

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
КАРАДАГСКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

ПРОВ 2010

ТРУДЫ

КАРАДАГСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Выпуск 11

Институт биологии
южных морей АН УССР
БИБЛИОТЕКА

№

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
КИЕВ — 1951

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАЗМНОЖЕНИИ И РОСТЕ *IDOTHEA BALTICA* (PALLAS) (ISOPODA) В ЧЕРНОМ МОРЕ

Светлой памяти профессора А. А. Шорыгина
посвящает автор свою работу.

М. В. Желтенкова

ВВЕДЕНИЕ

Исследование питания рыб, а также донной и планктонной фауны и флоры, доставляющих пищевые организмы для рыб, показало, что констатирование статических моментов (установление того, что в данном месте находится столько-то пищевых организмов и что они поедаются определенными рыбами) недостаточно для понимания взаимосвязей и процессов, наблюдаемых в водоемах. Для этой цели необходимо знать, как, каким образом и в каких масштабах происходит накопление и расходование органического вещества, составляющего в конечном счете пищу рыб.

Схемы пищевых отношений, показывая направление, по которому идет расходование органического вещества, образованного продуцентами, не могут дать количественного выражения самого процесса до тех пор, пока не будет известно, как происходит накопление и расходование органического вещества в пределах отдельных звеньев, которые, в свою очередь, состоят из конкретных живых организмов. Количественное выражение этих процессов возможно лишь при знании питания, размножения, роста и смертности (естественной и от хищничества) животных и растений. Таким образом могут быть получены количественные показатели накопления органического вещества в пределах определенного звена, а также числовые показатели, связывающие звенья пищевой цепи.

Чтобы выполнить эту задачу, предстояло в первую очередь заняться изучением вопросов питания, размножения и роста конкретных организмов.

В 1945 г., работая на Черном море в районе Сухуми, мы начали изучать размножение и рост равноногого рака *Idothea baltica* (Pallas) (морского таракана).

Id. baltica (Pallas) (синоним *Id. tricuspidata*) была избрана объектом изучения, как одна из наиболее распространенных и многочисленных *Isopoda* Сухумской бухты.

Биологии *Id. baltica* ранее были посвящены специальные работы Гондзикевича (1906, 1907), исследовавшего в течение года (с весны 1905 по весну 1906 г.) питание, окраску и размерный состав популяции *Idothea* района Севастопольской бухты. Он указывает, что этот рачок встречается в большом числе на ряде участков Севастопольской бухты.

По данным К. А. Виноградова (1949) и В. А. Хириной (1950), в Черном море *Id. baltica* входит в пищу следующих рыб: султанки (*Mullus barbatus ponticus*), горбыля (*Corvina umbra*), зеленухи (*Crenilabrus tinca*), перепелки (*Crenilabrus quinque maculatus*), морского ерша (*Scorpaena porcus*) и ошибня (*Ophidion barbatum*).

О другом виде того же рода (*Id. algerica* Lucas) известно, что он довольно многочислен в определенных участках Черного моря, в частности в халистатической зоне (Ильин, 1933), и должен, повидимому, играть заметную роль в пище дельфина, так как в некоторых случаях пища дельфина всецело состоит из этого рачка (Клейнберг, 1937).

Idothea acuminata — третий вид из рода *Idothea* в Черном море, тоже служит пищей таким рыбам, как султанка, горбыль, зеленушка (*Crenilabrus ocellatus*), перепелка, ошибень и морской налим (*Gaidropsarus mediterraneus*) (Виноградов, 1949).

В нашу задачу входило выяснение продолжительности инкубационного периода, величины потомства и характера роста *Id. baltica*. При исследованиях применялись как аквариальные наблюдения, так и наблюдения в естественных условиях. Всего было поставлено 60 опытов по развитию и росту *Id. baltica* и взято 15 проб для характеристики обилия и размерного состава популяции этого вида в природных условиях.

