

ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
ИМЕНИ А. О. НОВАЛЕВСКОГО

**ЭКОЛОГО—
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
ДОННЫХ
ОРГАНИЗМОВ**

Институт биологии
южных морей АН УССР

БИБЛИОТЕКА

№ 33582

ИЗДАТЕЛЬСТВО
" НАУКОВА ДУМКА "
КИЕВ — 1970

2. Самцы более вариационны и в Черном, и в Адриатическом морях по сравнению с самками, так как естественный отбор идет по линии самок.

ЛИТЕРАТУРА

К а р а в а е в В. Материалы к фауне веслоногих (Copepoda) Черного моря. - Зап. Киевск. об-ва естествоисп., 14, I, 1895.

К о в а л е в А.В. Сезонные изменения размеров некоторых пелагических Copepoda Черного моря. - Зоол. журн., 43, I, 1964.

К о в а л е в А.В. Распространение и эколого-географическая изменчивость Centropages ponticus К а г а в а ј е в (Crustacea, Copepoda) в морях Средиземноморского бассейна. - Тез. докл. IV междузов. зоогеогр. конф. Одесса, 1956.

К о в а л е в А.В. О систематическом положении и распространении Centropages К р ö у е г i var. pontica К а г а в а ј е в (Crustacea, Copepoda). - В кн.: Биология и распределение планктона южных морей. М., 1967.

К о в а л е в А.В. Изменчивость некоторых планктонных Copepoda в морях Средиземноморского бассейна. - В кн.: Продукционно-биологические процессы в планктоне южных морей. К., 1968.

Н и к о л ь с к и й Г.В. Некоторые задачи морфологии в области разработки современных проблем зоологии. - Журн. общей биол., 28, 4, 1967.

Baldi E., Cavalli L., Pirocchi L., Tonolli V. - L'isolamento della popolazioni di Mixodiptomus lacinatus Lill del Lago Maggiore e i suoi nuovi problemi. - Memor. Ist. Ital. Idrobiol., 5, 1949.

Tonolli V. Differenziamento mikrogeografico in popolazioni planctiche D'alta Montagna. - Memor. Ist. Ital. Idrobiol., 3-4, 1947.

БИОЛОГИЯ ТАНАИДОВОГО РАКА LEPTOSHELIA SAVIGNII

(К р ö у е г i) В ЧЕРНОМ МОРЕ

СООБЩЕНИЕ I

РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ

Е.Б. Маккавеева

Leptoschelia savignii (К р ö у е г i) имеет широкий ареал распространения: все восточное побережье Атлантического океана от Британских островов до Сенегала, восточный берег Северной

Америки, Мадейра, Азорские о-ва, Бразилия, Бермудские о-ва, Порто-Рико. В северных районах Мирового океана этот вид не встречается.

В Черном море *L. savignii* является массовым видом биоценоза цистозиры. Данные по количественному распределению этого вида в зарослях цистозиры ряда бухт района Севастополя, а также в слабо защищенных участках морского побережья опубликованы нами ранее (Маккавеева, Нейферт, 1966). В защищенных районах моря численность *L. savignii* в течение года увеличивается от нескольких сотен экземпляров до десятков тысяч (в расчете на 1 кг сырого воса цистозиры). Наибольшая численность (19 тыс. экз.) и биомасса (2-4 г/кг цистозиры) рачков этого вида наблюдается летом и осенью - в период размножения. Весной численность и биомасса наиболее низкие. *L. savignii* обитают до глубины более 20 м. О широком распространении этого вида в неисследованных нами районах Черноморского побережья можно заключить из работ Баческо (Băcesco, 1939), который отмечает большое количество рачков на цистозире у берегов Румынии, и Демира (Demir, 1954) - у берегов Турции.

В зарослях цистозиры у берегов Адриатического моря *L. savignii* также является массовым видом. Заводник (Zavodnik, 1967) указывает, что в окрестностях Ровиньи - это самая обычная танаида фиталя. Максимум численности этого вида наблюдается также, как и в Черном море, летом и осенью. В большом количестве *L. savignii* встречается на цистозире и зостере в Венецианской лагуне, проникая даже во внутренний канал города, в котором очень слабый обмен воды (Soika, 1950). Несмотря на широкое распространение и большую численность *L. savignii*, биология ее не изучена. Имеется единственная работа Рюболя (Roubault, 1937), в которой он высказывает предположение, что танаиды этого вида после выхода из яиц линяют шесть-семь раз. Попытки разведения рачков в неволе, как сообщает автор, не увенчались успехом: все танаиды погибали через два-три дня. Рюболь наблюдал у одного рачка только одну линьку, но ни личинная шкурка, ни рак не были им измерены. Предположение о количестве линек автор строит на размерном составе популяции. Он считает, что для молоди и самок имеется четыре-пять размеров, а для самцов - два. Так как автор работал, очевидно, в летний период, данные о зимующей генерации отсутствуют.

