

**ТИПЫ ПИТАНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ЧЕРНОГО МОРЯ
(СТАВРИДЫ, СКУМБРИИ, БАРАБУЛИ, ЧЕРНОМОРСКОЙ
ПИКШИ, КЕФАЛИ)**Канд. биол. наук *М. М. Брискина*

ВНИРО)

ВВЕДЕНИЕ

Период откорма у рыб связан чаще всего с миграциями их на места нагула в поисках пищи. Для рыб Черного моря такими местами летом, в период наиболее интенсивного откорма, являются мелководья всего побережья, а также Азовское море. Наибольшее значение имеет северо-западная часть моря, где нерестится и нагуливается большинство черноморских рыб, а также южное побережье Крыма. Молодь барабули, пикши и частично ставриды откармливаются преимущественно в центральной части моря, вдали от берегов.

Нами были собраны данные о пищевом спектре взрослых рыб со смешанным (ставрида, скумбрия), донным (барабуля), преимущественно рыбным (пикша) и, наконец, детритным питанием (кефаль).

Характер и способ питания связаны в первую очередь с анатомическим строением челюстного и дыхательного аппарата. От рода пищи зависит объем и сила жевательной мускулатуры (3, 20). У планктоядных рыб она слабее, но зато у них сильнее развит фильтрующий аппарат — тычинки на жаберных дугах (шпрот, хамса). У рыб со смешанной пищей развиты и жевательная мускулатура и жаберные тычинки (скумбрия, ставрида). У хищных рыб, наоборот, тычинки редуцированы, а жевательная мускулатура развита очень сильно (черноморская пикша).

Примером специализированного анатомического устройства пищеварительной системы и жаберно-глоточного аппарата в связи с характером и способом питания является кефаль. Способ питания обрастаниями и детритом обусловил своеобразное устройство нижней губы, имеющей форму лопаты. Такой губой кефаль соскребывает растения с камней и собирает детрит с верхнего слоя грунта с обитающими в нем и падающими на него с поверхностного слоя воды животными. Для этого же служит подвижной поперечный рот и уплощенные челюсти. Глоточный аппарат является фильтром. Верхнеглоточные зубы чрезвычайно велики. Желудок имеет мощную мускулатуру (4, 13, 20). Как и все растительноядные и детритоядные рыбы, например, подуст, кефали обладают длинным кишечником, превышающим длину тела приблизительно в пять раз. Это объясняется необходимостью пропускать через свой кишечник наибольшее количество пищи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Питание ставриды, скумбрии, барабули, черноморской пикши и кефали изучали в течение 1948—1951 гг. Большинство желудков взято у рыб, пойманных в зоне действия тягловых и ставных неводов, реже в 10—20

милях от берега. В центральной части моря только в 1950 г. было собрано некоторое количество молоди барабули и пикши, а также небольшое число желудков сеголетков ставриды. О характере питания взрослых рыб в открытой части моря данных не имеется.

Всего было исследовано 1130 желудков ставриды, 943 — скумбрии, 295 — барабули, 142 — пикши и 110 — кефали.

Методика обработки содержимого желудков была разная для каждого вида рыб. У ставриды, скумбрии и пикши количественным методом обрабатывали только содержимое желудка, в котором в основном переваривается пища. При этом всегда отмечали наполнение и состав пищи в кишечниках. У барабули взвешивали пищу и из кишечника, так как в нем происходит основное переваривание, а в желудке пищевой комок задерживается недолго и быстро проходит в кишечник (14).

Методика обработки содержимого желудков и кишечников кефали была заимствована у Е. Н. Куделиной (15).

Помимо детального исследования характера питания указанных рыб, в полевых условиях, непосредственно после вылова, производили массовый просмотр содержимого желудков и кишечников. При этом отмечали качественный состав и на глаз определяли преобладание тех или иных организмов в пище.

При обработке пищи количественным методом вычисляли общий индекс наполнения, характеризующий накормленность рыбы, и частные индексы, которые должны показать роль различных организмов в пище.

