

УДК 594:581.526.325(232.81)

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПИЩЕЙ ПОПУЛЯЦИИ ЦЕРАСТОДЕРМЫ (*CERASTODERMA LAMARCKI REEVE*) СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

Л. В. Санина

При исследовании влияния концентрации взвеси водорослей на скорость фильтрации разноразмерных групп церастодермы были выявлены концентрации взвеси, при которых моллюск пропускает наибольший или наименьший объем суспензии. В наших опытах интервал концентрации составлял от 18 до 270 тыс. кл./мл, что соответствует 1,24—18,63 мг сухого вещества в литре. Для церастодермы, так же как и для других моллюсков-фильтраторов, получена прямая зависимость скорости фильтрации от веса (размера) животного и обратная — от концентрации взвеси в среде. Сделана попытка определить, каковы должны быть концентрации питательных веществ в среде, которые удовлетворяли бы пищевые потребности моллюсков при максимальной (при концентрации равной 18 тыс. кл./мл) и минимальной (270 тыс. кл./мл) скоростях фильтрации.

Принято, что биомасса популяции в пятне составляет около 50 г/м² (Осадчих, 1968). При общем среднем весе данной популяции, равном 125 мг, численность моллюсков составит 400 экз./м². Вес моллюсков определяли по зависимости (табл. 1).

$$W_{\text{сух}} = 0,0036L^{3,27},$$

где $W_{\text{сух}}$ — сухой вес тела;

L — длина.

Таблица 1

Численность и биомасса разноразмерных групп церастодермы

Средняя длина моллюсков, мм	Численность n		Вес тела W , мг		Биомасса $W \cdot n$, мг/м ²	
	%	экз./м ²	сухой	сырой	сухая	сырая
2,0	13,7	54,8	0,03	0,28	1,64	15,34
4,0	23,0	92,0	0,70	6,68	64,40	613,64
6,0	41,7	166,8	1,27	12,11	211,84	2019,95
8,0	14,4	57,6	3,26	31,08	187,78	1793,21
10,5	7,2	28,8	7,23	75,60	228,38	2177,28
		400,0			694,04	

Переводить сухой вес тела в сырой было нетрудно, так как было установлено соотношение этих весов (9,54%).

Величину фильтрации моллюсков в рассматриваемой популяции определяли при помощи следующих уравнений (Санина, 1976).

$$F_{\max} = 11,66 W^{0,954} \text{ и } F_{\min} = 5,74 W^{0,567}.$$

Далее, используя связь сырого веса тела моллюсков со скоростью потребления кислорода (Иванова, 1973), определили траты на обмен. Энергетические траты на обмен могут быть рассчитаны по уравнению

$$R = Q 3,51,$$

где R — энергетические траты, кал;

Q — потребление кислорода, мг/экз./ч при 20°C;

3,15 — оксикалорийный коэффициент.

Для расчета общих трат на обмен предполагали, что K_2 , или отношение прироста P к ассимилированной пище ($K_2 = \frac{P}{P+R}$), равно 0,5,

т. е. количество калорий ассимилированной пищи равно удвоенным тратам на обмен ($A=2R$). Усвояемость корма принимаем равной 0,7 (Цихон-Луканина, Солдатов, 1973; Paine, 1971; Widdows and Bayne, 1971). Тогда рацион (C) равен $\frac{A}{0,7}$, или

$$C = \frac{P+R}{0,7} = \frac{2R}{0,7}.$$

Полученные данные о пищевых потребностях и скоростях фильтрации для одного экземпляра и для всей популяции моллюсков представлены в табл. 2.

Таблица 2

Пищевые потребности популяции церастодермы при различных скоростях фильтрации

Длина моллюсков, мм	Численность n , экз./м ²	Скорость фильтрации F , мл/ч				Пищевые потребности C , кал/ч	
		максимальная		минимальная			
		экз.	$n \cdot \text{экз.}$	экз.	$n \cdot \text{экз.}$	экз.	$n \cdot \text{экз.}$
2,0	54,8	0,14	26,00	0,86	46,90	0,006	0,329
4,0	92,0	4,13	380,33	3,10	285,02	0,045	4,140
6,0	166,8	14,67	2446,96	6,58	1097,04	0,066	11,009
8,0	57,6	36,00	2073,60	11,21	645,70	0,120	6,912
10,5	28,8	84,18	2424,38	18,58	535,10	0,211	6,077
			7351,27		2609,76		28,467

Биомассу корма, необходимого для удовлетворения пищевых потребностей популяции церастодермы B_0 , определяли по уравнению, предложенному Г. Г. Винбергом (1974).

