

Пров. 1980

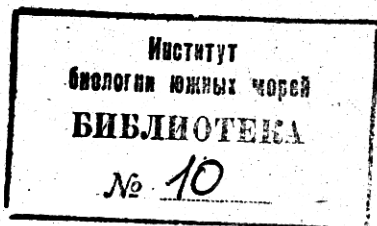
ПРОВ 98

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

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОРСКОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

Выпуск I

Черноморская камбала-калкан
Scophthalmus maoticus maoticus (Pallas)
как объект искусственного разведения



ИЗДАТЕЛЬСТВО « НАУКОВА ДУМКА »
КИЕВ - 1975

кова. К сожалению, в настоящее время не возможно определить допустимую величину количества клеток с хромосомными перестройками в эмбрионах камбалы-кадкана. Данные эти можно получить экспериментальным путем при сравнении выживаемости икринок и личинок, полученных от различных пар производителей.

Л и т е р а т у р а

1. Дубинин Н.П. Эволюция популяций и радиация. Атомиздат, М., 1966.
2. Дубинин Н.П., Глембоцкий Я.Л. Генетика популяций и селекция. "Наука", М., 1967.
3. Иванов В.Н. Хромосомы черноморской камбалы *Rhombus maculatus* Pallas. - ДАН СССР, 1969, т.187.
4. Barker C.J. A method for the display of chromosomes of plaice, *Pleuronectes platessa*, and other marine fishes. - *Copeia*, 1972, N 2.
5. Nogusa S. A comparative study of the chromosomes in fishes with particular considerations on taxonomy and evolution. Мем. Nipogo Univ. Agriculture 3(1), Biol. Ser., 1960, vol. 3.
6. Ohno S., Atkin N. Comparative DNA values and chromosome complements of fishes. - *Chromosome*, 1966, vol. 18, N 3.

ОПЫТ СОДЕРЖАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ ЛИЧИНОК КАМБАЛЫ-КАДКАНА

В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

В.Е.Зайка, В.Н.Иванов

(ИНБЮМ АН УССР, Севастополь)

Поведение личинок в аквариумах

Выклев личинок кадкана происходит на 4-6-е сутки в зависимости от температуры. В период выклева наблюдается большой отход личинок. Выклюнувшиеся личинки большую часть времени неподвижно висят у поверхности воды желточным мешком вверх. Изредка они пытаются перевернуться, перемещаясь при этом на 5-10 мм.

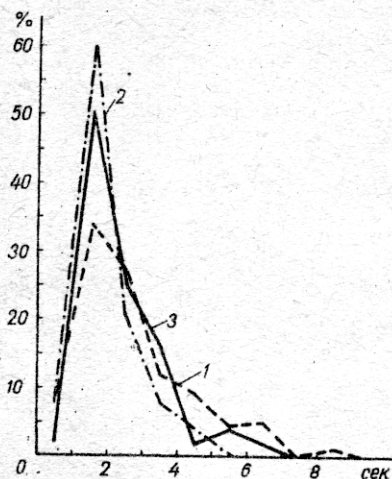
Первые 2-е суток личинки не проявляют заметной реакции на свет, в возрасте 3-х суток и больше собираются в наиболее освещенной части аквариума. Это облегчает отцеживание воды и удаление мертвых личинок. В возрасте 2-4 суток у личинок наблюдаются относительно регулярные чередования периодов покоя, когда они пассивно опускаются головой вниз, и активного подъема к поверхности. Итоговая кривая вертикальных перемещений напоминает синусоиду. В зависимости от температуры и активности личинки концентрируются в поверхностном слое воды от 2 до 10 см.

При температуре 14 - 18°C измеряли время движения и покоя, скорость движения 2-4-суточных личинок. Для каждого измерения делали случайный выбор личинки. Таким образом, суммарные дан-

ные характеризуют в среднем всю группу. Проведено более 400 измерений (рис. 1-4)^{*}.