Однако частные индексы не всегда выявляют значение отдельных объектов в пище. Например, при питании скумбрии хамсой и планктонными организмами частный индекс для хамсы будет выше даже в том случае, если она попадает только в одном из 25 исследованных желудков. Для того, чтобы выяснить обычность в пище того или иного организма, вычисляли частоту встречаемости каждого из них.

Таким образом, при однообразном питании вычисляли общий и частный индексы наполнения или одновременно с ними количество в пище отдельных организмов в процентах по весу. При смешанном питании (рыба + планктонные организмы) подсчитывали также встречаемость каждого пищевого объекта (в %). При сходном характере питания общие индексы наполнения могут характеризовать не только накормленность рыбы, но также и интенсивность откорма.

По нашим наблюдениям периодам интенсивного нагула соответствует более узкий спектр питания, чем периодам более слабого нагула, что согласуется с указаниями Г. В. Никольского (27). Однако в богатом пищевой районе, при интенсивном откорме разных видов рыб со сходным питанием, пищевой спектр у них может оказаться расширенным и будет оставаться в пределах типичного для каждого вида питания. Ширина его зависит также от свойственной той или иной рыбе пластичности.

В настоящей работе мы попытались охарактеризовать типы питания исследованных видов рыб, сравнивая их пищевые спектры в различных условиях существования. Состав пищи отдельных видов рыб в разных районах и в различные сезоны, с учетом доступности кормовых объектов, в связи с морфобиологическими особенностями рыбы, показывает тип питания, свойственный каждому виду.

ПИТАНИЕ СТАВРИДЫ И СКУМБРИИ

Ставрида обитает круглый год в Черном море. Скумбрия же приходит сюда для откорма и лишь очень небольшая часть ее остается в Черном море на зимовку.

¹ Характер питания ставриды и скумбрии, локальные, годовые и сезонные их изменения будут изложены в специальных статьях.

Обе эти рыбы питаются преимущественно в поверхностных слоях воды; на мелководье они могут питаться и в придонных слоях воды (1, 23).

Ставрида *Trachurus trachurus* Linné в основном откармливается в двух районах: в северо-западной части Черного моря и у южного берега Крыма. Наибольшее значение летом, в период интенсивного откорма, имеет северо-западная часть. Именно в этом районе и проводили основные исследования по питанию ставриды и скумбрии. Довольно детально, в течение почти круглого года изучали питание ставриды и в районе южного берега Крыма, где эта рыба зимует на глубине 50—70 м, опускаясь в придонные слои воды (5). В это время она питается слабо или совсем не принимает пищи. В мае большая часть ставриды уходит в северо-западную часть моря. Часть популяции остается у берегов Крыма, нерестится и здесь же откармливается.

Несмотря на различие условий в отдельных районах северо-западной части Черного моря (различный гидрологический режим в результате ветровой деятельности, разный состав фауны), можно установить определенные типы питания для ставриды и скумбрии, заключающиеся в том, что каждому виду свойственно питание определенными группами животных. Пищевой спектр может изменяться в основном в зависимости от состава и распределения кормовых объектов. Большое значение имеет пищевая пластичность и пищевая активность той или иной рыбы, ее способность переходить с одного вида корма на другой.

Сравнивая характер питания ставриды за ряд лет в различных районах Черного моря, можно установить, что ее основными пищевыми объектами являются мелкие рыбы: хамса, бычки, шпрот, песчанка (*Ammodytes*), атерина и крупные ракообразные: мизиды, креветки, амфиподы.

Условия откорма ставриды определяются в первую очередь наличием в достаточной концентрации и доступностью этих организмов в данный момент. Для концентрации мелких рыб, например хамсы, летом, в период нереста и откорма, одним из важных факторов является богатое развитие планктона. Такими местами в северо-западной части Черного моря являются районы, подвергающиеся воздействию пресных вод (17).

