ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БОКОПЛАВОВ В ЛИТОРАЛИ ГУБЫ ЧУПА (БЕЛОЕ МОРЕ)

М.И. Задевалова
Учреждение Российской академии наук Зоологический институт РАН,
г.Санкт-Петербург, e-mail:mar-z7@yandex.ru

Введение

Амфиподы являются типичным компонентом литоральных сообществ Белого моря, могут играть значительную роль в биоценозах. По данным В.В. Азарова (1963), бокоплавы нередко являются одним из основных компонентов пищи маслюков, молоди трески, составляя до 30 % пищевого рациона рыб. *Anonux nygax, Apherusa tridentata* часто попадаются в желудках корюшки, наваги, *Pontoporea femorata* в желудках камбал, лососевых (Азаров, 1963; Buschkiel, 1931), а в некоторые сезоны рыбы полностью переходят на питание бокоплавами (Азаров, 1963; Шестопал, 1981 и др.). Как показывают многочисленные исследования питания птиц, массовые виды литоральных гаммарусов играют важную роль как кормовой объект сизой чайки, кулика-сороки, обыкновенной гаги и многих других (Перцов, 1952; Дорош, 1963 и др.). Интенсивность выедания гаммарусов птицами варьирует в зависимости от сезона (Виноградов, 1950). Но в целом в год близка к 20% общей биомассы этих животных (Перцов, 1952).

Проводились исследования, касающиеся пищевой ценности бокоплавов. Так, в результате опытов по определению эффективности откорма молоди семги, проведенных на Княженском рыбозаводе, было установлено, что при введении рачков в кормовой рацион семги у рыб увеличился темп роста, повысилась жизнестойкость (Брязгин и др., 1982). Сходные результаты получены при экспериментальном откорме молоди горбуши рачками *Gammarus (Lagunogammarus) oceanicus* (Мартыненко, 1979).

Видовой состав и особенности распространения сем. Gammaridea в различных районах Белого моря изучались многими исследователями (Гурьянова,1951; Булычева, 1957; Брязгин, 1982; Голиков. 1988 и др.). Эти ракообразные составляют типичный, но сравнительно слабо исследованный компонент беломорских литоральных сообществ, что во многом объясняется очевидными трудностями количественного учета таких подвижных организмов. До 70 годов прошлого века при описании структуры бентосных сообществ Gammaridea часто вообще не учитывали. И на сегодняшний день недостаточно исследована роль бокоплавов в природных сообществах. В связи с этим целью работы стало – изучение популяционных характеристик литоральных видов бокоплавов в типичных местообитаниях в районе Керетского архипелага. В задачи работы входило изучение: абиотических и биотических условий обитания бокоплавов; их видового состава в литоральной зоне; сезонной и межгодовой динамики структуры их поселений.

Материал и методы

Наблюдения проведены летом 2005–2008 гг. в акваториях Керетского архипелага, Кандалакшкого залива Белого моря (в районе МБС СПбГУ, 66°, 33°). Для изучения были выбраны три участка литорали, различающихся по условиям гидродинамики и характеристикам донных отложений: каменистая литораль о-ва Матренин в условиях сильных приливо-отливных течений (1), илисто-песчаная с крупными камнями литораль в открытой прибойной зоне о-ва Кереть (2), илисто-песчаная литораль в проливе Подпахта (3). Пробы отбирали отдельно в верхнем (ВГЛ), среднем (СГЛ) и нижнем (НГЛ) горизонтах литорали. В 2005 году сбор материала осуществлен только в НГЛ участков 1 и 2. Для учета макрозообентоса в этих местообитаниях применяли пирамиду выборочных площадок размером от 0,01 до 0,25 м^2 (всего на каждом участке взято по 20 проб). Летом 2006–2007 годов для сбора материала использовали зубчатый водолазный дночерпатель с площадью захвата 0,05 м^2. В эти сезоны на каждой станции взято по 7–8 проб. Для изучения изменений структуры поселений бокоплавов в течение лета 2007 года материал был собран в этот сезон дважды – в начале июня и сентября. Животных во всех пробах определяли по возможности до вида, взвешивали и сосчитывали. Видовая идентификация не произведена для бокоплавов размером менее 5–6 мм, такие особи были объединены в общую размерную группу (ювенильная группа).