Экология *Idothea baltica* у Сухуми

В Сухумской бухте *Id. baltica* была найдена в большом числе в июне, июле и августе на плитняке пристани и в зарослях *Enteromorpha* и *Ceramium*. На плитняке обитали преимущественно взрослые рачки; молодь же держалась в пучках водорослей, которые нам удалось извлечь из самой бухты с глубины 3—4 м. В тихие дни взрослые рачки располагались ближе к морскому краю камней; после же штормов, когда появлялось особенно большое количество этих рачков, они обычно держались ближе к береговому краю. Уплощенная форма тела и чрезвычайно цепкие конечности дают возможность *Id. baltica* даже во время сильных штормов удерживаться в прибойной полосе. Молодь, вероятно, более легко смывается при сильных волнениях,

и этим может объясняться то, что она держится главным образом на глубине.

В начале сентября *Id. baltica* совершенно исчезла с плитняка, и, несмотря на неоднократные поиски, нам не удалось найти в течение сентября и октября ни одного экземпляра *Id. baltica* ни на плитняке пристани, ни в самой бухте.

По словам сухумских рыбаков, *Id. baltica*, которую здесь называют «морская вошь», появляется на плитах в феврале—марте, с сентября же уходит от берега и держится на поверхности воды, прикрепляясь к плавающим предметам или группируясь близ буйков выставленных сетей.

Размерный состав популяций *Idothea baltica*

Самцы *Id. baltica* по длине значительно превосходят самок. В Сухумской бухте максимальный размер самцов в июле—октябре составлял 20,5 мм, самок 15 мм; по Гондзиковичу (1906), максимальный размер самцов в Севастопольской бухте равнялся 25 мм, самок 17 мм. Самки в Сухумской бухте становятся половозрелыми при длине 8 мм, самцы — при 10—11 мм; аналогичные указания имеются и у Гондзиковича.

О размерном составе популяции *Id. baltica* из Сухумской бухты может дать представление табл. 1.

Таблица 1
Размерный состав популяции
Idothea baltica из Сухумской бухты
20 июля 1945 г.

Длина особей мм	Число особей	%
4	1	1,5
5—7	17	25,7
7—9	17	25,7
9—11	22	33,4
11—13	6	9,1
13—15	3	4,5

Как показывают данные табл. 1, основная масса популяции состояла из рачков размером от 5 до 11 мм, что соответствует, примерно, возрасту в 28—52 дня. Самки с эмбрионами составляют всего 8 экземпляров, или 12% популяции; длина их равнялась 9—11 мм, возраст около 50 дней. Вес пробы 1,34 г.

Половой диморфизм у *Idothea baltica*

Следует остановиться еще на одной очень характерной и издавна привлекавшей к себе внимание исследователей биологической особенности самцов и самок *Id. baltica* — на их окраске. Помимо разницы в размерах, и в отношении окраски у самцов и самок *Id. baltica* наблюдается резко выраженный половой диморфизм: самцы окрашены однотонно, однотипно в светлозеленый цвет, иногда с коричневатыми пятнышками вдоль спины; окраска самок разнотипная, более темная, чем у самцов, — от зеленоватой до темнокоричневой, почти черной. У многих самок на спинной стороне имеется явственно различимый рисунок трех типов: в виде окантовки светлой, почти белой полосой темного поля спины, в виде светлой полосы по средней линии спины и в виде нескольких темных пятен, разделенных светлыми областями.

В одной из проб, состоящей из 40 экземпляров самок, полосатых было пять экземпляров, пятнистых — два, окаймленных — семь; остальные самки были одноцветные, различных тонов. Гондзикович (1906) считает, что окраска самок *Idothea* является чисто приспособительной и целиком зависит от фона; он приводит результаты ряда опытов, подтверждающих это.

Рост и линька *Idothea baltica* (Pallas)

Рост *Id. baltica* изучался путем регулярных измерений живых рачков, рассажженных в отдельные стеклянные сосуды (чашки Петри или полулитровые банки) при одинаковых температурных и кормовых условиях. Рачки длиной до 2 мм измерялись окулярмикрометром под микроскопом; начиная с 2 мм измерение велось по миллиметровой линейке.