Для установления типа питания ставриды сравнивались состав и количество пищи в различных районах северо-западной части Черного моря и в районе южного побережья Крыма (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика питания ставриды в разных районах Черного моря (в % по весу)

Состав пищи	Районы Приду- найский	Придне- стров- ский	Сычавка	Тендра	Одесская банка	Карки- нитский залив	Побе- режье Крыма
Рыбы	72,5	95,7	40,4	21,0	40,0	27,3	79,6
Мизиды	0,8	2,2	28,4	30,0	1,0	30,0	0,03
Амфиподы	5,8	—	6,0	1,1	—	1,3	1,4
Креветки	—	—	—	9,2	8,0	2,6	—
Нереиды	7,0	0,7	3,0	10,4	—	10,0	12,2
Планктонные организмы	9,0	0,1	16,0	17,0	40,0	12,0	0,3
Прочие	4,9	1,3	6,2	11,3	11,0	16,8	6,47
Средний ин- декс напол- нения	37,8	78,0	25,0	34,6	23,0	74,4	36,8

Таблица 1 подтверждает, что рыба и различные ракообразные имеют главное значение в пище ставриды. Ставрида питается бычками — 16,3%, хамсой — 12,2%, затем песчанкой (*Ammodytes*) — 10,2% (по встречаемо-

сти) и др.; из планктобентических ракообразных — мизидами, креветками, амфиподами. Кроме того, ставрида использует в пищу гетеронереидные формы полихет. Преобладание в пище того или иного вида мелких рыб или ракообразных всецело зависит от сезона и района обитания, так как обычно в питании преобладают массовые формы. Например, в некоторых пробах было отмечено повышенное потребление ставридой планктонных организмов, в частности, личинок десятиногих раков, что не типично для ставриды. Такой состав пищи объясняется тем, что сбор желудков ставриды проводился в период максимального развития личинок десятиногих раков (8).

Широта пищевого спектра ставриды зависит от наличия в данный момент излюбленных ею кормовых организмов. В районе Тендры и в Каркинитском заливе ставрида имеет расширенный пищевой спектр, так как эти районы являются местом нереста и откорма многих рыб Черного моря и здесь создаются сложные конкурентные отношения вследствие сходства в питании.

Сравнение питания ставриды по данным разных авторов для разных годов также показывает ведущее значение в пище ставриды мелких рыб и крупных ракообразных (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение питания ставриды в Черном море в разные периоды исследований (по частоте встречаемости в %)

Район	Автор	М. М. Бри- скина	А. М. Бо- рисенко ¹	К. Р. Фортунатова	
		Тендра	Тендра	Ярылгач- ская бухта	Севасто- поль
Рыбы		30,0	23,0	46,7	12,3
Мизиды		17,0	21,3	—	7,5
Креветки		4,4	47,1	40,2	—
Амфиподы		3,5	2,3	2,2	20,0
Полихеты		3,5	1,0	—	40,0

¹ Данные взяты из работы К. Р. Фортунатовой (32)

Встречаемость отдельных пищевых объектов в различные периоды исследований различна. Так, в районе Тендры, по данным А. М. Борисенко, большое значение в пище ставриды имеют креветки (47%), тогда как, по нашим данным, частота встречаемости их составляет всего 4,4%. Большое значение креветок в пище ставриды отмечает К. Р. Фортунатова для Ярылгачского залива, где скопления ее огромны (24, 32). В районе Севастополя в пище ставриды преобладают полихеты и амфиподы, которыми богат этот район. Как А. М. Борисенко, так и К. Р. Фортунатова считают, что основными кормовыми объектами в районах, где проводились исследования, являются крупные ракообразные, в первую очередь *Leander adpersus*. Мелкие рыбы, по их данным, играют в питании подчиненную роль. Этому же мнению придерживается и А. К. Макаров (24), количественные данные которого не могли быть использованы из-за отсутствия сведений по встречаемости отдельных форм. По нашим данным, крупные ракообразные имеют в пище ставриды подчиненное значение, а главную роль в питании играют мелкие рыбы. Только в районе Тендры встречаются в пище довольно часто мизиды. Такое расхождение объясняется тем, что указанные авторы вели наблюдения преимущественно на востоке северо-западной части моря, где много креветок, тогда как большинство наших исследований относится к району у западного берега, где креветок гораздо меньше.

