

ПИТАНИЕ АЗОВСКОЙ ХАМСЫ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ
ЕЕ РАЗВИТИЯ

Канд. биол. наук Е. Н. БОКОВА

(ВНИРО)

Азовская хамса является разновидностью анчоусов (*Engraulis encrasicolus*) и выделена Пузановым из средиземноморской расы — *Engraulis encrasicolus meridionalis* Fage под названием *Engraulis encrasicolus maeoticus* Pusanow. Она является реликтовой формой, отесненной в лиманы и Азовское море в конце ледникового периода, когда образовалось Черное море. К этому же времени относится образование и черноморской хамсы, другой разновидности средиземноморской расы, названной *Engraulis encrasicolus ponticus* Alexandrow [16].

Настоящая работа посвящена питанию азовской хамсы в естественных условиях на разных этапах ее развития. Питание является одним из важнейших факторов, обуславливающих рост, упитанность, и часто численность рыб. Однако, поскольку характер питания рыб на разных этапах развития зависит и от изменения условий среды, мы коснемся в нашей работе также и биологии размножения азовской хамсы и влияния на нее солености и температуры.

Азовская хамса проводит зиму в Черном море, а для размножения и нагула мигрирует в Азовское море, где нерестует с конца мая до конца августа. Разгар нереста происходит в июне—июле [11]. По наблюдениям И. П. Кириенко, азовская хамса мечет икру в основном в поверхностных слоях моря, но по мере развития зародыша, а следовательно, и с изменением удельного веса икринки становятся тяжелее и опускаются в нижние слои (примерно на глубину от 1 до 3,2 м).

Икринки хамсы прозрачные с небольшим перивителлиновым пространством. Длина личинок хамсы после рассасывания желточного мешка колеблется от 3 до 3,96 мм. И. П. Кириенко предполагает, что полное рассасывание желточного мешка хамсы наступает через два дня после выхода предличинки из икринки.

Советские ученые эпизодически занимались наблюдениями за размножением и развитием азовской хамсы в природных и экспериментальных условиях. А. Н. Смирнов [18], И. П. Кириенко и В. П. Корнилова [8] изучали появление и распределение икры и личинок азовской хамсы в море в различные годы. С. С. Елизарова [7], Т. Е. Морозова и Н. М. Каракаш [12] пытались определить в экспериментальных условиях крайние границы солености и температуры, в которых способны нормально развиваться икра и личинки хамсы.

С. С. Елизарова показала, что нижний предел солености, при котором возможно нормальное развитие икры азовской хамсы, равен 5,36‰. В воде соленостью 6,3‰ хамса еще развивается, но быстро гибнет. При солености от 15 до 26‰ икра развивается нормально, но вышедшие из нее личинки гибнут в большом количестве или выклеваются деформированными и нежизнеспособными. Соленость 11,7—11,9‰ в эксперимен-

тальных условиях является наиболее благоприятной для развивающихся эмбрионов хамсы. Эмбрионы чувствительны и к повышению солености (13—20‰), но в меньшей степени, чем к опреснению.

По наблюдениям И. П. Кириенко в 1937—1938 гг., интенсивный нерест азовской хамсы наблюдался вблизи берегов, при солености 9—12,2‰ и температуре 19—26°. Большие скопления икры и личинок хамсы были обнаружены при солености 11,1—12,9‰ и температуре 24—26° и меньшие скопления — при солености 7,4—11,1‰ и температуре 26—28°.

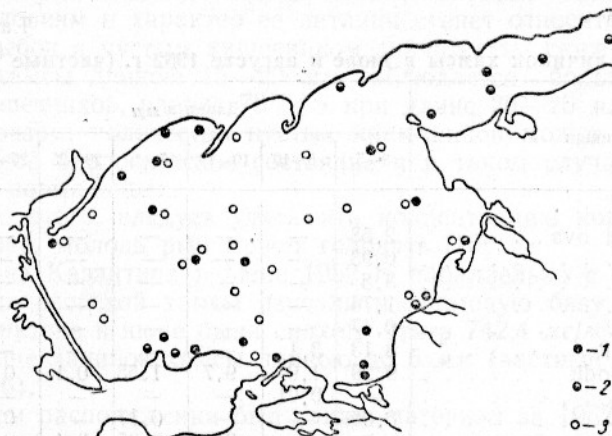
Если при солености 9,25—12,9‰ обнаруживались большие скопления икры при всех температурах, то при солености 12,9—16,6‰ икринки встречались только при наиболее благоприятной температуре 23—24° и единичные экземпляры при наиболее высокой температуре 26—29°.