Рост *Id. baltica* осуществляется в период линьки. Как все *Isopoda*, *Id. baltica* линяет в два приема: шкурка трескается по середине, вначале освобождается задняя часть тела, затем передняя. Бывает так, что линьки передней и задней части следуют одна за другой с интервалом в 1—2 часа; бывали случаи, когда передняя часть освобождалась через сутки после освобождения задней части. Длина *Id. baltica* обычно в течение нескольких дней остается постоянной, колеблясь для особей, имеющих в длину около 10 мм, в пределах 0,2—0,3 мм; при наступлении линьки длина увеличивается сразу на 1—1,5 мм, а для самцов даже на 2 мм. Нарастание в длину происходит соответственно характеру линьки: в случаях, когда линька происходила ночью, рачок уже при утреннем измерении оказывался более длинным, чем накануне; в случаях, когда днем происходила полная линька, рачок вырастал буквально на глазах; когда линька происходила в течение двух дней, соответственно и длина его за это время заметно увеличивалась.

Благодаря тому, что увеличение длины осуществляется в период линек, кривая роста *Id. baltica* имеет характерный ступенчатобразный вид: за периодом незначительных колебаний длины следует период резкого нарастания. Такой характер роста наблюдался в 17 случаях; только у двух *Id. baltica* рост происходил непрерывно.

Размер в мм

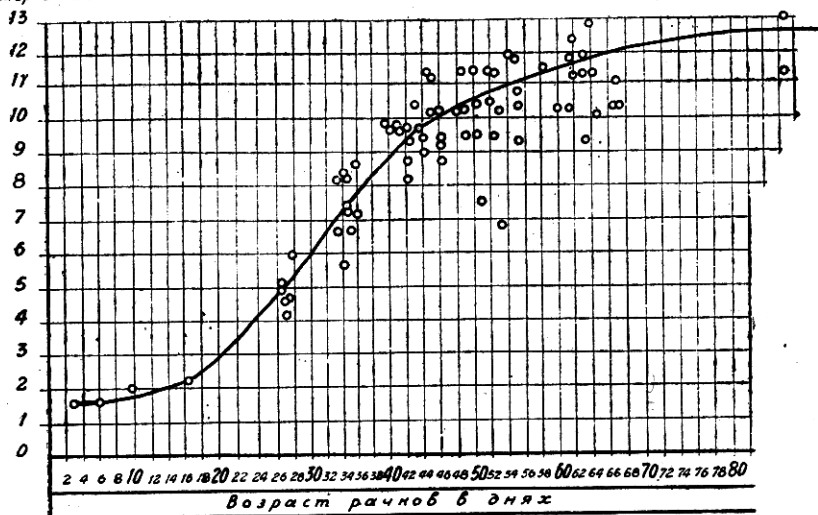


Рис. 1. Кривая роста *Idothea baltica* (Pallas) в Сухумской бухте Черного моря (вместе самцов и самок)

На рис. 1 представлена кривая роста самок и самцов вместе; на рис. 2 — осередненные кривые роста самок и самцов отдельно; на рис. 3 и 4 — кривые индивидуального роста самок и самцов. До 17-дневного возраста рачки содержались вместе, затем были рассажены поодиночке, что дало возможность детально проследить их дальнейший рост и частоту линек.

В основу кривых рис. 1 и 2 положены регулярные измерения 19 экземпляров *Id. baltica*, находившихся до 70-дневного возраста в лаборатории в г. Сухуми в условиях (температура и корм), близких к естественным; размер с 70-дневного до 135-дневного возраста был получен только для трех самок, привезенных в Москву, содержавшихся в лаборатории при температуре 14—15° Ц и кормлении сухими водорослями (*Enteromorpha* и *Cladophora*); поэтому на рис. 2 кривая роста с 70-дневного возраста представлена пунктиром. Кривая роста самцов до 70-дневного возраста также представлена на основании измерения рачков в Сухумской лаборатории; для суждения о росте более старших самцов был использован материал Боковой

(1951), по данным которой самец размером 14 мм за один месяц прирастает в длину на 4 мм.