Данные табл. 2 еще раз подтверждают лабильность пищевого спектра в разных районах в пределах определенного, свойственного ставриде, типа питания.

В Северном море ставрида питается преимущественно молодью сельдевых, песчанкой (*Ammodytes*) и ракообразными (36). Имеются данные о том, что средиземноморская ставрида *Trachurus picturatus* также питается в основном молодью сельдевых (34).

Таким образом, ставрида в различных водоемах, несмотря на принадлежность к разным видам, сохраняет один и тот же тип питания: везде потребляет молодь рыб, преимущественно сельдевых и ракообразных.

Scomber scombrus L. — скумбрия, в отличие от других рыб, как уже указывалось, ежегодно мигрирует для откорма из Мраморного моря в Черное. Основным местом ее нагула является северо-западная часть моря, куда она приходит в апреле—мае, а уходит в октябре. Для откорма, как правило, она подходит к берегам, где обычно концентрируется мелкая рыба, например, хамса и атерица, служащая ей пищей одновременно с планктонными организмами.

Районами наилучшего нагула являются обычно богатые планктоном предустьевые пространства или места, подверженные воздействию пресных вод.

Установлены четыре района наиболее интенсивного откорма скумбрии летом: Приднестровский, Одесская банка, районы Сычавки и Тендры¹.

Скумбрия в одинаковой степени питается мелкими рыбами (хамсой—14,4%, атерицей—10,4% и другими) и планктоном. Ей свойственно также питание крупными ракообразными: амфиподами, мизидами, креветками. В различных районах и в различные сезоны соотношение отдельных компонентов пищи меняется, так как скумбрия потребляет также массовые формы.

Рассматривая характер питания скумбрии в отдельных районах северо-западной части Черного моря (табл. 3), следует отметить большую накормленность скумбрии в Приднестровском районе и в районе Сычавки (общий индекс наполнения равен 146,7 и 95,6), где в пище преобладает одна из ведущих форм летнего планктона — акарция. Например, в сентябре и в октябре 1949 г. количество ее в отдельных желудках скумбрии равнялось 4,0—6,67 г, или 100 000—150 000 экз.

Таблица 3

Характеристика питания скумбрии в северо-западной части Черного моря (в % по весу)

Состав пищи	Районы	Приднестровский	Одесская банка	Сычавка	Тендра
Рыба		43,6	73,0	35,7	51,0
Планктонные организмы		53,3	26,4	47,4	31,9
В том числе акарция		51,3	2,7	46,7	27,0
Амфиоды		0,005	—	12,6	—
Креветки		0,1	—	0,07	11,3
Мизиды		2,6	—	2,3	—
Прочие		0,395	0,3	1,93	5,8
Индексы наполнения		146,7	26,8	95,6	27,5

В районе Одесской банки и Тендры в пищевом спектре скумбрии преобладает рыба. Остальные кормовые объекты играют в питании в общем

¹ Придунайский район также является местом концентрации и нагула скумбрии летом, но материал для изучения питания здесь не собирали.

несущественную роль, встречаясь в одних районах в большем, в других — в меньшем количестве.

Пищевой спектр скумбрии может изменяться в пределах свойственного ей типа питания (планктон и мелкие рыбы) в зависимости от района и сезона. Меняется он также и по годам (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика питания скумбрии в различные периоды исследований (по частоте встречаемости в %)

Автор и год	А. К. Макаров				А. М. Борисенко			М. М. Брискина		
	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1938	1949	1950	1952
Планктон	36,5	45,4	38,4	9,2	4,3	2,5	1,5	52,0	33,5	43,6
Рыба	15,7	23,6	20,1	35,2	45,2	54,3	98,5	12,5	14,5	6,4
Смешанная пища	4,4	5,7	3,4	2,2	—	—	—	20,9	32,0	22,0
Рыбы с пустыми желудками	43,4	25,3	38,1	53,4	—	—	—	14,6	20,0	28,0

Питание скумбрии с 1930 по 1938 гг. изучали А. К. Макаров (22, 23) и А. М. Борисенко. По составу пищи А. К. Макаров делит исследуемый материал на три группы. К первой относится скумбрия, содержимое желудка которой состоит из планктонных организмов; ко второй — имеющая в желудках рыбу, и, наконец, к третьей — содержащая смешанную пищу.