Результаты и обсуждение

В составе сообществ макрозообентоса всего обнаружено 23 таксона, только 13 из которых оказались общими для трех участков. По биомассе в большинстве биотопов преобладали двустворчатые моллюски *Mytilus edulis* L., составляющие 60–94% суммарной биомассы макрозообентоса. Только на закрытом участке илисто-песчаной литорали на участоке 3 в отдельные сезоны доминировали брюхоногие моллюски *Littorina* spp., *Hydrobia* sp. и представители инфауны двустворчатые моллюски *Macoma balthica* L.. По численности в сообществах преобладали брюхоногие моллюски *Littorina* spp. и *Hydrobia* sp., достигая от 30 до 90% суммарной численности макрозообентосаи 60–99 % по биомассе в сообществах .

Практически во всех местообитаниях бокоплавы заметно уступали по показателям обилия представителям других групп животных. Доля бокоплавов в общей биомассе сообществ составляла 2–4 % практически за весь период наблюдений за исключением станции 3 (НГЛ) в июне 2007 года (8%). В целом для затишного участка илисто-песчаной литорали (участок 3) отмечено несколько большее значение бокоплавов в сообществе по биомассе, чем на остальных участках.

В течение периода исследований максимальная численность амфипод отмечена на участке 2 – 3240 экз./м^2. Здесь они в отдельные наблюдения даже доминировали по численности в сообществе, составляя 28–32% общей численности макрозообентоса. На других участках доля бокоплавов редко превышала 8% общей плотности поселений организмов макрозообентоса за исключением осенних сборов в 2007 году, когда они доминировали по численности и в СГЛ участка 3, составляя 34% суммарной численности сообщества макробентоса. В качестве общей тенденции сезонных изменений численности бокоплавов на станциях следует отметить увеличение данного показателя в несколько раз в сентябре 2007 года по сравнению с результатами июньских сборов. Достоверных межгодовых смещений в численности бокоплавов (по данным сборов на одних и тех же станциях в аналогичные сезоны) не обнаружено, что в основном объясняется значительной ошибкой учета этих животных – обычно ошибка не менее 30%, чаще выше 40%.

Следует отметить, что анализируемые нами участки представляли обычные биотопы осушной зоны Белого моря. Количество обнаруженных видов в местообитаниях (23), доминирующие по численности и биомассе таксоны (двустворчатые моллюски *Mytilus edulis*, брюхоногие моллюски *Littorina* spp. и *Hydrobia* sp.) – все это укладывается в известные представления о биологической структуре литорали Белого моря (Луппова, 2003). Различия в структуре представленных на участках сообществах макрозообентоса вполне согласуются с их расхождением по прибойности и характеру грунта.

На всех участках бокоплавы заметно уступали по численности и биомассе представителям других групп животных. Доля амфипод в создании суммарной биомассы сообществ обычно не превышала 4 %, лишь в одном случае достигла почти 8% (участок 3, июньские сборы). Аналогичные обстоятельства отмечала Н.Л. Цветкова (1975, 1985) при оценке роли бокоплавов в различных биоценозах губы Чупа. Хотя в ряде изученных ею сообществах данной акватории бокоплавы и образовывали достаточно высокую численность и биомассу, ни в одном из них не являлись руководящими видами, в противоположность биоценозам высоких широт Арктики, где отдельные таксоны данной систематической группы доминировали в донных сообществах (Голиков, Аверинцев, 1977).

В анализируемых местообитаниях обнаружено четыре вида амфипод: *Gammarus setosus*, *G. zaddachi*, *G. oceanicus* и *G. duebeni (*табл.). Все таксоны относятся к наиболее распространенным в литоральной зоне изучаемой акватории (Цветкова, 1975). Отмеченные нами показатели обилия бокоплавов (6–586 экз./м^2) в летние месяцы вполне соответствуют аналогичным показателям данных видов в других районах губы Чупа (Бек 1977; Цветкова 1985).

Общей особенностью структуры поселений бокоплавов в конце июня-июля на всех станциях являлось преобладание неполовозрелых особей размером в основном 3–5 мм. Ювенилы составляли от 57% до 98% суммарной численности Gammaridea. Доминирование молоди *G. oceanicus* и *G. zaddachi* в летних поселениях данного вида в губе Чупа в июле отмечала Цветкова (1985). Самки бокоплавов в литоральных беломорских поселениях способны в течение лета дать три генерации молоди: первая выходит из марсупиумов в конце апреля, мае, вторая – в июле, третий приплод в августе (Бек 1980). Таким образом, обнаруженная нами молодь, по-видимому, относится к первому и в меньшей степени второму приплодам, переходящим к самостоятельному образу жизни в мае и июле соответственно.

Численность (экз./м^2) представителей отдельных видов Gammaridea на исследованных участках в 2006–2007 гг.

