

ПРОБ 1980

ПРОБ 98

547.47
и 712

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ПРОБ 2010

БИОЛОГИЯ МОРЯ

Вып. 17

ПРОДУКЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССЫ В ПЛАНКТОНЕ ЮЖНЫХ МОРЕЙ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА ДУМКА»

КИЕВ — 1969

Институт
биологии южных морей

БИБЛИОТЕКА

22713

- ФЕСЕНКО Е.А. Питание личинок судака и кормовая база в р. Дон и восточной части Таганрогского залива. - ДАН СССР, 93, 3, 1953.
- ФРОЛЕНКО Г.И. Влияние голодания на развитие личинок леща и обыкновенного карася. - Научн. докл. высш. школы, 1, 1959.
- CORLETT V. Plankton in the Western Barents sea and the Year-Class strength of the Arcto-Norwegian Cod.-J. du Conseil, 23 (3), 1958.
- HJORT I. Fluctuations in the great fisheries of northern Europe viewed in the light of biological research.- Rapp.Proc.Verb. Cons.Explor.Mer, 20, 1914.
- SOLEIM P.A. Causes of rich and poor year classes of herring.- Report on Norweg.Fish. and Mar.Invest., 2, 2, 1942.
- WIBORG K.F. Factors influencing the size of the Year Classes in Arcto-Norwegian Tribe of Cod.-Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations, 11(8), 1957.

ПИТАНИЕ ЛИЧИНОК РОДА CALLIONYMUS В ЧЕРНОМ МОРЕ

Л.А.Дука

Питание личинок рода *Callionymus*, обитающих в узкой прибрежной зоне, где редко меняется кормовая база /как в качественном, так и количественном отношении/ представляет большой интерес. Данные по питанию личинок черноморских *Callionymidae* в литературе отсутствуют.

В Черном море встречаются три вида рода *Callionymus*: *C.belenus* Risso, *C.festivus* Pallas, *C.lyra* Linne /Световидов, 1964/. Пелагические личинки морских мышей обитают в мелководных прибрежных районах /Водяницкий и Казанова, 1954/.

Материал по питанию личинок рода *Callionymus* был собран в трех участках Черного моря: Севастопольской бухте /июнь - сентябрь 1954-1955 гг./, евпаторийском районе /июль 1957 г./ и Камышовой бухте /июль 1960-1961 гг./. В Севастопольской бухте личинок вылавливали ихтиопланктонной сеткой два раза в неделю на горизонтах 0,5; 8; 13; 15 м в светлое и темное время суток; в евпаторийском районе и Камышовой бухте на многосуточных станциях пробы брали на 0,5; 15; 25 м /горизонтальные ловы/ и в слое 25-0 м /вер-

тикальные ловы/ через каждые 4 ч. Всего было исследовано 406 личинок рода *Callionymus*, выловленных в разные годы преимущественно в июле /в другие месяцы они встречались единично/.

Качественная и количественная характеристика питания. По морфологическим признакам и особенностям питания личинки рода *Callionymus* могут быть распределены на три группы.

I группа. Предличинки /длина 1,5-2,2 мм/ с большим яйцевидным желточным мешком. Голова небольшая. Рот не оформлен. Глаза не пигментированы. Питание эндогенное /рис. 1, 1/.

II группа. Личинки /длина 2,3-3,4 мм/ имеют массивную голову. Желточный мешок уменьшается в 2-3 раза. Рот открыт, формируются челюсти. Кишечник образует петли. Появляются зачатки грудных плавников /рис. 1, 2/. Личинки совершают резкие броски. Питание смешанное.

III группа. У личинок /длина 3,5-6,0 мм/ увеличивается высота тела и голова. Рот сформирован. Желточный мешок резорбирован. Сформированы все плавники. Среди пищевых компонентов встречаются *Copepoda*, *Cladocera* и личинки моллюсков. Питание только экзогенное /рис. 1, 3-5/.

В экспериментальных условиях личинки III группы большую часть времени держатся у дна аквариума, активно облавливая планктон в этом слое воды; изредка /после голодания/ поднимаются в верхнюю, более освещенную, часть аквариума, где обычно концентрируются кормовые организмы /*Copepoda*, *Cladocera* /, и активно охотятся за ними.

