

УДК 595.34—113.41

## РОСТ *EUDIAPTOMUS GRACILOIDES* (LILL.) ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ПИТАНИЯ

Н. М. КРЮЧКОВА, В. Х. РЫБАК

(Белорусский госуниверситет, Минск)

В экспериментах на *E. graciloides* определены в зависимости от возраста животных и концентрации корма рационы, траты на обмен и рассчитаны коэффициент использования на рост усвоенного корма и его усвояемость.

Закономерности трансформации энергии пищи ветвистоусыми ракообразными пресноводного зоопланктона освещались в литературе. Данных такого рода для веслоногих еще мало. Авторы, изучавшие жизненный цикл диаптомусов [5, 6], указывают на большую трудность содержания их в культуре и потому сложность проведения длительных исследований.

Нами изложены результаты изучения питания, роста и потребления кислорода *E. graciloides*, проведенного на биологической станции оз. Нарочь в июле и сентябре 1969 г. и июне 1970 г.

*E. graciloides* круглый год обитает в пелагиали озер, занимая в зимнее время доминирующее положение (в оз. Нарочь до 90% биомассы зоопланктона [9]).

**Методика.** Отловленных планктонной сетью самок с яйцевыми мешками помещали в химические стаканы (100 мл) с озерной водой. Эксперимент начинался сразу же после вылупления науплиусов. Науплиусы из прикрепленных и оторвавшихся от самок яйцевых мешков вылуплялись одновременно, что уже отмечалось в литературе [6, 7]. Отродившихся науплиусов помещали в склянки (25 мл) с притертыми пробками, заполненные озерной водой, пропущенной через мембранный фильтр № 6. Кормом рачкам в первой серии опытов (1969 г.) служила *Chlamydomonas eugametos* Moeuwis (средние концентрации 0,5; 5 и 10 мг сырого веса в 1 л, во второй серии (1970 г) — *Chlorella vulgaris* Chik. (0,5 и 5 мг сырого веса в 1 л). Калорийность хламидомонасы, определенная экспериментально\*, равна 4,8 кал/мг сух. веса, хлореллы — принята равной 4,5 кал по многократным определениям [8]. Для каждой из концентраций поставлено по пять склянок, в которые помещали по четыре науплиуса; одна склянка служила контролем.

В первые пять дней опыта погибало до 25% взятых в опыт науплиусов. Их удаляли из склянок и заменяли рачками того же размера. В дальнейшем гибели животных в течение опыта не отмечали. Каждые два дня пищевую взвесь заменяли свежей. Количество потребленной рачками пищи определяли по разнице между начальной и конечной концентрациями клеток. Клетки подсчитывали в камере Фукс-Розенталя; для большей точности во всех случаях просчитывали полностью две сетки. Чтобы предотвратить оседание водорослей, склянки укрепляли на вращающемся барабане (16 об/ч). Ежедневно их просматривали, рачков измеряли. Температура в течение опыта колебалась от 17,5 до 24,5° (средняя 20,5°).

Наблюдения за ростом и питанием науплиусов и копепоидов проведены, как указывалось выше, в июле 1969 г. в течение 27 дней на хлорелле (0,5 мг/л). В сентябре того же года поставлена серия опытов со взрослыми рачками. В склянки емкостью 25 мл помещали по одному самцу и одной самке по размерам близких к длине, достигнутой диаптомусами в июле. Кормом служил хламидомонас (0,5 и 5 мг/л).

\* Эти и последующие определения калорийности выполнены Л. П. Пряхиной.

Наблюдения продолжались 20 дней. Средняя температура опытов в 1969 г. около 20°. В июне 1970 г. опыты были продолжены. Науплиусов выращивали на хламидомонасе (5 мг/л) в течение 10 дней. Параллельно проводили наблюдения за питанием взрослых особей. Температура в среднем 19,6°.

Как и следовало ожидать, продолжительность эмбрионального развития диаптомусов (*Dq*) от самок, выросших на хламидомонасе в лабораторных условиях (до 20 экз. на каждой концентрации; дали по три кладки), не зависела от концентрации водорослей и составляла четверо суток. Результаты наших опытов, таким образом, подтвердили литературные данные [4, 10, 20].

