

Проблемы изучения, рационального использования и охраны ресурсов Белого моря.
Материалы IX международной конференции
11-14 октября 2004 г., Петрозаводск, Карелия, Россия
Петрозаводск, 2005. С. 338-342.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЛОВОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ *AMPHIPODA* НА ЛИТОРАЛИ КОРДОНА ЛУВЕНЬГА КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ

Е.М. ЩЕРБАКОВ

Петрозаводский государственный университет

Исследования выявили некоторые особенности вертикального распределения видов амфипод на литорали. Получены новые данные о размерно-весовых характеристиках и половой структуре популяций бокоплавов этого района.

E.M. Scherbakov. Particular features of distribution and sexual structure of *Amphipoda* populations on the littoral of cordon Luvenga in Kandalaksha Bay of the White Sea // The study, sustainable use and conservation of natural resources of the White Sea. Proceedings of the IXth International Conference, October, 11-14, 2004. Petrozavodsk, Karelia, Russia. Petrozavodsk, 2005. P. 338-342.

Conducted research has revealed some particular features of vertical distribution of *Amphipoda* species on the littoral. The new data on dimensional and weight characteristics and sexual structure of *Amphipoda* populations in this area are obtained.

Материалы и методика

Материалами для данной работы послужили сборы массовых видов бокоплавов в июле-августе 2003 г. на литорали Кандалакшского государственного природного заповедника в районе поселка Лувеньга.

Использовался метод ручного сбора проб живых организмов с последующим определением в полевых и лабораторных условиях (фиксированный материал). Для выявления вертикального распределения гаммарид брались качественные пробы с трех горизонтов литорали: верхнего, среднего и нижнего. Литораль делилась на горизонты по времени осушения этих зон. Нижняя литораль – 0–4 часа; средняя – 4–8 часов; верхняя – 8–12 часов. Всего было собрано шесть проб с двух участков литорали на каждом из трех горизонтов.

Все измерения и определения проводились на материале, фиксированном в 4% растворе формалина. Определялся вид каждого гаммаруса (Цветкова, 1975), масса, измерялась длина тела (от переднего края головы до основания тельсона), определялся пол, подсчитывалась плодовитость и измерялась икра.

Идентификация проводилась в лаборатории на кафедре зоологии и экологии Петрозаводского государственного университета.

Общее количество обработанных бокоплавов составило более 250 особей (6 проб).

Цель и задачи исследования

Целью данной работы является выявление структуры фауны и качественного распределения массовых видов прибрежных гаммарид на литорали Лувеньги.

В рамках поставленной цели решались следующие задачи: выяснение закономерностей вертикального распределения видов амфипод на литорали; сравнение размерно-весовых характеристик полученных нами с литературными данными; определение плодовитости и половой структуры популяций амфипод и зависимости ее от внешних факторов.

Описание района исследований

Кордон Лувеньга находится в кутовой части Кандалакшского залива Белого моря. Исследуемый берег прикрыт от мористой части группой небольших островов. Примерно в 300 м. от мест взятия проб находится эстуарий реки Нижняя Лувеньга, что обеспечивает значительное распреснение прибрежных вод. Приливно-отливная зона характеризуется довольно большой протяженностью (около 300 м). На литорали преобладают илесто-песчаные грунты. Встречается множество зарослей фукоидов и зостеры.

Сравнение размерно-весовых характеристик с литературными данными

Gammarus oceanicus Segerstråle, 1947. Бореальный широко распространенный атлантический вид. Населяет прибрежные участки моря от верхних горизонтов литораль до глубин 50 метров. В пределах литорали и верхней сублиторали – наиболее массовый их всех видов *Gammarus*. Максимальные размеры тела особей *Gammarus oceanicus* в центральной части Белого моря по данным В.Ф. Брызгина (1964) для самок составляют 22 мм, для самцов 35 мм (Цветкова, 1975). Максимальные размеры самок в пробах 2003 г. составляли 23 мм, самцов – 26,2 мм.

