

ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР

Ордена Трудового Красного Знамени
Институт биологии южных морей
им. А. О. Ковалевского

ПРОВ 2010

Экология морских организмов

Материалы Всесоюзной
научно-технической конференции

Институт биологии
южных морей АН УССР

БИБЛИОТЕКА

№ 30348

КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА» 1981

С.А.Пионтковский

ПОВЕДЕНИЕ КОПЕПОД ПРИ ПИТАНИИ ЖИВОТНЫМ КОРМОМ
РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

В имеющихся работах по пищевому поведению копепод рассматриваются его характеристики при питании особей растительной пищей [3, 5, 11, 18]. Пищевое поведение при хищничестве почти не изучалось. Цель нашей работы - получение и анализ основных характеристик пищевого поведения *Acartia clausi* и *Oithona plumifera* при питании животным кормом различной концентрации.

Животных (хищников и жертв) отбирали из одного сетного лова. Для опытов использовали полукруглые чашки объемом 100 мл при температуре воды от 20 до 22°C. Животным кормом для *Acartia clausi* служили одноразмерные особи *Oithona minuta* (0,6 мм), а для *Oithona plumifera* (2,0 мм) - одноразмерные особи *Oncaea* sp. (0,5 мм). Животный корм задавали в концентрациях 0,5; 2,0; 3,0; 6,0 мг/л. Поведение животных изучали визуально. В течение суток проводили четыре-пять одночасовых наблюдений с десятикратной повторной регистрацией характеристик в течение каждого часа. Параллельно ставили три - пять повторностей. Основные методические принципы определения поведенческих характеристик более подробно изложены в работах [3 - 8].

Общей тенденцией в изменении двигательной активности *A. clausi* является увеличение продолжительности активной фазы с увеличением концентрации пищи (рис.1). Здесь существует корреляция ($r = 0,98$ при уровне значимости 0,05). Поскольку *Acartia clausi* движется в основном скачками, их характеристики и определяют продолжительность активной фазы. Холостые захватывающие движения, совершаемые ротовыми конечностями, незначительны по продолжительности и не влияют на величину активной фазы. При хищничестве *A. clausi* скольжения, часто наблюдаемые при фильтрации, редки или же вообще отсутствуют. Частота захватывающих движений мала по сравнению с таковой при потреблении водорослей [5]. В целом при увеличении концентрации пищи в 12 раз количество жертв, съеденных за сутки самкой *A. clausi*, увеличилось лишь в 2 раза: при концентрации 0,5 мг/л потреблялось не более одной особи, при концентрации 6,0 мг/л - не более двух. Это соответствует суточному рациону 8 - 16%. Статистическая обработка данных не показала значи-

мой зависимости между концентрацией жертв и скоростью их потребления.

Эксперименты по пищевому поведению хищника *O. plumifera* выполнены при тех же концентрациях жертв. Поскольку масса *O. plumifera* значительно больше, чем масса *A. clausi*, тем же значениям

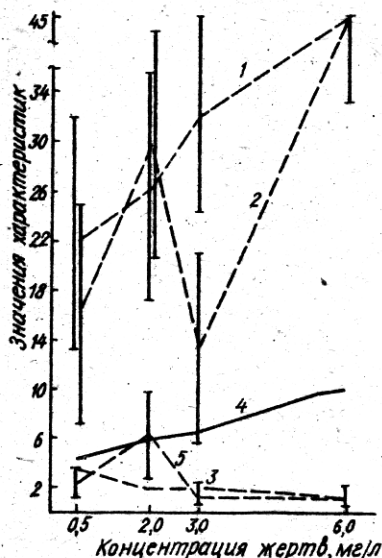


Рис. 1. Изменения характеристик поведения *Acartia clausi* при питании животным кормом различной концентрации:

1 — частота скачков/мин; 2 — частота пауз/мин; 3 — продолжительность паузы, с; 4 — продолжительность активной фазы, с; 5 — частота захватывающих движений в минуту.

Анализ этих механизмов возможен на уровне этологических характеристик [7].

Этологической особенностью системы "хищник-жертва" является активное взаимодействие ее компонентов. Сенсорные основы этого взаимодействия у копепоидов имеют механорецепторный характер. При приближении хищника на некоторое критическое расстояние жертвы обнаруживают реакции избегания [7].