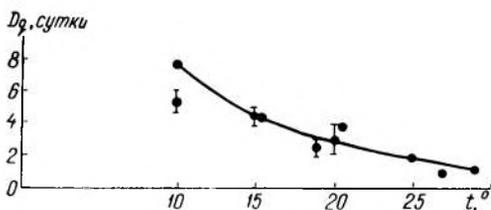


Рис. 1. Зависимость продолжительности эмбрионального развития *E. graciloides* от температуры.

Чтобы выяснить влияние температуры на скорость развития яиц *E. graciloides* (Л. М. Маловицкая [6] показала, что температура является главным фактором, влияющим на *Dq*), мы построили по имеющимся данным график (рис. 1) и получили, что зависимость продолжительности эмбрионального развития диаптомусов от температуры в диапазоне 15—21° может быть приближенно передана нормальной кривой Крюга [1]. *Dq*, полученная в эксперименте при 10 и 27°, была заметно ниже ожидаемой по «нормальной кривой».

Культивирование *E. graciloides* в лабораторных условиях (18—20°) на смеси зеленых водорослей *Chlorococcum* sp. и *Chlamydomonas* sp. [6] показало, что продолжительность метаморфоза у разных рачков при одних и тех же пищевых условиях колебалась в пределах 25—30 суток. В общем та же продолжительность развития была получена в наших опытах (всего для 80 рачков). Так, при увеличении концентрации хламидомонаса от 0,5 до 10 мг/л длительность метаморфоза снижалась незначительно: от 27 до 24 суток. Иные результаты были получены Венгленской [20] при выращивании *E. graciloides* на восьми концентрациях пищи (0,4—10 мг/л), полученных разбавлением или сгущением планктона оз. Миколайского. Считалось, что каждая концентрация соответствовала реальной концентрации бактерий и фитопланктона в озерах разной степени трофности. (К сожалению, температура, как и количество животных, в этой работе не указаны). При 0,4 мг/л метаморфоз диаптомусов оказался незаконченным и был задержан на личиночной стадии, а при увеличении концентрации от 0,7 до 5 мг/л его продолжительность сокращалась с 39 до 22 дней. Дальнейшее увеличение концентрации пищи не оказывало заметного влияния на темп роста рачков.

Таким образом, продолжительность развития диаптомусов при наименьшей из взятых концентраций была на 12 дней больше, чем в наших опытах. Если предположить, что температура в обоих случаях была близка (опыты Венгленской проведены в лаборатории), то объяснение для столь существенных различий следует, вероятно, искать в трофических условиях опыта. Во-первых, могла значительно различаться калорийность пищи, предложенной рачкам в разных опытах. (Из литературы [13] известно, что с повышением калорийности пищи увеличивается среднесуточный прирост особей, а половозрелость их наступает быстрее). Во-вторых, в наших опытах склянки укреплялись на вращающемся барабане, что препятствовало оседанию водорослей и обеспечивало хорошую их доступность для диаптомусов в течение всего опыта. В опытах же Венгленской часть пищи должна была осесть, что делало ее, та-

ким образом, малодоступной для животных и при низких концентрациях могло вызвать задержку в их развитии.

Средняя плодовитость (число яиц в яйцевом мешке) диаптомуса в нашем опыте с увеличением концентрации водорослей возрастала от 6 до 10,5 шт. в кладке, максимальная (при 0,5—10 мг/л) — от 7 до 12 шт. Полученные величины близки к плодовитости рачка в водоеме. Так, в разных озерах Польши число яиц *E. graciloides* варьирует в зависимости от типа водоема и времени года и в среднем равно 4,8 шт.

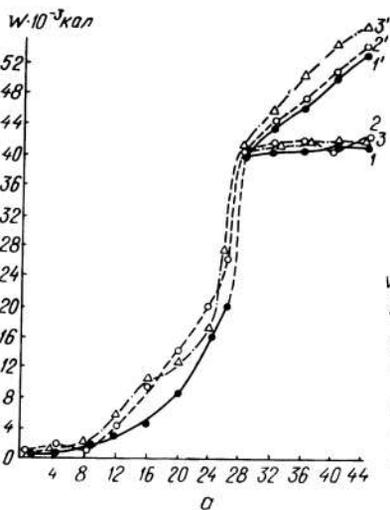


Рис. 2. Кривые весового роста *E. graciloides* на одном виде корма разных концентраций (а) и на двух видах корма одной концентрации (б).