Ланг (Lang, 1953) на основании изучения биологии *Heterotanaia antarcticus*, относящегося к тому же сем. Paratanaidae,

что и *L. savignii*, предполагает, что после выхода из марсупиума оба вида развиваются по одной схеме, линяя не менее семи раз, после чего достигают половозрелости. Единственной работой по биологии танаид, основанной на непосредственных наблюдениях в лабораторных условиях, является монография Рамирца (Ramirez, 1965) по биологии *Heterotanaid oerstedii*, обитающего в Северо-Восточном канале у Килия.

Задачей проводимых нами исследований было изучение биологии *L. savignii* в условиях Черного моря. Мы пытались выяснить сезонные изменения в составе популяции этого вида, периоды размножения, а также этапы развития. С этой целью проводили регулярные наблюдения за *L. savignii* в природе и ставили опыты в лаборатории. Наиболее эффективным оказалось содержание рачков в мелких сосудах (20-50 мл) с профильтрованной морской водой без протока. Сосуды ставили в кристаллизаторы с водой, плотно закрывали стеклом и устанавливали в ванне с проточной водой, имеющей температуру, близкую к таковой в море. Ежедневно подопытных рачков просматривали под биноклем и отмечали линьки.

Танаиды, всплывая в ночное время, часто прилипают к поверхностной пленке. Чтобы помочь рачку спуститься под воду, мы помещали в каждый сосуд поплавки из пенопласта. Полная смена воды производилась один раз в 7-10 дней. Дно сосудов очищали от фекалий пипеткой. Пищу добавляли по мере потребления. Линочные шкурки осторожно вынимали и из них изготавливали препараты, заключенные в глицерин. Все шкурки зарисовывали при одинаковом увеличении и измеряли. Измерить шкурки непосредственно обычно очень трудно, так как часто они сильно разорваны, растянуты и не имеют каких-либо частей.

С декабря 1966 г. по январь 1968 г. при участии аквалангистов ежемесячно собирали пробы в зарослях цистозир в районе Севастополя на глубине 0,5, 3, 5 и 10 м. Из проб выбирали всех рачков этого вида, просчитывали и измеряли с точностью до 0,05 мм.

В табл. I приведены данные по размерному составу популяции *L. savignii*, полученные в течение 13 месяцев. Зимой и весной преобладают взрослые крупные особи (до 4 мм). В апреле и мае перезимовавшие особи достигают максимальных для *L. savignii* размеров (до 6 мм). Весной и в начале лета эта генерация начинает размножаться, а затем, в июне-июле, отмирает.

Молодь танаид в небольшом количестве появляется на цистозире уже с мая; в июне она (до 1,8 мм) составляет более половины

популяции. Массовое появление молоди в июне связано с повышением температуры воды, которая является лимитирующим фактором для развития этого теплолюбивого вида. В июле молоди еще много, но значительную часть популяции составляют подростки особи весенне-летней генерации, достигшие 2-3 мм. Новая генерация приступает к размножению осенью, чем объясняется осеннее преобладание молоди в популяции танаид. Молодь растет и зимует. Таким образом, у *L. savignii* в Черном море наблюдается две генерации в год (рис. 1).

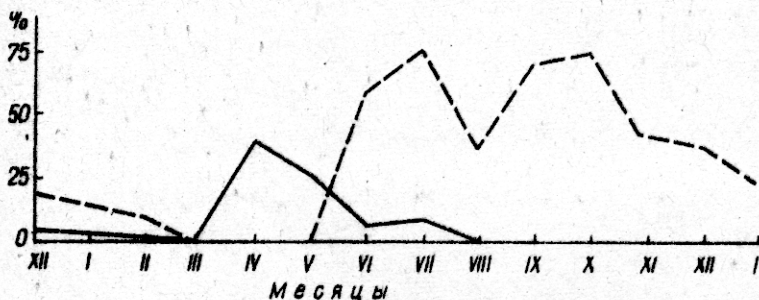


Рис. 1. Сезонные изменения количества крупных особей зимующей генерации (—) и молоди (---) в % от всей численности *L. savignii*.

У *L. savignii* ярко выражен половой диморфизм: головогрудь самцов несет более развитую и иную по форме, чем у самок и неполовозрелых особей, вторую пару грудных ножек (клешней). Выступ пальмарного края клешни имеет два зубца, карпальный членик значительно длиннее. Ротовые части самцов рудиментарны, самцы не питаются. Глаза самцов лучше развиты, чем у самок. Антенны значительно длиннее, плеоподы более крупные. Семенные протоки открываются на последнем грудном сегменте.

Самки внешне мало отличаются от неполовозрелых особей. Оостегиты расположены от первой до четвертой пары переопод. В марсупиуме обычно 7-12 яиц. Половое отверстие находится на уровне пятой пары переопод.