Так же подсчитан состав пищевого комка скумбрии за период наших исследований. Деление пищи на такие группы вполне оправдано, так как в большинстве случаев при благоприятных условиях откорма рыба наполняет свой желудок одним видом пищи, в данном случае планктоном или мелкой рыбой. Желудков же со смешанной пищей значительно меньше. В таблице 4 приведено количество пустых желудков, которое в некоторой степени указывает и на интенсивность откорма скумбрии.

С 1930 и до 1933 г. планктонные организмы имели первостепенное значение в пище скумбрии. Такое же место они занимали и в 1949—1951 гг. В 1933 и 1938 гг. встречаемость этих форм в ее пище невелика, от 9,2 до 1,5%. В потреблении же рыбного корма наблюдается обратная зависимость: в 1930 г. рыбного корма в пище меньше, чем планктона, в 1933 г. значение мелких рыб в питании скумбрии возрастает и достигает большой величины в 1938 г. С 1940 по 1951 гг. встречаемость их не превышает 14,5% (в 1950 г.).

Вопрос о влиянии размещения кормовых организмов на распределение рыбы привлекал внимание многих авторов. Так, В. И. Зацепин и Н. С. Петрова (11) установили прямую зависимость между распределением трески и ее кормовых объектов. Такая же положительная связь констатирована Б. П. Мантейфелем (26) для сельди Баренцова моря. Им же отмечено и выедание пищевых организмов, причем в этом случае зависимость между количеством кормовых объектов и сельдью становилась обратной. А. П. Кусморская отмечает, что одной из причин колебания численности популяций *Calanus* и *Acartia* в Черном море является выедание их шпротом и хамсой, причем особенно интенсивно потребляются ранние возрастные стадии (19).

Причины преобладания в одном случае рыбной пищи, в другом планктона будут подробно рассмотрены в специальной статье, посвященной питанию скумбрии. Здесь лишь можно указать, что богатое развитие тех или иных кормовых объектов в отдельных районах северо-западной части Черного моря в годы исследований (1948—1951 гг.) не всегда совпадало с преобладанием их в пище. Точно так же и в пище часто находили фор-

мы, количественное развитие которых в море было ничтожным. Это зависело как от плотности концентрации пищевых организмов, так и от выедания в связи с длительностью пребывания скумбрии на кормовом пятне.

Для атлантической скумбрии (*Scomber scombrus* L.) характерным является тот же тип питания, что и для черноморской. Пищевой спектр ее состоит, с одной стороны, из планктонных организмов — копепода и клadoцера и более крупных ракообразных — *Rhoda*, *Thysanoessa*, *Nyctiphanes*, *Macropsis*; кроме того, наравне с указанными организмами потребляются и различные мелкие рыбы — молодь сельдевых, тресковых, песчанка, сардина и т. д. Наблюдается изменение пищевого спектра по сезонам. С февраля до августа пища состоит

в основном из ракообразных, и в меньшей степени потребляется песчанка. С августа потребление рыбной пищи увеличивается, ассортимент отдельных видов становится разнообразней; помимо песчанки попадает молодь тресковых и сельдевых (35).

Пищевой спектр дальневосточной скумбрии (*Pneumatophorus japonicus* Houtt) сходен с пищевым спектром черноморской и атлантической скумбрии. По данным одних авторов, она питается сардиной, анчоусом, корюшкой и личинками раков и крабов (28). По данным других, дальневосточная скумбрия в Японском море мигрирует весной на север, где усиленно питается планктоном. В дальнейшем, по мере уменьшения количества планктона, она переходит

на питание рыбой. В октябре — ноябре во время обратной миграции скумбрия питается рыбой и крупными формами планктона. При обильной пище дальневосточная скумбрия потребляет обычно один вид пищи, реже она бывает смешанной (30).