$$B_0 = \frac{c}{f},$$

где c — относительная величина рациона, мг/ч;

f — относительная величина скорости фильтрации, мл/ч, т. е.

$$c = \frac{C}{W \cdot n}, \text{ а } f = \frac{F}{W \cdot n}.$$

Калорийность 1 мг сухого вещества водорослей принята равной 4 кал. Тогда

$$c = \frac{7,117}{694,04} = 0,0102 \text{ мг/ч};$$

$$f_{\max} = \frac{7351,27}{694,04} = 10,59 \text{ мл/ч};$$

$$f_{\min} = \frac{2609,76}{694,04} = 3,76 \text{ мл/ч};$$

$$\frac{c}{f_{\max}} = 0,963 \text{ мг/л}, \quad \frac{c}{f_{\min}} = 2,712 \text{ мг/л}.$$

Следовательно, биомасса пищи при максимальной скорости фильтрации должна быть не менее 0,96 мг/л, а при минимальной — около 3 мг/л.

По данным В. Д. Левшаковой (1967), в Северном Каспии в местах обитания церастодермы средняя биомасса фитопланктона составляет около 3 мг/л, т. е. 0,3 мг/л сухого вещества водорослей. Как видно из наших данных, биомассы фитопланктона недостаточно для удовлетворения пищевых потребностей популяции церастодермы. Видимо, рацион моллюсков складывается еще за счет детрита и бактерий. По данным Т. А. Хачатуровой (1974), во взвесах центральной части Северного Каспия содержится в среднем около 2,4 мг/л органического углерода, или 4,32 мг/л органического вещества. В этом случае моллюски, даже при наименьшей скорости фильтрации, могут быть обеспечены пищей, если все частицы взвешенного вещества доступны для их фильтрационного аппарата.

Выводы

1. При наибольшей скорости фильтрации северо-каспийскому моллюску-фильтратору церастодерме требуется 0,96 мг/л сухого веса корма, а при наименьшей — 2,71 мг/л.

2. Биомассы фитопланктона в северном Каспии в местах обитания моллюсков (0,3 мг/л сухого вещества водорослей) недостаточно для удовлетворения пищевых потребностей моллюсков. Их рацион, видимо, также складывается еще за счет детрита и бактерий. Имеющееся количество общего органического вещества (4,32 мг/л) или органического углерода (2,4 мг/л) может обеспечить популяцию церастодермы пищей, если все частицы взвешенного вещества доступны для их фильтрационного аппарата.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Винберг Г. Г. Некоторые общие соотношения между биомассой планктонных фильтраторов и их пищи. «Гидроб. журн.», 1974, т. X, № 5, с. 109—112.
Иванова Л. М. Скорость потребления кислорода донными беспозвоночными Северного Каспия. Труды ВНИРО, 1973, т. 80, с. 159—172.
Левшакова В. Д. Многолетние изменения весеннего фитопланктона Северного Каспия. Труды КаспНИРХ, 1967, т. 23, с. 25—58.
Осадчих В. Ф. Изменение биомассы бентоса в Северном Каспии за последнее десятилетие. Труды КаспНИРХ, 1968, т. XXIV, с. 100—112.

Санина Л. В. О связи скорости фильтрации и питания с весом тела при различных концентрациях корма у каспийского кардиума. «Гидроб. журн.», 1976, т. XII, № 1, с. 108—112.

Хачатурова Т. А. Взвешенные вещества Каспийского моря. Научн. доклад по теме № 1. М., ОНТИ ВНИРО, 1974, с. 60.

Цихон-Луканина Е. А., Солдатов И. Н. Усвоение пищи водными беспозвоночными. В кн. «Трофология водных животных», М., 1973, с. 108—121.

Paine, R. T.—Energy flow in a natural population of the herbivorous gastropod *Tegula finebralis*. J. Limnol. Oceanogr. v. 16, N 1, 1971, pp. 86—98.

Widdows, J., Bayne, B. Z.—Temperature acclimation of *Mytilus edulis* with reference to its energy budget. J. Mar. Biol. Ass. U. K., v. 51, N 4, 1971, pp. 827—843.

*Availability of food for Cerastoderma lamarcki Reeve
from the North Caspian Sea*

L. V. Sanina

SUMMARY

Data on food requirements for the population of the filtering mollusc *Cerastoderma lamarcki* from the Caspian Sea determined at various filtration rates are presented. The availability of phytoplankton and organic matter for the mollusc is discussed. The results obtained may contribute to the solution of trophic dynamics problems of the Caspian Sea.