Половой диморфизм проявляется только после последней линьки, когда рачки становятся половозрелыми, в то время как неполовозрелые особи одинаковы и похожи на самок.

Самцы *L. savignii* в Черном море встречаются сравнительно редко и только в теплое время года — с апреля по октябрь (табл. 2). В Адриатическом море, как отмечает Заводник (1967),

самцы этого вида встречаются также очень редко (1 самец на 47 самок). Из работы Гревса (Greve, 1965) следует, что и у изучаемых ею у берегов западной Норвегии тринадцати видов танаид самцов обнаружено очень мало. При круглогодичном сборе материала были обнаружены самцы только четырех видов. В Северо-Восточном канале у Киля самцы *Heterotanaeis oerstedii* встречаются только с мая по сентябрь (Ramirez, 1965). Можно предположить, что для большинства танаид характерно периодическое появление самцов в малом количестве.

По нашим данным, у *L. savignii* в Черном море в период размножения (в мае) количество самцов составляет не более 75% количества половозрелых самок. В июне-июле в наших сборах количество самцов не превышало 4%; в апреле-мае, в период размножения перезимовавшей генерации, и в конце лета (август), в период размножения второй генерации, количество самцов составляло 18-19% численности всей популяции. В конце периода размножения (октябрь) самцы составляли менее 1% численности популяции. По нашим данным, в октябре 1954 г. численность самцов составляла 0,9%, 1955 г. - 0,05, 1967 г. - 0,35%. В ноябре самцы не были найдены. Очевидно, с понижением температуры воды размножение прекращается.

Самцы *L. savignii* сильно отличаются по размерам, колеблющимся от 0,7 до 5,25 мм (см. табл. 2). Паули (1954) указывает для самцов этого вида другие размеры (2,82-4,5 мм), очевидно, потому, что мелкие и очень крупные формы встречаются редко. Мелкие самцы (около 2 мм и меньше) отмечались нами исключительно летом и осенью, что связано с более ранним созреванием рачков. Причины такого преждевременного созревания выяснить не удалось. Очень крупные самцы (более 4,5 мм) появляются обычно весной (апрель и май) из перезимовавших особей. Самцы, выведенные нами в лабораторных условиях, также отличались полиморфностью. На рис. 2 (1-8) показаны значительные различия в размерах гнатопод у этих самцов. Гнатоподы зарисованы при одном увеличении, начиная с первой линьки, наблюдавшейся в опыте, и до взрослых самцов. В природе найдены самцы еще более различающиеся по размерам гнатопод - рис. 2 (9,10).

Руболь (1937), обнаружив в сборах крупных и мелких самцов, предположил, что мелкие самцы являются недозревшими формами и назвал их "самцы слабые", или "юноши", крупных самцов он

Размерный состав популяции *Leptochelia*

Месяц						
	<0,75	0,8-1,25	1,3-1,75	1,8-2,25	2,3-2,75	2,8-3,25
Декабрь 1966 г.	0	1	14	23	21	17
Февраль 1967 г.	0	0	8	25	33	22
Март	0	0	0	28	28	34
Апрель	0	0	0	4	14	22
Май	0	1	0	1	15	30
Июнь	4	29	25	11	8	9
Июль	21	18	3	7	16	26
Август	1	9	26	34	23	4
Сентябрь	10	80	30	17	11	2
Октябрь	17	40	18	14	10	1
Ноябрь	0	6	36	32	17	8
Декабрь	0	4	34	34	18	8
Январь 1968 г.	0	0	22	37	25	10

Таблица 1
savignii (в %) в районе Севастополя

Размер, мм					Количество измеренных рачков
3,3-3,75	3,8-4,25	4,3-4,75	4,8-5,25	5,3-5,75	
20	3	I	0	0	301
12	0	0	0	0	470
10	0	0	0	0	29
20	21	II	6	2	398
28	15	I	2	1	507
9	4	I	0	0	787
6	2	I	0	0	2900
2	1	0	0	0	268
0	0	0	0	0	1760
0	0	0	0	0	2831
1	0	0	0	0	507
2	0	0	0	0	563
5	0	0	0	0	392

Таблица 2

Сезонные изменения размерного состава самцов *Leptoschelia zavignii* (в % от общего количества самцов) и их численности (в % от общей численности популяции) в районе Севастополя

Месяц	Размер, мм										Численность
	<0,75	0,8-1,25	1,3-1,75	1,8-2,25	2,3-2,75	2,8-3,25	3,3-3,75	3,8-4,25	4,3-4,75	4,8-5,25	
Декабрь 1966 г.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Февраль 1967 г.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Март	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Апрель	0	0	0	9	19	39	15	14	3	1	19
Май	0	0	0	2	13	18	35	21	9	2	18
Июнь	0	0	0	7	14	25	47	7	0	0	4
Июль	2	1	8	33	25	22	7	2	0	0	4
Август	0	0	26	42	16	8	8	0	0	0	19
Сентябрь	0	0	67	11	17	5	0	0	0	0	1
Октябрь	0	8	25	50	17	0	0	0	0	0	0,35
Ноябрь	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Декабрь	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Январь 1968 г.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

