

**ПИТАНИЕ РОЗОВОЙ КРЕВЕТКИ
(PENAEUS DUORARUM BURKENROUD)
У ПОБЕРЕЖЬЯ МАВРИТАНИИ**

Р. Н. БУРУКОВСКИЙ

Количественные соотношения компонентов пищи и ритмика питания креветок изучены очень слабо. О количественной характеристике потребления корма креветками нам известна только работа Карпевич и Богорад (1940). О питании розовой креветки *Penaeus duorarum*, которая является предметом нашего исследования, в литературе не имеется никаких сведений — исключение работа Михайлова (1963).

Целью нашей работы было изучение особенностей питания *P. duorarum*, являющейся объектом отечественного промысла у западного побережья Африки.

Для изучения ритмики питания мы регистрировали изменения в наполнении желудков у креветок в траловых уловах в течение суток.

Подобная же методика применяется для изучения питания рыб (Суворов, 1948) и Камчатского краба (Фенюк, 1945). Определение степени наполнения желудка креветки при вскрытии, как это делают у рыб или камчатского краба, затруднено вследствие малого размера креветки. Однако тело *P. duorarum* полупрозрачно, и степень наполнения желудка можно определить на просвет без вскрытия. Мы приняли следующую шкалу:

0 — желудок совершенно пустой; 1 — пищи в желудке меньше половины; 2 — желудок наполовину заполнен пищей; 3 — желудок полностью заполнен пищей.

В ихтиологии применяют еще балл — 4: когда желудок переполнен пищей и растянут. Однако мы не пользовались этой градацией ввиду того, что при нашем способе исследования практически невозможно отличить балл 3 и 4.

Для проверки предлагаемого метода были проведены параллельные определения наполнения желудков на просвет и путем вскрытия. В результате выяснилось, что возможность ошибки невелика и появляется только при разграничении желудков с наполнением в 2 и 3 балла. Наиболее вероятна ошибка при анализе крупных самок, желудок которых с боков начинает прикрывать яичник, но они встречаются сравнительно редко (2% в ноябре, 1% в декабре).

Определение наполнения желудка на просвет, несмотря на все его несовершенство очень просто и позволяет в короткий срок в полевых условиях обработать достаточно большую пробу и быстро составить представление о интенсивности питания креветки. Однако анализировать надо непременно свежий материал, пролежавший после вылова не более часа. В противном случае прозрачность покровов креветки очень быстро мутнеет, содержимое желудков «стекает», желудок

сморщивается и определение степени его наполнения у таких креветок совершенно недостоверно.

На другие виды креветок этот метод автоматически распространять нельзя. Например, панцирь *Penaeus kerathurus* покрыт поперечными коричневыми полосами, маскирующими содержимое желудка. Желудок *Parapenaeus longirostris* покрыт пигментированной оболочкой, а у *Sicyonia carinata* сильно развита скульптура на карапаксе, что препятствует определению наполнения желудка на просвет. Возможность его применения должен определить исследователь в каждом отдельном случае.

Сбор материалов проводился на СРМ «Маяк» в ноябре — декабре 1964 г. у побережья Мавритании на одном креветочном поле в районе мыса Тимирис.

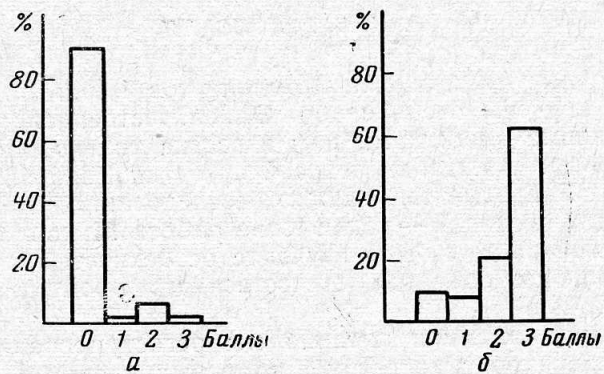


Рис. 1. Наполнение желудков креветок во время линьки:

а — только что слинявшие; б — перелинявшие креветки с еще не затвердевшим панцирем.

Это позволило подробно проследить в течение двух месяцев питание одной популяции *P. duorarum*.