Gammarus zaddachi Sexton, 1912, sensu Spooner, 1947. Бореальный, широко распространенный прибрежный вид, обитающий, главным образом, на литорали и верхней сублиторали. В отличие от *Gammarus duebeni*, избегает илистых участков со стоячей водой, поселяясь в местах с каменистым дном и достаточным количеством детрита (Цветкова, 1975). По данным Цветковой (1975) максимальная длина тела самцов *Gammarus zaddachi* в Белом море достигает 18 мм, длина тела самок в пределах ареала приблизительно одинакова и достигает 15-16 мм. В пробах 2003 г. максимальная длина самцов составляла 22,5 мм, самок – 21,5 мм.

Gammarus duebeni Lilljeborg, 1861. Широко распространенный бореальный арктический вид. Обладает чрезвычайно большим экологическим и физиологическим потенциалом, выдерживая широкий диапазон колебаний температуры, солености и кислородного режима. Населяет, главным образом, супралитораль и литораль защищенных бухт до глубины 0,5–1 м с грунтами различных типов – каменистые, песчаные и илистые, нередко с большой примесью гниющих растительных остатков и запахом H_2S (Цветкова, 1975).

Наибольшая длина тела самцов *Gammarus duebeni* в Белом море по данным Цветковой (1975)

составляла 21 мм. В пробах 2003 г. не были обнаружены самки, максимальная длина самцов составляла 16,8 мм.

Acanthogammarus loricatus Sabine. Арктический, мелководный и солоноватоводный вид. Заселяет краевые моря Арктического бассейна, в устьях рек на глубине до 7 м. Обитает на илисто-песчаном грунте с зарослями *Fucus* и *Zostera marina* (Булычева, 1957). Длина особей до 43-58 мм. (Гаевская, 1948). Нами было обнаружено лишь четыре экземпляра данного вида, максимальная длина тела составляла 17,9 мм.

Pseudolibrotus littoralis Knöyer. Является прибрежным мелководным видом, заселяет преимущественно распресненные районы, заходит в устья рек. Во время отлива зарывается в песок или плавает в лужах. Имеет беловатую окраску, красные глаза. Длина самок достигает 13-18 мм (Гаевская-ред., 1948). Длина самок, собранных нами, составляла 12,1 мм, длина самцов - 12,6 мм.

По собранным данным по массе и длине тела для каждого вида были вычислены значения средних с ошибкой, результаты представлены в таблице 1.

Для *G. oceanicus* была построена диаграмма (Рис. 1), описывающая зависимость длины тела и массы.

Таблица 1. Средняя длина тела и масса гаммарусов

| Вид | Средняя длина тела, $M \pm m$, мм | Средняя масса, $M \pm m$, мг |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| <i>Gammarus duebeni</i> | 14,83±0,42 | 60,56±4,58 |
| <i>Pseudolibrotus littoralis</i> | 11,08±0,25 | 49,24±2,42 |
| <i>Acanthogammarus loricatus</i> | 15,50±1,71 | 98,25±30,74 |
| <i>Gammarus oceanicus</i> | 16,05±0,23 | 90,08±3,55 |
| <i>Gammarus zaddachi</i> | 16,70±0,86 | 103,35±11,45 |