Таким образом, вывод, сделанный из экспериментальных данных [7 и 12], о том, что наиболее благоприятной соленостью для развития азовской хамсы является соленость 10—15‰, подтверждается и полевыми наблюдениями.

Вопрос о верхней границе солености, при которой возможно развитие хамсы, остается невыясненным и требует дальнейших исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом исследований питания ранних этапов развития хамсы в Азовском море послужили сборы личинок икорной сетью (диаметр 80 см), а также сборы молоди и взрослой рыбы из уловов лампары. В



Районы исследования питания азовской хамсы:
1—молодь (1950 г.); 2—молодь (1952 г.) 3—сеголетки (1951 г.).

нашем распоряжении был материал за летний период 1950—1952 гг. из различных районов Азовского моря (табл. 1).

Таблица 1

Материал по питанию азовской хамсы на разных этапах ее развития

Год	Количество экземпляров				Месяцы
	личинки	мальков	сеголетков	взрослых	
1950	131	—	—	—	Июль
1951	—	—	252	—	Июнь—октябрь
1952	434	36	185	312	Июль

Как и для других представителей сельдевых [2, 3, 4], несмотря на ограниченный материал, мы выделяли основные периоды развития хамсы: личинка — длина 3,5—25 мм, малек — 30—40 мм и сеголеток — 45—70 мм. Методика обработки материала по питанию молоди хамсы была та же, что в предыдущих работах [2, 3, 4]. Когда вычисляли индексы наполнения кишечника малька, как и всех последующих этапов развития, тогда брали фактический вес пищевого комка. Но у личинки, ввиду ничтожного веса ее пищевого комка, мы пользовались реконструированными весами пищевых объектов и учитывали только питающихся личинок. Определяя встречаемость (в %) отдельных компонентов питания личинок мы принимали во внимание только тех личинок, в кишечнике которых находили пищу.

При вскрытиях личинок хамсы попутно отмечали строение кишечника. Повидимому, изменения пищеварительного тракта хамсы в ее развитии очень близки к изменениям, происходящим в развитии рыб из семейства сельдевых (салака, килька из Балтийского моря и тюлька из Азовского моря [2 и 3]).

Материал 1952 г., как наиболее полный, мы рассматриваем в первую очередь.

ПИТАНИЕ ЛИЧИНОК ХАМСЫ

Личинка азовской хамсы длиной 3—3,5 мм в конце периода рассасывания желточного мешка переходит на активное питание. К этому времени появляется ротовое отверстие, хотя и небольшое. В табл. 2 приведена качественная и количественная характеристика питания личинок хамсы в 1952 г. Вначале пища хамсы состоит из личинок пластин-

Таблица 2

Состав пищи личинок хамсы в июле и августе 1952 г. (частные индексы)

Состав пищи	Длина в мм						Для всех размеров
	3—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	
Lamellibranchiata ova	2,58	—	—	—	—	—	0,43
Synchaeta ad.	0,93	—	—	—	—	—	0,15
Synchaeta ova	8,8	—	—	—	—	—	1,47
Coscinodiscus	1,76	—	—	—	—	—	0,29
Tintinnoidea	0,47	—	—	—	—	—	0,08
Copepoda nauplii	3,13	3,1	—	—	—	—	1,04
Copepoda copepodit	9,29	1,9	9,7	1,55	0,1	0,1	3,77
Acartia clausi	—	0,01	—	—	—	—	0,002
Copepoda ova	0,05	—	—	0,17	—	0,17	0,06
Cyclopoida	—	—	3,6	0,35	0,4	2,9	1,21
Calanipeda aquae dulcis	—	—	27,8	5,7	2,5	23,1	9,85
Centropages krøyeri	—	—	—	0,35	—	0,2	0,09
Harpacticidae	—	—	—	—	0,05	—	0,01
Macropsis slabberi	—	—	—	7,4	11,7	0,12	3,2
Polychaeta	—	—	—	0,35	—	—	0,06
Общий индекс наполнения кишечника*	27,01	5,01	41,1	15,87	14,75	26,59	21,72
Общий индекс наполнения кишечника**	0,97	0,75	4,5	2,14	1,926	19,95	5,04
Молодь с пустыми кишечниками в %	81,01	70,1	87,7	78,02	35,0	25,0	62,80
Число вскрытых личинок	158	97	57	82	20	8	422

* С учетом только тех личинок, в кишечнике которых находилась пища.