Участок	Горизонт	*G. setosus*			*G. oceanicus*		*G. duebeni*	*G. zaddachi*		
		2006	*2007 июнь*	*2007 сентябрь*	2006	*2007 июнь*	2006	2006	*2007 июнь*	*2007 сентябрь*
1	ВГЛ	7 (75)	–	–	3 (66)	–	9 (80)	9 (80)	–	-
	СГЛ	9 (38)	6 (100)	247 (66)	1 (100)	0	1 (100)	6 (66)	14 (35)	0
	НГЛ	6 (86)	0	73 (36)	0	0	0	0	40 (40)	0
2	ВГЛ	6 (43)	–	–	0	–	2 (52)	4 (53)	–	-
	СГЛ	13 (32)	43 (44)	1707 (47)	2 (47)	0	0	9 (43)	86 (41)	0
	НГЛ	1 (100)	29 (57)	3240 (23)	0	26 (65)	0	7 (49)	100 (31)	0
3	ВГЛ	17 (40)	565 (30)	0	3 (100)	0	0	11 (52)	0	1040 (46)
	СГЛ	25 (37)	586 (23)	0	23 (25)	0	16 (35)	18 (42)	0	1334 (62)
	НГЛ	29 (25)	260 (21)	0	9 (47)	0	0	37 (34)	0	20 (100)

Примечание: ВГЛ – верхний горизонт литорали; СГЛ – средний горизонт литорали; НГЛ – нижний горизонт литорали; в скобках указана относительная ошибка учета бокоплавов (в %); 0 – означает отсутствие в пробах представителей данного вида; прочерк означает что пробы не брались.

Выводы

1. На литорали Керетского архипелага обнаружено четыре обычных для осушной зоны Белого моря вида бокоплавов: *Gammarus setosus, G. zaddachi, G. oceanicus* и *G. dueieni*.

2. Практически во всех местообитаниях бокоплавы заметно уступали по показателям обилия представителям других групп животных. Их значимость в создании суммарной биомассы сообществ на всех участках не превышает 4%. Только на участке, расположенном на открытом побережье илисто-песчаной с камнями литорали, бокоплавы отдельные сезоны наблюдения доминировали по численности, составляя свыше 30% суммарной численности макрозообентоса. В остальных местообитаниях их доля практически не превышала 8–10 % общей численности донных сообществ.

3. Характер летней организации поселений массовых видов бокоплавов позволяет предположить, что продолжительность жизненного цикла этих животных в условиях литоральной зоны Белого моря не превышает двух лет.

Литература

Азаров В.В. 1963. Питание рыб на литорали острова Ряжкова и Лодейного в Белом море (Кандалакшский залив).// Тр. Кандалакш. гос. заповедника. Вып. 4. С. 35–53

Бек Т.А. 1977. Биология литоральных гаммарусов *Gammarus (Lagunogammarus) oceanicus* Segerstrale, *Gammarus (Rivulogammarus) dueieni* Lilj. и *Marinogammarus obtusatus* Dahl Белого моря. Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: 20 с.

Бек Т.А. 1980. Размножение бокоплавов родов *Gammarus* и *Marinogammarus* на литорали Белого моря. / Тр. Беломор. биол. Станции. МГУ. Т. 5. С. 103–114.

Брязгин В.Ф. 1982. К фауне Amphipoda Белого моря. / Повышение продуктивности и рациональное использование биологических ресурсов Белого моря. Л., С. 10–32.

Брязгин В.Ф., Мартыненко С.Н., Сапожников А.В. 1982. Эффективность применения гаммарид при откормке молоди семги. / Повышение продуктивности и рациональное использование биологических ресурсов Белого моря. Л., С. 141.

Булычева А.И. 1957. Фауна Amphipoda Белого моря. / Матер. по компл. изуч. Белого моря. № 1. С. 391–410.

Виноградов М.Е. 1950. Характер пищевых связей некоторых видов птиц с литоралью Белого моря. // Тр. ВГБО. – Т. 2. С. 103 – 108.

Голиков А.Н., Максимович Н.В., Сиренко Б.И. 1988. Особенности распределения, роста и продукции *Mytilus edulis* L. в различных биотопах на примере поселений у Соностров а – Гидробиологические особенности юго-восточной части Кандалакшского залива в связи с марикультурой мидий на Белом море. // Исследов. фауны морей. Т. 39 № 47. С. 97–108.

Голиков А.Н., Аверинцев В.Г. 1977. Биоценозы верхних отделов шельфа архипелага Земля Франца-Иосифа и некоторые закономерности их распределения. / Исслед. фауны морей СССР. Л.: Т. 14, № 22. С. 5–54.