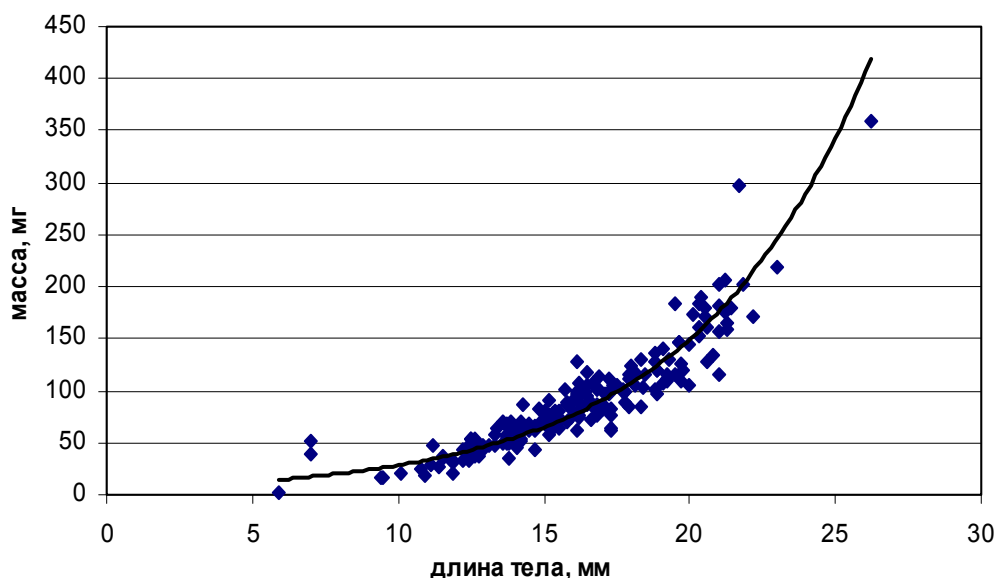


Рис. 1. Длина тела и масса *G. oceanicus*

Таким образом, получены новые данные по размерно-весовым характеристикам наиболее массовых видов, населяющих литораль кордона Лувеньга. В настоящий момент практически нет литературных данных о характеристиках видов литоральных бокоплавов этого района. Полученные нами данные будут положены в начало исследований этой части Кандалакшского залива, станут отправным пунктом многолетних исследований.

Распределение видов по горизонтам литорали

Одним из основных факторов, влияющих на распределение гидробионтов на литорали, является время осушения. Для получения картины вертикального распределения гаммарид по литорали вычислялась доля каждого вида на трех горизонтах литорали

(в процентах от общего числа гаммарусов). Полученные данные представлены на рисунках 2, 3, 4.

Из диаграмм видно, что на литорали Лувеньги преобладает вид *Gammarus oceanicus*, его доля составляет 75% от всех видов, населяющих приливно-отливную зону. Кроме того, на среднем горизонте доля этого вида составляет 100%.

На нижнем горизонте литорали во время отлива, в грунте было обнаружено довольно много *Ps. littoralis*. По всей видимости, это объясняется тем, что грунт здесь более пригоден для обитания данного вида. Нижний горизонт менее заилен, чем средний и верхний, там преобладает мелкий песок. Такое распределение *Ps. littoralis* также связано с меньшим временем осушения нижней литорали и соответственно большим количеством времени для активного плавания и питания.