Всего за два месяца были взяты 64 пробы. В каждой пробе было не менее 100 креветок. Наполнение желудков определяли дважды в сутки, утром и вечером. Время от времени анализировались также креветки, выловленные ночью. Днем креветка в орудия лова не попадала и за все время работы мы всего один раз имели возможность исследовать небольшой дневной улов.

Кроме того, мы располагаем также семью пробами, взятыми в значительно более южном районе (Сенегал) в декабре. Кроме изучения суточного ритма питания, мы остановимся на взаимоотношениях между питанием и линькой у розовой креветки.

Линьку у *P. duorarum* мы наблюдали и в течение всего времени промысла. Процент креветок, только что сбросивших старый панцирь, очень невелик (не более 1—2% от общего улова), чаще всего они вообще отсутствуют в уловах. Лишь один раз линяющие креветки составляли 7%. Однако перелинявшие креветки, с еще незатвердевшим панцирем, встречались в пробах постоянно. Почти всегда их было значительно больше, чем только что слинявших, и это вполне понятно, так как процесс затвердения панциря длится значительно дольше, чем сама линька. Это явление отмечается и у камчатского краба (Виноградов, 1945). Количество креветок с незатвердевшим

панцирем колебалось в уловах от 2 до 53% в зависимости от разных причин, например, подходов нелиняющей молодежи или подъемов холодных глубинных вод.

Таким образом, креветки, встречающиеся в уловах, подразделяются на три группы: I — креветки только что слинявшие, II — креветки с незатвердевшим панцирем и III — креветки с обычным панцирем. Каждая из этих групп отличается своими особенностями питания. Креветки I группы практически не питаются, в то время как креветки II группы питаются очень активно (рис. 1). Приведенные диаграммы построены на суммированных данных двухмесячных наблюдений. Для

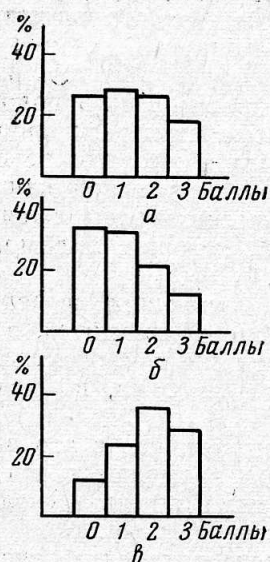


Рис. 2. Наполнение желудков у креветок утреннего улова 17/XI 1964 г.:
а — суммарный график; б — креветки с обычным панцирем;
в — креветки с незатвердевшим панцирем.

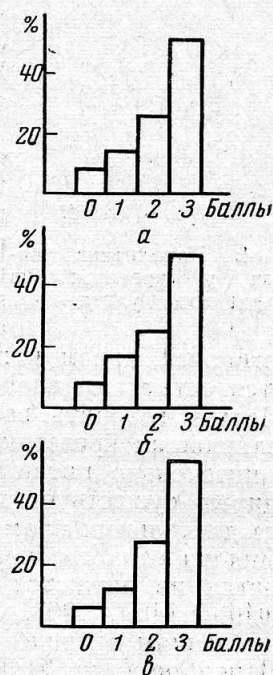


Рис. 3. Наполнение желудков у креветок вечернего улова 17/XI 1964 г.:
а — суммарный график; б — креветки с обычным панцирем;
в — креветки с незатвердевшим панцирем.

иллюстрации различия в питании креветок II и III групп в статье приводятся данные тралений, проведенных 17 ноября, так как в этот день наблюдалось наибольшее количество креветок группы II (33% в утреннем улове и 43% в вечернем).

Из графика питания креветок видно, что в улове голодные креветки составляют большую долю. Если же рассмотреть питание креветок II и III групп отдельно, то окажется, что у первых подавляющее большинство составляют сытые креветки, а у вторых — голодные (рис. 2). Анализ вечернего улова (рис. 3) показывает, что и те и другие креветки питались достаточно активно. Разница в питании креветок этих двух групп наблюдалась в течение всего времени наблюдений.

Голодание линяющих и усиленное питание недавно перелинявших креветок описывают А. Карпевич и Богорад (1940) у *Leander adspersus*.