** С учетом всех вскрытых личинок, включая и личинок с пустыми кишечниками.

чатожаберных (стадия парусника), коловраток (*Synchaeta*) и их яиц, первых копеподитных стадий, морских инфузорий (*Tintinnoidea*), диатомовых водорослей (*Coscinodiscus*) и науплиусов. Личинки длиной 5—10 мм питаются, главным образом, науплиусами и копеподитными стадиями; в составе пищи личинок этого размера уже не встречаются синхеты и личинки пластинчатожаберных, но начинают попадаться взрослые акарции и другие копеподы. Хамса длиной 10—15 мм в основном питается *Calanipeda aquae dulcis*, а в пищу молоди хамсы длиной 15—30 мм входит уже большое количество компонентов, из которых главными являются мизиды (*Macropsis slabberi*) и копеподитные стадии *C. aquae dulcis* и других копепод.

По мере развития хамсы меняется и величина индексов наполнения кишечника: в начале активного питания у личинок длиной 3—5 мм индекс наполнения равен 27,01, у личинок длиной 5—10 мм — 5,01.

При достижении личинками длины 10—15 мм наблюдается резкое повышение индекса наполнения кишечника, до 41. При переходе же хамсы из личиночного периода в мальковый при длине личинки 15—25 мм наблюдается снижение индекса до 15,05—15,87.

У хамсы на ранних этапах развития наблюдается большой процент личинок с пустым кишечником, который по мере их роста уменьшается, а у малька почти равен нулю. Например, для личинок хамсы длиной 3,5—15 мм процент пустых кишечников равен 79, для личинок длиной 15—25 мм — 56, для малька и сеголетка — 0. При переходе от одного этапа к другому наблюдается также большое количество пустых кишечников, но после того, как молодь приспособится к соответствующим пищевым условиям и характер ее питания станет относительно стабilen, процент рыбок с пустым кишечником значительно снижается [2]. Так, у азовской хамсы длиной 15—20 мм наблюдается большое количество пустых кишечников, равное 78%, а при длине 20—25 мм всего — 35%. Таким образом, количество пустых кишечников может указывать на определенное биологическое состояние и в таком случае является биологически нормальным.

Помимо этого, следует учитывать концентрацию корма; если она недостаточна, молодь рыб может голодать [10].

В районе Казантипа в июне 1952 г. параллельно с изучением питания молоди азовской хамсы изучали и кормовую базу. Массовой формой в планктоне в июне была синхета (титр 742,4 мг/м³)¹; она обнаружена в пище личинок хамсы длиной до 5 мм (частный индекс наполнения — 77,6).

В нашем распоряжении был также материал за 1952 г. по питанию мальков, сеголетков и взрослых особей азовской хамсы (табл. 3). Состав пищи мальков хамсы был различным, в зависимости от того, в каком районе они обитали. Мальки из прикубанского района Азовского моря питались, главным образом, оседающей молодью пластинчатожаберных (частный индекс 83), копеподитными стадиями *Acartia latisetosa* (частный индекс 42), *Acartia clausi* (частный индекс 15) и науплиусами акарции (частный индекс 12).

Мальки из открытой части Азовского моря питались преимущественно синхетами (частный индекс 60), а также науплиусами (частный индекс 29).

ПИТАНИЕ СЕГОЛЕТКОВ И ВЗРОСЛЫХ ОСОБЕЙ ХАМСЫ В АЗОВСКОМ МОРЕ В 1952 г.

Исследования питания сеголетков и взрослой азовской хамсы в августе 1952 г. проводили в различных районах Азовского моря. В прикубанском районе состав пищи сеголетков очень разнообразен. Основные

¹ Наблюдения за планктоном проводила Н. И. Луконина.

