

УДК 597.582.6+597.533.1+597—153

**ПИТАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПИЩЕЙ ХАМСЫ  
И БАРАБУЛИ В ЧЕРНОМ МОРЕ**

М. Д. Сиротенко, Н. Н. Данилевский

АзчерНИРО

Питание и пищевые взаимоотношения являются одной из важнейших сторон биологии рыб.

Знание, насколько кормовая база используется рыбами и как обеспеченность пищей влияет на их численность, позволяет более точно прогнозировать величину запасов рыб и рационально использовать природные ресурсы водоема.

Черноморский анчоус или хамса (*Engraulis encrasicolus ponticus* Alex.) — многочисленная пелагическая рыба, имеющая основное промысловое значение в Черном море.

Питание хамсы освещено во многих работах (Чаянова, 1954; Майорова, Чугунова, 1954; Никитин, 1946; Кусморская, 1954; Майорова, 1950; Данилевский, 1958, 1964; Тараненко, 1964; Дука, 1964 и др.).

Выявлены характер питания хамсы в различные периоды жизни, связь питания с распределением и поведением в различных районах Черного моря и другие особенности.

Черноморская барабуля (*Mullus barbatus ponticus* Essipov) — одна из ценных рыб Азово-Черноморского бассейна, образующая две экологические формы — «жилюю» и «мигрирующую» (Данилевский, 1939; Есипов, 1927).

Эти формы различаются как по морфологическим признакам, так и по характеру питания и сезонным изменениям жирности, которая колеблется в среднем между 2 и 6% у «жилой» и 4 и 13% — у «мигрирующей» формы (см. табл. 9).

В последнее десятилетие запасы «мигрирующей» барабули сократились до минимума. В настоящее время промысел базируется в основном на «жилой» барабуле.

В отечественной литературе освещен в основном качественный состав пищи и сезонная интенсивность питания (Есипов, 1927; Данилевский, 1939; Борисенко, 1940; Брискина, 1954 и др.).

Избирательная способность в питании барабули в эксперименте изучения Н. Я. Липской (1961).

Цель исследований АзчерНИРО в 1967—1968 гг. по барабуле и в 1971 г. по хамсе — выяснить характер питания некоторых размерных групп барабули и хамсы в преднерестовый, нерестовый и посленерестовый периоды в зависимости от района обитания, определить роль ведущего пищевого компонента этих рыб и спектр питания, оценить годовое потребление пищи этими рыбами в Черном море.

Материалы по питанию хамсы и барабули собирали в учетных и комплексных районах в различных районах Черного моря (рис. 1).

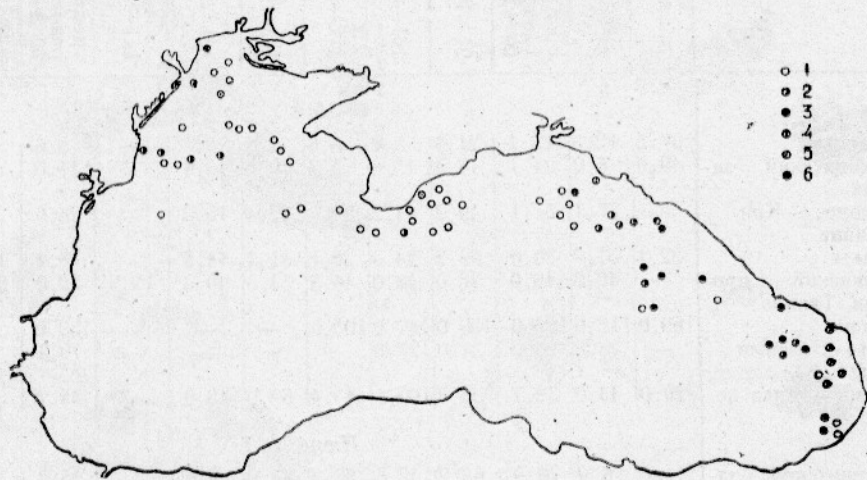


Рис. 1. Места сбора материала по питанию черноморской хамсы и барабули: 1 — май; 2 — июнь; 3 — июль; 4 — август; 5 — сентябрь; 6 — октябрь.

Пробы отбирали из уловов исследовательских орудий лова (донных и пелагических тралов). Фиксировали рыб сразу после вылова.

Перед исследованием желудка определяли длину, вес, пол, стадию зрелости рыбы.

Материал обрабатывали по методике В. Г. Богорова (1934). Процентное значение организмов, входящих в состав пищи, оценивали бесовой характеристикой (Желтенкова, 1955), интенсивность питания — индексом, выражающим отношение веса содержимого желудка к весу рыбы (с увеличением этого отношения в 10 000 раз) и с учетом рыб с пустыми желудками.

При определении соотношения заглоченных организмов исходили из реконструированных весов, принятых лабораторией гидробиологии АзчерНИРО.

Исследовано 1634 пробы хамсы и 1566 — барабули.

### ПИТАНИЕ ХАМСЫ

**Преднерестовый период.** В связи с интенсивным прогревом воды в мае (до 15—17°) и заметным увеличением количества кормового зоопланктона, хамса распределялась на большой акватории Черного моря (рис. 2), где усиленно питалась. Судя по величине индексов наполнения и количеству пустых желудков, наиболее интенсивно хамса питалась у берегов Кавказа и Грузии, где средние индексы наполнения желудков в мае у рыб размером до 90 мм составляли соответственно 28, 121, размером более 90 мм — 79, 133 (табл. 1).