В опытах этих авторов креветки за день до линьки почти перестают питаться, а некоторые совсем не потребляют корм. После линьки они сразу начинают усиленно питаться. Голодание во время линьки у разных ракообразных отмечали многие авторы Д. Н. Логвинович (1945) и В. Ф. Фенюк (1945) у камчатского краба, А. Ф. Карпевич (1946) — у *Pontogammarus tascoticus* из Каспийского моря; В. Я. Леванидов (1946, цитировано по Боковой 1952) — у *Asellus aquaticus*, Е. Н. Бокова (1952) у *Jdothea baltica* из Черного моря и *Jdothea* sp. из Азовского

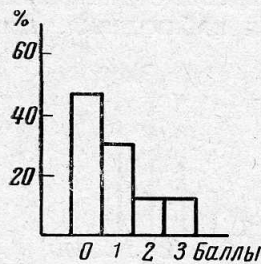


Рис. 4. Наполнение желудка у креветок из дневного улова.

моря. Интересно также отметить, что по наблюдениям А. А. Березиной (1946) случаи минимального потребления пищи у личинок стрекоз большей частью совпадали с моментами линьки. Вероятно, голодание в период линьки — достаточно общее явление для всех членистоногих.

В. Ф. Фенюк (1945) отмечает, что камчатский краб перед линькой переходит на питание преимущественно моллюсками, что приводит к накоплению в организме извести. Нечто подобное наблюдали и мы. Среди креветок регулярно попадались такие, у которых в желудке не было ничего, кроме своеобразной сероватой кашицы, состоящей из микроскопических продырявленных пластиночек, призм и причудливых образований, которые, видимо, являются остатками скелета каких-то иглокожих.

Нельзя говорить вообще о ритме питания линяющих и недавно перелинявших креветок, поскольку первые вообще не питаются, а вторые интенсивно питаются все время. У креветок же с «нормальным» панцирем существует не только суточный ритм питания, но и ритм более длительных промежутков времени.

Анализ единственного дневного улова показывает, что в это время креветки не питаются (рис. 4), т. к. днем они зарываются в грунт (World fishing, 1963, 12, № 8). Поэтому ритмика питания сводится к изменениям активности питания креветок в течение ночи.

В ноябре (рис. 5) *P. duogatum* активнее всего питался в вечерние часы. В 17—18 ч креветка в уловах отсутствовала. Однако уже в следующем улове — через полтора-два часа появлялись креветки, среди которых преобладали сытые особи. В течение ночи активность питания постепенно падала. Такая картина наблюдается и за ноябрь по усредненным данным. Если же рассмотреть изменение ритмики питания последовательно в течение всего этого месяца (рис. 6), то окажется, что количество сытых креветок в вечерних уловах постоянно уменьшается, почти сравниваясь к концу месяца с количеством голодных. В утренних же уловах соотношение сытых и голодных креветок в течение всего ноября остается почти постоянным.

Таким образом, к декабрю ритмика питания креветок довольно заметно меняется (рис. 7). В вечерних уловах сытых креветок встречается примерно такое же количество, как и голодных. В течение ночи число сытых несколько увеличивается, но утром картина наполнения желудков у креветок примерно такая же, как в то же время суток в ноябре. За декабрь у нас было значительно меньше данных. Это не позволило подробно проследить изменение ритма питания в течение этого месяца, так как это было сделано для ноября. Однако можно с уверенностью сказать, что никаких резких изменений ритма питания в течение декабря не происходило.

Суточный ритм питания *P. duogatum* из района Сенегала (рис. 8)

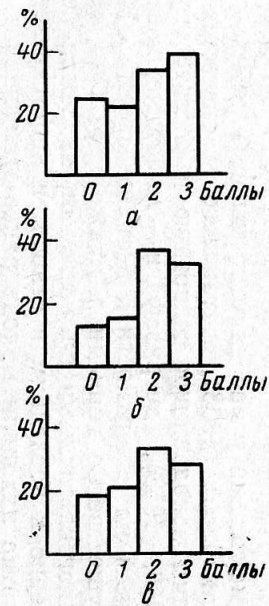


Рис. 5. Район мыса Тимирис. Изменение наполнения желудков креветок в течение суток в ноябре: а — вечер; б — ночь; в — утро.