Рис. 1. Длительность непрерывного движения личинок калкана:

1 - 3-суточные личинки, температура 14°C, общее число измерений $n=100$; 2 - 4-суточные, 16-18°C, $n=60$; 3 - 2-суточные, 18°C, $n=50$.



Графики показывают, что чаще всего движение продолжается 1-2, иногда 8-9 сек. Скорость обычно составляет 7-9 мм/сек, хотя в отдельных случаях регистрировались величины до 20 мм/сек. За время между периодами покоя некоторые личинки могут проходить путь до 6-7 см. Продолжительность покоя колеблется в более широких пределах, чем время движения и составляет обычно 3-7 сек. Длительные наблюдения за отдельными личинками показали, что 10 сеансов движения обычно происходят за 50-70 сек. (рис. 4). Это согласуется с приведенными выше данными. Действительно, при среднем времени движения 1,5 сек и времени покоя 5 сек на 10 сеансов движения (без учета последней остановки) затрачивается 60 сек. Этот расчет, произведенный по данным рис. 1-3, согласуется с данными рис. 4. Итак, в возрасте 2-4 суток личинки проводят в движении четвертую часть времени. За 1 ч личинка тратит на движение 15 мин и проходит (в среднем) 7,2 м.

Средняя скорость движения личинок калкана в возрасте 5-6 суток и старше возрастает до 12-14 мм/сек. Движение обычно заканчивается

^{*} На рис. 1-4 по оси абсцисс отложена величина измеряемого показателя, по оси ординат - доля случаев (%), в которых зарегистрирована данная величина.

резким броском. Чередование движения и покоя менее упорядочено. В возрасте 8-9 суток при питании водорослями, а у голодных личинок еще раньше, подвижность снижается. По-видимому, это связано с ухудшением их состояния и согласуется с приведенными далее кривыми выживания. Для сравнения укажем, что у личинок *Pleuronectes platessa* при 10°C в возрасте 4-6 суток продолжительность движения 10-20 сек, время покоя 7-10 сек. [67].

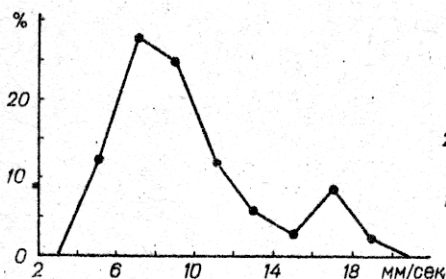


Рис.2. Скорость движения 3-суточных личинок калкана при температуре 14°C ($n=38$).

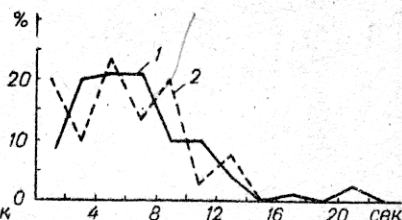


Рис.3. Продолжительность отдыха личинок между очередными сеансами движения:

1 - 3-суточные, 14°C, $n=98$;
2 - 4-суточные, 16-18°C, $n=30$.

Для определения расстояния, с которого личинка замечает корм и совершает бросок, проведены длительные наблюдения. Но ни разу не удавалось наблюдать ни явную реакцию на корм, ни захват последнего, даже в опытах, когда последующее исследование кишечника показывало интенсивное питание.

Некоторые черты развития пищеварительной системы личинок калкана

Развитие пищеварительной системы у личинок *Paralichthys olivaceus* описано в работе [57]. Согласно этим данным, рот личинок открывается в возрасте 3 суток и пищеварительный тракт к этому времени разделен на две части с помощью перетяжки в задней части. Развитие глотки, желудка, пилорического отдела завершается в основном на втором месяце жизни личинок. Наблюдения над пищеварительной системой личинок калкана мы проводили на личинках, слегка придавленных покровным стеклом, при увеличениях 150-600х. На рис.5 схематически изображен продольный разрез через пищеварительный тракт 4-суточных личинок. При температуре 16-18°C у 2-суточных личинок