Изменение степени накормленности хамсы в Черном море  
в зависимости от района сбора в мае—сентябре 1971 г.  
(вес содержимого желудков в ‰ от веса рыбы)

Район лова	Размерные группы, мм										Количество пустых желудков, %
	70—80	81—90	среднее для рыб размером до 90 мм	91—100	101—110	111—120	121—130	131—140	141—150	среднее для рыб размером более 90 мм	
<i>Май</i>											
Тарханкут	37,5	12,5	13,1	21,9	3,2	5,6	2,4	2,8	—	5,6	58,7
Каркинитский за- лив	49,0	6,0	34,7	18,5	15,6	9,7	10,5	13,4	—	17,6	24,0
Херсонес — Кон- станца	—	57,1	57,1	49,2	44,2	20,5	22,4	15,2	—	26,6	28,2
Крым	32,1	31,7	30,0	28,8	24,3	26,1	31,1	14,8	—	18,4	14,7
Керченский про- лив, Такиль	—	46,0	46,0	36,0	46,0	40,3	34,3	40,3	19,9	39,0	34,4
Сочи	169,0	112,0	121,0	156,0	147,0	105,5	—	—	—	133,0	0
Поти — Зеленый мыс	—	28,0	28,0	31,0	127,0	—	—	—	—	79,1	0
Батуми — Ялта	29,0	43,0	39,7	33,3	109,6	43,4	69,0	49,0	—	48,7	1,1
<i>Июнь</i>											
Каркинитский за- лив	—	76,9	76,9	63,2	32,5	36,3	22,9	2,6	—	25,2	16,7
Ялта	—	—	—	—	4,4	27,5	28,1	21,8	—	21,4	0
Идокопас — Новороссийск	—	—	—	68,6	53,7	92,4	100,8	74,7	—	52,5	29,4
Туапсе — Потн	—	14,9	14,9	28,5	29,9	40,2	62,7	57,9	—	38,2	6,4
Батуми — Кобу- лети	—	—	—	86,4	55,6	96,0	—	53,8	—	79,1	0
<i>Июль</i>											
Одесса — Тендра	—	—	—	46,9	22,8	49,6	27,8	—	—	42,8	10,0
<i>Август</i>											
Анапа	—	—	—	0	0	0	—	—	—	0	100,0
Поти — Магеста	—	—	—	16,3	44,0	38,8	80,8	58,5	—	43,1	13,7
<i>Сентябрь</i>											
Алушта	10,2	12,5	11,7	—	11,1	9,7	2,9	5,9	—	6,7	10,0
Каркинитский за- лив	—	—	—	—	—	22,1	27,1	11,5	—	23,0	0

Низкие индексы наполнения желудков (5,6—18,4) отмечались у крупных рыб (от 91 до 140 мм), пойманных у берегов Крыма и северо-восточной части Черного моря, за исключением разреза Херсонес — Констанца, где хамса питалась особенно активно. Средние индексы у мелких рыб (размером до 90 мм), пойманных в этом районе, увеличились до 57, у крупных рыб (более 90 мм) — до 26,6.

В Керченском предпроливном пространстве, районе Такиля и Крыма накормленность хамсы была значительной для мелких рыб, которые держались на мелководье. Индексы наполнения желудков составляли 30—46, максимальные — превышали 100. Накормленность рыб из открытой части моря была заметно ниже. Индексы наполнения желудков — менее 10.



**Нерестовый период.** В июне хамса продолжала держаться на большой акватории Черного моря (см. рис. 2), где проходил ее интенсивный нерест. В это время все особи продолжали активно питаться (рис. 3), показатели накормленности рыб в восточной части моря были такими же, как и в мае. В районе Одессы и Каркинитского залива индексы наполнения желудков заметно увеличились (до 25—76) (см. табл. 1).

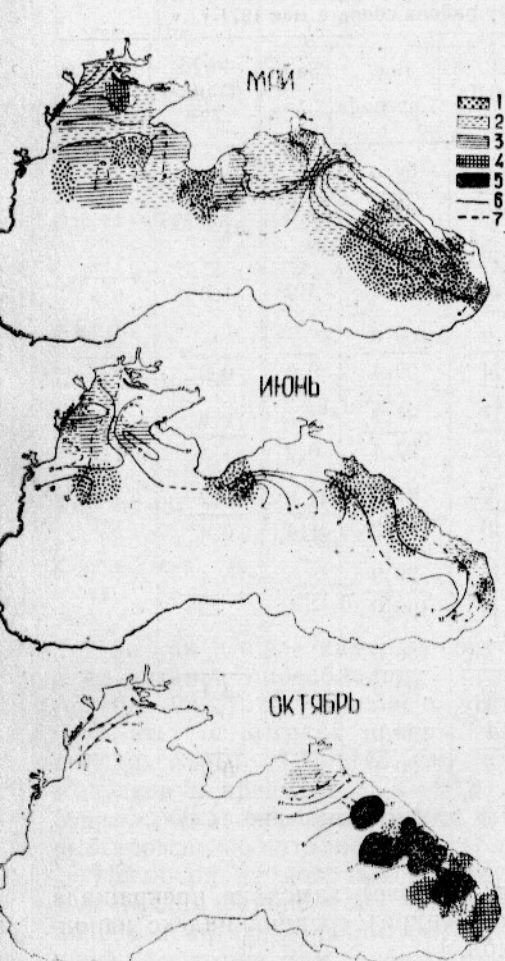


Рис. 2. Распределение хамсы в Черном море в 1971 г.:  
 1—уловы до 0,5 кг; 2—0,5—3 кг; 3—3,1—15 кг; 4—до 18 кг; 5—улов более 18 кг;  
 6—ТW 0 м; 7—S(в %) 0 м.

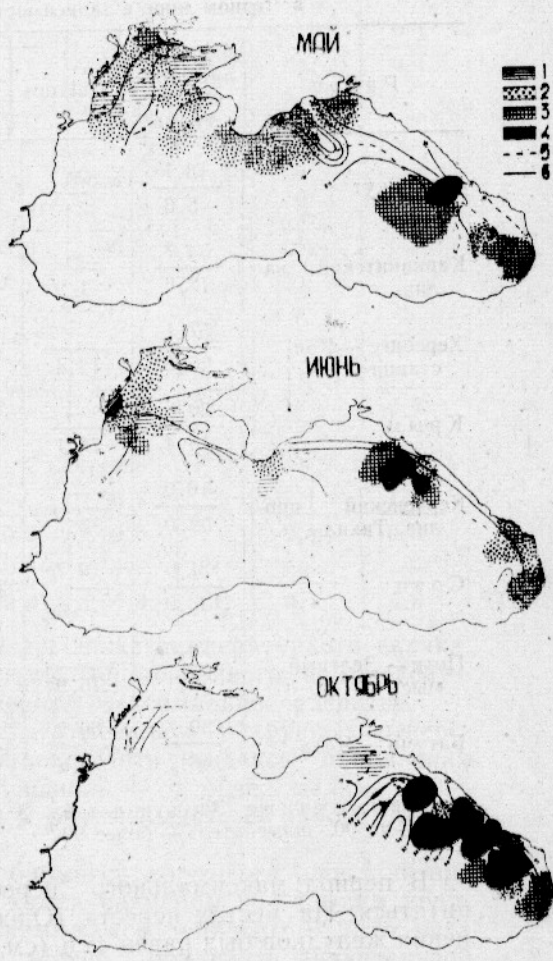


Рис. 3. Изменение степени накормленности хамсы в Черном море в 1971 г.  
 Наполнение желудков (в ‰ от веса рыбы):  
 1—менее 10; 2—10—50; 3—50—100; 4—100 и более; 5—S (в ‰) 0 м; 6—глубина залегания изотермы 12°.