Личинки черноморских *Callionymidae* по характеру питания - типичные эврифаги. В пищевом комке у них отмечено 17 компонентов: из растительных форм - *Prorocentrum* sp., *Coscinodiscus* sp., *Exuviaella cordata*; из животных - представители *Infusoria*, личинки моллюсков и различные виды *Copepoda* и *Cladocera* /табл.1-2/.

В пищевом комке личинок II группы встречаются науплиусы и метанауплиусы *Copepoda*, *Oithona minuta*, *Podon polyphemoides*, *Tintinnidae*.

Личинки III группы наряду с *Oithona minuta* питаются крупными формами *Copepoda* (*Acartia clausi*, *Paracalanus elongatus*, *Centropages kröyeri*), а также личинками моллюсков и науплиальными стадиями *Balanus*.

Спектр питания личинок существенно меняется по годам. В некоторые годы в пищевом комке насчитывается до 17 компонентов /Севастопольская бухта, 1954 г./, в другие - до 6 /Камышовая бухта,

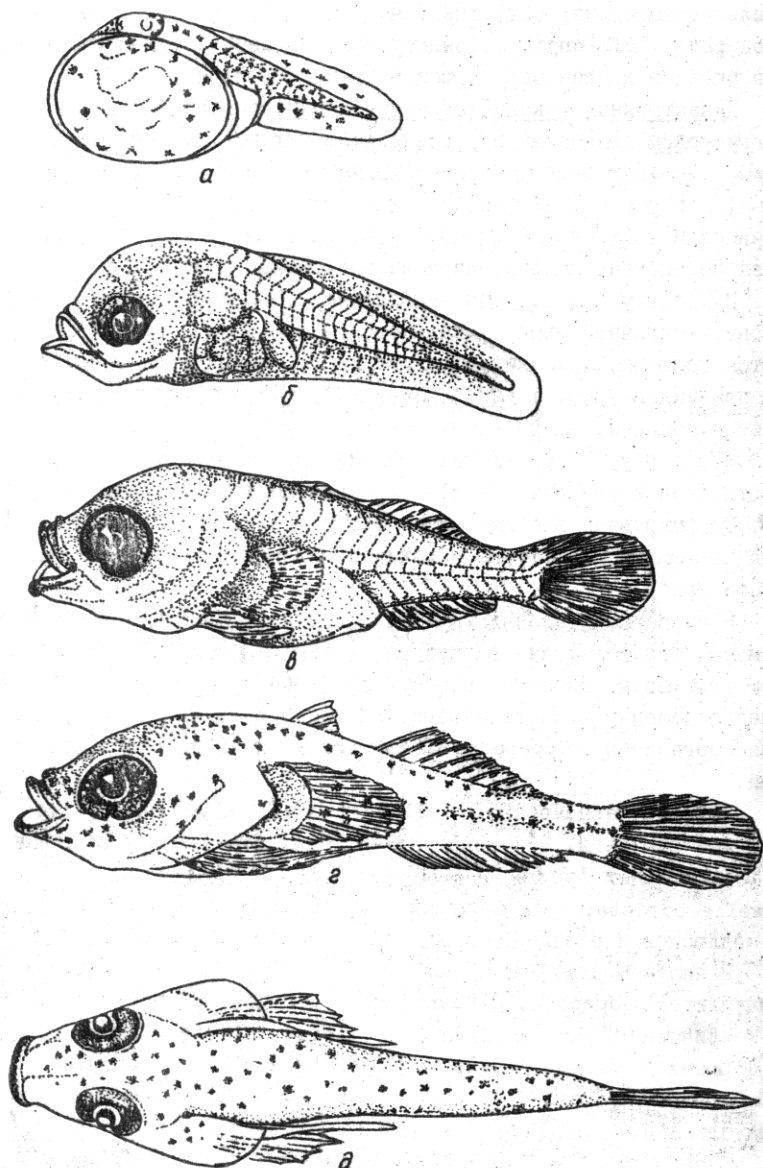


Рис. 1. Личинки рода *Callionymus*: а - длиной 1,5 мм /предличинка/; б - 2,4 мм; в - 4 мм; г, д - длиной 4,8 мм.