рот открыт, но челюстные кости еще не формируются, губы округлые. Глотка и задний отдел кишечника не имеют видимого просвета, средний отдел кишечника имеет широкий просвет. Средний отдел кишечника в этом возрасте заполнен морской водой, о чем свидетельствуют живые мелкие жгутиковые и бактерии. В 3-суточном возрасте появляется просвет в заднем отделе кишечника, который постоянно отделен от среднего перетяжкой, выполняющей функцию сфинктера. Нижняя челюсть приобретает подвижность. Добавив в воду метилгрюн или молоко, мы наблюдали через несколько секунд проникновение краски и эмульсии молока в глотку. Через 10 мин эмульсия молока появляется

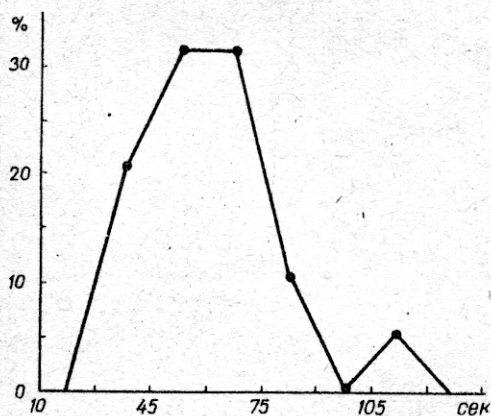


Рис. 4. Время 10 сеансов движения 3-суточных личинок, 14°C, n=19.

и в среднем отделе кишечника. Можно наблюдать сокращения и расслабления сфинктеров; окрашенная вода, пройдя кишечник, выбрасывается через анус.

Таким образом, в 3-суточном возрасте при 18°C пищеварительная система личинок функционирует. На этих личинках поставлены первые успешные опыты по питанию водорослями. Опыты с красителем свидетельствуют о периодическом заглатывании воды личинками. При этом личинки заглатывают бактерий и мелких жгутиковых диаметром 5-9 мк, которые постоянно встречаются у голодных личинок в возрасте 4-10 суток в среднем отделе кишечника. Обычно в кишечнике личинок видны одиночные клетки и небольшие комки неподвижных бактерий и жгутико-

вых. Но в ослабленных личинках бактерии начинают усиленно размножаться, заполняя всю полость среднего, а затем и заднего отделов кишечника. У голодных погибающих личинок может наблюдаться и спадение стенок пищеварительного тракта. При 14-16°C 4-суточные личинки

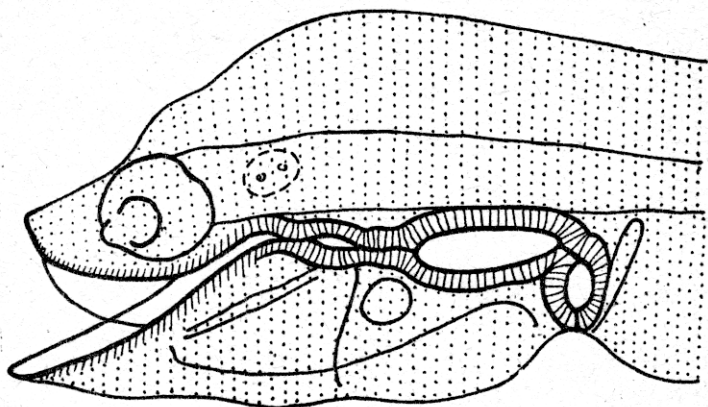


Рис.5. Схематизированное изображение пищеварительной системы 4-суточных личинок.

потребляли корм и выводили остатки. У 5-суточных видны четкие хватательные движения рта, раскрытие которого по вертикали составляет 150-200 мк.