Основными видами и в планктоне, и в пище хамсы в мае—июне во всех исследуемых районах моря были Copepoda, из которых наибольшее значение имели Acartia, за исключением Крымского района, где значительный удельный вес (76% — в мае, 63% — в июне) занимал Calanus (табл. 2, 3).

Cladocera, а также личинки баянусов и моллюсков в питании хамсы имели небольшое значение. На глубинах 25—30 м по разрезу Батуми—Ялта, Херсонес—Констанца и в Каркинитском заливе значительный удельный вес в питании хамсы имели холодолюбивые виды — Sagitta,

Calanus и Pseudocalanus. В пределах прибрежной зоны у Потн—Очамчиры хамса питалась личинками шпрота, что, по-видимому, связано с низкими показателями зоопланктона в этом участке моря. Интенсивность питания хамсы в различных районах моря совпадает с количественным распределением кормовых организмов.

Таблица 2

Процентное соотношение отдельных кормовых групп в пище хамсы в Черном море в зависимости от района сбора в мае 1971 г.

Район	Индекс наполнения желудка	Calanus	Acartia	Все Copepoda	Sagitta	Фитопланктон	Прочие организмы
Тарханкут	13,1	—	98,9	98,9	—	0,1	—
	5,6	—	96,0	99,5	0,5	—	—
Каркинитский залив	34,7	—	100,0	100,0	—	—	—
	17,6	1,9	92,0	95,3	3,2	1,0	0,5
Херсонес — Констанца	57,1	—	25,0	100,0	—	—	—
	26,6	12,4	70,4	99,4	0,3	0,2	0,1
Крым	30,0	—	12,7	97,2	—	2,8	—
	18,4	76,1	13,9	97,4	0,2	1,3	1,1
Керченский пролив, Такиль	46,0	—	10,0	97,9	1,9	0,2	—
	39,0	33,7	64,0	98,2	1,4	0,4	—
Сочи	121,0	10,7	89,2	99,9	—	0,1	—
	133,0	5,3	94,3	100,0	—	—	—
Потн — Зеленый мыс	28,0	—	100,0	100,0	—	—	—
	79,1	76,9	22,5	99,9	—	0,1	—
Батуми — Ялта	39,7	90,2	9,8	100,0	—	—	—
	48,7	79,2	7,2	90,1	8,1	0,2	0,8

Примечание. Здесь и в табл. 3 и 5 в дробях размер рыб (в мм): числитель — до 90, знаменатель — более 90.

В период максимального нереста (в июле) хамса не прекращала питаться. На местах нереста (Одесса—Тендра) средний индекс наполнения желудков был равен 42,8 (см. табл. 1).

Таблица 3

Процентное соотношение отдельных кормовых групп в пище хамсы в Черном море в зависимости от района сбора в июне, июле, августе и сентябре

Район	Индекс наполнения желудков	Calanus	Acartia	Все Copepoda	Рыба	Фитопланктон	Прочие организмы
Каркинитский залив	76,9	—	0,1	99,9	—	0,1	—
	25,2	—	53,2	93,3	—	2,8	4,9
Ялта	—	—	—	—	—	—	—
	21,4	63,1	36,7	99,8	—	0,1	0,1

Р а й о н	Индекс наполне- ния же- лудков	Calanus	Acartia	Все Copepoda	Рыба	Фито- планк- тон	Прочие органи- змы
Индокопас — Новороссийск	— 52,5	— 6,9	— 79,2	— 99,9	—	— 0,1	—
Туапсе — Потн	14,9 38,2	— 7,9	38,5 43,4	99,8 69,5	— 30,2	0,1 0,2	0,1 0,1
Батуми — Кобу- лети	— 79,1	— 26,6	— 54,5	— 99,8	—	— 0,2	—
<i>Июль</i>							
Одесса — Теандра	— 42,8	—	— 93,0	— 99,8	—	— 0,2	—
<i>Август</i>							
Анапа	—	—	—	—	—	—	—
Поти — Мацеста	— 43,1	—	— 0,1	— 6,8	— 93,1	—	— 0,1
<i>Сентябрь</i>							
Алушта	11,7 6,7	—	— 0,2	96,7 99,6	—	2,1 0,1	1,2 0,3
Каркинитский за- лив	— 23,0	—	— 20,4	— 94,3	—	— 0,1	— 5,6

Так как в июле хамса не опускалась ниже температурного скачка, в ее питании преобладали организмы теплолюбивого комплекса — *Acartia* (93%), получившие в этот период максимальное развитие.

В августе высокая накормленность отмечалась у крупных отнерестившихся рыб (120—140 мм) из района Потн (индексы наполнения желудков в пределах 58,5—80,8). Меньшая — у более мелких (90—100 мм) (индексы наполнения в 3—5 раз меньше). В районе Анапы рыбы совсем не питались (см. табл. 1).

Несмотря на довольно высокую биомассу кормового зоопланктона в восточном районе моря в августе, хамса размером 96—130 мм предпочитала питаться личинками и мальками хамсы, занявших 93% от веса пищевого комка (см. табл. 3). Это можно объяснить значительной плотностью в этих районах мальков хамсы, которые были более доступны для крупной хамсы, чем планктонные организмы.

**Посленерестовый период.** В октябре хамса держалась разреженно на большой площади моря, где усиленно откармливалась. В этот период индексы наполнения желудков как у мелкой, так и крупной хамсы по сравнению с летом увеличились в 2—3 раза (табл. 4).