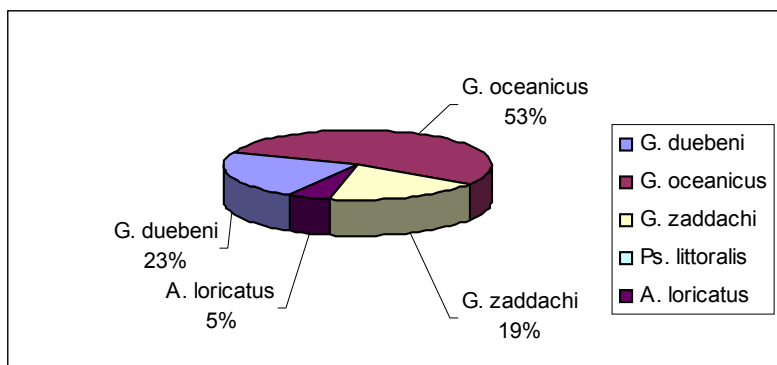


Рис. 2. Доля видов бокоплавов на верхнем горизонте литорали

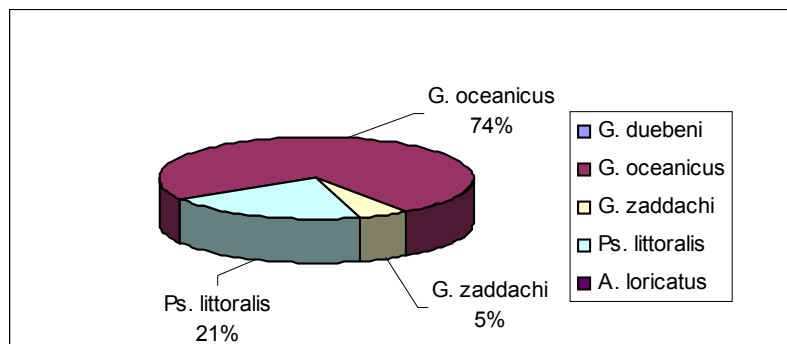


Рис. 3. Доля видов бокоплавов на нижнем горизонте литорали

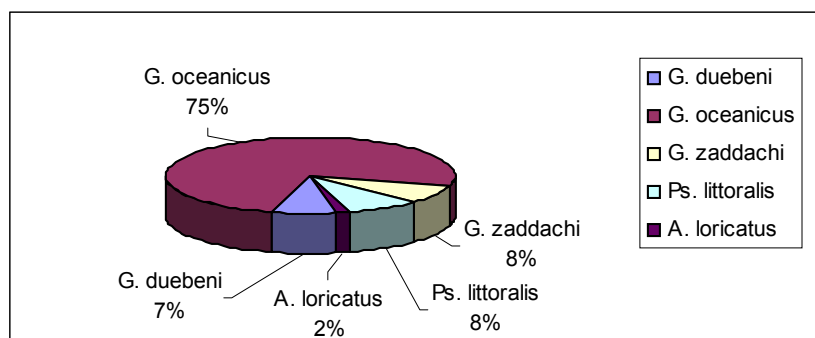


Рис. 4. Соотношение видов бокоплавов по всем горизонтам литорали

Верхний горизонт литорали, напротив, характеризуется наличием илистых грунтов, длительным временем осушения, недостатком кислорода, некоторой «заморностью». На этом горизонте были собраны *G. duebeni*, причем практически все у верхнего края горизонта, где время осушения максимально и составляет 10-12 часов. Такие условия пригодны для обитания именно этого вида, которому свойственна эврибионтность в достаточно широких пределах колебаний солености, температуры и кислорода (Цветкова, 1975). Интересен тот факт, что на верхнем горизонте было обнаружено значительное количество *G. zaddachi* (19%) - вид, предпочитающий места обитания с хорошей аэрацией, чистой водой, и каменистым грунтом (Цветкова, 1975). Это объясняется тем, что исследуемая литораль уникальна и очень сложна по своей топографии - этот вид был найден в месте впадения ручейка на небольшом участке каменистого грунта, где и обеспечивались подходящие условия.

Соотношение полов и плодовитость

Для *G. duebeni* и *G. oceanicus* характерно три генерации в течение года (Бек, 1977). Т.А. Бек, ссылаясь на О. Кинне (Kinne, 1953), указывает, что на определение пола влияет температура в момент начального периода эмбриогенеза. При низких температурах в приплоте преобладают самцы, при повышении температуры – самки. В результате может быть представлена такая схема: в период первого приплота в мае месяце, когда вода еще недостаточно прогрета, преобладают самцы, в период второго приплота в июле с летним повышением температуры преобладают самки, половая структура третьего приплота гаммарид, который выходит в начале августа, зависит от прогрева водной толщи в каждый конкретный год (Бек, 1977).

Для выяснения половой структуры популяции гаммарусов на литорали Лувеньга было подсчитано процентное соотношение полов для каждого вида. Данные представлены в таблице 2, в которую также включены сведения по средней плодовитости и размеру икры для вида *G. oceanicus*, как наиболее массового вида на литорали кордона Лувеньга.

Известно, что трофические условия водоема влияют на плодовитость ракообразных, они могут регулировать количество яиц в кладке в пределах изменений, характерных для каждого вида животных. А.М. Гиляров (1982) (по Хмелевой, 1988) относит обеспеченность пищей к основным факторам регуляции численности популяций ракообразных и указывает при этом на тесную связь плодовитости с количеством доступного корма.