Т а б л и ц а 1

Состав пищи личинок рода *Gallionymus* размером 2,3-6,0 мм
в Севастопольской бухте

Компоненты пищи	Соотношение /в %/ кормовых организмов в пищевом комке					
	по весу	по ко- личе- ству	по встре- чаемо- сти	по весу	по ко- личе- ству	по встре- чаемо- сти
		1954 г.		1955 г.		
<i>Prorocentrum</i> sp.	0,002	2,850	7,290	1,012	1,500	6,830
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0,001	0,001	0,001	-	-	-
<i>Euxiviaella cordata</i> Ostf.	0,001	0,001	0,001	-	-	-
Copepoda (nauplii, metanauplii)	0,960	2,240	13,990	0,960	1,500	9,090
<i>Oithona minuta</i> Kritcz.	58,940	86,390	46,360	34,870	82,500	38,490
<i>Acartia clausi</i> Giesbr.	37,470	1,420	13,180	12,910	2,180	7,950
<i>Paracalanus parvus</i> (Claus)	0,800	1,420	7,240	8,750	1,830	9,140
<i>Pseudocalanus elongatus</i> (Boeck).	0,960	0,410	-	1,980	0,330	1,140
<i>Centropages kröyery</i> Giesbr.	-	0,410	-	3,620	1,660	3,410
<i>Microniscus</i> sp.	-	-	-	3,610	0,330	2,270
<i>Podon polyphemoides</i> Leuck.	0,690	1,010	4,340	32,260	7,170	15,990
<i>Tintinnopsis cylindrica</i> Daday	0,096	1,220	4,350	0,028	0,670	4,500
<i>Metacylis mediterraneus</i> (Meresch)	-	0,200	1,450	-	0,330	1,140
<i>Stenosimella ventricosa</i> (Clap Lachm)	-	1,420	1,450	-	-	-
Larvae Lamellibranchiata	0,080	1,010	1,450	-	-	-

Т а б л и ц а 2

Состав пищи личинок рода *Callionymus* размером 2,3-6,0 мм в евпаторийском районе
и в Камышовой бухте

Компоненты пищи	Соотношение /в %/ кормовых организмов в пищевом комке					
	по весу	по количе- ству	по встре- чаемости	по весу	по коли- честву	по встре- чаемости

Евпаторийский р-н, 1957 г. Камышная бухта, 1960 г.

<i>Procentrum</i> sp.	9,01	0,07	3,09	-	-	-
<i>Copepoda</i> (nauplii, metanauplii)	6,67	5,58	24,74	0,06	2,56	9,09
<i>Oithona minuta</i> Kritcz.	76,61	89,63	44,33	60,26	90,77	59,11
<i>Acartia clausi</i> Giesbr.	0,96	0,79	8,22	12,74	4,03	18,18
<i>Paracalanus parvus</i> (Claus)	-	-	-	21,09	0,17	4,54
<i>Centropages kroeyeri</i> Giesbr.	-	0,07	1,03	-	-	-
<i>Podon polyphemoides</i> Leuck.	12,57	2,19	5,12	0,46	2,40	4,54
Haracticoidae	-	-	-	5,19	0,07	4,54
<i>Tintinnopsis cylindricum</i> Dadau.	0,02	0,59	1,26	-	-	-
Larvae Lamellibranchiata	1,66	0,49	6,15	-	-	-
<i>Cirripedia</i> (Cypris)	1,50	0,19	1,09	-	-	-

1960 г./.. Излюбленным кормом личинок в разные годы наблюдений и в разных районах неизменно были самки *O. minuta*/в основном яйценосные/. В пищевом комке они составляли от 35 до 77% по весу и от 82 до 91% по количеству /табл. 1, 2/. О большом значении *O. minuta* в питании личинок *Callionymidae* свидетельствуют также высокие индексы избирательной способности¹ для этой формы /табл.3/.

Большую роль в питании личинок рода *Callionymus* наряду с *O. minuta* играют *P. polyphemoides*, *A. clausi* и *P. parvus*. Соотношение этих организмов в пищевом комке личинок в отдельные годы наблюдений различное, что в значительной степени зависит от количественных соотношений этих форм в планктоне. Так, в Севастопольской бухте в 1954 г. *A. clausi* в пище личинок составляла до 37% по весу и 1,42% по количеству. В 1955 г. они в большом количестве поедали *P. polyphemo* /табл. 1/, который из потребляемых форм в планктоне этого района имел наибольшую биомассу /24 мг/м³/. Следует отметить, что у личинок *Callionymidae* выражена высокая элективность к данному организму /табл. 3/. В это же время в планктоне Севастопольской бухты была очень высокой /105 мг/м³/ биомасса личинок моллюсков *Gastropoda* и *Lamellibranchiata*, однако в пищевом комке они составляли ничтожную долю /табл. 1/.