Питались рыбы в различных районах моря не одинаково. В прибрежных районах у Туапсе и Очамчиры накормленность хамсы была высокой: средние индексы наполнения желудков у рыб до 90 мм соответственно 136, 163, более 90 мм — 128, 152. Несколько меньшая интенсивность питания хамсы отмечалась в районе Батуми (средний индекс наполнения для мелких рыб не превышал 72). Минимальные индексы наполнения желудков были отмечены у рыб, пойманных над большими глубинами по Керченскому разрезу. Средний индекс наполнения для мелких рыб (до 90 мм) здесь составлял 7,5, для крупных (более 90 мм) — 3,5 (см. табл. 4).



В пище преобладали уже формы холодолюбивого комплекса — *Paracalanus* и *Sagitta*; в меньшем количестве *Calanus*. Однако в районе Сухуми—Очамчири в питании мелких рыб (до 90 мм) большой удельный вес имела *Acartia* (табл. 5). Рыбные объекты (мальки хамсы и орноглезуса) в питании хамсы в среднем имели незначительный удельный вес (от 0,1 до 0,7%), однако иногда составляли до 70—80% всего пищевого комка. Как и летом, это было характерно для рыб из района Туапсе и Поти. Здесь же в желудках хамсы была отмечена также икра хамсы (до 80—120 икринок в одном желудке).

Таблица 4

Изменение степени накормленности хамсы в Черном море в зависимости от района сбора в октябре (вес содержимого желудков в ‰ от веса рыбы)

Район	Размерные группы, мм												Количество пустых желудков, %	
	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	среднее для рыб размером до 90 мм	91—100	101—110	111—120	121—130	131—140	141—150		среднее для рыб размером более 90 мм
Керченский разрез	11,3	8,9	6,3	4,2	20,2	7,5	0	—	—	5,5	—	—	3,5	26,1
Туапсе	183,3	239,8	222,3	172,2	74,4	136,0	11,6	52,3	39,6	301,1	—	—	128,3	4,3
Сухуми — — Очамчири	—	159,1	178,1	174,8	147,0	163,1	650,6	—	21,8	226,3	42,4	—	152,3	0
Багуми — Поти	—	71,3	70,0	93,4	51,4	72,4	—	—	—	—	—	—	—	0

Таблица 5

Процентное соотношение отдельных кормовых групп в пище хамсы в Черном море в зависимости от района сбора в октябре

Район	Индекс наполнения желудка	<i>Calanus</i>	<i>Acartia</i>	Все <i>Copepoda</i>	Рыбы	<i>Sagitta</i>	Фитопланктон	Прочие организмы
Керченский разрез	7,5	—	11,7	89,7	—	—	0,2	10,1
	3,5	—	16,7	99,8	—	—	0,2	—
Туапсе	136,0	8,8	4,8	33,9	0,2	62,4	0,1	3,4
	128,3	1,5	0,1	2,2	0,7	97,0	0,02	0,08
Сухуми — — Очамчири	163,1	3,4	70,4	84,6	0,1	14,0	0,1	1,2
	152,3	4,4	0,6	11,4	0,1	67,9	0,1	2,5
Багуми — Поти	72,4	0,5	0,1	3,1	0,5	96,0	0,1	0,3
	—	—	—	—	—	—	—	—

Благодаря высокой накормленности хамсы осенью темп ее роста был хорошим, жирность достигла 15—20% у сеголетков и 15—18% у рыб старших поколений. Это в свою очередь положительно сказалось на воспроизводительных свойствах хамсы в 1972 г.

Следовательно, изменения качественного состава пищи хамсы по сезонам отражают изменения видового состава компонентов пищи в местах обитания хамсы.

Чтобы судить о пищевых отношениях рыб, которые возникают в результате использования ими различных объектов питания и воздействия рыб на кормовую базу (обеспеченность пищей), необходимо хотя бы в первом приближении рассчитать годовое потребление пищи хамсой в Черном море в 1971 г.

По данным А. А. Шорыгина (1952), кормовой коэффициент планктоноядных рыб в 8—9 раз превышает их конечный вес. С учетом того, что в пищевом рационе хамсы (двухлетков и старше) значительный удельный вес (7,2%) составляли рыбные объекты, для этих особей кормовой коэффициент приняли равным 9, для сеголетков — 8.

Зная величину запаса хамсы в Черном море (в 1971 г. — около 3360 тыс. *ц* двухлетков и старше и 300 тыс. *ц* сеголетков), а также учитывая качественный состав пищи (в среднем У—Х), мы подсчитали годовое потребление пищи хамсой, принимая, что интенсивность питания хамсы в течение года одинакова. Эта цифра — 3264 тыс. *т*. Однако известно (Чаянова, 1954; Никитин, 1946 и др.), что в ноябре—феврале (т. е. в период температурного минимума) хамса питается очень слабо. Поэтому был сделан пересчет с учетом показателей интенсивности питания в течение 8 мес. (с марта по октябрь). Окончательная величина — 2016 тыс. *т* рыб старших возрастных групп и 160 тыс. *т* — сеголетков. Как видно из данных табл. 6, в питании сеголетков основу составляли планктонные организмы, из которых 99,2%, или 158,7 тыс. *т*, занимали Copepoda.

Таблица 6

Потребление кормовых организмов хамсой в Черном море

Компоненты пищи	Сеголетки		Двухлетки и старше	
	%	тыс. <i>т</i>	%	тыс. <i>т</i>
Calanus	9,2	14,7	25,3	463,1
Acartia	44,4	71,0	58,7	1074,6
Все Copepoda	99,2	158,7	90,8	1830,6
Sagitta	0,2	0,3	0,8	16,1
Фитопланктон	0,5	0,8	0,4	8,1
Рыбы	—	—	7,2	145,1
Прочие организмы	0,1	0,2	0,8	16,1
Всего	100,0	160,0	100,0	2016,0

В питании взрослых рыб, кроме планктона (90,8%, или 1830,6 тыс. *т*), достаточное значение имели рыбные объекты (7,2%, или 145,1 тыс. *т*).

