. С. 86-135.

Алимов А.Ф., Орлова М.И., Панов В.Е. Последствия интродукции чужеродных видов для водных экосистем и необходимость мероприятий по их предотвращению. Сб. Виды-вселенцы в европейских морях России. Апатиты: КНЦ РАН, 2000. С. 12-23.

Алимов А.Ф., Богуцкая Н.Г., Орлова М.И. и др. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. 436 с.

Беляева К.И. Распространение, биология и промысловое значение различных форм сига *Coregonus lavaretus* (L.) в Онежском озере // Рыбы Онежского озера и их рыбохозяйственное использование. Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1983. Вып. 205. С. 15-33.

Березина Н.А. Межвидовые взаимоотношения амфипод *Gammarus lacustris* и *Gmelinoides fasciatus* // Экология 2009. №2. С. 91-95.

Березина Н.А., Панов В.Е. Вселение байкальской амфиподы *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) в Онежское озеро // Зоологический журнал. 2003. Т. 82. №6. С. 731-734.

Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. Ред. Алимов А.Ф., Богуцкая Н.Г. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. 436 с.

Биоресурсы Онежского озера / Ред. Кухарев В.И., Лукин А.А. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. 272 с.

Веденеев В.П. Биология и промысел сига лудоги северо-восточной части Онежского озера // Рыбы Онежского озера и их рыбохозяйственное использование. Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1983. Вып. 205. С. 92-108.

Герд С.В. О кормовых ресурсах для рыб крупных озер Карелии // Рыбное хозяйство Карелии. Вып. V. Л.: Госфиниздат им. Котлякова, 1939. С. 59-75.

Герд С.В. Особенности питания подвидов *Coregonus lavaretus* Онежского озера // Тр. Карело-Финского отделения ВНИОРХ. 1951. Т. III. С. 89-94.

Гуляева А.М. Материалы по биологии окуня (*Perca fluviatilis* L.) Онежского озера // Тр. Карело-Финского отделения ВНИОРХ. 1951. Т. III. С. 150-168

Дгебуадзе Ю.Ю. Проблемы инвазий чужеродных организмов // Сб. мат. круглого стола Всерос. конф. Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. М.: Изд-во ИПЭЭ, 2002. С. 11-14.

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.

Июдина Е.Ф. К биологии молоди окуня (*Perca fluviatilis* L.) Онежского озера // Тр. Карело-Финского отделения ВНИОРХ. 1951. Т. III. С. 169-180.

Калинкина Н.М., Сярки М.Т., Федорова А.С. Динамика популяционных показателей инвазийного вида *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing) в Петрозаводской губе Онежского озера // Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика. Мат. междунар. конф., посвящ. 60-летию Карельск. науч. центра РАН. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. С. 269-271.

Кудерский Л.А. Питание молоди судака Онежского озера // Тр. КарГосНИОРХ. 1965. Т. 4. Вып. 1. С. 153-161.

Кухарев В.И., Полякова Т.Н., Рябинкин А.В. Распространение байкальской амфиподы *Gmelinoides fasciatus* (Amphipoda, Crustacea) в Онежском озере // Зоологический журнал. 2008. Т. 87. №10. С. 1270-1273.

Кухарев В.И., Полякова Т.Н., Рябинкин А.В. Современное состояние сообществ макрозообентоса литоральной зоны Онежского озера // Тр. КарНЦ РАН. 2008. Вып. 12. С. 118-126.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях / Ред. Боруцкий Е.В. М.: Наука, 1974. 254 с.

Озера Карелии: природа, рыбы и рыбное хозяйство (справочник) / Ред. Александров Б.М., Зызарь Н.А., Новиков П.И. и др. Петрозаводск: Государственное издательство Карельской АССР, 1959. 619 с.

Онежское озеро. Экологические проблемы / Ред. Филатов Н.Н. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 1999. 293 с.

Павлов Д.С., Дгебуадзе Ю.Ю., Фенева И.Ю. Инвазии чужеродных видов в природе и в моделях // Тез. докл. 8-го съезда Гидробиол. о-ва РАН. Т. 1. Калининград: АтлантНИРО, 2001. С. 25-26.

Панов В.Е. Байкальская эндемичная амфипода *Gmelinoides fasciatus* Stebb. в Ладожском озере // Доклады Академии Наук. 1994. Т. 336. №2. С. 279-282.

Полякова Т.Н. Биологическое загрязнение водных экосистем // Водная среда: комплексный подход к изучению, охране и использованию. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 26-31.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

Попова О.А. *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 – речной окунь. В кн.: Атлас пресноводных рыб России. Т. 2. М.: Наука, 2002. С. 64-66.

Решетников Ю.С., Попова О.А., Стерлигова О.П. и др. Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоема. М.: Наука, 1982. 248 с.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 162 с.

Panov V.E., Berezina N.A. Invasion history, biology and impacts of the Baikalian amphipod, *Gmelinoides fasciatus* // Invasive Aquatic Species of Europe – Distribution, Impacts and Management. Dordrecht. The Netherlands. Kluwer Academic Publishers. 2002. Pp. 96-103.

## BAIKAL AMPHIPOD (*GMELENOIDES FASCIATUS*) AS A FOOD ITEM OF FISH IN THE LITTORAL ZONE OF LAKE ONEGA

© 2012 y. N.V. Ilmast, Ya.A. Kuchko

*Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Science*

Food composition of young age groups of perch in Lake Onega was investigated. The fish that inhabited the littoral zone actively consumed Baikal amphipod, a new food. The invasion of Lake Onega by Baikal amphipod has resulted in the changed structure of littoral biocenoses and the appearance of a new food type for fish.

*Key words:* Baikal amphipod, perch, ecosystem, littoral zone, invasion.