а: 1—3 — на хламидомонасе (соответственно 0,5, 5 и 10 мг/л) без учета яиц; 1'—3' — то же с учетом последних; б: 1 — на хлорелле (0,5 мг/л); 2 — на хламидомонасе (0,5 мг/л).

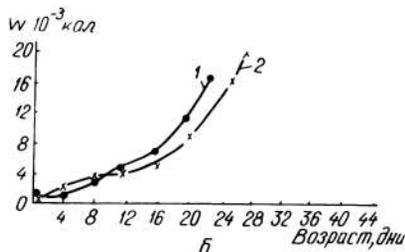


Таблица 1

Калорийность *E. graciloides* разных возрастных стадий

Стадия	Длина тела, мм	Число особей	кал./мг сух. веса
♂ и ♀	0,959	250	4,5
Копеподиты	0,543	346	5,0
Науплии	0,253	459	6,1
Средняя			5,2

Таблица 2

Средние величины суточных рационов (R, %) *E. graciloides* на разном корме

Концентрация корма, мг/л	Науплии	Копеподиты	Имаго	За весь период выращивания
<i>Ch. eugametos</i>				
0,5	330	150	23	102
5,0	430	400	38	198
10,0	700	570	53	268
<i>Ch. vulgaris</i>				
0,5	300	151	20	—
5,0	—	306	28	—

в оз. Белом, 7,5 шт. в оз. Дритово, 6,8 в оз. Райгородское [15]; в оз. Нарочь [9] среднее число яиц у того же рачка составляло 6,5, максимальное (в осенне-зимний сезон) — 12.

При определении веса тела диаптомусов использована формула, полученная для *Macrocyclops albidus* и связывающая вес тела (мг сырого веса) с длиной (мм):  $W=0,055 l^{2,73}$  [3]. Недавние исследования, проведенные на *Sopropoda* [2], показали, что связь сухого веса тела (мг) с длиной (мм) хорошо описывается формулой  $W=0,0063 l^{2,6}$ . Учитывая, что переходный коэффициент сырого веса в сухой равен 12%, мы вполне могли воспользоваться приведенной выше формулой для определения веса животных в наших опытах. Калорийность рачков, определенная методом бихроматного окисления, составляла в среднем 5,2 кал/мг сухого веса (табл. 1). Ежедневные измерения длины тела диаптомусов позволили получить кривые весового роста рачков при их питании хла-

мидомонасом с учетом веса всех отложенных яиц и без них (рис. 2а). Отчетливо видно, что животные интенсивно растут до достижения половозрелости, затем у взрослых рачков рост прекращался и в дальнейшем шел только за счет образования яиц. Относительный среднесуточный прирост ( $C_w$ ) за время опыта составил 0,13 на всех трех концентрациях хламидомонаса, что соответствовало среднемесячной величине Р/В-коэффициента 3,9. Р/В-коэффициент для *Sopropoda* в озерах разного типа составлял 3,5 [12]. Следовательно, в наших лабораторных опытах животные росли приблизительно с той же скоростью, что и в естественных условиях.

Сравнение роста *E. graciloides* на разных видах корма в одной и той же концентрации (0,5 мг/л) показало (см. рис. 2б), что на хлорелле рачки росли несколько медленнее в науплиальный и заметно скорее в копеподитный периоды. В целом  $C_w$  на хлорелле составил за время опыта 0,16, что было несколько выше, чем на хламидомонасе при всех использованных концентрациях. Следовательно, скорость роста животных зависит не только от количества, но и от качества (вида) пищи.

Для измерения скорости потребления кислорода рачками разных возрастных групп свеживывловленных животных (по 30 науплиусов или по 15 копеподит, или по 5 экз. самцов и самок) помещали в темные склянки (10—11 мл) с притертыми пробками. Последние ставили в аквариумы с водой, где поддерживалась температура 20°. Продолжительность опытов 24 ч. В каждом случае ставили по четыре опытных склянки и одну-две контрольных (без рачков). Вес животных находился в пределах 0,0076—0,045 мг сырого веса.