В евпаторийском районе в 1957 г. численность *P. polyphemoides* была намного ниже /до 0,06 мг/м³/, чем в Севастопольской бухте в 1955 г. Значительно сократилась и доля *P. polyphemoides* в пище личинок /12% по весу и 2% по количеству/. Биомасса науплиусов и метанауплиусов *Soperoa* была во много раз больше, чем *P. polyphemo*, однако индексы избирательной способности по ним оказались низкими, соответственно и доля их в пищевом комке личинок была незначительной /табл. 2 и 3/.

В Камышовой бухте, как уже отмечалось, в 1960 г. спектр питания личинок был ограниченным. Это связано с тем, что биомасса *O. minuta* их излюбленного корма в июле 1960 г. была во много раз больше, чем в предшествующие годы в Севастопольской бухте и евпаторийском районе. Известно, что при недостаточном количестве излюбленного корма качественный состав пищи расширяется, а при избытке - сокращается. В 1960 г. пищевые потребности личинок удовлетворялись также за счет *A. clausi* и *P. parvus*. Биомасса *P. polyphemoides* в этом районе была очень низкой, соответственно и в пище личинок он составлял ничтожную долю /табл. 2/.

¹ Определение избирательной способности по методу В.С.Ивлева и А.А.Шорыгина описано нами ранее /Дука, 1964/.

Т а б л и ц а 3

Избирательная способность личинок рода *Callionymus*
в Севастопольской бухте и евпаторийском районе

Компоненты пищи	Индекс избирательной способности			
	по Ивлеву	по Шорыгину	по Ивлеву	по Шорыгину
	1955 г.		1957 г.	
Copepoda (nauplii, metanauplii)	+0,07	0,87	+0,80	+8,98
Oithona minuta .	+0,96	54,78	+0,95	41,00
Centropages kroeyeri	+0,28	4,52	-	-
Acartia clausi	+0,86	13,99	-0,06	0,77
Podon polyphemoides	+0,82	9,83	+0,99	125,00
Lamellibranchiata veliger	-	-	+0,59	3,86

Таким образом, при широком спектре питания излюбленным кормом личинок *Callionymidae* являются половозрелые самки *O. minuta* /с яйцевыми мешками/. Массовое потребление личинками самок *O. minuta* свидетельствует об их большой доступности. По данным Т.С.Петипа /1955/, миграция у самок *O. minuta* в светлое время суток хорошо выражена; самцы же не мигрируют в течение суток и обитают в поверхностном слое, в кишечниках личинок они не встречаются. Возможно, что мигрирующие самки легко доступны для личинок потому, что и те и другие обитают на одних горизонтах. По мнению Е.В.Боруцкого /1960/, яйценосные самки оказываются наиболее доступной пищей для рыб как наиболее крупные и малоподвижные особи вида.

Наряду с половозрелыми самками *O. minuta* личинки *Callionymidae* в большом количестве потребляют *P. polyphemoides*, потому что эти малоподвижные организмы также легко доступны. *P. polyphemoides* часто держится цепочками в несколько экземпляров, и личинки с небольшой затратой энергии на охоту быстро ими насыщаются.

С уменьшением биомассы излюбленного корма - *O. minuta* личинки начинают питаться другими видами зоопланктов. Переход личинок с одного корма на другой в разных районах наблюдений свидетельствует о пищевой пластичности в питании.

Морфологические особенности кишечного аппарата и продолжительность переваривания пищи. Кишечник личинок морских мышей имеет форму спирали. Пищевод представляет собой короткую узкую трубку. Передняя часть кишечника образует две петли: первая - нисходящая, в которой происходит накопление пищи; вторая - восходящая, где пища всасывается /рис. 2/. Задняя кишка сравнительно короткая. В ней образуются фекальные массы.

Пищеварительную поверхность кишечника определяли по формуле $S = \pi D h$ /поверхность цилиндра/, где D - диаметр кишечной трубки, а h - длина ее. При измерении D и h кишечный тракт личинок делили на несколько частей и расправляли на сухом предметном стекле. Ниже приведены данные вычисления пищеварительной поверхности кишечника у разноразмерных личинок хамсы и морских мышей /в % к длине тела/.

