

595.383.1(265.5)

ПИТАНИЕ ЭВФАУЗИИД В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

Л. А. Пономарева

Материалом для предлагаемой работы послужили сборы, сделанные в северо-западной части Тихого океана в августе—сентябре 1969 г. во время 46 рейса НИС «Витязь» и сборы 22 рейса «Витязь» в 1955 г. в тот же сезон и в том же месте. Сборы производились сетью Джеди (океанская модель) с D80/113 см, сито № 38. Всего обработано и вскрыто 249 рачков 21 вида, наиболее часто встречающегося в данном районе; 19 из них — тропические.

Только две станции в 46 рейсе оказались взятыми в районе субарктической конвергенции, остальные — в области тропической структуры вод.

Питание тропических видов эвфаузиид изучалось мало. В работах Пономаревой, Наумова, Зерновой (1962), Вейгман (1970) данные преимущественно ориентировочные. Более подробно был исследован состав пищи только трех наиболее распространенных тропических видов, установлен суточный ритм питания (для мигрирующих видов) и сделана попытка определить степень наполнения желудка (Пономарева, 1971). Все работы основывались только на материале из Индийского океана. О питании эвфаузиид в южной половине Тихого океана имеются данные Роже (1971), сведений для северной половины океана нет. Большая часть нашего материала собрана ночью, так как у рачков, пойманных от 7 до 21 часа, только 10—15% желудков содержит хотя бы небольшое количество пищи. Поэтому в таблице приведены данные только для видов, пойманных в темное время суток, т. е. во время наиболее активного питания большинства из них.

Рассмотрим качественный состав пищи, обнаруженной в желудках.

Thysanopoda aequalis. Детрит, тинтинниды, велигеры, яйца копепод, абдомены ончей. *Thalassiotrix*. Преобладают фрагменты копепод. Рачки с наиболее наполненными желудками и в наибольшем количестве наблюдались на глубине 100—150 м. Выше 100 м обычно $\frac{1}{5}$ часть рачков имела пустые желудки.

T. orientalis. Остатки ракообразных, преимущественно абдомены ончей.

Thysanoessa parva. Бореальный вид. Из 40 питавшихся рачков в желудках у 23 найдены остатки ракообразных, преимущественно абдомены ончей, в остальных — измельченный фитопланктон и детрит.

Euphausia pacifica. Бореальный вид. Из 40 питавшихся рачков у 18 найдены остатки копепод, в том числе *Candacia*, у остальных глобигерины, измельченный фитопланктон и детрит.

Использованный материал

Виды	Количество рачков		Виды	Количество рачков	
	вскрытых	питавшихся		вскрытых	питавшихся
Thysanopoda acutifrons	1	0	E. hemigibba	7	6
Th. aequalis	18	11	E. paragibba	8	7
Th. tricuspidata	1	1	Nematoscelis microps	6	4
Th. orientalis	1	1	N. gracilis	2	2
Thysanoessa parva	45	30	N. atlantica	3	3
Euphausia diomedea	32	5	Stylocheiron carinatum	14	4
E. recurva	5	5	S. abbreviatum	4	3
E. tenera	5	3	S. affine	2	1
E. brevis	2	2	S. suhmii	2	0
E. pacifica	74	65	S. elongatum	2	1
E. pseudogibba	17	16			

E. diomedea. Один из наиболее многочисленных тропических видов. Глобигерины, радиолярии, яйца копепод, фрагменты копепод, особенно циклопид. Измельченный фитопланктон, но попадались и почти целые клетки — *Ceratium*, *Amphidinium*, *Thalassiotrix*. Наибольшее количество рачков с максимальным наполнением желудков отмечено в слое 50—100 м.

E. hemigibba. Измельченный фитопланктон (можно различить только *Oscillatoria*, *Coscinodiscus*) и глобигерины.

E. paragibba. Фрагменты фито- и зоопланктона, глобигерины.

E. recurva. Детрит, фрагменты ончей и других копепод, тинтинниды, обрывки *Oscillatoria*, яйца копепод.

E. tenera. Измельченный фитопланктон.

E. brevis. Измельченный фитопланктон, фрагменты копепод, преимущественно ончей.

E. pseudogibba. Измельченный фитопланктон, можно различить отдельные клетки *Thalassiotrix*, *Oscillatoria* и обломки *Ceratium*, *Amphidinium*. Яйца копепод, остатки ракообразных, преимущественно копепод, домики тинтиннид, глобигерины. Рачки с наполненными желудками встречаются до 150 м, но преобладают в слое 50—100 м.