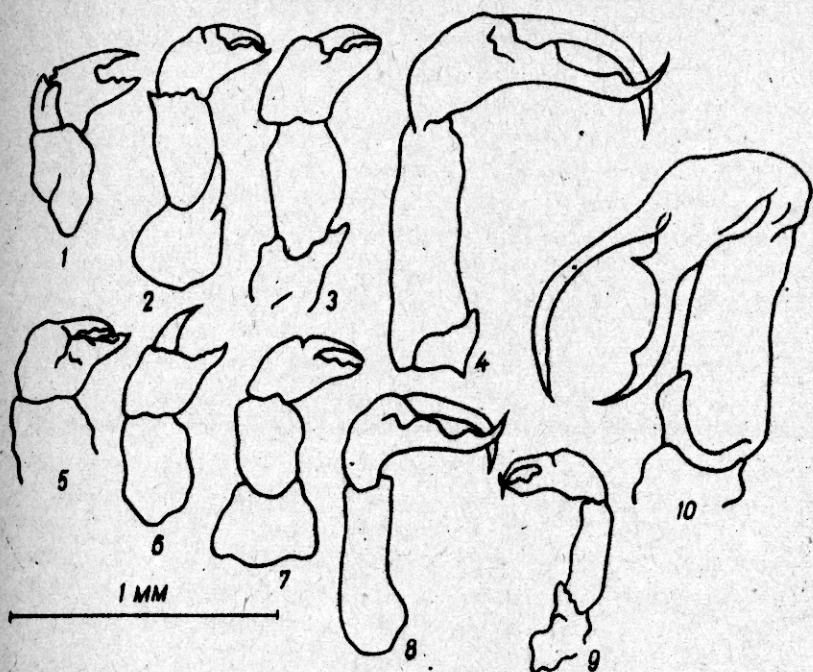


Рис. 2. Гнатоподы самцов *L. savignii*:

1-4 - развитие гнатопод самца в опыте № 7; 5-8 - развитие гнатопод самца в опыте № 15; 9-10 - гнатоподы самцов, найденных в природе.

считал полностью созревшими и называл "самцы сильные". С этим предположением нельзя согласиться, так как половозрелые самцы танаид имеют рудиментарный пищеварительный аппарат, не питаются, не растут и не линяют. Нам кажется, более правильным предположить, что крупные самцы развиваются из самок, уже имевших потомство, или из самок, яйца которых были резорбированы.

Протогенический гермафродитизм у танаидовых раков отмечал Ланг (1958), наблюдавший превращение самок *H. oerstedii* и *Tanaia stanfordi* в самцов. Изучая биологию первого из выше-названных видов, Рамирец (1965) обнаружил, что самки этого вида после выхода молоди из марсупиальной сумки линяют, и либо снова образуют яйца, либо превращаются в самцов. Таким образом, он различает самцов первичных, развивающихся из яиц, и вторичных, развивающихся из уже размножавшихся самок. Рамирец указывает, что зимуют только те самки, которые в мае

превращаются в самцов. Он считает танаид потенциальными гермафродитами и утверждает, что содержание неполовозрелых особей в одном сосуде с самцами приводит к тому, что все они превращаются в самок.

По нашим наблюдениям, в Черном море самцы *L. savignii* появляются еще до того, как созреют самки и начнется период размножения. Возможно, что у них, как и у *L. oerstedii*, самцы влияют на превращение находящихся рядом особей в половозрелых самок.

Проведены наблюдения над *L. savignii* в лабораторных условиях. Как и в природных условиях, кормом танаидам в лаборатории служили веточки цистозир, густо обросшие сфацеллярией и диатомовыми водорослями. Рачки из водорослей и детрита строят трубки, склеивая их слизистым секретом грудных желез, которые расположены, начиная со второго по четвертый членик груди. Железы простираются в переподы и протоки их заканчиваются на концах пальцев. Важную роль в строительстве трубок играет первая пара переспод, так называемые "ткацкие ножки". Согласно эмбриологическим исследованиям Шоля (Scholl, 1963), грудные железы мезодермального происхождения и для их образования используется часть мезодермы мускулатуры. В тех члениках тела, где у взрослых танаид расположены эти железы, мышцы значительно тоньше и меньше.

В качестве цементирующего вещества танаиды используют фекалии. Самцы строят рубки рыхлой конструкции, склеивая обрывки водорослей только секретом грудных желез, так как не питаются и не имеют фекалий для цементирования стенок. Если нет строительного материала, самец строит тонкий прозрачный дом из одного секрета. Танаиды покидают трубки только при недостатке пищи вблизи дома и через некоторое время после очередной линьки, если домик становится тесным.