До 1990-х годов в поселке Лувеньга существовала молочная ферма, которая обеспечивала продукцией г. Кандалакшу и близлежащие населенные пункты. С существованием этой фермы был связан значительный сток органических веществ на литораль. В результате чрезмерного поступления биогенных элементов антропогенного происхождения в воды Белого моря в районе поселка Лувеньга (Буряков, Наумов, 1991, Наумов, Федяков, 1993) происходила эвтрофикация прибрежных вод. Повышение первичной продукции водоема привело к увеличению кормовой базы для гидробионтов и способствовало повышению их численности. В начале 1990-х годов, ферма была ликвидирована и сток органики в Белое море существенно снизился.

Плодовитость собранных нами самок *G. oceanicus* ниже, чем по литературным данным (Цветкова, 1975). Это может быть следствием резко снизившейся кормовой базы этого вида из-за прекратившегося стока органики на литораль.

Факт, что у *G. duebeni* доля самцов составляет 100% на наш взгляд так же связан с трофическими условиями. Повышение трофности водоема было особенно выгодно такому виду как *G. duebeni*. После того, как это влияние снизилось, популяция этих гаммарусов была вынуждена сократить свою численность. Возможно, смещение баланса в соотношении полов является одним из способов регуляции численности популяции этого вида.

Наблюдаемое нами соотношение полов у гаммарусов возможно является следствием регуляции численности их популяции посредством снижения численности самок и плодовитости.

Что касается *G. zaddachi*, то у этого вида в соотношении полов 70% составляют самки. Возможно,

Таблица 2. Соотношение полов исследованных видов бокоплавов

| Вид | Общее количество особей в пробках | | Самки | | | Самцы | |
|----------------------------------|-----------------------------------|----|-------------------------|------------------------|-------------|-------|------|
| | Кол-во экз. | % | Средняя плодовитость, % | Средний размер икры, % | Кол-во экз. | % | |
| <i>Gammarus duebeni</i> | 38 | - | 0 | —* | 38 | 100 | |
| <i>Pseudolibrotus littoralis</i> | 21 | 9 | 42,9 | — | 12 | 57,1 | |
| <i>Acanthogammarus loricatus</i> | 4 | 4 | 100 | — | 0 | 0 | |
| <i>Gammarus oceanicus</i> | 194 | 94 | 48,5 | 21,8±3,4 | 0,50±0,03 | 100 | 51,5 |
| <i>Gammarus zaddachi</i> | 20 | 14 | 70 | — | 6 | 30 | |

* - недостаточно репрезентативная.

это объясняется тем, что для данного вида эвтрофирование было не выгодно в силу того, что вид предпочитает места обитания с чистой водой, хорошей аэрацией, невысоким содержанием биогенных элементов. Однако выборка по виду *G. zaddachi* достаточно мала, поэтому нельзя с достоверностью делать какие-либо выводы, хотя на наш взгляд подобная тенденция прослеживается.

Литература

- Бек Т.А. 1977. Биология литоральных гаммарусов *Gammarus (Lagunogammarus) oceanicus* Segerstråle, *Gammarus (Rivulogammarus) duebeni* Lilljeborg и *inogammarus obtusatus* Dahl Белого моря. // Автореферат кандидатской диссертации, М.
- Булычева А.И. 1957. Фауна *Amphipoda* Белого моря // Материалы по комплексному изучению Белого моря, М.-Л.: Академия наук СССР.
- Буряков В.Ю., Наумов А.Д. 1991. Антропогенная катастрофа или редкое природное явление // Природа, №6.
- Наумов А.Д., Федяков В.В. 1993. Вечно живое Белое море, СПб.
- Определитель фауны и флоры северных морей СССР, под ред. Гаевской Н.С. 1948. М: Советская наука.
- Хмелева Н.Н. 1988. Закономерности размножения ракообразных, Минск: Наука и техника.
- Цветкова Н.Л. 1975. Прибрежные гаммариды северных и дальневосточных морей СССР и сопредельных вод. Л.: Наука.