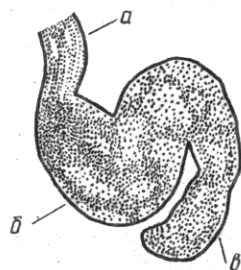


Рис. 2. Пищеварительный тракт личинок рода *Callionymus*:
а - пищевод, б - средняя кишка, в - задняя кишка.

	Длина тела личинок				
	2 мм	3 мм	4 мм	5 мм	6 мм
<i>Engraulis encrasicolus</i>	-	7,11	7,20	7,44	7,58
<i>Callionymus</i> sp.	50	41,00	37,00	31,00	28,00

Как видим, относительная поверхность кишечника личинок морских мышей значительно больше, чем у личинок хамсы, и уменьшается с увеличением размеров личинок.

По определению продолжительности переваривания пищи было поставлено 7 опытов. Личинок содержали в аквариумах с кормовыми объектами до полного насыщения, затем пересаживали в сосуды с профильтрованной водой, где подсчитывали количество выделенных порций фекальных масс и число организмов в каждой порции. Если личинки перед

опытом предварительно голодали 5-6 ч, то они сразу начинали охотиться, как только попадали в аквариумы с кормом. Питаясь такими малоподвижными организмами, как *P. polyphemoides*, личинки насыщались за 5-10 мин. Если же заданный корм состоял из более подвижных *Soropoda*, время насыщения увеличивалось до 20-30 мин. При полном насыщении личинок передняя часть кишечника заполнена пищей¹. После этого они 10-15 мин не питаются. В аквариумах, где содержали личинок, численность кормовых организмов была высокой /200-300 организмов в 1 л воды/. В природе столько практически не встречается. Большое количество пищи в небольшом объеме воды сильно возбуждает личинку. Она ведет себя беспокойно и некоторое время /иногда до 40-60 мин/ совсем не захватывает пищу. По мере адаптации личинка начинает активно охотиться.

Продолжительность переваривания пищи зависит от температуры воды /табл. 4/. Так, при 24-24⁰,2 С, она колеблется от 2 ч 24 мин до 3 ч 14 мин /опыты № 1 - 4, 7/. С повышением температуры до 25⁰С продолжительность переваривания пищи сокращается до 1 ч 42 мин - 2 ч.

Время, необходимое на переваривание отдельных порций пищи, зависит не только от температуры воды, но и от качественного состава съеденной пищи. Зоопланктеры с тонким хитином /науплиусы и метанауплиусы/ при одной и той же температуре перевариваются быстрее, чем организмы, покрытые плотным хитином или имеющие раковины, - *Cirripedia* (*Cirpris*) личинки моллюсков, копепоидитные формы *Acartia* и др.

Разовая порция съеденной пищи личинок размером от 4,2 до 5,6 мм состояла из 10-17 зоопланктеров. Вес ее после 5-6 ч голодания в условиях избыточного питания колебался от 0,064 до 0,083 мг, что составляет 3,5% веса тела.

Разовая порция пищи выделяется 5-10 порциями фекальных комков /табл. 4/. Выделение первых порций фекальных масс при температуре 24-25⁰С наблюдалось через 35-60 мин после насыщения; последующих порций - через более короткие промежутки. Как в экспериментальных, так и в естественных условиях пища в фекальных комках личинок *Callionymidae* никогда не переваривается до аморфной массы, как это наблюдалось у личинок хамсы. Благодаря хорошей сохранности переваренных организмов можно установить их видовой состав.

¹ Установлено при вскрытии отдельных личинок.

Т а б л и ц а 4

Время прохождения пищи по кишечнику личинок рода *Callionymus*
 / L - длина личинок; t - продолжительность переваривания пищи;
 t_1 - время насыщения; T - температура воды; y - вес пищи при
 разовом наполнении/

Номер опыта	Число порций фекалий	Время между выделениями фекалий, мин	Число организмов в одной порции фекалий
Опыт № 1 / $L = 5,5$ мм; $t = 3$ ч 14 мин; $t_1 = 15$ мин; $T = 24^{0,2}$ C; $y = 0,075$ мг/	1	45	2
	2	10	1
	3	27	2
	4	24	2
	5	36	1
	6	5	1
	7	16	2
	8	8	1
	9	20	2
Опыт № 2 / $L = 5,2$ мм; $t = 2$ ч 58 мин; $t_1 = 20$ мин; $T = 24^{0,2}$ C; $y = 0,070$ мг/	1	50	2
	2	22	2
	3	15	1
	4	16	1
	5	32	2
	6	10	1
	7	18	2
	8	10	1
Опыт № 3 / $L = 5,6$ мм; $t = 2$ ч 50 мин; $t_1 = 40$ мин; $T = 24^{0,2}$ C; $y = 0,068$ мг/	1	35	2
	2	5	3
	3	23	3
	4	15	2
	5	14	1
	6	23	3
	7	5	2
	8	14	1
	9	11	1
	10	25	1