Nematoscelis gracilis. Фрагменты преимущественно ончей, глобигерины.

N. microps. Фрагменты ракообразных, немного измельченного фитопланктона.

N. atlantica. Немного измельченного фитопланктона, преобладают фрагменты и яйца копепод.

T. tricuspidata. Преимущественно остатки ракообразных, 16 почти сохранившихся гиперинд.

Stylocheiron elongatum — остатки ракообразных и измельченный фитопланктон.

Желудки *S. suhmii* не содержали пищи, как и желудок единственного экземпляра *T. acutifrons*. У остальных представителей рода *Stylocheiron* (*S. carinatum*, *S. abbreviatum*), был найден только детрит.

В темное время суток в слое 0—25 м рачков с пустыми желудками отмечено 25%, в слое 25—50 м — 10%, в слое 50—100 м — 27%, в слое 100—150 м, где питались почти исключительно батипелагические виды (pp. *Thysanopoda* и *Nematoscelis*) — 0%, в слое 200—150 м — 80%. Таким образом, очевидно, что рачки эпипелагических родов (*Euphausia* и некоторые *Thysanopoda*) питаются преимущественно в слое 25—50 м.

Однако, если в данном районе преобладают однолетние рачки, они поднимаются к поверхности раньше, чем двухлетние, и поэтому во время лова в сеть может попасть часть популяции однолетних, с уже наполненными желудками, и часть популяции двухлетних, только приступившая к питанию.

Желудки ряда видов содержат детрит.

У эвфаузиид тропических видов, в большинстве эврифагов, все же в некоторых случаях в пище преобладают или животные, или растительные остатки.

Суточные рационы эвфаузиид были определены только для четырех видов: *E. pacifica* (Ласкер, 1966), *E. diomedea*, *E. brevis* и *Th. tricuspidata* (Пономарева, Цихон-Луканина, Сорокин, 1971). У *E. pacifica* исследовалось питание животной пищей, хотя и не свойственной эвфаузидам (науплии *Artemia salina*), у остальных рачков — фитопланктоном и бактериями, как отдельными, так и аккумулярованными на частицах взвеси. В обоих случаях применялась радиоуглеродная методика.

Полученные рационы тропических видов очень малы: от 0,06 до 1,80% к весу тела, причем наиболее высокие цифры получаются при питании сине-зелеными водорослями и бактериями, аккумулярованными на частицах взвеси. При питании другими видами пищи (жгутиковые, диатомеи и перидиней) среднесуточные рационы получались меньше единицы — 0,46; 0,62 и 0,46% соответственно. Это относится к одногодичным рачкам, а рационы старшего возраста еще ниже. Подобные низкие рационы встречаются у ракообразных редко. Суточные рационы копепод наиболее близких к эвфаузидам по своей экологии, обычно значительно выше. Так, у *Calanus helgolandicus* из Черного моря суточный рацион колеблется от 60 до 313% (Петипа, 1964). Тем не менее приведенные выше цифры вряд ли ошибочны, хотя некоторое их занижение в лабораторных условиях возможно. Передняя часть пищеварительного тракта (желудок), где измельчается поступившая пища, поражает своими небольшими размерами: вес желудка составляет одну десятую долю процента от веса тела. Остальная часть кишечного тракта — узкая прямая трубка, куда пища поступает уже измельченной.

При такой малой вместимости пищеварительного тракта следовало ожидать непрерывности питания, но желудок эвфаузиид постоянно пуст, особенно в дневные и утренние часы (Пономарева, 1971). Между тем эти рачки весьма активны; многие виды мигрируют до 1000 м и глубже, что требует больших затрат энергии. Остается предположить, что эвфаузииды способны дополнительно использовать растворенные в морской воде микроэлементы, витамины и органические вещества, представляемые фитопланктоном и бактериями, причем получают их, вероятно, через жабры, и вещества эти минуют пищеварительный тракт. Другими словами, возможно, следует вернуться к теории Пюттера, когда-то отвергнутой для рыб. Хайлов (1969) упоминает об исследователях, отмечавших несоответствие между количеством используемой пищи и пищевыми потребностями некоторых морских беспозвоночных. Это несоответствие косвенно указывает на возможность утилизации каких-то дополнительных источников пищи.