Хамсой используется всего 2030,9 тыс. *т*, или 29% общего запаса планктона в Черном море, определенного В. Н. Никитиным (1950) примерно в 7 млн. *т* (6937714 *т*) и Л. А. Зенкевичем (1963) от 10000 до 12000 тыс. *т* с годовой продукцией 150000—200000 тыс. *т*. Так как половина планктона, по В. Н. Никитину (1950), держится в верхнем слое (50 м), а в нижнем (150—75 м) — только 1% его массы, запасы его используются в основном в 50-метровом слое.

Из рыбных объектов наибольшее значение в питании хамсы имели молодь шпрота и хамсы. От запасов сеголетков хамсы в 1971 г.



(300 тыс. ц) хамсой использовано 21,6 тыс. ц. Если принять, что величина запаса сеголетков шпрота в 1971 г. была такая же, как и сеголетков хамсы, то взрослой хамсой использовано всего рыбного корма 43,2 тыс. ц.

Работы в этом направлении будут продолжаться и в последующие годы.

### ПИТАНИЕ БАРАБУЛИ

**Зима.** С ноября до мая основные скопления барабули держались вблизи берегов восточной половины моря (от Анапы до Очамчиры). В период температурного минимума (декабрь—март) отходили на глубины 50—90 м.

В этот период отмечалась самая низкая интенсивность питания барабули: средний индекс наполнения желудков — всего 5,2. Несколько выше интенсивность питания рыб старших возрастных групп (размером более 80 мм): средний индекс увеличился до 22,2 (минимальный 12,9) (табл. 7).

Такую низкую эффективность питания можно объяснить значительным снижением температуры воды в этот период и плохими кормовыми условиями.

**Весна.** С потеплением интенсивность питания барабули несколько повысилась. Уменьшилось количество пустых желудков — до 23% у Крымских берегов, 68% — в восточной половине моря и 53,3% в районе Анапского плато (см. табл. 7).

Индексы наполнения желудков у рыб младших возрастных групп (размером до 80 мм) особенно заметно увеличились в восточной половине моря (до 28,4 вместо 5,2 — зимой). Высокие индексы (47—80) были также у рыб прибрежной зоны Крыма. Мелкие рыбы на Анапском плато по-прежнему не питались. У крупных рыб снизилась интенсивность питания, особенно у нерестящихся особей из восточной половины моря: средний индекс наполнения составил всего 9,7.

**Летом,** после нереста, во всех исследуемых районах моря интенсивность питания барабули всех возрастных групп значительно поднялась. Заметно снизилось количество пустых желудков — до 33,5% в восточной половине моря и до 21,1% на Анапском плато. Средние индексы наполнения для рыб длиной до 80 мм в этих районах равнялись 27—38, для рыб более 80 мм — 42—30.

**Осенью** интенсивность питания барабули особенно увеличилась в восточной части моря, где продолжало питаться около 70% всех рыб. Средние индексы наполнения желудков у мелких рыб (размером до 80 мм) возросли до 46,9, для крупных (более 80 мм) — до 107,1. Не питались только особи с недостаточным количеством жира (10—15%).

Можно сказать, что наиболее интенсивно барабуля питалась весной (в мае) и в посленерестовый период (в сентябре—ноябре), т. е. в период ее распределения на глубинах в пределах изобат от 10 до 25—30 м.

Максимальной интенсивности питания способствовало обилие пищи в этот период и оптимальная температура воды (рис. 4).

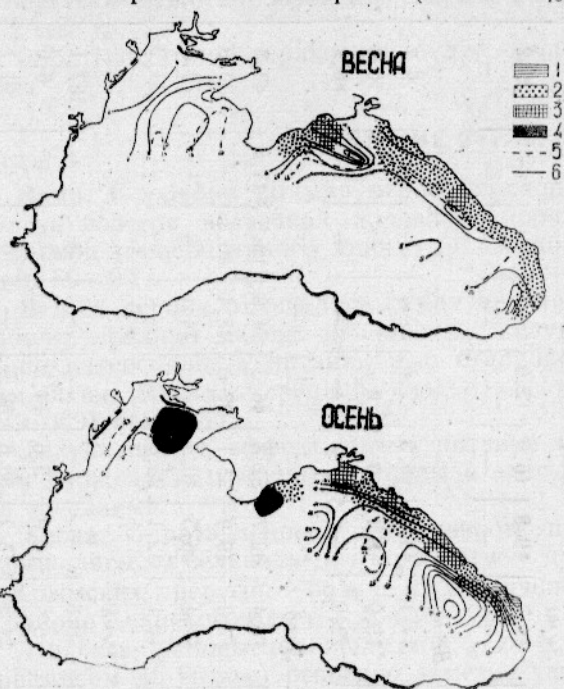
Исследования качественного состава пищи барабули показали различия для разных сезонов и районов в составе компонентов питания.

Как можно видеть из табл. 8, в восточной половине моря зимой продолжали питаться в основном крупные особи. В их рационе наибольший удельный вес занимали моллюски (98,1% в весовом отношении). В отличие от крупных рыб главным компонентом в пище сеголетков являлись черви (98%).

Изменение степени накормленности барабули в Черном море  
в зависимости от районов сбора (вес содержимого желудков в %<sub>0</sub> от веса рыбы)

Район лова	Размерные группы, мм														Количество пустых желудков, %		
	30-40	41-50	51-60	61-70	71-80	среднее для рыб размером до 80 мм	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140	141-150	151-160		среднее для рыб размером более 80 мм	
									<i>Зима</i>								
Восточная часть	—	0	0	11,1	5,2	15,1	14,1	38,7	49,8	16,0	12,9	—	—	—	22,2	92,6	
Анапа	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100,0	
									<i>Весна</i>								
Восточная часть	—	—	—	46,7	26,3	28,4	5,7	11,1	14,3	6,5	7,0	—	—	—	9,7	68,0	
Анапа	—	—	—	—	0	0	23,3	15,9	8,1	0	0	—	—	—	10,9	53,3	
Крым	—	—	—	45,4	48,5	47,3	99,5	22,2	—	—	—	—	—	—	80,2	23,0	
									<i>Лето</i>								
Восточная часть	0	19,5	36,5	47,8	23,2	27,3	31,7	44,4	32,7	51,3	46,3	74,9	115,9	41,5	42,3	33,5	
Анапа	—	—	—	27,8	41,9	38,4	38,2	37,3	19,9	35,1	27,6	18,4	40,8	—	30,8	21,2	
Крым	—	—	—	—	—	—	80,2	77,4	96,5	40,9	—	14,1	—	—	79,5	0	
Северо-западная часть	—	—	—	—	—	—	—	44,1	32,1	25,8	—	—	—	—	34,2	3,3	
									<i>Осень</i>								
Восточная часть	—	—	65,5	42,1	46,0	46,9	121,2	78,8	—	—	—	—	—	—	107,1	31,5	
Анапа	—	0	52,3	30,2	36,7	34,4	0	0	14,9	5,6	14,7	—	—	—	6,6	53,3	
Крым	—	—	—	—	—	—	36,8	24,2	75,2	58,6	62,9	—	0	—	51,1	60,0	