Id. baltica — живородящая форма. Длина молоди при рож-

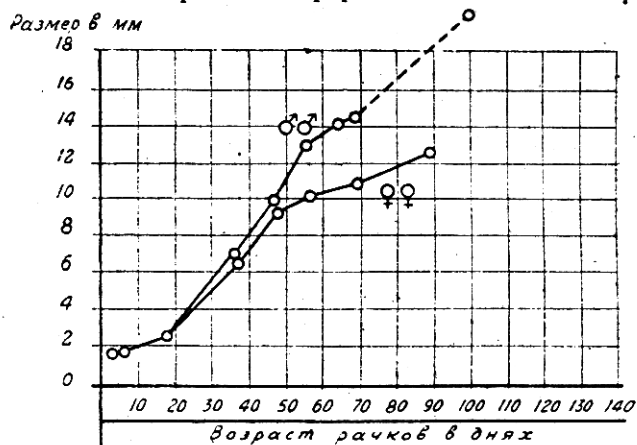


Рис. 2. Кривые роста (самцов) ♂♂ (и самок) ♀♀ *Idothea baltica* (Pallas) в Сухумской бухте Черного моря.

дении составляет 1,5 мм; через 20 дней молодь достигает 3 мм; через 50 дней самки вырастают до 9,5 мм, самцы — до 11 мм.

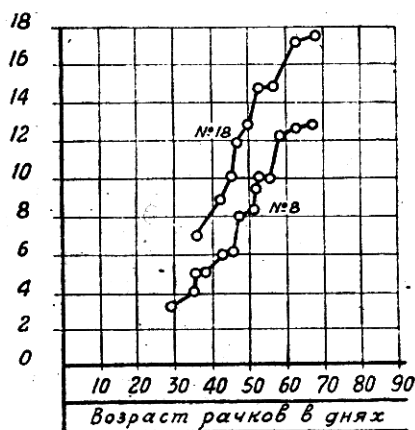


Рис. 3. Индивидуальные кривые роста подопытных самцов № 8 и 18 *Idothea baltica* (Pallas).

Как видно из рис. 1 и 2, кривые роста имеют s-образную форму, причем для самок точка перегиба падает на длину в 9 мм.

Вероятно, таким образом фиксируется момент наступления половозрелости. Это замедление темпа роста наблюдалось у оплодотворенных самок, имевших молодь, у самок неоплодотворенных, но имевших партеногенетические сумки, и у самок, не

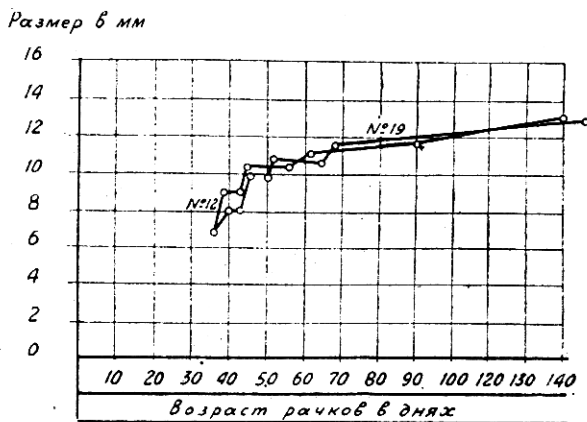


Рис. 4. Индивидуальные кривые роста подопытных самок № 12 и 19. *Idothea baltica* (Pallas), взятых из Сухумской бухты Черного моря.

имевших выводковых сумок. Как показывают рис. 2, 3, 4, самки во всех случаях растут медленнее самцов. При этом весьма вероятно, что до определенного периода темп роста самок и самцов одинаков, а в отдельных случаях самцы могут даже отставать в росте от самок, но затем темп роста самцов становится более интенсивным, и они перегоняют в длине самок.

Компенсационный рост *Idothea baltica* (Pall.)

Нами отмечено наличие у некоторых особей *Id. baltica* компенсационного роста, иллюстрируемое табл. 2.

В табл. 2 и на рис. 3 и 4 представлен индивидуальный рост двух самок и двух самцов: самец № 8 имел наименьшую во всем выводке длину и к 29 дню достиг 3 мм, при среднем размере остальных рачков 5,1 мм, причем самки № 12 и 19 к этому времени имели еще большую длину; на 53-й день самец № 8 догнал по длине самок, а на 68-й день жизни, уступая в длине другим самцам, на 2 мм превысил длину самок.