Потребление личинками разных кормовых организмов в экспериментальных условиях

В опытах разной длительности личинкам предлагали в качестве корма организмы, отличающиеся размерами и подвижностью. Описаны результаты экспериментов, в ходе которых испытано 14 видов растительных и животных организмов. Наиболее показательны результаты 6-часового опыта с 4-суточными личинками. Сравнивалось потребление 8 видов водорослей, в том числе *Prochloron micans* при четырех концентрациях (табл.1). Из предложенных водорослей лучше всего потребляли *Glenodinium foliaceum* и *Prochloron micans*. При одинаковой концентрации (1 тыс/мл) личинки лучше использовали *G.foliaceum*. Виды водорослей в табл.1 перечислены в порядке снижения их

Таблица 1

Сравнительные данные о потреблении 8 видов водорослей
4-суточными личинками за 6 ч при температуре 18°C и
освещенности 8 тыс. лк

Вид корма	Раз- мер клеток, мк	Ско- рость движе- ния, мм/сек	Концен- трация в сосуде, тыс./мл	Число иссле- дован- ных ли- чинок	Количество клеток водорослей в кишечнике					
					0	I-10	II-20	2I-50	5I-100	100
<i>Prorocentrum micans</i>	39,4	0,03	9	10	0	0	3	I	2	4
"	39,4	0,03	4,5	13	0	2	2	2	I	6
"	39,4	0,03	2	12	3	I	I	I	I	5
"	39,4	0,03	I	16	3	8	5	0	0	0
<i>Glenodinium foliaceum</i>	34,5	0,012	I	12	I	6	I	I	2	I
<i>Peridinium trochoideum</i>	35,7	0,031	1,3	15	5	4	4	2	0	0
<i>Goniaulax polyedra</i>	36,7	0,025	2	15	5	8	I	I	0	0
<i>Gyrodinium fissum</i>	35,4	0,03	I	15	3	12	0	0	0	0
<i>Exuviaella cordata</i>	23,0	0,026	3	13	II	2	0	0	0	0
<i>Amphidinium klebsii</i>	14,8	-	6	16	13	3	0	0	0	0
<i>Gymnodinium kovalevskii</i>	22,4	-	39	11	8	3	0	0	0	0

потребления личинками. Показательно, что *Gyrodinium fissum* более крупный, чем *Glenodinium foliaceum* и *Prorocentrum micans* (в то же время вполне доступный по размерам личинкам), потреблялся весьма слабо. Три вида, помещенные в табл. I последними, практически не потреблялись, несмотря на высокие концентрации. Возможно, это связано с небольшими размерами данных водорослей. Потребление того или иного корма в ходе кратковременного опыта не говорит о пригодности данного корма, так как не исключается возможность слабой усвояемости или вредных последствий питания им. Поэтому часть личинок была оставлена в тех же сосудах с кормом на несколько суток.

В аквариумах с *Glenodinium foliaceum* и *Prorocentrum micans* личинки оставались живыми дольше, чем в сосудах с другими водорослями. Это свидетельствует о том, что питание личинок *G. foliaceum* и *P. micans* способствовало поддержанию жизни. Это подтверждают и результаты экспериментов по выживаемости личинок в двух четырехлитровых аквариумах. В первый поместили 307 однодневных личинок и содержали без корма. Выживаемость их иллюстрирует кривая I на рис. 6. Во второй аквариум при идентичных ус-

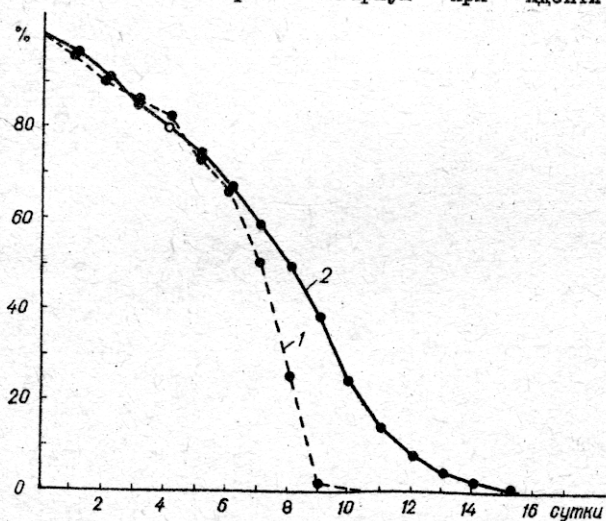


Рис. 6. Кривые выживания личинок после выклева:

- I — без пищи; исходное число личинок 307 экз.;
 2 — кормом служили водоросли *Prorocentrum* и *Glenodinium*; исходное число личинок 397 экз.

ловнях раз в 2 суток добавляли 30-50 мл *Prorocentrum micans* в концентрации 15-20 тыс. клеток в 1 мл и та-

кое же количество *Glenodinium foliaceum* с концентрацией 10-30 тыс. клеток в 1 мл. Выживаемость личинок в этом случае выше: две личинки дожили до 17 суток (кривая 2 на рис.6). Характер гибели личинок в обоих аквариумах в первые 5-6 суток эксперимента сходен.

Procentrum micans использовали как корм во многих опытах. Потребление менялось в зависимости от освещенности, концентрации, но личинки изо дня в день питались этими водорослями. Так, наполненность четырехсуточных личинок, получивших впервые корм (*P.micans*) 4 мая, следующая (средняя для питающихся): 5 мая 4 клетки на личинку; 6 мая 17; 8 мая 24; 10 мая 22 (температура 14-16°C).

С другой стороны, неоднократно в опытах (при освещенности 100-200 лк и температуре 14-16°C) личинкам предлагали *Gyrodinium fissum* и смесь *G.fissum* и *Gymnodinium kovalenskii*, смесь *G.fissum* и *P.micans*. Как в первые часы опыта, так и в последующие дни результаты оказывались неизменными: *G.kovalenskii* встречался лишь в виде единичных клеток в кишечниках не более чем у 10% личинок, *G.fissum* - немного чаще, но не более 9 клеток в личинке. В смеси *G.fissum*+*P.micans* потреблялся только второй вид. По визуальным наблюдениям *G.fissum* плохо переваривается в кишечнике личинок.

Помимо перечисленных в табл. I видов, перидиниевых, личинкам в возрасте 4 суток при освещенности 1000 лк были предложены диатомовые водоросли *Ditylum* sp., *Coscinodiscus* sp. и *Chaetoceros curvisetus*. Цепи *Ch.curvisetus* старались разбить на небольшие звенья. В этом возрасте раскрытие рта личинок приблизительно равно 200 мк, поэтому результаты опытов с крупными диатомовыми свидетельствуют о предельных размерах потребляемого корма. Наблюдения под микроскопом МБС-1 показали определенные попытки личинок захватывать *Coscinodiscus*, но размеры клеток оказались слишком большими. За 4 ч ни одна из 24 личинок не проглотила ни одной клетки.

19 личинок поместили на 3,5 ч в аквариум с *Ch.curvisetus*. В конце опыта у трех личинок обнаружили цепочки из двух клеток в ротовой полости или в глотке, у одной - цепочка из четырех клеток в ротовой полости. Из 10 личинок, 2 ч находившихся в чашке с *Ditylum*, у двух обнаружено по одной клетке в ротовой полости, у двух - по две разрозненные половины клетки в среднем отделе кишки. Очевидно, обладающие нитевидными выростами клетки *Chaetoceros* и *Ditylum* застревают в ротовой полости и глотке личинок, что затрудняет питание этими водорослями.

5- и 6-суточным личинкам в качестве корма предлагали велигеры мидий (максимальный диаметр 110 мк). При температуре 17,5°C у не-

которых личинок через 1 ч в кишечнике было до 4 велигеров; через 2 ч у 50% личинок пища была в кишечниках (до 11 велигеров). К сожалению, этот корм мы получили лишь однажды и в количестве, не достаточном для широкого использования в опытах.