Связь между скоростью потребления кислорода и весом тела рачков устанавливали методом наименьших квадратов:

$$Q = 0,265 W^{0,86},$$

где  $Q$  —  $мл O_2/экз \cdot ч$ ,  $W$  — сырой вес в г. Значение коэффициента  $a = 0,265$ , отражающего уровень обмена у диаптомуса, близко к 0,236 для свеживывловленных зоопланктеров [1].

В кратковременных опытах в полевых и лабораторных условиях было установлено [5, 17, 18], что *E. graciloides* относится к грубым фильтраторам, так как его фильтрационный аппарат не способен улавливать мелкие пищевые частицы, например бактерий [5]. По тем же данным, при использовании в качестве пищи *Scenedesmus* sp. и *Melosira* sp. науплиусы начинают питаться только через 8—10 дней после вылупления, что приблизительно соответствует V—VI науплиальным стадиям рачков. Тот же результат был получен и в наших опытах при выращивании рачков на хламидомонасе; причем потребление пищи науплиусами определяли как в длительном опыте, так и в четырех отдельно поставленных суточных экспериментах. Хотя в каждую склянку помещали на этот раз по 10 рачков (поставлено по пять-шесть опытных склянок при каждой концентрации водорослей), ни в одном случае потребления водорослей науплиусами отмечено не было. В то же время мелкой водорослью — хлореллой науплиусы начинали питаться с первых дней жизни. Можно поэтому предположить, что в первые восемь дней жизни науплиусы не потребляли хламидомонас (вероятно, кроме автоспор) вследствие его крупных размеров.

Сравним величины среднесуточных рационов на хлорелле и хламидомонасе за весь науплиальный период (табл. 2). Следует указать, что на хламидомонасе рационы получены только для 8—10-го дней жизни, т. е. для V—VI науплиальных стадий, на хлорелле — начиная с первого дня жизни рачков. Тем не менее, оказалось, что среднесуточный рацион на обоих видах корма (при одной и той же концентрации) выразился практически одинаковой величиной — около 300% калорийного эквивалента веса тела. То же можно сказать и о рационах в копепо-

дитный период, у взрослых особей. За весь период опыта средний рацион составил 100—270%. При определении последней величины было принято, что рационы диаптомусов на V—VI копепоидитных стадиях близки между собой. Это допущение было необходимо, так как количество потребленной рачком пищи перестали учитывать еще до того, как все копепоидиты прошли последнюю линьку и превратились во взрослых животных. Таким образом, получено, что при одной и той же концентрации водорослей рацион практически не зависел (или мало зависел) от вида пищи.

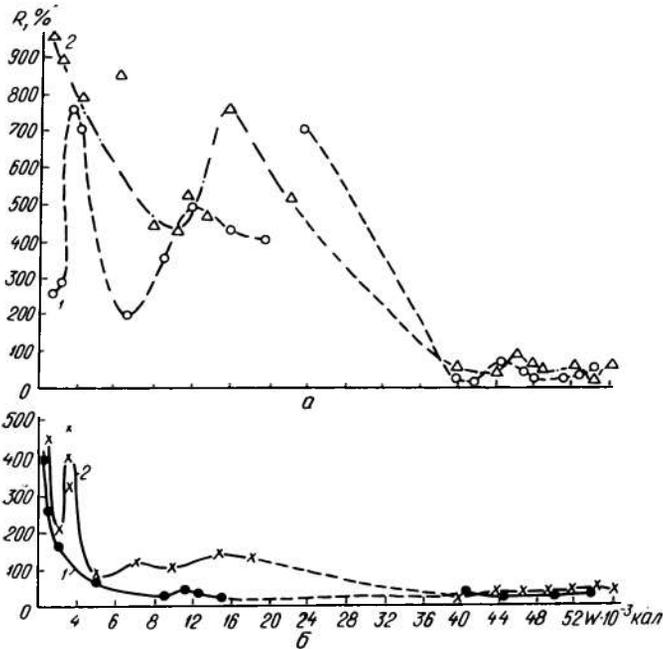


Рис. 3. Относительный среднесуточный рацион *E. graciloides* в разные периоды жизни. Ось ординат — рацион, %  $\left(\frac{\text{кал}}{\text{кал}}\right)$ ; ось абсцисс (здесь и на рис. 4 и 5) — калорийный эквивалент тела, кал/экз:

а — при выращивании на хлорелле концентрацией 5 (1) и 10 (2) мг/л; б — при выращивании на хламидомонасе (2) и хлорелле (1) концентрацией 0,5 мг/л.