Весной значительно изменился видовой состав пищи и ее количество. Существенную роль в питании барабули во всех исследуемых районах моря имели Decapoda (более 90% в весовом отношении), за исключением кавказских вод, где в питании крупных рыб более 30% составляли черви.



Летом на Анапском плато ведущее место (более 98%) в питании рыб всех размерных групп имели моллюски. У берегов Кавказа моллюсками питались только крупные особи, тогда как мелкие рыбы предпочитали Decapoda (около 90%).

Выделяется своеобразием в этом отношении Крымский район, где главной пищей барабули были черви (79,4%). Decapoda было значительно меньше (всего 20,4%), в то время как в северо-западном районе они занимали первое место (83,9%).

Рис. 4. Изменение степени накормленности барабули в Черном море (среднее за 1967—1968 гг.).

Наполнение желудков (в % от веса рыбы):  
1 — менее 10; 2 — 10—50; 3 — 50—100; 4 — 100 и более; 5 — S (в %о) 30 м; 6 — TW 30 м

Осенью в восточной половине моря в рационе сеголетков барабули преобладают моллюски. У крупных рыб большую часть содержимого желудка составляли рыбные объекты (98,8%). Так же как и летом, на Анапском плато крупные рыбы предпочитали питаться моллюсками (99,6%), в то время как в рационе сеголетков преобладали в основном раки (95,2%).

Осенью в восточной половине моря в рационе сеголетков барабули преобладают моллюски. У крупных рыб большую

Таблица 8

Процентное соотношение отдельных кормовых групп в пище барабули в Черном море в зависимости от района сбора

Район лова	Индекс наполнения желудка	Черви	Раки	Моллюски	Рыбы	Всего
<i>Зима</i>						
Восточная часть	5,2	98,3	1,7	—	—	100
Анапа	22,2	1,8	0,1	98,1	—	100
Рыба не питалась						
<i>Весна</i>						
Восточная часть	28,4	1,5	98,4	0,1	—	100
	9,7	32,7	67,2	0,1	—	100
Анапа	0	0	0	0	0	0
	10,9	0,9	99,0	0,1	—	100
Крым	47,3	8,3	91,2	0,5	—	100
	80,2	2,8	95,8	1,4	—	100



Район лова	Индекс наполнения желудка	Черви	Раки	Моллюски	Рыба	Всего
<i>Лето</i>						
Восточная часть	27,3	10,2	89,8	—	—	100
	42,3	1,3	6,1	92,5	0,1	100
Анапа	38,4	0,1	0,1	99,8	—	100
	30,8	0,8	1,1	98,1	—	100
Крым	—	—	—	—	—	—
	79,5	79,4	20,4	0,2	—	100
Северо-западная часть	—	—	—	—	—	—
	34,2	16,0	83,9	0,1	—	100
<i>Осень</i>						
Восточная часть	46,9	0,6	0,1	99,3	—	100
	107,1	0,1	1,0	0,1	98,8	100
Анапа	34,4	1,1	95,2	3,7	—	100
	6,6	0,2	0,2	99,6	—	100
Крым	0	0	0	0	0	0
	51,1	40,0	0,2	59,8	—	100

Примечание. В дробях для рыб размером (в мм): в числителе до 80, в знаменателе более 80.

Таким образом, для «жилой» барабули питание во всех районах характеризуется преобладанием ракообразных и моллюсков. Состав других компонентов зависит от характера бентического населения, где питалась рыба.

Исходя из показателей плотности скоплений барабули, ее накормленности (см. рис. 4), количественного соотношению компонентов в пище, а также данных по жирности рыб в различных районах Черного моря (табл. 9), можно сделать вывод о том, что в период максимального откорма основными местами нагула для ходовой барабули являются прибрежные районы Тендры — Тарханкута и Крымского побережья, а также предпроливное пространство, а для «жилой» барабули Новоафонское плато, район Джубги, Анакрии; в меньшей степени Очамчирское плато и район Сочи и Батуми — Поты.

Годовое потребление пищи было рассчитано для барабули так же, как и для хамсы (по данным 1967 г.).

В отличие от хамсы кормовой коэффициент для барабули принят, как и у леща, равным 11 с учетом того, что качественный состав пищи и спектр питания этих рыб очень близки (Шорыгин, 1952).

Результаты расчетов потребления кормовых организмов для сеголетков и старших возрастных категорий приведены в табл. 10.

Запас барабули в Черном море в 1967 г. был равен 12,4 тыс. ц, из которых 760 ц составляли сеголетки.

Расчеты показали, что рыбами старших возрастных групп потребляется 0,116 тыс. т корма, из которых 50,8% занимают черви, сеголетками — 0,076 тыс. т. В пищевом рационе преобладают раки (53,8%). Моллюски в обоих случаях занимают значительно меньший удельный вес (несколько более 25%).

