ПРОВ 2010

ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

БИОЛОГИЯ МОРЯ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК

Основан в 1965 г.

Выпуск 49

ЭКОСИСТЕМЫ ПЕЛАГИАЛИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА И МОРЕЙ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

Институт биологии
южных морей АН УССР
БИБЛИОТЕКА
№ 1

КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА» 1979

20. *Paffenhöfer G. A.* Feeding, growth and food conversion of the marine plaktonic copepod Calanus helgolandicus. — Limnol. and Oceanogr., 1976, **21**, N 1, p. 39—49.
21. *Schindler D. W.* Feeding, assimilation and respiration rates of Daphnia magna under various environmental conditions and their relation to production estimates. — J. Anim. Ecol., 1968, **37**, N 2, p. 369—387.
22. *Shindler J. E.* Food quality and zooplankton nutrition. — J. Anim. Ecol., 1971, **40**, N 3, p. 589—596.

Институт биологии южных морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР

Поступила в редколлегию
26.01.78

T. V. Pavlovskaya

AGE PECULIARITIES OF FOOD CONSUMPTION AND ASSIMILATION BY EUCHAETA MARINA

Summary

Quantitative changes in the consumption rate and efficiency of assimilating a mixture of food organisms (unicellular algae, phytogenic detritus, Artemia fry) are considered as dependent on the age of Euchaeta marina. The nutrition type in the animal ontogenesis is shown to change from the filtration to predatory one mainly. The assimilation efficiency was determined by the type of the offered food: vegetable food resulted in high and constant values (86.2-94.1%), whereas the animal food increased (from 26.5 to 62.0%) and the detritus decreased them (from 89.2 to 58.1%) from fry to adults.

УДК 591.524.12 : 591.1 (26)

Е. А. Пастухова

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЭКВИВАЛЕНТОВ МАССЫ ТЕЛА ПЛАНКТОННЫХ ЖИВОТНЫХ

Выражение массы планктона и массы отдельных организмов в энергетических единицах находит все большее распространение в связи с расширением исследований энергетического баланса биологических сообществ.

В 30-м рейсе НИС «Михаил Ломоносов» была проведена работа по определению энергетических эквивалентов массы тела 14 относительно обильно представленных в планктоне животных южной Атлантики и морей Средиземноморского бассейна.

Материал для определения энергетических эквивалентов и калорийности собран на суточных станциях в Черном, Ионическом и Средиземном морях, в Предгибралтарском районе Атлантики и кратковременных станциях в юго-западной Атлантике (рис. 1). Отбор проб проводили сетями Джом (диаметр входного отверстия 80 см, сито № 23) и Джеди большая (диаметр входного отверстия 36 см, сито № 49) в слое 0—100 м. Собранный планктон фиксировали 4%-ным формалином. Затем под бинокуляром животных разбирали по видам и измеряли их длину. Всего было собрано и измерено 3000 планктонных животных, распределенных по 33 размерным и возрастным группам. Проведено 149 анализов по определению энергетических эквивалентов массы их тела. Определение велось методом бихроматного окисления в модификации, рекомендованной в руководстве по методам определения продукции водных животных [1]. Учитывая, что при использованном методе хромового сжигания органическое вещество тела водных организмов окисляется примерно на 90% [3], мы при пересчете результатов анализа на калорийность применяли оксикалорийный коэффициент 3,75 кал/мг O_2, учитывающий поправку на недоокисление. Перед анализом сжигаемые пробы отмывали от хлоридов

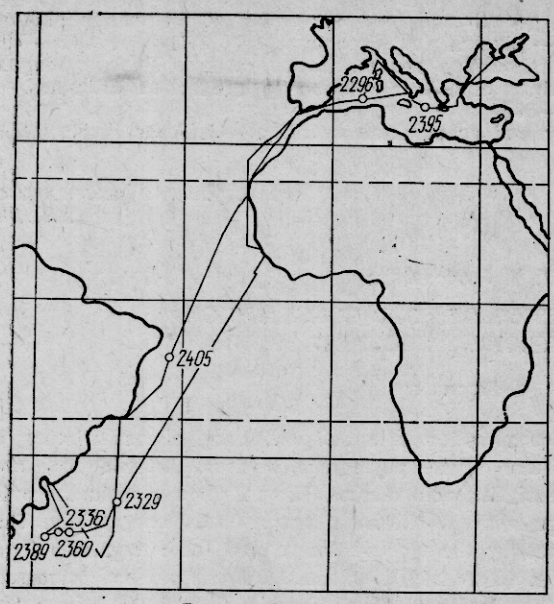

Рис. 1. Схема станций.