Интересно проследить, как менялся суточный рацион диаптомуса в течение метаморфоза рачков (рис. 3). Значительные колебания отмечены в науплиальный и копепоидитный периоды (на хламидомонасе), что, вероятно, связано с линькой животных. Однако в целом рационы в науплиальный период при всех концентрациях корма были все же выше, чем в копепоидитный. У взрослых особей величины рационов были гораздо ниже, чем в личиночный период, и сохранились в основном на невысоком уровне. Данных по рационам диаптомуса на разных возрастных стадиях в доступных нам литературных источниках нет.

У взрослых особей суточный рацион, определенный в кратковременных опытах при концентрациях 1—4 мг/л сырого веса (корм *Scenedesmus* sp.), составлял 10—12,5% веса тела [5]. По нашим данным, среднесуточный рацион равнялся 20—38% (при 0,5, 5 мг/л), т. е. был одного порядка с указанной выше величиной.

Как видно из приведенных данных (табл. 3), хотя скорость фильтрации рачков зависит от концентрации пищи, размера частиц и других факторов, все же она оказалась близкой у разных видов (при питании последних лабораторными культурами водорослей в концентрациях

1—50 тыс. кл/мл) и находилась в большинстве случаев в довольно узких пределах: 1—4 мл/экз·сутки. Значительно ниже скорость фильтрации диаптомусов, питавшихся водорослями (*Chlorella*, смесь *Melosira*, *Asterionella*) в концентрации 198 тыс. кл/мл. Она близка к скорости питания животных естественным наннопланктоном, что свидетельствовало о высокой концентрации сестона, использованного в ряде случаев в качестве корма рачкам.

Таблица 3

## Скорость фильтрации диаптомусов при питании разными водорослями

Вид животного	Корм	Концентрация, тыс. кл/мл	Скорость, мл/экз·сутки	Литературный источник
<i>D. graciloides</i>	<i>Scenedesmus</i> sp.	13,6	4,1	[5]
<i>D. gracilis</i>	<i>Melosira</i> sp. + <i>Asterionella</i> sp.	24,2	1,92	[5]
		52,0	1,96	[5]
		198,0	0,68	
<i>D. graciloides</i>	Природный наннопланктон	—	0,3—2,8	[16]
<i>D. oregonensis</i>	То же	—	0,067—0,120	[17]
То же	<i>Chlamydomonas reinhardi</i> <i>Chlorella vulgaris</i>	1,5—2,5	2,5	[18]
		2,5—5,2	2,5—1,4	
		52—198	1,4—0,3	
<i>D. siciloides</i>	<i>Pandorina morum</i> , <i>Chlamydomonas</i> sp.	—	2,0	[14]
<i>D. leptopus</i>	<i>Chlamydomonas</i> sp.	50	1,0—1,8	[19]
<i>D. graciloides</i>	<i>Chlamydomonas eugametos</i>	1,0	3,4	Наши данные
		6—12	2,6—2,4	

По величинам прироста и трат на обмен, определенным непосредственно в опытах и выраженным в калориях, был рассчитан коэффициент использования усвоенной пищи на рост ( $K_2$ ). При всех концентрациях хламидомонасы закономерностей в колебаниях  $K_2$  в науплиальный и копепоидитный периоды, а также у взрослых особей не обнаружили, что, вероятно, связано с линькой животных (рис. 4).  $K_2$  не зависел от концентрации пищи и в среднем за период опыта на хламидомонасе составил 28% (табл. 4). Интересно отметить, что коэффициент использования усвоенной пищи на рост у копепоидитов был выше, чем у науплиусов и взрослых особей. Мы присоединяемся к мнению З. А. Шушкиной и Р. Клековского [11], которые считают, что в период наиболее активного роста (копепоидитный) пища усваивается с большей эффективностью. При питании диаптомуса хлореллой (5 мг/л)  $K_2$  в наупли-

Таблица 4

Средние величины (%) коэффициента использования усвоенной пищи на рост ( $K_2$ ) и усвояемости ( $U^{-1}$ ) *E. graciloides* при выращивании на хламидомонасе