Личинкам в 7-суточном возрасте при температуре 19,5°C предложили науплиусов усонюгих раков, имеющих в поперечнике до 270 мк (включая шипы). Личинки в это время были малоактивные (наблюдался большой отход). Попыток захватить корм мы не наблюдали. Личинки, исследованные через 2 ч 35 мин, науплиусов в кишечниках не содержали.

Желательно оценить максимальную вместимость (емкость) пищеварительной системы личинок. В 4-суточном возрасте при температуре 18-19°C, освещенности 8000 лк через 6 ч питания клетками *Progo-centrum* при концентрации корма 9 тыс./мл 40-46% личинок имели более 100 клеток и около 20% - более 200 клеток в кишечнике. При такой наполненности более точный подсчет с помощью использованной методики (без препарирования кишечников) невозможен.

По этим данным можно оценить максимальную скорость потребления водорослей. Среднее время между очередными захватами пищи составляло не более 1,5 мин. Если же учесть, что за 6 ч экспозиции и при интенсивном питании, по-видимому, немалое число клеток было уже выведено из кишечника, то среднее время между захватами пищи составляло около 1 мин, и такой режим держался 6 ч.

Время пребывания пищи в кишечнике

Иследуя личинок первый час после того, как им предложен корм, можно видеть, что заглоченные пищевые объекты быстро попадают в средний отдел кишечника. В ротовой полости и глотке пища регистрируется редко и отдельными (одиночными) частицами: здесь она не скапливается. Первое появление пищевых частиц в заднем отделе мы наблюдали однажды через 40 мин после начала питания. Как правило, пища появляется в заднем отделе через 2 ч после начала питания. Это наблюдалось у 3-5-суточных личинок при температуре 16-19°C при употреблении велигеров мидии и *Progo-centrum*.

При исследовании личинок, питающихся длительное время, пища регистрируется преимущественно в среднем отделе кишечника; в заднем отделе она встречается нерегулярно и в небольших количествах. Следовательно, пища почти все время находится в среднем отделе и лишь перед дефекацией небольшими порциями переводится в задний отдел, где долго не задерживается. Наличие мощного закрытого сфинк-

тера между средним и задним отделами препятствует постепенному и непрерывному перемещению пищи к анусу. Поскольку пища встречается в заднем отделе кишечника через 2 ч после начала питания, то первая дефекация, по-видимому, происходит приблизительно через 2 ч после начала питания.

Наблюдения показали, что если личинки по каким-то причинам прекращают питаться, то через 17-24 ч в их кишечниках пища не обнаруживается, даже если ранее они содержали десятки пищевых частиц.

С 3-суточными личинками при 18-19°C был поставлен опыт по выяснению скорости освобождения кишечника от пищи. Личинки 2 ч питались *Procosentrum* при освещенности 1000 лк. К концу экспозиции из 8 исследованных личинок 7 было с пищей, при средней наполненности (для питающихся) 17,4 клеток водоросли на личинку. После

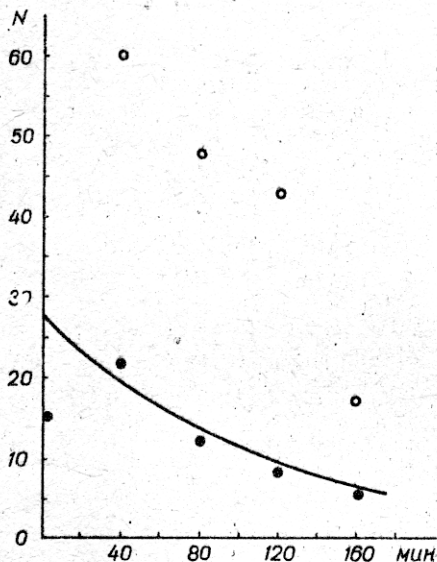


Рис. 7. Характер уменьшения численности водорослей в кишечнике личинок после прекращения питания:

● — средняя наполненность кишечника для питающихся;
○ — максимальная наполненность.