В лабораторных условиях танаиды выживают очень плохо. Только отдельные рачки прожили в опытах более 80 дней. Большинство рачков гибнут либо на второй день после постановки опыта, либо во время первой линьки. Очевидно, они плохо переносят травмы, причиненные при ловле. У животных, погибших после первой линьки, часто отсутствуют конечности, хотя до линьки повреждений не было заметно.

Наблюдая процесс линьки, мы отмечали, что вначале рачки разрывают хитиновый панцирь на спинной стороне, между первым

и вторым члеником груди, затем личинная шкурка первого членика груди разрывается по центру вдоль тела и вместе со спинной стороной шкурки головогруди отворачивается вверх и вперед. Вся эта часть личинной шкурки обычно отрывается вместе с хитиновой оболочкой глаз. Затем рачок вытаскивает из шкурки антенны и челюсти и только в конце линьки полностью вылезает из ее хвостового отдела.

В наших опытах 35 рачков (23 самца и 12 самок) перезимовавшей генерации достигли половозрелости. Преимущественное превращение танаид в самцов, возможно, произошло под влиянием изоляции особей друг от друга, так как в каждом сосуде находилось по одному рачку. Рачки линяли в опытах до трех раз. После трех линек половозрелости достигло 5 танаид, после двух линек — 10. Остальные 20 рачков стали половозрелыми после первой же линьки. В табл. 3 приведены данные о танаидах, линявших в опытах не менее двух раз. Рачки, линявшие три раза, имели в опытах первую личинную шкурку длиной 1,9 мм, вторую — 2,2 — 2,75 мм. Третья личинная шкурка достигала 2,4—2,9 мм длины. Половозрелые самцы и самки, сбросившие эти шкурки, были длиной 3,2 — 3,8 мм (рис. 3). После линьки рачки расправляются, становясь больше сброшенных ими личинных шкурок.

В апреле, когда вода еще холодная, половозрелые самцы после линьки в течение 7—14 дней остаются в домиках, затем всплывают и активно плавают у поверхности. В мае самцы обычно сразу после линьки покидают домики. Наблюдение за самцами показало, что в изолированных сосудах они малоподвижны, сидят на водорослях и дают признаки жизни только при прикосновении. Если посадить самца в сосуд, где в трубке живет другая особь, он сразу становится активным, периодически проводит гнатоподами по первым антеннам и пытается забраться в трубку. Первая пара антенн несет на себе эстетаски, которые у самцов имеют особое строение (Nierstrasz, 1930) и играют, возможно, какую-то роль в отыскании самки. Уже при первом появлении у эмбрионов танаид зачатков первых антенн на переднем крае их, под большими нейробластами, имеется поле темных клеток, где впоследствии образуется нервный ганглий антенн (Scholl, 1963). Влезая в трубку, самец часто разрывает стенку последней. Процесс оплодотворения происходит, очевидно, в трубке, как и у *H. oerstedii* (Ramirez, 1965).

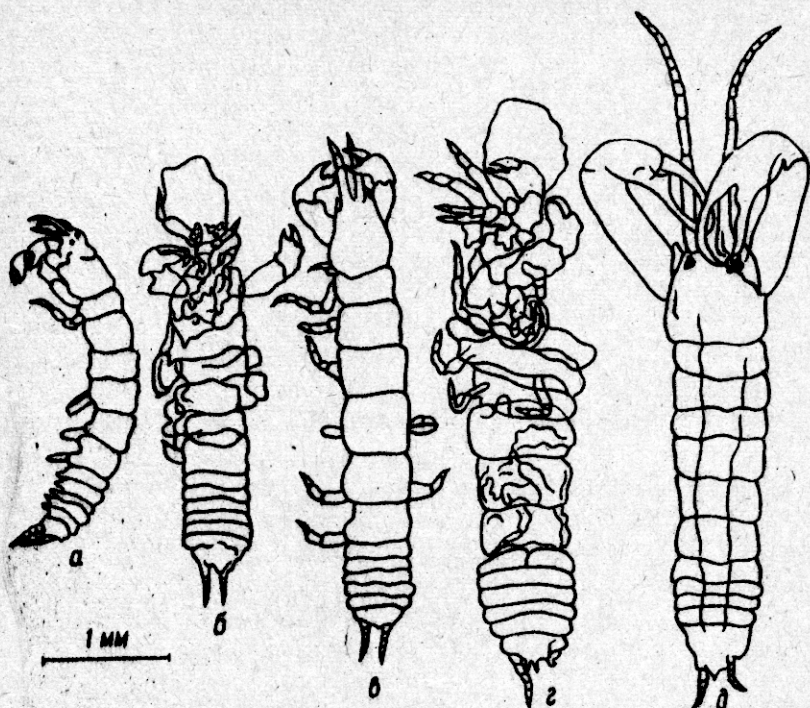


Рис. 3. Стадии развития перезимовавшей генерации *L. savignii*; а - IV стадия; б - третья линька; в - V стадия; г - четвертая линька; д - половозрелый самец.