Показатели жирности барабули в различных районах Черного моря  
(среднее за 1967—1971 гг.) (в %)

Время сбора проб	Место лова	Размерные группы, мм													Средняя жирность
		31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100	101—110	111—120	121—130	131—140	141—150	151—160	
<i>Керченский пролив</i>															
Май	Средняя коса	—	—	—	—	4,5	8,5	9,7	12,4	10,8	13,6	—	—	—	9,9
Июнь		—	—	—	—	6,8	9,7	13,6	14,1	15,2	15,8	—	—	—	12,8
Июль		—	—	—	—	—	9,1	13,5	15,2	11,3	—	—	—	—	13,0
Октябрь		—	—	3,4	10,3	12,4	6,8	—	9,1	5,6	—	—	—	—	7,9
<i>Кавказское побережье</i>															
Май	Батумская банка	—	—	—	—	—	—	4,5	5,6	5,6	4,5	17,1	11,3	3,4	7,4
»	Идокопас	—	—	—	—	2,3	4,5	—	5,6	—	—	—	—	—	4,13
»	Новый Афон	—	—	—	—	10,3	11,3	14,7	17,1	14,7	16,9	—	—	—	14,1
Июнь		—	—	—	—	11,3	13,6	28,2	15,8	13,6	—	—	—	—	16,5
Август	»	—	—	—	—	—	3,4	2,3	4,5	4,5	2,3	3,4	—	—	3,4
»		—	—	—	—	—	19,2	14,7	12,4	16,9	11,3	—	—	—	14,9
Сентябрь	Анапа	—	—	—	—	2,3	4,5	4,5	5,6	11,3	7,9	9,1	9,1	—	6,7
»	Джубга	—	—	0,56	0,56	1,13	2,3	9,1	7,9	5,6	6,8	9,1	10,3	—	5,3
»	Очамчири	—	0,56	0,56	0,56	3,4	5,6	6,8	5,6	3,4	4,5	5,6	4,5	—	3,7
»	Туапсе	—	—	—	—	—	19,2	13,6	13,6	14,7	13,6	—	—	—	14,9

Время сбора проб	Место лова	Размерные группы, мм													Средняя жирность
		31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100	101—110	111—120	121—130	131—140	141—150	151—160	
Октябрь	Идокопас	—	—	—	—	—	—	—	16,9	5,6	—	—	—	—	11,2
»	Очамчири	—	—	—	—	—	—	3,4	4,5	4,5	—	—	—	—	4,1
»	Джубга	—	—	3,4	6,8	9,1	9,1	10,3	11,3	11,3	13,6	11,3	—	—	9,6
»	Сухуми	—	—	—	—	5,6	7,9	5,6	6,8	6,8	9,1	9,1	5,6	8,4	8,4
Ноябрь	Лысая гора	—	—	2,3	6,7	7,9	11,8	15,9	18,1	15,8	20,3	13,6	18,1	—	13,1
Декабрь	Хоста	—	0,56	1,13	2,3	4,5	6,8	4,5	16,9	2,3	4,5	—	—	—	4,8
<i>Крымское побережье</i>															
Май	Судак	—	0,56	1,13	1,13	2,3	7,9	—	—	—	—	—	—	—	2,6
»	Алушта	—	—	—	—	3,4	5,6	3,4	6,8	5,6	—	—	—	—	4,9
»	»	—	—	1,13	2,3	3,4	4,5	6,8	6,8	13,6	—	17,1	—	—	6,9
»	Мыс Сарыч-Кики- ленз	—	—	—	—	9,1	—	13,6	12,4	15,8	12,4	13,6	—	—	12,8
»	Севастополь	—	—	—	—	9,1	6,8	15,8	11,3	10,3	9,1	13,6	—	—	10,8
Август	Фрунзенское	0,56	0,56	1,13	1,13	6,8	7,9	2,3	4,5	5,6	—	—	—	—	3,3
<i>Северо-западная часть</i>															
Май	Джарылгач	—	—	—	—	—	—	6,8	—	7,9	7,9	7,9	—	—	7,6
Август	Каркинитский за- лив	—	—	—	—	—	7,9	10,3	7,9	7,9	10,3	—	—	—	8,9



Общее содержание зообентоса в Черном море колеблется в пределах 13 000—15 000 тыс. т (годовая продукция 13 000—15 000 тыс. т) (Зенкевич, 1963), из которых только 50% бентоса кормового, т. е. такого, который может быть использован рыбами (Водяницкий, 1940). Это составляет 6500—7500 тыс. т. Таким образом, барабулей используется около 3% всего запаса зообентоса. Выделить из этой массы величину использованных червей, моллюсков и раков, т. е. основных кормовых объектов барабули, в настоящее время не возможно из-за отсутствия данных по их запасам.

Таблица 10

Потребление кормовых организмов барабулей в Черном море в 1967 г.

Компоненты пищи	Сеголетки		Двухлетки и старше	
	%	тыс. т	%	тыс. т
Черви	17,1	0,013	50,8	0,6
Раки	53,8	0,041	19,8	0,2
Моллюски	29,1	0,022	24,1	0,3
Рыба	—	—	5,3	0,06
Всего	100,0	0,076	100,0	0,116

В литературе есть сведения (Никитин, 1950) только о том, что наибольшее количество бентоса для Кавказского побережья наблюдается на глубине 50—100 м, наибольшая биомасса — на 10—50 м. С глубиной количество моллюсков и ракообразных неизменно уменьшается, а количество червей возрастает. Сходная картина дана и для Анатолийского побережья (Никитин, 1950).

Мокиевский (1949) наблюдал вдоль западного побережья Крымского полуострова на прибрежном песке обильные поселения ракообразных, моллюсков и полихет. Л. Арнольди (1941), изучив бентос верхнего слоя грунта (1,5—2,5 см) в северо-западной части Черного моря, установил, что на первом месте по количеству стоят черви, инфузории, ракообразные и личинки моллюсков.

Можно сделать вывод о том, что в Черном море в 1967 г. имелось достаточно корма для барабули, что позволяло ее запасам находиться в относительно хорошем состоянии.

## ВЫВОДЫ

1. В период нереста хамса продолжает интенсивно питаться. Накормленность рыб в восточной части моря того же порядка, как и в мае. В северо-западном районе накормленность рыб увеличивается, особенно у рыб, пойманных в пределах прибрежной зоны.

2. Основными видами и в планктоне, и в пище хамсы в мае—июне во всех исследуемых районах моря были Copepoda, из которых наибольшее значение имели Acartia, за исключением Крымского района, где в июне значительный удельный вес занимал Calanus, в Каркинитском заливе — Sagitta и Pseudocalanus.

3. Осенью, в посленерестовый период, накормленность хамсы по сравнению с летом повышается в 2—3 раза. В пище преобладали формы холодолюбивого комплекса — Paracalanus и Sagitta, в меньшем количестве Calanus.