Гурьянова Е.Ф. 1951. Бокоплавы морей СССР и сопредельных вод. Л. 1030 с.

Дорош Е.П. 1963. Запасы кормовых беспозвоночных для птиц и рыб на литорали островов Кандалакшского залива Белого моря. // Тр. Беломорск. Биол. ст. МГУ. Т. 2. С. 54–68.

Луппова Е.Н. 2003. Особенности экологии литоральных бокоплавов *Lagunogammarus oceanicus* (Segestrale, 1974) и *Gammarus duebeni duebeni* (Liljeborg, 1985) в Баренцевом и Белом морях. / Фауна беспозвоночных Карского, Баренцева и Белого морей. Апатиты. С. 240–326.

Мартыненко С.Н. 1979. Предварительные результаты выращивания молоди семги с применением животных кормов. // Биология и индивидуальное развитие некоторых возможных объектов марикультуры в морях Европейского Севера. Апатиты: изд. КФ АН СССР. С. 78 – 81.

Перцов Н.А. 1952. Массовые беспозвоночные литорали Белого моря как компонент питания рыб и питания птиц и методика определения их средних размеров и весов. // Тр.ВГБО. Т. 4. С. 305–324.

Цветкова Н.Л. 1985. Фауна, экология сезонная динамика численности и роль в биоцинозах бокоплавов (Amphipoda, Gammaridea) губы Чупа (Белое море). // Исследования фауны морей. Т. 31. № 39. С. 120–160.

Цветкова. Н.Л. 1975. Роды *Gammarus, Anisogammarus, Marinogammarus, Mesogammarus* (Amphipoda, Gammaridea). / Прибрежные гаммариды северных и дальневосточных морей СССР и сопредельных вод. 256 с.

Шестопал И.А., Кузнецов Т.М., Лысенко. Л.Ф. 1981. О питании семги в море. // Материалы семинара по проблемам «Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера». Петрозаводск. С. 185 – 188.

Buschkiel A. L. 1931. Slsmonidenzucht in Mitteleurpa. // Handbuch der Binnenfish Mitteleurpa. V. 4(2). P. 161 – 348.

ВЛИЯНИЕ ОСВОЕНИЯ БОКСИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА РЫБНОЕ НАСЕЛЕНИЕ ВОДОТОКОВ ТИМАНА

А.Б. Захаров [1], Э.И. Бознак [2]
[1]Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар,
e-mail:zaharov@ib.komisc.ru
[2]Сыктывкарский государственный университет, Сыктывкар
e-mail: boznak06@rambler.ru

Разработка бокситовых месторождений Среднего Тимана и увеличение добычи бокситовой руды неизбежно приводит к усилению антропогенной нагрузки на природную среду и вовлечение в сферу влияния добывающих предприятий новых, ранее незатронутых территорий. При этом в зону влияния добывающих предприятий попадают и водотоки, расположенные в данном районе. Воздействие на водные объекты связано не только с техногенным нарушением самих водотоков и их водосборов. В результате строительства транспортных коммуникаций многие водоемы становятся относительно легко доступными для населения. Отсутствие действенной системы регулирования рыболовства и практически полное отсутствие контроля над выловом рыбы приводит к резкому возрастанию промысловой нагрузки на рыбное население водоемов.

Начиная с 1994 г. (с некоторыми перерывами) в рамках комплексного мониторинга за состоянием гидробиоценозов водотоков, входящих в зону влияния Среднетиманского бокситового рудника, в верхнем течении р. Вымь проводится цикл исследований, посвященных оценке состояния промысловой части рыбного населения этого района.

В зону влияния Среднетиманского бокситового рудника попадают верховья крупнейшего правого притока р. Вычегды – р. Вымь, и система малых водотоков, входящих в ее бассейн. Несмотря на длительное промышленное освоение лесов на водосборе р. Вымь, проводившееся во второй половине 20-го века, и современную разработку бокситового месторождения, состояние подавляющего большинства водотоков остается близким к естественному. Серьезные нарушения среды обитания гидробионтов отмечены лишь на локальных участках акваторий, непосредственно примыкающих к транспортным коммуникациям или объектам бокситового рудника. Все основные показатели отражают довольно стабильное и благополучное состояние исследованных водотоков (Захаров, Черезова, 2008).

Река Вымь является водоемом высшей категории рыбохозяйственного использования. Состав рыбного населения верхней части этого водотока определяется лососевидными рыбами, среди которых доминирует европейский хариус, заметную роль играет жилая форма сига-пыжьяна, в уловах регулярно отме-