После выхода из домика некоторые самцы всплывали и прилипали к поверхностной пленке, где передвигались, совершая гнатоподами резкие хватательные движения. Если рядом плавали особи этого же вида, то самцы их схватывали поперек туловища сначала одной клешней, а затем, быстро перехватывая и легко поворачивая тело второй клешней, причем также поперек туловища; гнатоподы самца, по-видимому, приспособлены к схватыванию представителей своего вида поперек туловища. Целесообразность этого приспособления не ясна, т.к. неоднократно наблюдалась гибель рачков, пронзенных клешнями самца. Оплодотворенные самки (о яйцах или эмбрионах) после подобных схватываний оказывались со вспоротым марсупиумом, а яйца и эмбрионы рассматривались по водорослям. Из яиц выходила молодежь, которая вскоре гибла.

Интервалы между линьками у *Leptochelia Savignii*

Показатели	Номер опыта														
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Дата I линьки						24.IV				3.V	3.V	11.V	11.V		16.V
Интервал, дни						19				19	20		18		9
Дата II линьки	29.III	1.IV	1.IV	10.IV	11.IV	14.IV	13.V	29.IV	3.V	22.V	23.V	11.V	29.V	12.V	25.V
Интервал, дни	17	7	13	25	22	10	16	20	14	14	16	13	14	19	13
Дата III линьки	15.IV	8.IV	14.IV	5.V	3.V	24.IV	29.V	19.V	17.V	5.VI	8.VI	24.V	12.VI	31.V	7.VI
Пол рачка	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♂
Продолжительность жизни половозрелого рачка, дни	12	4	10	14	42	21	21	8	12	25	27	25	23	10	12
Продолжительность жизни рачка в опыте, дни	30	11	24	40	70	34	85	29	36	49	82	54	56	58	67

Самки, выведенные в лаборатории, были около 4 мм длины и имели марсупиум, но потомство от них получить не удалось. Трубки, из которых они выходили, были обращены кверху расширенным в виде граммофона входным отверстием. Чтобы в лабораторных условиях проследить развитие *L. savignii*, начиная от яйца и до выхода молоди, самки с оплодотворенными яйцами отлавливались и помещались в изолированные сосуды. После выхода молоди из марсупиума самки погибали. Несмотря на то, что Рюболь (1937), наблюдая гибель самок после размножения утверждал, что каждая самка производит только одну генерацию потомства, мы считаем, что гибель самок могла быть вызвана отсутствием каких-то условий при содержании их в лаборатории. В природе, как нам кажется, самки размножаются неоднократно. Гриве (1965) также указывает, что самки вынашивают яйца более одного раза. Предположение Ланга (1953), основанное на изучении постмарсупиального развития *P. antarcticus*, что у всех представителей сем. *Paratanaidae* самки после размножения вновь проходят подготовительную и промежуточную стадии и вторично размножаются, помогает объяснить огромную численность танаид при их низкой плодовитости. Обычно у танаид бывает до 16-18 яиц (Nierstrasz, 1930; Greve, 1965). У *L. savignii* в Черном море мы отмечали не более 12 яиц. Число пометов у самки зависит, очевидно, не только от видовой специфики, но и от температуры воды и ряда других факторов.

Эмбриональное развитие танаидовых раков продолжается около десяти дней (Scholl, 1963). В первые два дня образуется бластула. Гаструляция происходит на третий день, на пятый — сегментация, а на шестой уже образуются пятая и шестая пары переопод. На десятый день в яйцах просвечивают темные глаза эмбриона. В этот период молодь покидает яйцевую оболочку и выходит в марсупиальную сумку, где остается в течение трех дней. На 13-й день молодь выходит из марсупиума. При вылуплении из яиц молодь еще не имеет восьмой пары переопод и плеопод. Складки карапакса малы, дыхательная полость еще полностью не сформирована. Вначале молодь не питается, а живет за счет желтка, находящегося в железах средней кишки.

На основании исследований ряда зоологов Ланг (1953) считает, что развитие танаидовых раков приближается к таковому кумовых и равноногих раков, в то время как мизиды и бокоплавы

имеет иной онтогенез. Поэтому он предлагает называть первые стадии развития танаид, по аналогии с названием ранних стадий кумовых и равноногих раков, - "манка" (от manca - недоразвиток). По данным вышеуказанного автора, *H. antarcticus* проходит в своем развитии четыре "манка" - стадии, *H. oerstedii* - три (Ramirez, 1965), причем между первой и второй стадиями линьки не происходит.