М. С. Кун (16) указывает, что скумбрия в Японском море в течение весны, лета и осени питается преимущественно копеподами и эуфазидами, но, кроме того, она кормится молодью разных рыб. Автор делает вывод, что в первую очередь скумбрия потребляет массовые и крупные формы зоопланктона, а при отсутствии их переходит на питание рыбой. Следовательно, скумбрия является типичным планктофагом. Однако из количественных данных М. С. Кун вытекает, что планктонные организмы и молодь рыб встречаются в пище скумбрии примерно в одинаковых количествах.

Таким образом, скумбрия в различных участках европейского побережья, у наших дальневосточных берегов в Японском море, у берегов Америки (35) и в Черном море — везде имеет один и тот же свойственный ей тип питания, несмотря на различие видов и на разницу условий обитания. Основными компонентами ее пищевого спектра являются мелкие рыбы, а также мелкие и крупные ракообразные. Даже такие редко встречающиеся в пище черноморской скумбрии организмы, как сагитты и аппендикулярии, характерны также и для атлантической скумбрии.

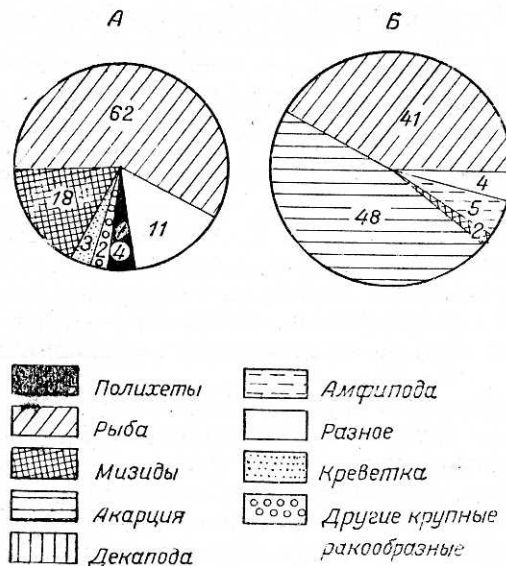


Рис. 1. Пищевые спектры ставриды и скумбрии:
А—ставрида; Б—скумбрия.

Весьма интересно сравнить питание ставриды и скумбрии в северо-западной части Черного моря, где обе эти рыбы очень часто встречаются вместе (рис. 1). Каждой из них свойственен свой тип питания. Ставрида питалась мелкими рыбами (хамсой, песчанкой, бычками), крупными ракообразными (мизидами, креветками, реже амфиподами) и полихетами. Планктонные организмы встречались в пище взрослых особей крайне редко и в небольшом количестве. Для скумбрии же характерно потребление в одинаковой степени как мелких рыб (хамсы, шпрота, атерины и др.), так и планктонных организмов. Изредка в ее пище попадались амфиподы.

Таким образом общим для этих двух рыб объектом питания являются мелкие рыбы, но, за исключением хамсы, ими потребляются разные виды. Если ставрида питается в основном бычками *Pomatoschistus* и *Knipovitschia*, хамсой и песчанкой, то в пище скумбрии ведущими формами являются хамса и атерина, причем встречаемость песчанки в пище скумбрии и атерины у ставриды меньше 1%. Это указывает на то, что ставрида и скумбрия могут питаться в разных горизонтах, причем, судя по составу пищи, первая из них чаще опускается в придонные слои воды, чем вторая. Шпрота они потребляют изредка, преимущественно весной и ранним летом, до сильного прогрева поверхностных слоев воды, или летом, после сгонных ветров.

Индекс пищевого сходства (32) для ставриды и скумбрии показывает, что в основном общность в питании их за три года исследования имела по линии рыбной пищи. Особенно напряженным был 1950 г. (21), когда хамсы, наиболее часто потребляемой ставридой и скумбрией, в северо-западной части моря было меньше, чем в 1949 и в 1951 гг. (табл. 5).