4. Изменения качественного состава пищи хамсы по сезонам отображают изменения видового состава компонентов пищи в местах обитания хамсы.

5. Интенсивность питания барабули весной (в мае) усилилась в посленерестовый период (в сентябре—ноябре), т. е. в период ее распределения на глубинах в пределах от 10 до 25—30 м изобат.

6. Качественный состав пищи барабули различен для разных сезонов и районов обитания. Для «жилой» барабули питание во всех районах характеризуется преобладанием ракообразных и моллюсков.

7. Для ходовой барабули в период максимального ее откорма (после нереста) основные места нагула — прибрежные районы Тендры-Тарханкута и Крымское побережье, а также предпроливное пространство. Для «жилой» барабули нагульными площадями являются Новоафонское плато, района Джубги, Анакрии.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Арнольди Л. В. Новые данные по количественному учету зообентоса Каркинитского залива. Реф. работ учрежд. отд. биол. наук АН СССР за 1940 г., 1941, с. 94.
- Богоров В. Г. Инструкция по сбору и обработке материалов по исследованию питания планктоноядных рыб. Изд-во ВНИРО, М., 1934, 30 с.
- Борисенко А. М. К биологии черноморской султанки (*Mullus barbatus*).— Труды Карадагской биол. ст., 1940, вып. 6, с. 29.
- Брискина М. М. Типы питания промысловых рыб Черного моря.— Труды ВНИРО, 1954, т. 28, с. 136—150.
- Водяницкий В. А. К экологии и истории рыб Черного моря.— Труды Новоросс. биол. ст., 1940, с. 2—3.
- Данилевский Н. Н. Биология черноморской султанки (*Mullus barbatus pont. E.*).— Труды научн. рыбохоз. и биолог. станции Грузии, 1939, т. 2, Батуми, изд-во «Техника да Шрома», с. 77.
- Данилевский Н. Н. Важнейшие факторы, определяющие сроки и районы образования промысловых скоплений черноморской хамсы.— Труды АзчерНИРО, 1964, вып. 22, М., с. 115—124.
- Данилевский Н. Н., Вьскребенцева Л. И., Динамика численности барабули. Труды АзчерНИРО, 1966, вып. 24, М., с. 71—80.
- Дука Л. А. Количественные показатели питания личинок черноморской хамсы.— Труды СБС, 1964, т. 15, с. 326—339.
- Есидов В. К. Султанка (*Mullus barbatus pont. E.*) в Керченском районе, ч. 1. Систематика. Труды Керченской научн. рыбохоз. ст., 1927, т. 1, вып. 2—3. Изд. Керч. научн. рыбохоз. ст. Керчь, с. 4—46.
- Желтенкова М. В. Питание и использование кормовой базы донными рыбами Азовского моря.— Труды ВНИРО, 1955, т. 31, вып. 1, с. 306—336.
- Зенкевич Л. А. Биология морей СССР, изд-во АН СССР, М., 1963, 739 с.
- Кусморская А. Н. Сезонные и годовые изменения зоопланктона Черного моря.— Труды Всесоюз. гидробиолог. общ-ва, 1955, т. VI, изд. АН СССР, с. 158—192.
- Линская Н. Я. Потребление кислорода барабулей в зависимости от температуры и его связь с суточным ритмом и интенсивностью питания.— Труды Севастоп. биолог. ст., 1961, т. 14, с. 204—216.
- Майорова А. А. Распределение и промысел черноморской хамсы.— Труды АзчерНИРО, 1950, вып. 14. Крымиздат, с. 11—34.
- Майорова А. А., Чугунова Н. Н. Биология, распределение и оценка запаса черноморской хамсы.— Труды ВНИРО, 1954, т. 28, с. 5—33.
- Моклевский О. Б. Фауна рыхлых грунтов литорали западных берегов Крыма.— Труды ИОАН, 1949, т. 17, с. 124.
- Никитин В. Н. Питание хамсы (*Engraulis encrasicolus L.*) в Черном море у берегов Грузии.— Труды Зоолог. ин-та АН Грузинской ССР, Тбилиси, 1946, т. VI, с. 1—64.
- Никитин В. Н. Границы вертикального распределения организмов в Черном море. В Сб. памяти Ю. М. Шокальского, 1950, т. 2, изд-во АН СССР, с. 5.
- Тараненко Н. Ф. Интенсивность питания черноморской хамсы в зависимости от состояния кормовой базы водоема.— Труды АзчерНИРО, 1964, т. 23, с. 131—148.
- Чаянова Л. А. Питание черноморской хамсы.— Труды ВНИРО, 1954, т. 28, с. 49—64.

- Шорыгин А. А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. Пищепромиздат, М., 1952, 268 с.
- Meуег, P. Untersuchungen über die Flounder in den Haffén, Bodden und Wieken der Ostsee. Z. Fischerei, Bd. 39, H. 1, 1941.
- Wuñdsch, H. H. Das Wachstum des Bleis (*Arramis brams L.*) in den Seen der Oberspreé und Dahme. Z. Fischerei, Bd. 37, H. 4, 1939.

FEEDING HABITS OF ANCHOVY, RED MULLET AND  
THE AVAILABILITY OF FOOD IN THE BLACK SEA.

*M. D. Sirotenko, N. N. Danilevsky*

SUMMARY

The feeding habits of anchovy and red mullet were studied in the pre-spawning, spawning and post-spawning periods. Data on variations in the stomach content indices and ratios of various food groups found in specimens of different sizes and from different areas were obtained. The total annual food consumption of these species in the Black Sea was estimated.

ALIMENTATION ET LES STOCKS EN NOURRITURE DE L'ANCHOIS  
ET DE ROUGET DANS LA MER NOIRE

*M. D. Sirotenko, N. N. Danilevsky*

RÉSUMÉ

L'alimentation dans la période avant, pendant et après la ponte a été étudiée. On a obtenu les données sur la variation de degré de satiété de l'estomac et sur le rapport entre les différents groupes de nourriture chez les poissons de la taille variée et des régions différentes. Le calcul de la consommation totale de la nourriture par anchois et par rouget dans la mer Noire au cours de l'année a été fait.