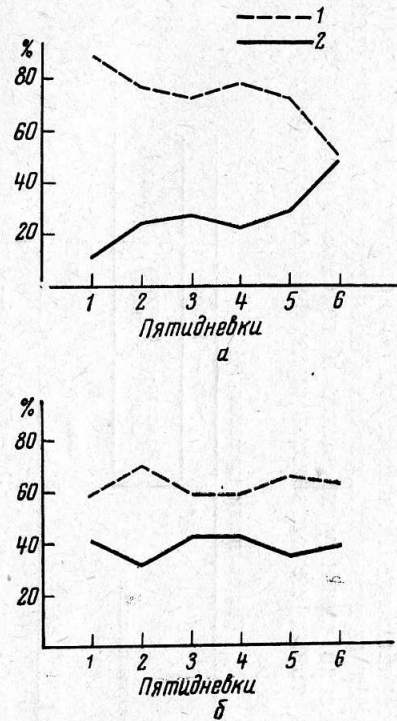


Рис. 6. Район мыса Тимирис. Изменение наполнения желудков креветок в ноябре: а — в вечерних уловах; б — в утренних уловах; 1 — сытые креветки (баллы наполнения 2—3); 2 — голодные креветки (баллы наполнения 0—1).

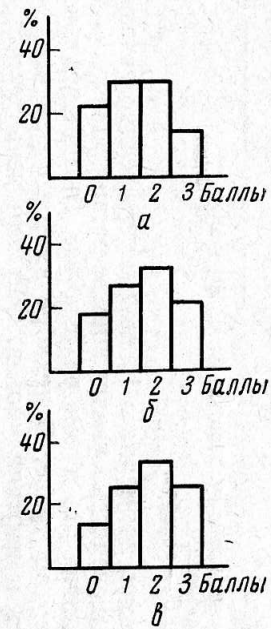


Рис. 7. Район мыса Тимирис. Изменение наполнения желудков креветок в течение суток за декабрь: а — вечер; б — ночь; в — утро.

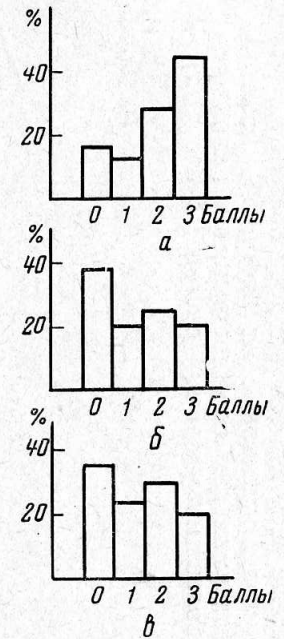


Рис. 8. Район Сенегала. Изменение наполнения желудков креветок в течение суток в декабре: а — вечер; б — ночь; в — утро.

оказался очень близким к тому, что мы наблюдали в ноябре у Мавритании (см. рис. 5). Так же, как и там, наибольшая активность питания приходится на вечерние часы и в течение ночи постепенно уменьшается. Если сопоставить уловы креветок с их ритмикой питания в ноябре, то окажется, что максимальная активность питания креветок совпадает по времени с наибольшими уловами (см. рис. 5, а и 9, а). В ноябре

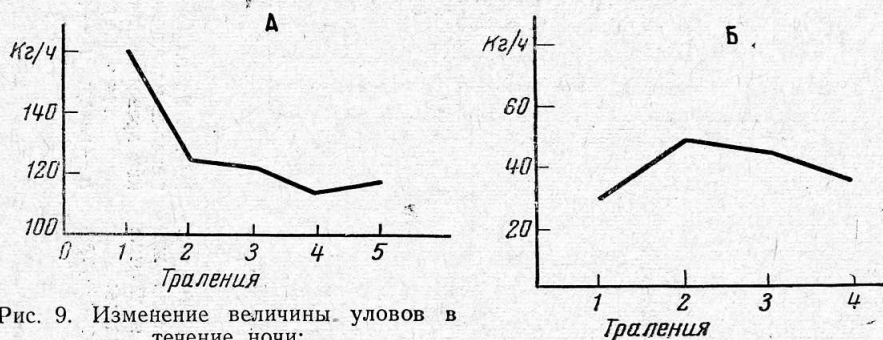


Рис. 9. Изменение величины уловов в течение ночи:
А — ноябрь; Б — декабрь.

в промежуток времени, примерно с 19 до 7 ч утра, судно делало 5 тралений, а в декабре вследствие увеличения времени траления — 4 траления. На графике видно, что в ноябре (см. рис. 9) максимальный улов был в первом вечернем трале. В декабре вместе с изменением ритма питания изменилась и картина уловов. Они всю ночь держатся почти на одном уровне, а колебания их величины находятся в пределах ошибки оценки улова. Совпадение по времени величины уловов с периодом интенсивного питания *P. duogatum* объясняется, видимо, тем, что креветки во время питания становятся более доступны для трала.