Как показали наши наблюдения, черноморские *L. savignii* после вылупления из яиц также проходят три "манка"-стадии (рис. 4). Первая стадия переходит во вторую без линьки, третья наступает после линьки. На ранних стадиях *L. savignii* очень плохо выживают в аквариуме - гибнут почти полностью. Тем не менее нам удалось вырастить некоторых рачков до третьей "манка"-стадии.

Из яиц большого количества самок, собранных в бухте Омега, на седьмой день появилась молодь размером 0,4-0,6 мм (рис. 4,б), которая еще не имеет плотной кутикулы и прозрачна. Рачки первой стадии без линьки переходят во вторую. Рачки второй стадии уже активно питаются и, выходя из марсупиума, строят трубку из детрита и фекалий. Рост первых двух стадий длится 11-18 дней, после чего процесс хитинизации заканчивается и наступает первая линька. Сброшенные личинные шкурки достигают 0,8-1 мм длины. Третья стадия характеризуется появлением последней пары переопод и плеопод. Рачки этой стадии растут 23-24 дня и затем линяют во второй раз. Длина второй личинной шкурки составляет 1,9 мм.

В опытах с половозрелыми особями (см. табл. 3) мы также наблюдали личинные шкурки размером 1,9 мм. Таким образом, анализируя экспериментальные данные, можно построить общую схему развития *L. savignii* от яйца до половозрелой особи. В табл. 4 приведены обобщенные данные по росту танаид, размерам личинных шкурок и достигших половой зрелости особей. Развитие *L. savignii* продолжается 56-82 дня, рачки проходят шесть стадий, линяя четыре раза через 9-22 дня и вырастая от 0,4-0,6 до 3,2-3,8 мм и больше. Благодаря непосредственным наблюдениям за последовательными линьками танаид, нам удалось установить, что количество члеников эндоподита уропод, которое считается важным систематическим признаком при определении видов, непостоянно и зависит от возраста рачка (рис. 5). С ростом рачков количество члеников эндоподита уропод увеличивается от трех до шести,

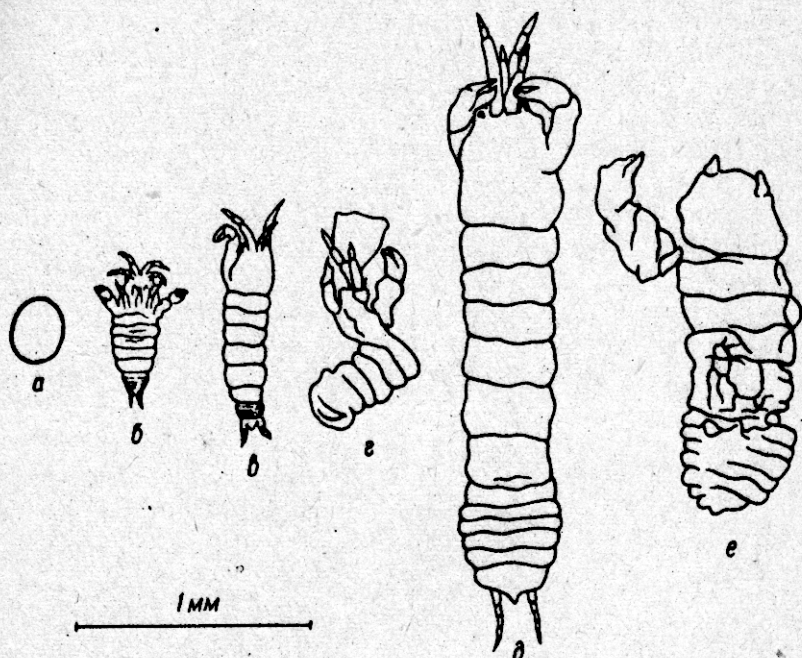


Рис. 4. Стадии развития *L. savignii*:

а - яйцо; б - первая "манка"-стадия; в - вторая "манка"-стадия; г - первая линька; д - третья "манка"-стадия; е - вторая линька.

а в отдельных случаях - до семи. У половозрелых особей наблюдается от пяти до семи члеников, на основании чего *L. savignii* и *L. dubia* с полной уверенностью можно считать одним видом, так как, по данным Паули (1954), единственным отличием между этими видами является количество члеников эндоподита уropод: у *L. savignii* - шесть, а у *L. dubia* - пять.

В ы в о д ы

1. У *L. savignii* в течение года существуют две генерации: осенняя, зимующая, размножающаяся весной и летом, и весенне-летняя, размножающаяся осенью.

2. В своем развитии *L. savignii* проходит шесть стадий, линия четыре раза.

3. Количество члеников эндоподита уropод у *L. savignii* зависит от возраста и индивидуальной изменчивости рачков. *L. savignii* и *L. dubia* являются одним видом.