Из наших данных следует, что реакции избегания у жертв на-

концентраций, выраженным в мг/л, соответствовали меньшие количества жертв. Двигательная активность *O. plumifera* при увеличении концентрации значимо не изменялась (рис. 2). Продолжительность активной фазы у *O. plumifera* в 3-4 раза меньше, чем у *A. clausi*. Хищник в состоянии паузы может длительно парить в толще воды не опускаясь.

Малая двигательная активность *O. plumifera* еще больше снижает вероятность поимки жертв, чем у *A. clausi*. При концентрации 0,5 мг/л поимок в течение суток не наблюдалось, а в области максимальных концентраций они были единичными.

Для того чтобы выяснить причины, определяющие тип зависимости между скоростью потребления жертв и их концентрацией, необходимо знать механизмы, регулирующие потребление.

столько эффективны, что увеличение концентрации жертв от 0,5 до 6 мг/л существенно не изменяет скорости потребления их хищником. Сопоставление немногочисленных литературных данных по зависимос-

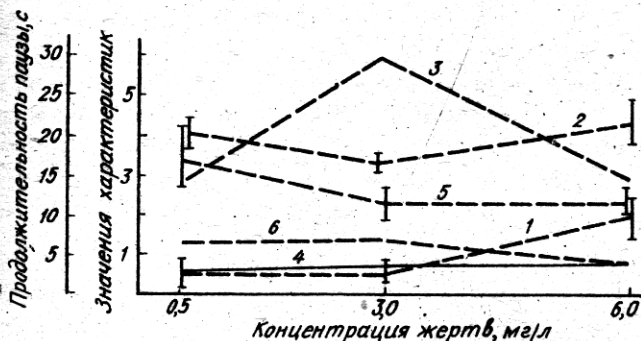


Рис. 2. Изменения характеристик поведения *Oithona plumifera* при питании животным кормом различной концентрации:

1 - 5 - обозначения те же, что на рис. 1; 6 - длина малых скачков, см.

ти скорости потребления животного корма от его концентрации с результатами наших экспериментов встречается ряд затруднений, поскольку условия опытов существенно различались качеством и количеством предлагаемого корма, двигательной активностью и особенностями поведения различных хищников, адекватностью предлагаемого хищнику корма, температурными условиями и продолжительностью экспериментов. О. Амблер и В. Фрост [9] пришли к заключению, что скорость потребления науплиусов калянуса копеподой *Tortanus discudatus* удовлетворительно описывается уравнением В. С. Ивлева [1]. К сожалению, характер реакций избегания науплиальных стадий не изучен, но вероятно, что они не столь эффективны, как у взрослых форм, так как органы движения у науплиусов развиты слабо и локомоторная активность невелика [8]. Все это способствует интенсивному выеданию их хищниками. Известно, что на стадии науплиусов элиминация популяции может достигать 95% [16].

Другим условием, лимитирующим потребление жертв хищниками у копепоид, являются скорости движения хищника и жертвы [15]. В онтогенезе двигательная активность некоторых видов копепоид увеличивается [8]. Это затрудняет их потребление хищными копеподами

и, вероятно, является одной из причин преимущественного выедания ранних онтогенетических стадий и мелких особей в целом [12, 13, 14]. Отсюда становятся понятными причины малой скорости потребления жертв в наших экспериментах – потребление взрослых особей следует рассматривать как "крайний" случай пищевого поведения копепод при хищничестве.

Увеличение двигательной активности *A. clausi*, возможно, связано с увеличением концентрации жертв, т.е. увеличение концентрации носит активирующий характер. Отсутствие при хищничестве *A. clausi* скоплений позволяет считать, что при изменении типа потребляемого корма поведенческий репертуар может качественно изменяться. Отдельные поведенческие акты могут блокироваться.

На хищников иного плана – "парителей", каким является *O. plumifera*, предлагаемый вид жертв не оказал активирующего действия. Их двигательная активность не изменялась. Возможно, это связано с небольшим количеством жертв в опытах. В экспериментах по питанию животным кормом всегда следует учитывать, насколько "привычен" (адекватен) хищникам предлагаемый вид жертв. Во многих работах авторы используют, например, науплиусов артемий, не встречающихся в районах обитания хищников. В отличие от копепод, передвигающихся сравнительно быстро и проявляющих активные реакции избегания, науплиусы артемий – медлительные пловцы [9], откуда определяются неестественно высокие рационы в экспериментах по потреблению копеподами животного корма [10, 12, 17].

1. Ивлев В.С. Экспериментальная экология питания рыб. – Киев : Наук. думка, 1977. – 272 с.