Концентрация корма, мг/л	Науплии		Копепоидиты		Имаго		За весь период выращивания	
	$K_2$	$U^{-1}$	$K_2$	$U^{-1}$	$K_2$	$U^{-1}$	$K_2$	$U^{-1}$
0,5	25	37	31	63	24	28	28	52
5,0	20	20	31	23	26	13	28	22
10,0	25	14	27	16	25	8	28	13

альный период составил около 34%, что свидетельствовало о лучшем использовании этой мелкой водоросли по сравнению с хламидомонасом в той же концентрации (20%). Уместно напомнить, что удельная скорость роста ( $C_w$ ) рачков на хлорелле была несколько выше, чем на хламидомонасе, хотя рационы на обоих видах пищи были практически одинаковыми.

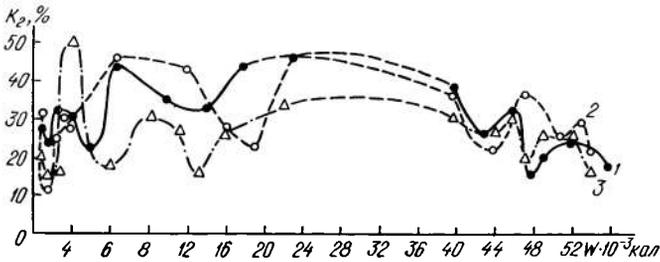


Рис. 4. Коэффициент использования усвоенной пищи на рост *E. graciloides* ( $K_2$ ) в разные периоды жизни при выращивании на хламидомонасе:

1, 2, 3 — концентрации хламидомонаса 0,5; 5 и 10 мг/л.

Усвояемость пищи диаптомусом ( $U^{-1}$ ) изменялась в период его метаморфоза и, подобно коэффициенту использования усвояемой пищи на рост, была выше в копеподитный период (рис. 5). В целом следует отметить, что  $U^{-1}$  снижалось с увеличением концентрации корма и за период наблюдений (48 дней) составило на хламидомонасе (0,5; 5 и

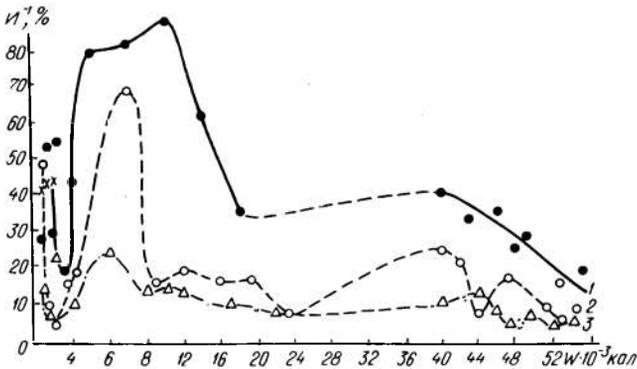


Рис. 5. Усвояемость хламидомонаса ( $U^{-1}$ , %) *E. graciloides* в разные периоды жизни:

1, 2, 3 — концентрации хламидомонаса 0,5; 5 и 10 мг/л.

10 мг/л) 52, 22 и 13%. Полученные нами в опытах величины усвояемости пищи диаптомусов близки к имеющимся в литературе. Так, величины усвояемости *D. gracilis* и *D. graciloides* [5], полученные с помощью радиоуглеродного метода, составили 29% при концентрации *Scenedesmus* sp. 14—97 тыс. кл/мл и снижались до 19% с дальнейшим увеличением концентрации. Для науплиусов, копеподитов и взрослых особей хищного *Macrocyclus albidus* усвояемость *Paramecium aurelia* колебалась в широких пределах и в среднем за период жизни снижалась от 70 до 20% при концентрациях 0,1—10 мг/л сырого веса [11].