Более быстрый темп роста самцов объясняется тем, что они линяют чаще, чем самки, и при каждой линьке в среднем увеличиваются в длину больше, чем самки. Так, за 33 дня, с 35-го по 68-й день после рождения, у обеих самок было по три линьки, у самца № 18 — четыре линьки, а у самца № 8 — шесть линек. Сопоставление темпа роста самцов № 18 и 8 указывает на на-

Таблица 2

Компенсационный рост самцов и самок *Idothea baltica* в экспериментальных условиях

Возраст (в днях)	Размеры подопытных <i>Idothea baltica</i> мм			
	Самки		Самцы	
	№ 12	№ 19	№ 8	№ 18
29	—	—	3,0	—
35	6,5	7,0	4,0	7,0
43	8,0	9,0	6,0	9,0
53	10,8	10,2	10,2	15,0
63	10,5	11,0	12,8	17,5
68	11,5	—	13,0	17,8
88	12,0	11,5	—	—
137	13,0	13,0	—	—

личие компенсационного роста: по каким-то условиям, может быть еще в выводковой камере, самец № 8 был меньше, чем остальные *Id. baltica*, но в дальнейшем темп его роста оказался более значительным, и на 35-й день после рождения его длина составляла 57% длины самца № 18, а на 68-й день после рождения уже 73% длины самца № 18.

Эмбриональный рост *Idothea baltica*

Размеры одновозрастных *Id. baltica* одного и того же пола в одном и том же выводке колеблются в широких пределах, и в ряде случаев разница между минимальными и максимальными размерами особей одного возраста составляет до 100% (табл. 3).

Чтобы выяснить, в какой мере эта столь сильная в постэмбриональном периоде вариабильность проявляется в эмбриональном периоде, нами было произведено измерение яиц и зародышей на различных стадиях развития, результаты которого приведены в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что размеры яиц *Id. baltica* испытывают колебания от 0,41 до 0,5 мм, а размеры зародышей в выводковых сумках самок колеблются от 0,61 до 1,35 мм.

Хотя материал этот очень невелик, однако он дает возможность высказать предположение, что и эмбриональным стадиям

Таблица 3

Число и размеры самок *Idothea baltica* по возрастам

Размеры самок мм	Возраст (в днях) и число самок					
	29	35—36	45—46	55—56	64	68
3—4	1	—	—	—	—	—
4—5	2	1	—	—	—	—
5—6	3	1	—	—	—	—
6—7	—	6	—	—	—	—
7—8	—	5	2	—	—	—
8—9	—	1	4	—	—	—
9—10	—	—	7	4	4	1
10—11	—	—	7	8	8	7
11—12	—	—	2	2	7	9
12—13	—	—	—	—	1	—

Таблица 4

Размер яиц и зародышей *Idothea baltica*

Размеры яиц мм	Число яиц	Размеры зародышей мм	Число зародышей
0,41—0,45	5	0,61—0,65	5
0,46—0,50	3	0,66—0,70	8
—	—	1,1 —1,15	6
—	—	1,16—1,20	5
—	—	1,21—1,25	4
—	—	1,26—1,30	1
—	—	1,31—1,35	3

Id. baltica в той или иной мере присуща изменчивость размеров и что в выводковой сумке самки происходит не только дифференциация, но и рост зародышей в длину.

Размеры и вес *Idothea baltica*

Между размерами и сырым весом *Id. baltica* имеется определенная зависимость, иллюстрируемая рис. 5 и 6.

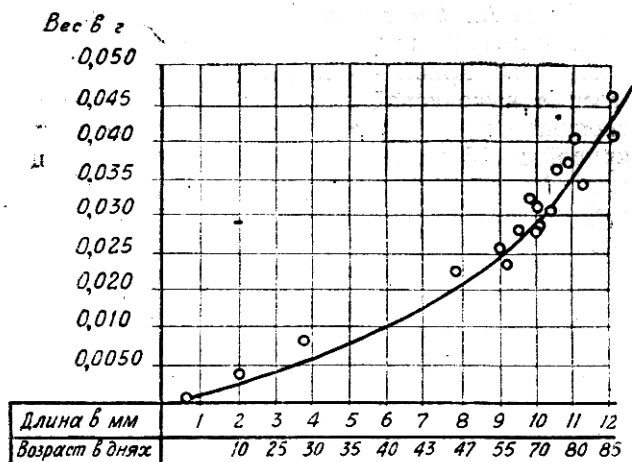


Рис. 5. Кривая соотношений длины и сырого веса самок *Idothea baltica* (Pallas), взятых из Сухумской бухты Черного моря (август—октябрь 1945 г.).