Как показали наши наблюдения над живыми рачками, токи воды не всегда служат одновременно и для фильтрования пищи. К воде, в которой содержался рачок, добавили толченый мел. Под биноклем можно видеть, как потоки воды, возбуждаемые плеоподами, проносились мимо торакопод, однако при проверке «корзинки», а затем желуд-

ка рачков частицы мела в них отсутствовали. Кроме того, желудок рачков бывает пуст по несколько часов, в то время как вибрация плеопод и возбуждаемый ею поток воды почти непрерывен. Подобные наблюдения сделаны также Павловым (1971).

При другом направлении струи, продуцируемой плеоподами, последняя пропускалась через корину, и частицы мела в ней задерживались вместе с клетками фитопланктона (но, в отличие от последних, почти не пропускались в желудок).

Можно утверждать, что рачки способны продуцировать плеоподами потоки или струи воды разного назначения: только омывающие жабры или служащие еще и для фильтрации взвеси. Мохлин и Фишер (Mauchline, Fisher, 1969) выделяют потоки воды, взбаламучивающие придонные осадки: это свойственно эвфаузидам, питающимся у дна, как некоторые североатлантические виды.

Заключение

Тропические эвфаузииды в большинстве являются эврифагами, хотя одни виды предпочитали растительную, а другие животную пищу. Допускается возможность прямого использования ими растворенного органического вещества.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Павлов В. Я. К физиологии питания *Euphausia superba* Dana. — «ДАН», 1971, т. 196, № 6, с. 1477—1480.

Петипа Т. С. Суточный ритм в питании и суточные рационы *Calanus helgolandicus* в Черном море. — «Труды Севастопольской биолог. станции», 1964, XV, с. 78—90.

Пономарева Л. А. Суточные миграции, состав пищи и суточный ритм питания некоторых индоокеанских видов эвфаузиид. — «Океанология», 1971, т. XI, вып. 2, с. 276—283.

Пономарева Л. А., Наумов А. Г., Зернова В. В. Состав пищи некоторых видов эвфаузиид в Индийском океане. — «Труды ИОАН», 1962, т. VIII, с. 163—166.

Пономарева Л. А., Цихон-Луканина Е. А., Сорокин Ю. И. О потреблении фитопланктона и бактерий тропическими эвфаузидами. — В кн.: Функционирование пелагических сообществ тропических районов океана. М., 1971, с. 152—157.

Родина А. Г. Кормовое значение и строение детрита. — В кн.: Вопросы гидробиологии. М., 1965, с. 366—367.

Хайлов К. М. Элементы экологического метаболизма в прибрежной зоне моря. Автореферат дисс. на соискание ученой степени доктора биол. наук, 1969, с. 172—176.

Lacker, R. Feeding, growth, respiration and carbon utilization of an euphausiid crustacean. J. Fish. Res. Bd. Canada, 1966, 23, № 9, p. 1291—1317.

Mauchline, J. & L. Fisher. The Biology of euphausiids. Adv. in Marine Biology, 1969, v. 7, p. 174—199.

Roger, C. Les Euphausiaces du Pacifique Equatorial et subtropical. O.R.S.T.O.M. 1971, p. 155—168.

Weigmann, R. Zur Ökologie und Ernährungsbiologie der Euphausiaceen (Crustacea) im Arabischen Meer. „Meteor“ Forsch. Erg. 1970, R.D. N 5, s. 29—35.

ON FEEDING HABITS OF EUPHAUSIIDS IN THE NORTHWEST PACIFIC

L. A. Ponomareva

SUMMARY

The feeding habits of 21 species of tropical euphausiids were investigated. Samples were collected from night catches when the feeding rate is most intensive. Most species examined are euryphagous. The amount of food consumed is smaller than their energetic expenditure for swimming. Euphausiids are very likely to digest dissolved substances.