Номер опыта	Число порций фекалий	Время между выделениями фекалий, мин	Число организмов в одной порции фекалий
<u>Опыт № 4</u> /L = 5,0 мм; $t = 2$ ч 53 мин; $t_1 = 35$ мин; $T = 24^{\circ}\text{C}$; $\bar{y} = 0,083$ мг/	1	60	2
	2	40	4
	3	5	1
	4	27	2
	5	8	3
	6	12	2
	7	5	2
<u>Опыт № 5</u> /L = 4,9 мм; $t = 2$ ч; $t_1 = 8$ мин; $T = 25^{\circ}\text{C}$; $\bar{y} = 0,064$ мг/	1	58	3
	2	24	2
	3	9	1
	4	5	1
	5	30	3
<u>Опыт № 6</u> /L = 4,2 мм; $t = 1$ ч 42 мин; $t_1 = 10$ мин; $T = 25^{\circ}\text{C}$; $\bar{y} = 0,067$ мг/	1	40	2
	2	10	2
	3	18	3
	4	10	2
	5	8	1
	6	10	2
<u>Опыт № 7</u> /L = 4,2 мм; $t = 2$ ч 24 мин; $t_1 = 12$ мин; $T = 24^{\circ}\text{C}$; $\bar{y} = 0,066$ мг/	1	43	2
	2	11	1
	3	23	2
	4	12	1
	5	10	1
	6	16	2
	7	14	2
	8	19	2

В экспериментальных условиях личинки захватывают пищу беспрерывно, соответственно и дефекация также происходит через небольшие промежутки времени. В наших опытах время между выделением отдельных порций фекалий колебалось от 5 мин до 1 ч /табл.4/.

Особенность личинок поедать пищу почти беспрерывно способствует быстрому обновлению содержимого кишечника и непрерывному удалению пищи из его переднего отдела, что в свою очередь обеспечивает возможность нового заглатывания.

Частое захватывание большого количества пищи свидетельствует о высокой интенсивности питания личинок морских мышей. В связи с беспрерывным заглатыванием пищи в течение светлого времени суток все отделы пищеварительного аппарата личинок всегда заполнены. С пустыми кишечниками личинки в это время суток не встречаются.

Известно, что пищевые потребности рыб в значительной мере определяются быстротой эвакуации пищи из переднего отдела пищеварительного аппарата и потому тесно связаны с переваривающей и двигательной деятельностью кишечного тракта /Пучков, 1954/.

Г.С.Карзинкин /1932, 1935/ установил, что частота захватывания пищи /интенсивность питания/ безжелудочными рыбами /плотва, сеголетки карпа/ влияет на продолжительность прохождения отдельных порций корма. Акт заглатывания способствует более интенсивному перевариванию пищи и ускорению ее передвижения по пищеварительному тракту /Краушин, 1963/.

Суточный ритм питания. Характер питания личинок морских мышей резко отличается от такового личинок хамсы, присосок, бычков /Дука, 1965/. Соответственно и суточный ритм питания у них имеет свои характерные особенности.

Личинки морских мышей начинают охотиться в 6-7 ч после ночного перерыва в питании. У выловленных в утренние часы личинок пища содержится только в переднем отделе кишечника, который служит ее приемником; затем по мере переваривания она продвигается во всасывательный отдел. Благодаря частому захватыванию пищи, передний отдел кишечника беспрерывно заполняется. Спустя 2-3 ч /по мере выделения отдельных порций фекалий и последующего захватывания пищи/ все отделы кишечника беспрерывно заполняются пищей. Это происходит в течение всего светлого времени суток. Наиболее высокие индексы наполнения кишечника наблюдаются как у личинок II группы, так и III группы с 10 ч и достигают максимума в