Титр зоопланктона в августе 1950 г. был также ниже, чем в августе 1949 г. (17).

Таблица 5
Индексы пищевого сходства у ставриды и скумбрии

Годы	1949	1950	1951
Рыба ¹	30,0	52,0	42,0
Мизиды	0,7	7,0	0,1
Креветки	—	0,6	—
Акарция	—	5,0	5,0

¹ Индексы пищевого сходства не приводятся по отдельным видам рыб, так как из-за плохой сохранности их не всегда удавалось определить до вида.

Как ставрида, так и скумбрия обладают в достаточной степени пищевой активностью и пищевой пластичностью, которая позволяет им, расширяя ассортимент пищи в пределах свойственного им типа питания, использовать богатейшую кормовую базу северо-западной части Черного моря. Поэтому колебания численности излюбленных объектов питания не оказывают большого влияния на откорм этих рыб.

Скумбрия, по сравнению со ставридой, отличалась более высокими индексами наполнения желудков. Индексы в 200—300 довольно обычны для нее, но иногда они превышают 1000. У ставриды индексы меньше. Как правило, они равны 40—50 и очень редко бывали более 100. Это частично объясняется тем, что у ставриды одновременно с откормом происходит нерест, когда питание, хотя и не прекращается, но, безусловно, снижается.

ПИТАНИЕ БАРАБУЛИ И ЧЕРНОМОРСКОЙ ПИКШИ

Барабуля (*Mullus barbatus ponticus* Essipov) — донная рыба. Она распространена в Черном море вдоль берегов и в мелководных районах. Молодь ее ведет пелагический образ жизни, обитая в открытой части моря. Взрослой барабуле свойственно питание исключительно донными и придонными организмами: моллюсками, бокоплавами, кумацеями, декоподами, полихетами и др. Вместе с ними в пищу попадает большое количество минеральных частиц грунта (6, 9—7).

Нами исследовано около 500 желудков и кишечника этой рыбы из разных районов Черного моря. Полученные результаты показывают сходство в составе пищи барабули у кавказского и крымского берегов, в районе Керченского пролива и в северо-западной части моря.

Особенно интересны данные, характеризующие откорм молоди в открытой части моря — до 120 миль от берега. Питание барабули в этот период очень слабо освещено в литературе. Крайне скудны и другие сведения об использовании кормового зоопланктона вдали от берегов.

В августе 1950 г., во время лова рыбы на свет при помощи электрических ламп подводного и надводного освещения, молодь барабули подходила к источнику света в больших количествах.

Количественным методом обработаны 71 желудок и 61 кишечник. Пища состояла преимущественно из планктонных организмов — *Evadne*, *Penilia* и *Paracalanus*. В небольших количествах встречались акарция, каланус и личинки двусторчатых моллюсков. В двух случаях были най-

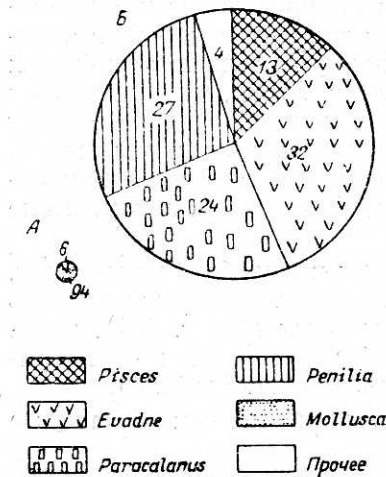


Рис. 2. Накормленность и состав пищи барабули (в % по весу): А—взрослая, индекс наполнения 6,6; Б—молодь, индекс наполнения 45,5.

дены личинки рыб. Состав и соотношение отдельных пищевых организмов в кишечниках такое же, как и в желудках.

По данным Н. Н. Данилевского (7), молодь барабули летом в толще воды питается копеподами. Просмотренная нами пища барабули состоит, в отличие от его данных, в основном из клadoцер, а копеподы имеют в ней ничтожное значение. Это объясняется массовым развитием в планктоне в этот момент клadoцер. Действительно, при сравнении состава пищи барабули с составом планктона получается полное совпадение: в пище преобладают формы, являющиеся массовыми в планктоне.