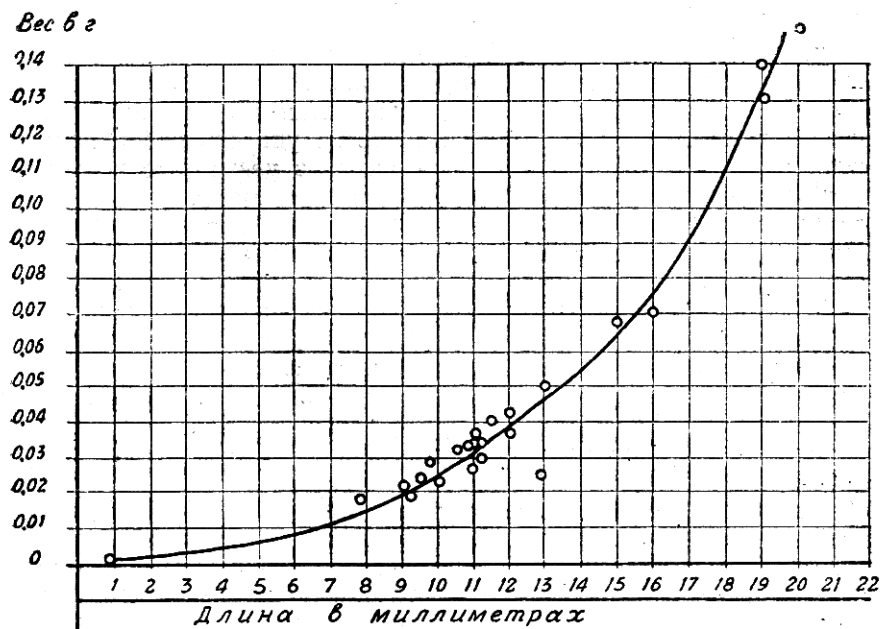


Рис. 6. Кривая соотношений длины и сырого веса *Idothea baltica* (Pallas), взятых из Сухумской бухты Черного моря (вместе самцов и самок).

На рис. 5 показано соотношение длины и веса самок *Id. baltica*. Взрослые *Id. baltica* взвешивались живыми на химических весах; для получения же начального веса пришлось применить искусственный прием — определить вес (живой) зародыша, находящегося в выводковой сумке самки, и его длину. Рис. 6 дает соотношение длины и веса самок и самцов вместе, причем отрезок кривой от 15 мм представлен на основании цифр, полученных Е. Н. Боковой. Можно видеть, что характер обеих кривых один и тот же.

Продолжительность инкубационного периода и число генераций и выводков

В Сухумской бухте в июне — августе имелось большое число икросных самок. Гондзикович считает, что *Id. baltica* размножается в течение всего года, изменяется только число икросных самок. Наименьшее число самок с выводковыми сумками встречается в ноябре—январе; в сентябре и марте икросные самки составляют свыше половины всей популяции.

Опыты по установлению продолжительности инкубационного периода производились в июле и в сентябре. В июле при средней температуре воды 23,8° Ц инкубационный период составлял 11 дней, в октябре — при средней температуре воды 20,8° — 18 дней. Это совпадает с данными Гондзиковича (1906), который указывает, что в летний период срок развития *Id. baltica* от момента оплодотворения до выхода из сумки молоди составляет десять дней. В начале работы в июле не удалось найти подходящих условий для содержания молоди, в результате чего молодь по прошествии 10—20 дней обычно погибала: только с середины августа удалось воспитать рачков до взрослого состояния. Оказалось, что в период август—сентябрь *Id. baltica* достигает половозрелости через 50 дней; примерно такой же срок указывает и Гондзикович: в его опытах самки достигли половозрелости через 40 дней, самцы — через 60 дней. Нам не удалось установить такой разницы в сроке наступления половозрелости, так как имелись самки и самцы только одного и того же вывода; несомненно только, что уже через 50 дней самка была оплодотворена самцом того же возраста и дала нормальное потомство.