Состав пищи хамсы в августе 1952 г. (частные индексы)

Район	Прикубанский район				Открытая часть моря				Прибрежные районы западной и восточной частей моря		Все море		
Этап развития	мальки-личинки 25—30 мм	мальки 30—40 мм	сеголетки 45—70 мм	взрослые выше 70 мм	мальки-личинки 25—30 мм	мальки 30—40 мм	сеголетки 45—70 мм	взрослые выше 70 мм	сеголетки 45—70 мм	взрослые выше 70 мм	мальки 25—40 мм	сеголетки 45—70 мм	взрослые выше 70 мм
Состав пищи													
<i>Acartia clausi</i> . .	—	15,0	—	6,0	—	—	6,5	15,0	15,0	—	15,0	10,7	10,5
<i>Acartia latisetosa</i> .	—	42,0	6,2	6,0	—	—	—	8,0	14,0	—	42,0	10,1	7,0
<i>Centropages kröyeri</i>	—	—	—	—	—	5,0	—	—	—	—	5,0	—	—
<i>Calanipeda aquae dulcis</i>	—	—	9,7	2,5	—	—	—	15,0	—	—	—	9,7	8,7
<i>Labidocera</i> sp. . .	—	—	—	—	—	—	—	1,2	—	—	—	—	1,2
Copepoda nauplii	—	12,0	—	—	—	29,0	10,0	—	—	—	20,5	10,0	—
<i>Synchaeta</i> ad. . .	—	—	—	—	много	60,0	—	—	—	—	60,0	—	—
Lamellibranchiata, оседающая молодь	—	83,0	27,0	—	—	—	—	—	—	—	83,0	27,0	—
Gastropoda, оседающая молодь	—	—	—	—	—	—	—	0,1	25,0	—	—	25,0	0,1
Ostracoda	—	—	21,0	—	—	—	—	0,8	20,0	—	—	20,5	0,8
<i>Nereis succinea</i> . .	—	—	21,0	3,5	—	—	12,5	0,4	20,0	24,4	—	17,8	9,4
Mysidae	—	—	0,3	2,0	—	—	—	0,3	—	—	—	0,3	1,1

Район	Прикубанский район				Открытая часть моря				Прибрежные районы западной и восточной частей моря		Все море		
Этап развития	мальки-личинки 25—30 мм	мальки 30—40 мм	сеголетки 45—70 мм	взрослые выше 70 мм	мальки-личинки 25—30 мм	мальки 30—40 мм	сеголетки 45—70 мм	взрослые выше 70 мм	сеголетки 45—70 мм	взрослые выше 70 мм	мальки 25—40 мм	сеголетки 45—70 мм	взрослые выше 70 мм
Состав пищи													
Gammaridae . . .	—	—	0,3	0,5	—	—	—	0,1	—	—	—	0,3	0,3
Corophium curvispinum . . .	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—
Cumacea . . .	—	—	0,5	0,5	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5
Малек-личинка .	—	—	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	—
Cladocera	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—
Грунт	—	—	—	—	—	—	—	5,5	—	—	—	—	5,5
Общий индекс наполнения кишечника . . .	—	152,0	87,5	21,0	—	94,0	29,0	31,5	94,0	24,5	123,0	70,0	25,0
Процент рыб с пустым кишечником	33	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0
Число вскрытых рыб	3	33	143	120	9	3	29	123	13	69	36	185	312
Число станций .	1	3	7	10	1	1	3	11	1	5	4	11	26

компоненты их пищи в этом районе — донные и придонные организмы: осевшая молодь пластинчатожаберных (частный индекс наполнения 27), остракоды (частный индекс 21) и nereis (частный индекс 21). Из планктонных форм сеголетки поедают *Acartia latisetosa* (частный индекс 62), *Calanipeda aquae dulcis* (частный индекс — 9,7) (табл. 3). Помимо упомянутых форм, в пище сеголетков в этом районе встречались мизиды, гаммариды, корофииды, кумацеи, личинки рыб, кладоцеры. Частный индекс наполнения желудков этими организмами не превышал 0,5—0,8.

В прибрежных районах западной и восточной частей Азовского моря пища сеголетков и взрослых особей мало отличалась от таковой в прикубанском районе. В открытом море в состав пищи сеголетков хамсы входили nereis (частный индекс 12,5), науплиусы (частный индекс 10), *Acartia clausi* (частный индекс 6,5). Взрослые особи питались в этом районе в основном *A. clausi* (частный индекс 15), *A. latisetosa* (частный индекс 8), *C. aquae dulcis* (частный индекс 15) и другими организмами (см. табл. 3). В нашем распоряжении были также сборы личинок хамсы в Азовском море в июле 1950 г. Результаты исследований их питания представлены в табл. 4. Качественный характер питания личинок хамсы в 1950 г. мало отличался от характера питания личинок хамсы в 1952 г.