2. Перуева Е.Г. Некоторые количественные закономерности питания копепод (*P. calanua*). – Океанология, 1971, II, вып. 2, с. 30 – 34.

3. Петипа Т.С. О влиянии пищевого поведения на механизм потребления пищи морскими копеподами. – Биология моря, Киев, 1977, вып. 40, с. 28 – 36.

4. Петипа Т.С., Островская Н.А. Параметры пищевого поведения морских копепод и их количественное описание. – В кн.: Распределение и поведение планктона в связи с микроструктурой вод. Киев : Наук. думка, 1977, с. 50 – 67.

5. Пионтковский С.А., Петипа Т.С. Количественное описание поведения веслоногого рачка *Acartia clausi* при питании водорослями. – Биология моря, Владивосток, 1976, № 1, с. 49 – 57.

6. Пионтковский С.А. О применимости некоторых концепций классической этологии в изучении пищевого поведения водных беспозвоночных. – Биология моря, Киев, 1977, вып. 42, с. 17 – 21.

7. Пионтковский С.А. Поведение жертвы в системе "хищник-жертва" на примере морских копепод. – Биология моря, Киев, 1977, вып. 42, с. 11 – 17.

8. Пионтковский С.А. Суточные ритмы активности в поведении некоторых копепод. - В кн.: Распределение и поведение планктона в связи с микроструктурой вод. Киев : Наук. думка, 1977, с. 12 - 19.

9. Ambler J.W., Erost B.W. The feeding behaviour of predatory planktonic copepod *Tortanus discaudatus*. - *Limnol. and Oceanogr.*, 1974, N 3, p. 446-452.

10. Anreku M. Some technical problems encountered in quantitative studies of grazing and predation by marine planktonic copepods. - *J. Oceanogr. Soc. Jap.*, 1964, 20, p. 221-231.

11. Erost B.W. Effects of size and concentration of food particles on the feeding behaviour of marine planktonic copepod *Calanus pacificus*. - *Limnol. and Oceanogr.*, 1972, 17, N 6, p. 805-815.

12. Hag S.M. Nutritional physiology of *Metridia lucens* and *M. longa* from the gulf of Maine. - *Limnol. and Oceanogr.*, 1967, 12, N 1, p. 40-51.

13. Hodgkin E.P., Rippingale R.J. Interspecies conflict in estuarine copepods. - *Limnol. and Oceanogr.*, 1971, 16, N 5, p. 573-576.

14. Kerfoot W.C. Implications of copepod predation. - *Limnol. and Oceanogr.*, 1977, 22, N 2, p. 316-323.

15. Lillelund K., Lasker R. Laboratory studies of predation by marine copepods on fish larvae. - *Fish. Bull. Nat. Ocean. Atmos. Admin.*, Seattle, 1971, 69, N 3, p. 655-667.

16. McQueen D.J. Reduction of zooplankton standing stocks by predaceous *Cyclops bicuspidatus thomasi* in Maron Lake, British Columbia. - *J. Fish. Res. Board Can.*, 1969, 26, N 6, p. 1605-1618.

17. Mullin M.M. Feeding of calanoid copepods from the Indian ocean. - In: Some contemporary studies in marine science. London: Allen and Unwin, 1966, p. 127-134.

18. Paffenhöffer G.A. Grazing and ingestion rates of nauplii, copepodites and adults of the marine planktonic copepod *Calanus helgolandicus*. - *Mar. Biol.*, 1971, 11, N 3, p. 286-298.

УДК 594.3:595.70:582.26/.27:576.2

А.В.Празукин

ВЛИЯНИЕ ПРИЛИЗНЕННЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ

ЧЕРНОМОРСКИХ МАКРОФИТОВ НА ПОВЕДЕНИЕ

Rissoa splendida Eichw. (MOLLUSCA)

В естественных условиях *Rissoa splendida* предпочитает заросли цистозирн [1, 3, 8, 13]. Такого рода предпочтение, по мнению Н.С.Гаевской [4], можно связать со степенью развития диатомового обрастания на разных видах водорослей, ибо диатомовые водоросли являются основной пищей для этого вида моллюска. Но такое заключение Н.С.Гаевской неполно, так как ею называется только один фактор, влияющий на распределение *R. splendida*.

В многочисленной литературе о специфическом участии внешних метаболитов водорослей в выборе водорослевого субстрата личинками и взрослыми формами сесильных беспозвоночных [2, 6, 7, 15, 17]