Непосредственных данных о числе выводков у *Id. baltica* нет, так же как нет данных и о числе генераций; то и другое придется вычислять, пользуясь такими косвенными показателями, как темп роста, размерный состав популяции, продолжительность развития. Можно считать, что генерации отделены друг от друга сроком в 60—70 дней; таким образом, за период февраль—октябрь (период наиболее интенсивного размножения) должно быть четыре или пять генераций. Для подсчета числа выводков приходится пользоваться данными о размерном со-

ставе популяции и о темпе роста. В естественных условиях встречаются самки длиной до 15 мм. В аквариальных условиях самки достигают длины 12 мм через 64 дня, причем за 20 дней они вырастают на 1,5 мм; следовательно, размера 15—16 мм самки достигнут за 100—110 дней (снижение темпа роста у более взрослых рачков здесь во внимание не принимается). При таком расчете можно считать, что самка плодоносит в течение 50—60 дней; инкубационный период в зависимости от температуры воды составляет 10—12 и даже 18 дней, следовательно, за это время самка может дать примерно 4—5 выводков.

Индивидуальная и потенциальная плодовитость *Idothea baltica*

У просмотренных нами самок число яиц колебалось от 17 до 54 штук и составляло в среднем 34 яйца на одну самку. Гондзикович также указывает, что самка *Id. baltica* имеет до 50 эмбрионов; при этом он нашел, что в выводковой сумке (камере) все эмбрионы имели одинаковую стадию развития. Последнее находится в противоречии с тем, что наблюдалось у *Id. baltica* в Сухумской бухте, где во многих случаях в выводковой камере одной самки имелись эмбрионы различных стадий. Так, у самки размером 9 мм после выхода молоди в сумке осталось еще 11 неоплодотворенных яиц; у самки размером 8 мм появилось 14 экземпляров молоди, тотчас сумка была вскрыта, и там оказалось еще 9 экземпляров вполне сформировавшейся молоди и 12 неоплодотворенных деформированных яиц, хотя обычно в выводковую сумку самки яйца попадают после оплодотворения; имелось еще несколько самок, у которых по выходе молоди в сумке остались яйца на ранних стадиях дробления и слабо дифференцированные личинки.

Предкопуляционный период у *Id. baltica* протекает быстро, в течение нескольких часов.

У *Id. baltica* нами наблюдалось несколько случаев партеногенетического появления выводковой сумки, причем сумка появлялась у самок, воспитывавшихся с первых дней рождения изолированно, так что возможность оплодотворения была исключена. У некоторых самок в сумках можно было различить яйца, однако яйца эти в дальнейшем не развивались. Если принять, что период размножения у *Id. baltica* длится с февраля по октябрь, число яиц в среднем равняется 34, число молоди 25 (часть яиц, как отмечалось выше, полностью не развивается, поэтому число молоди оказывается меньшим, чем число отложенных яиц), число генераций — четыре, выводков — пять, продолжительность жизни, судя по всему, не более одного года, соотношение полов 1 на 1, то при таких показателях потенциальная плодовитость *Id. baltica* составит ориентировочно около 3,5 миллионов экземпляров.

В заключение пользуемся случаем выразить благодарность ст. науч. сотр. Е. Н. Боковой, товарищеская помощь которой дала возможность провести значительную часть работы с *Idothea baltica*.

ЛИТЕРАТУРА

Виноградов К. А., Список рыб Черного моря, встречающихся в районе Карадагской биологической станции, с замечаниями об их биологии и экологии, Труды Карадагской биологической станции, в. 7, 1949.

Гондзикевиц В., К биологии *Idothea tricuspidata*, Известия Имп. Акад. наук, т. 24, 5, № 4—5, 1906.

Ильин Б. С., Галистатический биоценоз Черного моря, Природа, 7, 1933.

Клейненберг С. Е., О распределении некоторых рыб и *Idothea algerica* в восточной части Черного моря, Доклады АН СССР, т. 15, № 8, 1937.

Хирин В. А., Материалы по питанию некоторых бентосоядных рыб в прибрежной зоне Черного моря у Карадага, Труды Карадагской биологической станции, в. 10, 1950.

Gondzikewicz W., Die Grossen variation von *Idothea tricuspidata* Biolog. Centrbl., 16, 1327, 1907.