Таблица 4

Состав пищи личинок хамсы в июле 1950 г. (встречаемость в ‰)

Состав пищи	Д л и н а в м м					
	4—6	6—8	8—10	10—12	12—15	15—20
<i>Tintinnoidea</i>	100	60	16,6	—	—	—
<i>Coscinodiscus</i>	—	—	—	—	—	6,4
<i>Copepoda nauplii</i>	—	—	—	—	14,2	16,6
<i>Copepoda copepodit</i>	50	30	40	83,3	71,1	83,3
<i>Oithona pama</i>	—	—	—	1,6	—	—
<i>Acartia</i> sp.	—	10	10	—	—	—
<i>Lamellibranchiata larvae</i>	—	—	1	1,6	14,2	8,3
<i>Copepoda ova</i>	—	—	—	3,2	—	—
<i>Varia</i>	—	—	10	1,6	—	—
Процент личинок с пустым кишечником	50	28,5	66,6	77,0	81,0	61,2
Число исследованных личинок	4	14	18	27	37	31

ПИТАНИЕ СЕГОЛЕТКОВ ХАМСЫ В 1951 г.

В 1951 г. питание сеголетков азовской хамсы изучали с мая по октябрь. В мае главной пищей сеголетков были циррипедии — науплиусы (частный индекс 20), личинки гастропод (частный индекс 8,1), мизиды (частный индекс 6,2), молодые копеподы (частный индекс 1,7) и другие формы.

В июне потребление сеголетками циррипедий снизилось (частный индекс 8,3), зато значительно увеличилось потребление молодых копепод (частный индекс 10, 14). (табл. 5).

В июле в пище сеголетков циррипедии уже не встречались, и основным компонентом пищи были копеподитные стадии (частный индекс 7,9), личинки пластинчатожаберных (частный индекс 4,4) мизиды (частный

Таблица 5

Состав пищи сеголетков хамсы длиной 45–61 мм в 1951 г. (частные индексы)

Состав пищи	Май	Июнь	Июль	Август	Октябрь	Среднее
Copepoda nauplii	0,1	0,15	0,03	1,3	—	0,32
Copepoda copepodit	1,7	10,14	7,9	6,5	—	5,13
Acartia clausi	0,74	0,08	0,16	6,7	—	1,55
Acartia latisetosa	—	—	0,1	12,5	37,4	9,8
Calanipeda aquae dulcis	2,0	4,2	0,1	—	—	1,22
Copepoda	4,54	14,57	8,29	27,0	37,4	18,0
Cirripedia (nauplii. Cypris sp.)	20,68	8,45	1,0	5,3	—	8,85
Podon polyphemus	—	0,2	—	1,8	—	0,4
Mysidae	6,2	—	3,16	—	—	1,87
Lamellibranchiata larvae	—	0,78	4,4	0,9	3,4	1,89
Gastropoda larvae	8,1	0,4	—	—	—	1,7
Фитопланктон	0,15	0,02	—	1,0	—	0,23
Polychaeta	—	—	0,23	—	—	0,04
Pisces larvae	—	—	3,0	0,02	—	0,60
Песок	0,33	0,45	—	—	—	0,15
Общий индекс наполнения желудка	40,0	24,87	20,08	36,02	40,8	34,35
Число исследованных рыб	65	26	19	140	2	Всего 252
Число станций	12	9	6	14	1	21

Примечание. Рыб с пустыми желудками не было.

индекс 3,16) и другие организмы, входившие в пищу сеголетков в мае и июне.

В августе пищу сеголетков составляли в основном *Acartia latisetosa* (частный индекс 12,3), *Acartia clausi* (частный индекс 6,7), копеподитные стадии (частный индекс 6,5), циррипедии (частный индекс 5,3).

Максимальное наполнение желудков у сеголетков наблюдалось в мае (индекс наполнения 40,2) и в октябре (40,8). Общий индекс наполнения желудков в июне, июле и августе оказался также высоким, но несколько ниже, чем в мае и октябре: в июне он равнялся 25,3, в июле — 20,0 и в августе — 35,8 (см. табл. 5).

Если говорить о питании хамсы по сезонам, то следует отметить, что в мае — июне, когда мы имеем дело с истощенной голодной рыбой, только что совершившей переход из Черного моря в Азовское, хамса набрасывается на пищу и в массе поедает то, что находит в это время в планктоне и в придонных слоях воды [17]. Планктон Азовского моря в мае — июне недостаточно богат копеподами, развитие которых только еще начинается, но в некоторые годы в это время в массе развиваются циррипедии и личинки моллюсков.