этого 40 личинок перенесли в воду без корма и поместили в темноту. Далее 10 личинок исследовали через 40, 80, 120 и 160 мин. Результаты этих исследований приведены на рис. 7, где отражено изменение средней наполненности для питающихся (т.е. не учтены личинки без пищи) и максимальное количество корма, встречаемое у личинки в выборке.

Используя данные по средней наполненности кишечника у личинок, методом наименьших квадратов построили кривую по модели Рагевско-го [17]. Эта модель предполагает, что после прекращения питания скорость изменения количества пищи в кишечнике ($\frac{dx}{dt}$) пропорциональна наполненности (x)

$$\frac{dx}{dt} = -\mu x; \quad x = x_0 e^{-\mu t},$$

где x - исходная наполненность; μ - коэффициент пропорциональности. Вычисленное значение $\mu = 8,6 \cdot 10^{-3}$. В этой модели показатель $1/\mu$ отражает среднее время пребывания порции пищи в кишечнике. Получаем $1/\mu = 117$ мин. Согласно модели, пища в среднем находится в кишечнике 2 ч, что согласуется с приведенными выше сведениями. Попытки определить время переваривания корма по наблюдениям за содержанием кишечников дали неоднозначные результаты. При температуре 19°C через 25 мин после начала питания личинок (корм *Frugosentrum*) в кишечниках встречаются отдельные полупустые клетки, через 35 мин - пустые. Через 50 мин количество пустых клеток увеличивается. При 17°C пустые клетки *Frugosentrum* встречали через 90 мин, пустые створки велигеров - через 110 мин после начала питания. В то же время большая часть пищи, встречающаяся в заднем отделе кишечника, находится в начальных стадиях разложения, со значительным количеством хлорофилла и плазмы.

В описанном выше опыте по скорости выведения пищи через 160 мин после прекращения питания большинство клеток в кишечниках не были пустыми, хотя средняя наполненность к этому времени составляла 5,4 клетки на личинку. Наблюдения показали также, что *Gyrodinium fissum* переваривается гораздо хуже, чем *Frugosentrum*. Хотя иногда обнаруживали пустые клетки *Gyrodinium*, но, как правило, они в кишечниках регистрируются сохранившими исходную яркую окраску хлоропластов и не обнаруживают явных признаков разрушения.

У личинок *Palaeoligetes olivaceus* время переваривания пищи снижается с возрастом: 10-суточные личинки переваривают корм за 3-4 ч [47].

Реакция личинок на свет в связи с питанием

Кратковременные опыты по реакции личинок на свет проводили в кристаллизаторе с черными стенками, который накрывали стеклянной крышкой, разделенной на 4 сектора, в разной степени затененные слоями полиэтиленовой пленки и бумаги. Если 2-3-суточные личинки содержались (температура $16-18^{\circ}\text{C}$) при освещенности 100-150 лк, а затем помещались под лампу такой мощности, что в секторах 1-4 создавалась

освещенность соответственно 1000, 750, 400 и 100 лк, то через 10 мин большинство личинок оказывалось в секторе 4, а через 1-2 ч (после некоторого привыкания) - приблизительно поровну распределялись в секторах 3-4. Если после этого максимальную освещенность уменьшали до 150 лк, то за 0,5 ч многие личинки собирались в наиболее освещенный сектор 1.

Влияние освещенности на скорость потребления пищи четко выявляется по результатам 24-часового опыта, поставленного на 3-4 - суточных личинках при температуре 18-19°C и концентрации корма (*Progocestrum*) 200 экз./мл (табл.2).