Качественный состав пищи у креветок в течение времени, когда велись наблюдения, также не оставался постоянным (таблица).

Таблица
Состав пищи креветок, %

Объекты питания	Район		
	Мавритания	Мавритания	Сенегала
	ноябрь	декабрь	
Ракообразные	65	—	90
Головоногие	10	85	10
Полухеты и другие объекты . .	25	15	—

На основании имеющихся у нас данных, мы не можем согласиться с утверждением Михайлова (1963), считающего *P. duogatum* детритофагом, потребляющим неподвижную животную и растительную пищу. По Турпаевой (1948, 1953), детритофаги — животные, питающиеся детритом, отложенным на поверхности и в толще грунта. Животные, питающиеся преимущественно живыми, а также мертвыми, но еще не разложившимися многоклеточными организмами, являются бентофагами-хищниками. Именно к последним и относится наша креветка. В ее желудках неоднократно находили молодь раков-отшельников, а также головоногих, хроматофоры которых еще не потеряли способность к сокращению.

В ноябре в районе Мавритании в пище креветок преобладали ракообразные (65%). В декабре их место занимают головоногие, которые в предыдущем месяце служили пищей главным образом лишь крупной креветке. Смена основного объекта питания совпадает с изменением суточного ритма питания креветки. Косвенным подтверждением того, что это совпадение не случайно являются данные из района Сенегала. В этом районе креветки и в декабре питаются в основном ракообразными (см. таблицу), а их суточный ритм питания совпадает с тем, что мы отмечали у мыса Тимирис, (Мавритания) в ноябре (см. рис. 5 и 8), т. е. в обоих промысловых районах ноябрьский ритм питания как бы сочетается с таким качественным составом пищи, когда в ней преобладают ракообразные.

Все изменения в питании креветки происходили на фоне изменений гидрометеорологической обстановки. С декабря усилились и стали почти непрерывными ветры северных румбов, усилилось волнение. Особенно сильно эти изменения сказались на придонных слоях воды, температура которых с 19—21 упала до 15—16° С.

Таким образом, напрашивается сопоставление некоторых параллельных изменений: изменение гидрологических условий, изменение суточной ритмики питания и смена основных объектов питания у *P. duogamit*. Разумеется, на основании двухмесячных наблюдений трудно делать уверенные выводы. Однако можно предположить, что все эти факты взаимно связаны. Смена ракообразных в пище креветок головоногими вызвала изменение суточной ритмики питания и связанных с ней уловов в течение ночи.

ЛИТЕРАТУРА

- Березина Н. А. Питание личинок стрекоз. Зоологический журнал. Т. XXV. Вып. 6, 1946.
- Бокова Е. Н. Питание *Idothea baltica* (Pallas) (Isopoda) в Черном море. Труды Карадагской биологической станции. Вып. 12, 1952.
- Виноградов Л. Г. Годичный цикл жизни и миграции краба в северной части западнокамчатского шельфа. Известия ТИНРО. Т. 19, 1945.
- Карпевич А. Ф., Богорад Г. Потребление корма креветкой *Leander adspersus*. «Зоологический журнал». Т. XIX. Вып. I, 1940.
- Карпевич А. Ф. Потребление корма *Pontogammarus maloticus* Каспийского моря. «Зоологический журнал». Т. XXV, № 6, 1946.
- Лонгвинович Д. Н. Аквариальные наблюдения над питанием камчатского краба. Известия ТИНРО. Т. 19, 1945.
- Михайлов Б. Н. Некоторые данные по биологии креветок и лангустов и перспективы их акклиматизации в Черном море. Сборник Аннотации к работам, выполненным АзчерНИРО в 1961 г., 1963.
- Суворова Е. К. Основы ихтиологии. Изд-во «Советская наука», 1948.
- Турпаева Е. П. Питание некоторых беспозвоночных Баренцева моря. Зоологический журнал. Т. XXVII. Вып. 6, 1948.
- Турпаева Е. П. Питание и пищевые группировки морских донных беспозвоночных. Труды ИОАН СССР. Т. VII, 1953.
- Фенюк В. Ф. Анализ содержимого желудков камчатского краба. Известия ТИНРО. Т. 19, 1945.