морской воды по методу Л. П. Остапени и Э. А. Шушкиной [4]. Ориентировочная навеска сухого вещества для сжигания рассчитывалась из средней длины животных по формуле, предложенной Л. Н. Грузовым и Л. Г. Алексеевой [2], отражающей связь между длиной тела и массой некоторых копепод: $W = (0{,}37 \cdot l)^3$, где l — длина рачка.

Для выяснения зависимости величины энергетического эквивалента от массы тела, а следовательно, от размеров организмов в каждую пробу на сжигание отбирали животных примерно одной длины, затем рас-

Энергетические эквиваленты массы тела планктонных животных (исследования 1976 г.)

Номер станции	Дата	Слой, м	Вид	Пол	Средняя длина, мм	Количество	Энергетический эквивалент кал/экз
2295	23.04	150—0	Centropages typicus		1,80	10	0,18
2296	26.04	500—200	Clausocalanus furcatus		1,60	150	0,044
2329	31.05	Поверхностный лов	C. mastigophorus		1,50	192	0,091
				♀	1,08	67	0,038
					0,97	27	0,020
2236	04.06	500—300	Candacia sp.	♂	3,85	5	1,265
2336	04.06	500—300	Eucalanus sp. 1	♀	6,79	8	1,854
2336	04.06	500—300	E. sp. 2	♂	5,28	4	1,374
2336	04.06	500—300	Pleuromamma robusta	♀	4,16	17	1,527
2236	04.06	500—300	Acartia	♂	3,54	21	0,822
				♀	1,24	120	0,061
				♀	1,11	200	0,024
				♂	0,07	226	0,024
2360	09.06	500—200	Sagitta	Коп. *V*	0,95	230	0,021
2369	14.06	500—200	Candacia		160	17	2,195
					220	6	2,220
2369	14.06	500—200	Rhincalanus nasutus	♀	3,76	11	1,266
				♂	3,89	13	1,431
				Коп. *IV*	3,82	15	0,832
2405	23.06	150—0	Euchaeta marina	Коп. *V*	5,20	18	1,264
			♀ с яйцами	♀	3,04	24	0,642
					3,04	3	0,974
				♂	3,17	9	0,995
2405	23.06	150—0	Scolecithrix danae	♂	2,95	12	0,832
2405	23.06	150—0	Pleuromamma abdominalis	♀	2,01	45	0,695
				♂	2,03	23	0,520
				♀	3,14	12	0,906
				♀	2,77	24	0,617
				♂	2,78	12	0,661
			P. xiphias	Коп. *V*	2,38	21	0,263
				Коп. *V*	3,68	9	0,950

считывали средний размер. Все анализы проводили в трех и более повторностях, за исключением тех случаев, когда невозможно было набрать достаточного количества одноразмерных организмов.

Поскольку индивидуальные различия размеров животных одного вида иногда весьма значительны, то и энергетические эквиваленты разных размерных групп внутри вида существенно отличаются. Это хорошо видно на примере Clausocalanus mastigophorus (см. таблицу), у которого с увеличением длины тела с 0,97 мм до 1,5 мм энергетический эквивалент возрастает в 4,5 раза.

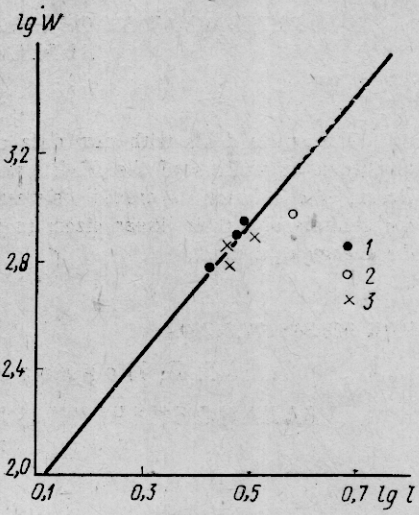

Рис. 2. Зависимость между энергетическим эквивалентом массы W и длиной тела l:

1 — Pleuromamma abdominalis, *2* — Pleuromamma xiphias, *3* — Euchaeta marina. Отношение длины тела к ширине 3,5 : 3,7, $W = 49{,}1 \cdot l^{2.59}$.

На рис. 2 показана зависимость между энергетическим эквивалентом массы и длиной тела трех видов копепод: Pleuromamma abdominalis; Pleuromamma xiphas; Euhaeta marina, у которых длина тела относится к ширине как 3,5—3,7. Проведенные данные незначительно и незакономерно колеблются около прямой, описанной уравнением $y = 1{,}69 + 2{,}59\ x$, где y — логарифм энергетического эквивалента массы тела; x — логарифм длины (рассчитанной методом наименьших квадратов). Отсюда следует, что величины калорийности животных этих видов существенно не различаются.