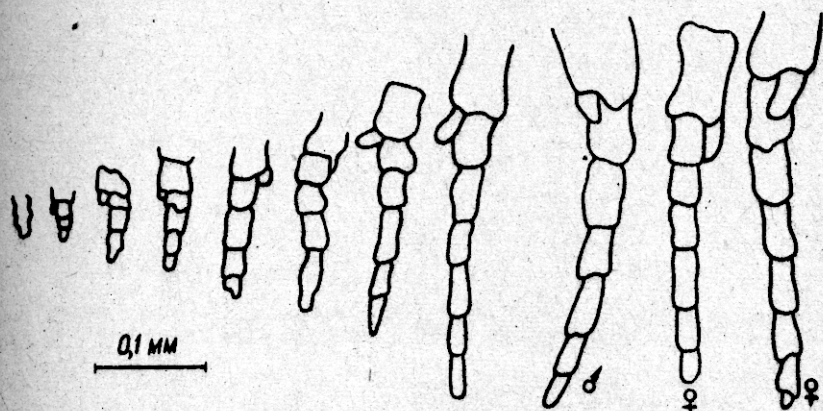


Рис. 5. Рост уropод *L. savignii*.

Т а б л и ц а 4

Стадии развития и размеры личиночных шкурки и половозрелых особей *Leptochelia savignii* в Черном море

Стадия развития	Размер частей личиночной шкурки, мм					Интервал между линьками, дни
	Тело	Антенна I	Антенна II	Клешня	Уropод	
Яйцо	0,25					7
I стадия	0,4-0,6	0,13	0,1	0,08	0,05	
2 стадия	0,8-1	0,16-0,2	0,13-0,15	0,1-0,15	0,09-0,15	
Линька I						11-18
3 стадия	1,9	0,5	0,35-0,45	0,3-0,45	0,3-0,35	
Линька 2						23
4 стадия	2,2-2,75	0,5-0,6	0,35-0,45	0,35-0,45	0,3-0,44	
Линька 3						9-19
5 стадия	2,4-2,9	0,5-0,6	0,35-0,5	0,4-0,5	0,3-0,37	
Линька 4						13-22
Размер частей тела, мм						
6 стадия						
Самцы	3,2-3,8	1,2-1,9	0,85-0,96	0,6-1	0,35-0,4	
Самки	2,4-3,2	0,5-0,55	0,35-0,4	0,3-0,4	0,29-0,35	

ЛИТЕРАТУРА

Маккавеева Е.Б., Нейферт А.В. Экология в Черном море. - В кн.: Распределение бентоса и биология донных животных в южных морях. К., 1966.

Паули В.Л. Tanaidacea Черного моря. - В кн.: Тр. Севаст.биол. ст., 8, 1954.

Bâse s s o M. Les premiers tanaidacés recueillis dans les eaux Roumaines de la mer Noire. - Ann. Sci. Univ. Jassy, 26, 2, 1939.

Demir M. Boğaz ve Adalar Sahillerinin Omurgasız Dip Hayvanları. Istanbul Üniv. fen fak. hidrobiol. - Arastırma Enstitüsü Yayınlarından, Sayı, 3, 1954.

Greve L. The biology of some Tanaidacea from Raunefjorden, Western Norway. - Sarsia 20, Bergen, 1965.

Lang K. The postmarsupial development of the Tanaidacea. - Ark. Zool. 2, 4, (24), 1953.

Lang K. Protogynie bei zwei Tanaidaceen - Arten. - Ark. Zool. 2, 11 (32), 1958.

Nierstrasz H.F. Anisopoda. - Tierwelt der Nord und Ostsee, 50, 18, 1930.

Ramirez L. Untersuchungen über die biologie von Heterotanaïs oerstedii Kröyer (Crustacea, Tanaidacea). - Zool. Morph. Ökol. Tiere, 55, 6, 1965.

Roubault A. Dimorphisme et croissance chez un Tanaidacé. - Trav. stat. biolog. de Roscoff, 15, 1937.

Scholl G. Embriologische Untersuchungen an Tanaidaceen (Heterotanaïs oerstedii Kröyer). - Zool. Jb. Anat. 80, 4, 1963.

Soika A.G. I Tanaidacee e gli Isopodi marini della Laguna di Venezia. - Arch. Ocean. Limn. Ann., 7, 2-3. Roma, 1950.

Zavodnik D. Über die Scherenasseln (Tanaidacea) der umgebung von Rovinj (Nördl. Adria). - Thalassia Jugoslavica, 3, 1-6, 1967.

БИОЛОГИЯ БОКОПЛАВА ERICHTHONIUS DIFFORMIS M-Edw.

В ЧЕРНОМ МОРЕ

И.И.Грезе

В биоценозе цистозир Черного моря *Erichthonius difformis* M-Edw. по численности занимает одно из первых мест среди бокоплавов. Количество рачков этого вида в некоторые сезоны года