Таблица 2
Влияние уровня освещенности на скорость потребления
пищи личинками

Время экспозиции, ч	2			24		
	13000	1000	200	13000	1000	200
Освещенность, лк						
Число исследованных личинок	18	16	16	23	14	10
Процент питающихся	56	19	12	83	64	60
Средняя наполненность (для питающихся)	3,4	2	1	8	4,1	3,3
Максимальная наполненность	15	2	1	28	11	9

Освещенность в 13 тыс. лк не только не угнетает 3-4-суточных личинок, но приводит к наиболее высоким показателям интенсивности питания, по сравнению с освещенностью в 1000 и 200 лк. Наконец, опыты длительностью 6 ч по выяснению влияния концентрации *Progocestrum* на скорость питания, в которых обнаружена весьма высокая скорость потребления пищи, были поставлены при освещенности 8 тыс. лк на 4-суточных личинках.

Личинки *Paralichthys olivaceus* начинают питаться утром с увеличением освещенности и прекращают рано вечером [4]. Но если аквариумы освещены искусственно, то личинки питаются до полуночи.

Данные разных авторов по длительному выращиванию личинок *Pleuronectes platessa paralichthys olivaceus* в экспериментальных условиях показывают, что наиболее благоприятным кормом являются науплиусы артемии, либо другая животная пища сходных размеров [2-5].

Наши опыты по содержанию и кормлению личинок черноморского калкана показали, что в возрасте до 2 недель они не способны заглатывать науплиусы артемии. Необходимо, по-видимому, при выращивании личинок черноморского калкана последовательно использовать

водоросли и мелких животных (размером до 100 мк), а позже науплиусы артемии. Наиболее сложный этап работы - массовое разведение мелкого животного корма: коловраток, науплиальных стадий копепод, велигеров мидий и т.д.

Л и т е р а т у р а

1. Тен В.С. О трофическом взаимодействии примитивных пар хищник-жертва у водных организмов. - В кн.: Структура и динамика водных сообществ и популяций. "Наукова думка", Киев, 1967, стр.13-43.
2. Шелбурн Дж.Е. Искусственное разведение морских рыб. М., "Пищевая промышленность", 1971.
3. Nordeng H., Bratland P. Feeding of plaice (*Pleuronectes platessa* L.) and cod (*Gadus morhua* L.) larvae. - J. Conseil, 1971, vol. 34, N 1, p. 51-57.
4. Yasunaga Y. Studies on the feeding habit and growth of the plaice *Paralichthys olivaceus*, in the larval stage. - Bull. Tokai reg. fish. res. lab., 1971, vol. 68, p. 31-44.
5. Yasunaga Y. The development of the digestive gland of the plaice larva, *Paralichthys olivaceus*. - Bull. Tokai reg. fish. res. lab, 1972, vol. 69, p. 75-90.
6. Wyatt T. Some effects of food density on the growth and behaviour of plaice larvae. - Mar. Biol., 1972, vol. 14, N 3, p. 210-216.

ПЕРСПЕКТИВА МАССОВОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МОРСКИХ КОПЕПОД В КАЧЕСТВЕ ЖИВОГО КОРМА ДЛЯ РЫБ

Л.И.Сажина

(ИНБЮМ АН УССР, Севастополь)

Культивирование водных беспозвоночных получило широкое развитие в связи с возрастающей потребностью искусственного разведения рыб. Введение в эксплуатацию крупнейших гидросооружений, расположенных в непосредственной близости от устьев рек, возрастающее радиоактивное, нефтяное и бытовое загрязнения - все это изменило условия естественного воспроизводства рыбных запасов. Поэтому необходимо создавать искусственные водоемы и рыбозаводы для выращивания морских рыб, что требует мощной кормовой базы. Многолетняя практика прудового и форелевого хозяйства показала, что наиболее высокие результаты можно достичь применяя живые корма.

"Мы можем ожидать значительных успехов как в экспериментальном, так и в полевом культивировании морских организмов в текущем десятилетии", - сказал Отто Кинне. Он считает, что все морские организмы рано или поздно могут служить объектами искусственного разведения.