Наибольшее количество данных по питанию азовской хамсы и составу зоопланктона в разные сезоны имеется за 1937 г. [15] и 1951 г. В мае 1937 г. биомасса копепод составляла только 10,1 мг/м³ и копеподы составляли 14,3% от всей пищи хамсы. В последующие три месяца значение копепод в планктоне увеличилось: в июне биомасса их составляла 234,2, в июле — 604 и в августе — 609,3 мг/м³. С увеличением копепод в биомассе зоопланктона азовская хамса начинает усиленно питаться ими, и в июне они составляют — 36,9, июле — 63,3 и в августе — 69,7% от веса всего пищевого комка. Небольшое количество копепод в планктоне в мае восполняется другими организмами, такими, как циррипедии, личинки моллюсков, а также донные и придонные организмы: полихеты, мизиды.

В 1937 г. мизиды составляли 45,2% по весу; в 1951 г. циррипедии — 51,7, а личинки моллюсков — 20,3%. Характер питания хамсы зависит

также от сезона и от района ее обитания. А. Н. Смирнов [17] приходит к выводу, что азовская хамса потребляет донные формы в местах слабого развития планктона; таким участком в 1933 г. был южный участок Азовского моря.

В связи с большим разнообразием состава пищи мы пытались разобраться, к какому типу рыб относится азовская хамса и каково значение в ее питании различных организмов. В табл. 6 представлены донные организмы (черви, моллюски и остракоды), входящие в состав пищи хамсы в разные годы и месяцы. Наибольшее потребление хамсой червей (*Nereis succinea*) наблюдалось в июне.

Таблица 6*

Донные организмы (в % к весу всей пищи) в пище хамсы в Азовском море

Год	Название организмов	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	В среднем за июнь—сентябрь
1933	Черви (<i>Spionidae</i>)	22,6	—	—	—	5,6
	Моллюски (<i>Hydrobia</i>)	11,4	—	—	—	2,8
1937	Черви**	13,4	20,7	4,4	17,5	14,0
	Моллюски (<i>Hydrobia</i>)	0,9	1,2	0,2	—	0,59
1949	Черви**	51,6	—	29,0	—	20,1
1950	Черви**	—	24,3	13,5	55,0	23,2
1951	Черви	—	12,0	—	—	3,0
	Моллюски-молодь	5,8	22,0	2,3	—	7,5
1952	Черви**	—	—	27,7	—	7,2
	Моллюски-молодь	—	—	24,3	—	6,0
	Остракоды	—	—	9,4	—	2,3

* Таблицы 6, 7, 8 и 9 составлены на основании данных АзчерНИРО (15), А. Н. Смирнова (17), Д. Н. Логвинович (9), В. П. Корниловой (8) и автора.

** В основном *Nereis succinea*.

Nereis succinea в Азовском море размножается в течение года два раза: в мае — июне и в августе — сентябре. Во время размножения этот червь плавает в пелагиали в виде гетеронереидной стадии. Обычно брачные игры происходят в прибрежных районах, поэтому и более крупные особи (длиной 70—80 мм) встречаются преимущественно у берегов, а молодые — на глубине от 5 до 11 м [6].

Можно думать, что обилие этих червей в пище хамсы в июне (до 51,6% по весу), а также в сентябре (до 55% по весу), объясняется появлением их в пелагиали в период размножения.

Из полихет в пище хамсы встречались также *Spionidae*, которые в период размножения, повидимому, ведут пелагический образ жизни. Кроме полихет, в пище хамсы встречаются и брюхоногие моллюски — *Hydrobia*, не зарывающиеся в грунт и обитающие в придонном слое [6].

В пище азовской хамсы имеют значение и мизиды (табл. 7).

Таблица 7

Значение мизид (в % к весу всей пищи) в пище хамсы в разные месяцы и годы¹

Год	Апрель—май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Средний процент
1937	45,2	7,7	—	—	2,6	17,2	12,7	12,2
1938	1,8	—	—	11,4	6,4	2,1	—	5,6
1949	—	3,3	—	27,55	—	—	—	10,18
1950	—	—	17,6	0,5	3,2	—	—	7,88
1951	15,65	—	15,9	—	—	—	—	6,71
1952	—	—	—	1,22	—	—	—	1,22

¹ Данные о питании азовской хамсы взяты за 1937 и 1938 гг. у А. Н. Смирнова (17), за 1949 г. у Д. Н. Логвинович (9), и за 1950 г. у В. П. Корниловой (8).