Полученные данные, характеризующие продолжительность метаморфоза и особенности использования энергии пищи *E. graciloides* на разных стадиях его развития при различных трофических условиях помогут оценить его роль в продукционных процессах в экосистемах озер разной степени трофности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Винберг Г. Г. 1956. Интенсивность обмена и пищевые потребности у рыб. Изд-во Белгосуниверситета, Минск.
2. Гигиняк Ю. Г. 1970. Зависимость сухого веса пресноводных ракообразных от длины их тела. «Мат-лы респ. Межвуз. конф. мол. уч. по естеств. н.» (132—133).
3. Клековский Р., Шушкина Э. А. 1966. Энергетический баланс *Macrocyclus albidus* (Jur.) в период его развития. В сб.: «Экол. водн. организм», изд-во «Наука», М.
4. Крючкова Н. М., Рыбак В. Х. 1971. Эффективность утилизации энергии пищи ветвистоусым раком при разных трофических условиях. «Экология», 4.
5. Маловицкая Л. М., Сорокин Ю. И. 1961. Экспериментальное исследование питания *Diaptomus* (Crustacea, Copepoda) с помощью  $C^{14}$ . «Тр. Ин-та биол. водохр.», 4(7).
6. Маловицкая Л. М. 1965. Наблюдения над жизненным циклом *Eudiaptomus gracilis* (G. Sars) и *E. graciloides* (Lill.) (Copepoda, Calanoida) Рыбинского водохранилища. В сб.: «Экол. и биол. преснов. беспозв.», 8 (11), М.
7. Монаков А. В. 1958. Некоторые данные по биологии развития и размножения *Acanthocyclops viridis*. ДАН СССР, 119, 3.
8. Остапеня А. П., Павлютин А. П., Бабицкий В. А., Инкина Г. А. 1968. Трансформация энергии пищи некоторыми видами планктонных ракообразных. «Ж. общ. биол.», 29.
9. Петрович П. Г. 1968. Биомасса и продукция зоопланктона разнотипных озер Нарочь, Мястро и Баторино по многолетним наблюдениям. «Мет. опред. прод. водн. животн.», изд-во «Выш. шк.», Минск.
10. Печень Г. А. 1970. Продолжительность развития, плодовитость и рост *Daphnia hyalina* в зависимости от условий питания. «Ж. общ. биол.», 31, 6.
11. Шушкина Э. А., Клековский Р. 1968. Зависимость питания, роста, обмена *Macrocyclus albidus* Jur. (Copepoda) от пищевых условий и реальная продукция зоопланктона в озерах разного типа. «Зоол. ж.», 47, 4.
12. Шушкина Э. А. 1964. Роль веслоногих ракообразных в общей продукции планктона озер. Автореф. дисс., Минск.
13. Bobiatyńska-Ksok E. 1970. Some problems dealing with energy processes of *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine). «Polsk. Archiw. Hydrobiol.», 17, 1—2.
14. Comita G. 1964. The energy budget of *Diaptomus siciloides* Lilljeborg. «Verh. Internat. Verein. Limnol.», 15 (646—653), Stuttgart.
15. Czeczuga B. 1959. Oviposition in *Diaptomus gracilis* G. O. Sars and *E. graciloides* Lill. (Diaptomidae, Crustacea) in relation to season and trophic level of lakes. «Bull. de L'Acad. Polan. des Scie.», Cl. II, 7, 6.
16. Nauwerck A. 1959. Zur Bestimmung der Filtrierrate limnischer Planktontiere. Arch. Hydrobiol. Suppl., 25, 1.
17. Richman S. 1964. Energy transformation studies on *Diaptomus oregonensis*. «Verh. Internat. Verein. Limnol.», 15 (654—659).
18. Richman S. 1966. The effect of phytoplankton concentration on the feeding rate of *Diaptomus oregonensis*. «Verh. Internat. Verein. Limnol.», 16 (392—398).
19. Schindler J. E., Comita G. W. 1966. The feeding rate of *Diaptomus leptopus*. Proc. of the North Dakota, «Acad. of Scie.», 20 (125—130).
20. Węgleńska T. 1968. Wpływ naturalnego pokarmu na rozwój i produkcję zooplanktonu. «Ecol. Polska», Seria A, 14, 3.

Поступила 14. II 1972 г.

## GROWTH OF *EUDIAPTOMUS GRACILOIDES* (LILL.) AT DIFFERENT ALIMENTARY CONDITIONS

N. M. KRYUCHKOVA, V. Kh. RYBAK

(Byelorussian State University, Minsk)

## Summary

The long-term experiments with feeding and growth of *E. graciloides* were carried out with the use of *Chlamydomonas eugametos* and *Chlorella vulgaris* as hosts. Allowances and metabolic expenditures were determined with reference to the food concentration and animal's age. The coefficients of the assimilated food use for the growth and food digestability are calculated.