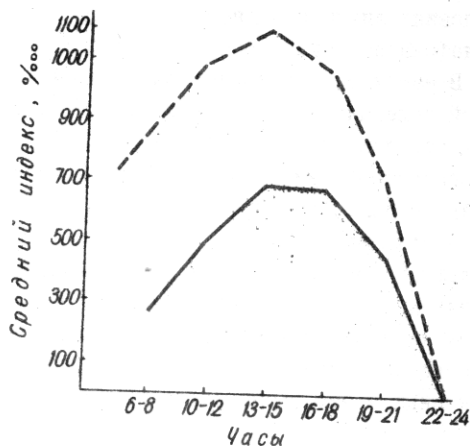


Рис. 3. Суточный ритм питания личинок рода *Callionymus*: — — — — — длиной от 3,5 до 6,0 мм; — — — — — длиной от 2,3 до 3,4 мм.

13-15 ч /рис. 3/. Однако у личинок II группы они значительно выше. Так, в период наиболее интенсивного питания /13-15 ч/ средний индекс наполнения кишечника у личинок II группы составляет 1100⁰/‰, III группы — всего лишь 700⁰/‰. С 16-18 ч он падает у обеих групп, а в 20-21 ч личинки перестают питаться. Передний отдел кишечника в это время свободен от пищи, но в других участках она еще сохраняется. С 22-24 ч до 5 ч кишечника личинок всех размеров свободны от пищи.

Некоторые данные о среднем весе личинок и интенсивности питания. Изменение среднего веса одноразмерных личинок рода *Callionymus* представляет интерес с точки зрения условий их питания в прибрежной зоне, где колебания численности зоопланктона особенно велики. Известно, что темп роста рыб тем выше, чем больше в их пище излюбленных организмов. При потреблении вынужденной пищи темп роста рыб снижается /Гаевская, 1955/.

В 1955 г. /Севастопольская бухта/ средний вес личинок всех размеров был выше /табл. 5/, чем в 1961 г. /Камышовая бухта/. Биомасса *O. minuta* /излюбленного корма/ в 1955 г. составляла 4,6 мг в 1 м³, а в 1961 г. — 34,91 мг. Следует отметить, что личинки с пустыми кишечниками в светлое время суток в период исследований не встречались.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что прямой зависимости между средним весом личинок и биомассой излюбленного корма /*O. minuta* / не наблюдалось. Это дает основание предположить, что увеличение веса личинок рода *Callionymus*, как и личинок чер-

Изменение среднего веса личинок рода *Callionymus* в июле 1955 и 1961 гг.

Т - средняя температура воды/

Севастопольская бухта /1955 г., Т = 24,6°C/			Камышовая бухта /1961 г., Т = 22,9°C/		
Размер личинок*, мм	Количество взвешиваний	Средний вес личинок, мг	Размер личинок*, мм	Количество взвешиваний	Средний вес личинок, мг
2,18-2,97 /2,61/	8	0,24	-	-	-
3,00-3,75 /3,38/	17	0,65	3,00-3,80 /3,40/	1	0,44
4,04-4,98 /4,44/	10	1,49	4,05-4,90 /4,51/	5	1,02
5,10-5,83 /5,43/	10	2,28	5,13-5,91 /5,60/	4	1,65
6,04-6,93 /6,49/	5	3,20	-	-	-

* В скобках приведены средние величины.

Т а б л и ц а 6

Средние индексы наполнения кишечников пищей у личинок рыб в Черном море

Размер личинок, мм	Время наблюдений								Присоски	
	1954 г., УП	1955 г., УП	1957 г., УП	1960 г., УП	1957 г., УП	1958 г., УШ	1955 г.,			
							УІ	УІІ		УІІІ
2,3 - 3,4	836	895	756	672	-	-	6,5	-	128	-
3,5 - 6,0	464	532	444	596	112	79	8,4І	102	177	219

- 222 -

номорской хамсы /Дука, 1964а/, не определяется биомассой потребляемых форм в море.

В 1955 г. средняя температура воды на поверхности моря составляла $24^{\circ},6$ С, а в 1961 г. - $22^{\circ},9$. Можно предположить, что высокий средний вес личинок в 1955 г. - результат влияния температуры воды на интенсивность потребления пищи и, соответственно, на увеличение их веса, как это наблюдалось у личинок хамсы /Дука, 1965/.