Энергетические эквиваленты массы тела оказались очень близкими по значениям к эквивалентам этих же видов из Тихого океана, приводимым А. П. Остапеней и Э. А. Шушкиной [4], Т. С. Петипой и др. [5].

Была сделана попытка выяснить различия в значениях энергетической ценности самцов и самок почти всех рассмотренных нами видов Сорерооа. Судя по полученным данным, энергетический эквивалент самцов примерно равен или несколько выше, чем у самок при одинаковых их размерах (Acartia, Pleuromamma abdominalis, Euchaeta marina). В остальных случаях более высокий энергетический эквивалент наблюдался у особей того пола, который характеризуется большей длиной тела.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Винберг Г. Г.* Методы определения продукции водных животных. — Минск : Вышэйш. школа, 1968, с. 31—38.

2. *Грузов Л. Н., Алексеева Л. Г.* Весовые характеристики копепод экваториальной Атлантики. — Океанология, 1970, **10**, вып. 6, с. 1076—1085.

3. *Остапеня Л. П.* Полнота окисления органического вещества водных беспозвоночных методом бихроматного окисления.—Докл. АН БССР, 1965, вып. 4, с. 273—276.

4. *Остапеня Л. П., Шушкина Э. А.* Калорийность сетного планктона и энергетические эквиваленты массы тела некоторых тропических планктонных ракообразных. — В кн.: Функционирование пелагических сообществ тропических районов океана. М. : Наука, 1971, с. 171—178.

5. *Петипа Т. С., Монаков А. В., Павлютин А. П., Сорокин Ю. И.* Питание и баланс энергии у тропических копепод. — В кн.: Биологическая продуктивность южных морей. Киев : Наук. думка, 1974, с. 136—152.

Институт биологии южных морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР

Поступила в редколлегию
22.03.78

E. A. Pastukhova

DETERMINATION OF ENERGY EQUIVALENTS OF BADY MASS IN PLANKTONIC ANIMALS

Summary

The article deals with new data on energy equivalents of the body mass for some planktonic organisms of the Mediterranean Sea and south-western part of the Atlantic Ocean. The relation is traced between the energy equivalent of the body weight of the animals and their linear sizes; in is shown that just the latter are determinant for the energy equivalent.

УДК 595.34 : 577.3(269.4)

Т. В. Павловская, О. В. Косихина

БАЛАНС ЭНЕРГИИ У МАССОВЫХ ВИДОВ КОПЕПОД ЮЖНО-АТЛАНТИЧЕСКОГО АНТИЦИКЛОНИЧЕСКОГО КРУГОВОРОТА

Интенсификация и углубление исследований морских экосистем поставили перед исследователями ряд проблем, из которых изучение количественных закономерностей трансформации вещества и энергии различных источников пищи основными экологическими группами внутри сообщества является одной из наиболее важных. Известно [3, 6], что многие планктонные животные наряду с живым кормом могут потреблять мертвое органическое вещество. Поэтому оценка степени потребления и утилизации как легко окисляемой фракции взвеси, так и стойкого, медленно окисляющегося органического вещества массовыми видами ракообразных стала основной задачей наших исследований в юго-западном секторе Южно-Атлантического антициклонического круговорота. Кроме того, изучалось влияние температуры на скорость прохождения пищи по кишечнику и энергетический баланс копепод Средиземного моря и Атлантического океана.

Материал и методика. Время переваривания пищи определяли у шести видов копепод. В южной Атлантике проведены опыты с Clausocalanus mastigophorus при температуре 12°С, в Средиземном море с Clausocalanus furcatus при 16—17°С и в тропической зоне Атлантического океана с Calanus minor, Undinula vulgaris, Scolecithrix danae и Candacia pochydactila при 26—30°С.

Исследованные виды относятся к двум трофическим группам — фильтраторам и животным с селективным способом питания. Однако те и другие интенсивно потребляют водоросли [3, 7]. В наших опытах в качестве пищи использованы одноклеточные водоросли в концентрации 4 кал·л$^{-1}$, превышающей точку «трофического насыщения», что позьоляет избежать эффекта условий питания на скорость переваривания пищи.

Использованы метод Ю. И. Сорокина [11] и модифицированный вариант этого метода [1]. В обеих сериях животных содержали в течение одного-двух часов на меченой пище. В опытах, проведенных первым методом, животных отмывали от меченого корма и через каждые 5—10 мин переносили в новые сосуды с немечеными водорослями. После пересадки животных воду пропускали через мембранные фильтры (сынпор 3) и определяли активность оставшихся на фильтре фекалий. В серии экспериментов с применением модифицированного метода животных после отмывки от меченой пищи содержали в одном сосуде и через определенные отрезки времени отбирали фекалии под бинокуляром. Затем фекалии также осаждали на мембранные фильтры