Из планктических форм хамсы поедает те, которые встречаются в массовом количестве — *Calanipeda aquae dulcis*, *Acartia clausi* и другие копеподы (табл. 8).

Т а б л и ц а 8

Значение планктонных организмов (в % к весу всей пищи) в пище хамсы в разные месяцы и годы

Год	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	В среднем за июнь—сентябрь
<i>Calanipeda aquae dulcis</i>					
1949	39,6	—	39,4	—	39,5
1950	—	4,8	11,3	0,21	5,3
1951	17,0	0,5	—	—	8,2
1952	—	—	7,1	—	7,1
<i>Acartia clausi</i>					
1949	0,5	—	6,9	7,0	4,8
1950	—	34,8	0,5	22,0	19,1
1951	0,3	0,8	16,8	—	9,3
1952	—	—	18,9	—	18,9

Значение в питании хамсы в 1949 г. *C. a. dulcis* значительно выше, чем *A. clausi*. В 1950 г., наоборот, она встречалась в больших количествах (19,1% по весу), чем *C. a. dulcis* (5,3% по весу). Последнее обстоятельство связано, вероятно, с увеличившимся в 1950 г. ареалом и биомассой *A. clausi* [14]. В результате анализа состава пищи хамсы в различные сезоны и годы мы установили, что хамса является планктоноядной рыбой, но временами употребляет в пищу также и придонные формы (мизид, молодь моллюсков) и донные организмы, например *Nereis succinea*, в период, когда они ведут пелагический образ жизни (табл. 9).

Т а б л и ц а 9

Значение в пище хамсы донных, придонных и планктонных организмов (в % к весу всей пищи)

Год	Д о н н ы е			П р и д о н н ы е	П л а н к т о н н ы е	
	полихеты	моллюски	остракоды	мизиды	<i>Calanipeda aquae dulcis</i>	<i>Acartia clausi</i>
1933	5,6	2,8	—	5,6	37,9	
1937	14,0	0,59	—	12,2	51,6	
1949	20,1	—	—	19,18	39,5	4,8
1950	23,2	—	—	7,88	5,3	19,1
1951	3,0	3,0	—	1,22	8,2	9,3
1952	7,2	7,2	2,3	—	7,1	18,9

ВЫВОДЫ

1. На ранних этапах развития азовская хамса очень чувствительна к понижению солености. Вода соленостью 6,7‰ для нее уже летальна. Верхний порог солености, благоприятный для нормального размножения, еще не установлен.

Азовская хамса может нерестоваться при температуре 15—19°, но наиболее благоприятной для нереста является температура 20—24°. Наибольшее количество личинок хамсы встречается в Азовском море при температуре 24—26°.

2. Азовская хамса на разных этапах своего развития питается определенными комплексами пищевых организмов:

а) личинки длиной 3—4 мм, только что перешедшие на активное питание, употребляют в пищу мелкий зоопланктон: инфузорий (*Tintinopidea*) коловраток (синхеты) и их яйца, яйца кладоцер, личинок пластинчатожаберных, диатомовые водоросли (косцинодискусы), а также науплиусов и первые копеподитные стадии акарции и других копепод;

б) личинки длиной 4,5—5,5 мм питаются в основном науплиусами и в меньшей степени копеподитными стадиями и другими копеподами;

в) личинки длиной 5—10 мм потребляют, главным образом, копеподитные стадии и взрослых копепод (каланипед, акарций и др.);

г) личинки длиной 15—30 мм питаются той же пищей, что и личинки длиной 10—15 мм, но в пище их преобладают взрослые формы копепод и появляется молодь мизид, а также оседающая молодь пластинчатожаберных моллюсков;

д) мальки азовской хамсы длиной 30—40 мм питаются различной пищей, в зависимости от района обитания: в прикубанском районе — оседающей молодью пластинчатожаберных, копеподитными стадиями акарций и взрослыми копеподами (*Acartia latisetosa*, *A. clausi*, *Centropages kröyeri* и др.), в открытой части моря — преимущественно синхетами;

е) пища сеголетков и взрослых особей азовской хамсы сходна по составу и включает представителей планктона (*Acartia*, *Calanipeda*, *Centropages*, *Cirripedia* и др.), придонные формы (*Macropsis slabberi*) и донные организмы, обитающие не в толще грунта, а в придонном слое, как *Nereis succinea* в период размножения, *Spionidae*, *Hydrobia*, остракоды и оседающую молодь моллюсков.