У личинок рода *Callionymus*, питающихся непрерывно, среднее наполнение всего кишечного тракта не является результатом разового заглатывания пищи, как у личинок хамсы, поэтому рассчитывать для них рационы по принятой методике, исходя из продолжительности переваривания пищи, среднего наполнения кишечника и числа захватов пищи в течение светлого времени суток, не представляется возможным. Индексы наполнения кишечника личинок нельзя считать показателем интенсивности питания, но средняя величина и характер их изменений, в связи с линейным ростом и средним весом могут свидетельствовать в известной степени об условиях питания.

Средние индексы наполнения кишечного тракта в естественных условиях уменьшаются с увеличением линейных размеров личинок морских мышей /табл. 6/. Однако у них эти индексы во всех случаях во много раз выше, чем у одноразмерных личинок хамсы, бычков и присосок, что в некоторой мере свидетельствует о более высокой интенсивности потребления пищи личинками морских мышей. Это подтверждается и другими показателями: 1/ личинки морских мышей питаются беспрерывно, а не с большими интервалами в приеме пищи, как личинки хамсы; 2/ в один прием они захватывают большее количество организмов, чем личинки других видов рыб; 3/ кишечный тракт у них имеет большую пищеварительную поверхность по сравнению с личинками хамсы, что связано, очевидно, с перевариванием больших пищевых комков.

В ы в о д ы

1. Личинки рода *Callionymus* - эврифаги. В спектре их питания насчитывается до 17 видов зоопланктеров. Основными являются науплиусы и меганауплиусы *Copepoda* и взрослые формы *Oithona minuta*, *Paracalanus parvus*, *Acartia clausi*, а из *Cladocera* - *Podon polyphemoides*. Излюбленная пища - половозрелые самки *O.minuta*.

2. У личинок хорошо выражена избирательная способность к *O. minuta* и *P.polyphemoides*.

3. Продолжительность прохождения разовой порции пищи по кишечнику у личинок размером 4,2-5,6 мм при температуре воды 24⁰,20 колеблется в среднем от 2 ч 34 мин до 3 ч 15 мин; с повышением температуры до 25⁰С она уменьшается от 2 ч до 1 ч 42 мин.

4. В суточном ритме питания личинок наблюдается один дневной максимум /13-15 ч/. С 16 ч интенсивность питания резко падает, с 20-21 ч до рассвета личинки не питаются.

5. Личинки рода *Callinurus* характеризуются высокой интенсивностью питания.

Л и т е р а т у р а

- БОРУЦКИЙ Б.Б. О кормовой базе. - Тр. Ин-та морфологии животных, 13, 1960.
- ВОДЯНИЦКИЙ В.А. и КАЗАНОВА И.И. Определитель пелагических икринок и личинок рыб Черного моря. - Тр. ВНИРО, 28, 1954.
- ГАЕВСКАЯ Н.С. Основные задачи изучения кормовой базы и питания рыб в аспекте главнейших проблем биологических основ рыбного хозяйства. - Тр. Совещ. по методике изучения кормовой базы. 6. Изд-во АН СССР, М., 1955.
- ДУКА Л.А. Количественные показатели питания личинок черноморской хамсы. - Тр. Севаст. биол. ст., 25, 1964.
- ДУКА Л.А. Интенсивность питания и весовые приросты личинок черноморской хамсы /*Engraulis encrasicolus ponticus* Alex./ в течение нерестового сезона. - Тр. Севаст. биол. ст., 17, 1964а.
- ДУКА Л.А. Питание пелагических личинок некоторых морских рыб в разных условиях обитания. Автореф. канд. дисс. Севастополь, 1966.
- КАРЗИНКИН Г.С. К изучению рыбной продуктивности водоемов. Сообщение II. Изучение физиологии питания сеголеток зеркального карпа. - Тр. Лимнол. ст. в Косино, 15, 1932.
- КАРЗИНКИН Г.С. К познанию рыбной продуктивности водоемов. Сообщение II. - Тр. Лимнол. ст. в Косино, 19, 1935.
- КРАУХИН Б.В. Физиология пищеварения пресноводных костистых рыб. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1963.
- ПЕТИПА Т.С. Наблюдения над поведением зоопланктона во время солнечного затмения. - ЦАН СССР, 104, 2, 1955.
- ПУЧКОВ Н.В. Физиология рыб. Пищепромиздат, М., 1954.
- СВЕТОВИДОВ А.Н. Рыбы Черного моря. "Наука", М.-Л., 1964.