3. Состав пищи личинок азовской хамсы в разные годы и в разных районах Азовского моря очень однообразен (материал 1950 и 1952 гг.).

4. Степень накормленности азовской хамсы, судя по индексам наполнения кишечника на разных этапах развития, неодинакова: общий индекс наполнения для личинок равен 19,83, для мальков — 123 и для сеголетков — 70. Пустых кишечника у мальков и сеголетков азовской хамсы не было обнаружено (материал 1951 и 1952 гг.).

5. Азовской хамсе присуща большая пищевая пластичность в силу ее биологических, морфобиологических и физиологических особенностей:

а) способности выживать при больших колебаниях солености и температуры на разных этапах ее развития;

б) способности жить в различных слоях Азовского моря: поверхностных, средних и придонных и возможности питаться: планктическими, придонными организмами и формами, живущими у дна;

в) наличия ротового аппарата с огромным зевом, в силу чего азовской хамсе свойствен большой диапазон пищевых организмов.

6. Можно предполагать, что большая пищевая пластичность азовской хамсы позволит ей найти достаточное количество пищи в новых условиях измененного режима в случае качественных изменений кормовой базы Азовского моря.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Богоров В. Г., Исследование питания планктоноядных рыб, Бюллетень ВНИРО, 1934, № 1.
2. Бокова Е. Н., Питание молоди промысловых рыб Балтийского моря, Труды ВНИРО, т. XXVI, Пищепромиздат, 1952.

3. Бокова Е. Н., Пищевые возможности молоди тюльки Азовского моря в условиях зарегулированного стока, Вопросы ихтиологии, вып. 4, изд. АН СССР, 1955.
4. Бокова Е. Н., Изучение питания рыб в естественных условиях на разных этапах их развития, Труды Конференции по методике изучения питания рыб в естественных условиях, изд. АН СССР, 1955.
5. Васнецов В. В., Этапы развития костистых рыб, Очерки по общим вопросам ихтиологии АН СССР, Ихтиологическая комиссия, изд. АН СССР, 1953.
6. Воробьев В. П., Бентос Азовского моря, Труды АзчерНИРО, вып. 13. Крымиздат, 1949.
7. Елизарова С. С., Влияние активной реакции водородных ионов и солености на яйца *Engraulis encrasicolus* L., ДАН СССР, т. 2 (11), 1936, № 6 (92).
8. Корнилова В. П., Питание азовской хамсы (напечатано в этом сборнике).
9. Логвинович Д. Н., К вопросу пищевых взаимоотношений некоторых планктонных рыб Азовского моря, Труды АзчерНИРО, вып. 15, Крымиздат, 1951.
10. Логвинович Д. Н., Влияние солености и плотности корма на питание и рост личинок и мальков донского леща и судака (напечатано в этом сборнике, вып. 2).
11. Майорова А. А., Биология и промысел черноморской хамсы, Крымиздат, 1951.
12. Морозова Т. Е. и Каракаш Н. М., Характер чувствительности стадий эмбрионального развития азовского анчоуса, Зоологический журнал, т. XVIII, вып. 2, изд. АН СССР, 1939.
13. Мордухай-Болтовской Ф. Д., Состав и распределение донной фауны Таганрогского залива, Доно-Кубанская научная рыбохозяйственная станция, вып. 5, Азово-Черноморское краевое издательство, 1937.
14. Новожилова А. И., Изменения в зоопланктоне Азовского моря в условиях меняющегося режима (напечатано в этом сборнике).
15. АзчерНИРО, Питание и пища планктоноядных рыб Азовского моря, Труды АзчерНИРО, вып. 12, ч. 2, Крымиздат, 1940.
16. Пузанов И. И., Анчоус, Ученые записки Горьковского университета, вып. 5, 1936.
17. Смирнов А. Н., Распределение хамсы в Азовском море и ее питание, Труды АзчерНИРО, вып. 11, Крымиздат, 1938.
18. Смирнов А. Н., К биологии размножения азовской хамсы, ДАН Азербайджанской ССР, т. II, 1946, № 7.