На рис. 2 показан пищевой спектр молоди и взрослой барабули. Следует отметить прежде всего высокий индекс наполнения желудков молоди, равный 45,5, в то время как у взрослой барабули он равен всего 6,6. Преобладающими в пище организмами являются *Evadne* — 32%, *Penilia* — 27% и *Paracalanus* — 24%. На одной из станций, чрезвычайно богатой зоопланктоном, средний индекс наполнения желудков у молоди барабули был равен 208. Значение отдельных индексов достигало 664. Все это указывает на интенсивный откорм молоди барабули в открытом море.

Накормленность барабули на ранних стадиях развития выше, чем на более поздних, что характерно для молоди почти всех рыб.

Количественным методом было проанализировано 224 желудка взрослой барабули, собранные в большей своей части в районе Батуми. В пище преобладающими организмами была осевшая молодь различных моллюсков, имеющая еще достаточно тонкую раковину, *Venus*, *Tapes*, *Modiola*,

Mytilus, *Cylichne* и др. Длина этой молодежи колебалась в пределах 0,5 — 1,5 мм. В отдельных желудках было обнаружено 300 моллюсков.

У барабули пища переваривается в основном в кишечнике (14), поэтому найденные здесь моллюски были часто не менее хорошей сохранности, чем в желудке. Такое явление известно для целого ряда рыб, например, для осетра, потребляющего *Mytilaster* в Каспийском море, для пикши из Баренцова моря, которая также питается различными моллюсками.

Второе место в пищевом спектре барабули занимают кумовые; амфиподы и полихеты играют незначительную роль.

При сравнении наших данных с данными Н. Н. Данилевского намечается разница как в составе пищи, так и в соотношении отдельных организмов (табл. 6).

Таблица 6

Сравнение пищевого спектра барабули из района Батуми в разные периоды (по частоте встречаемости, в %)

Автор	Дата сбора	Рыба	Ракообразные		Моллюски	Черви
			крупные	мелкие		
М. М. Брискина	19 и 26/V 1948 г.	—	—	45,0	95,0	5,0
Н. Н. Данилевский	15/V 1938 г.	79,0	45,7	46,1	43,6	94,7

Н. Н. Данилевским в качестве ведущих объектов питания указываются черви и бычок *Arphia minuta*; А. М. Борисенко также отмечает присутствие этого бычка в пище барабули из северо-западной части Черного моря. Нам же в этом районе он не был обнаружен в пище барабули.

К мелким ракообразным в табл. 6 относятся бокоплавцы и кумовые, а к крупным — *Urogebia* (декаподы). Последние отсутствовали в исследованной нами пище барабули. Частота встречаемости кумовых за эти два периода исследований одинакова. Зато моллюсков в последние годы в пище барабули вдвое больше, чем в прежние. Частота встречаемости полихет, указанная Н. Н. Данилевским, почти в 20 раз больше, чем в нашем материале.

Учитывая неравномерность распределения донных форм, нет ничего удивительного в том, что состав и количество потреблявшихся видов донной группы за эти два периода изучения питания барабули одинаковых размеров не совпадают. Непонятным остается отсутствие у барабули (в нашем материале) рыбной пищи — бычка. Что же касается состава пищи барабули, указанного А. М. Борисенко (6) для района Карадага, то он почти полностью совпадает с нашим.

Полученные результаты дают возможность показать изменение пищевого спектра барабули разных размеров (табл. 7).

Таблица 7 показывает, что барабуля длиной до 5 см, ведущая пелагический образ жизни, вдали от берегов, питается исключительно планктонными организмами. В 120 милях от берега попадались также барабули длиной 6,3 см. Как правило, особи длиной 5 см переходят к донному образу жизни, и пищевой спектр их состоит преимущественно из бентосных форм.

В разных морях (Черном, Азовском, Адриатическом и в Атлантическом океане (2, 6, 7, 9) наблюдается большое разнообразие пищевого спектра взрослой барабули в пределах, однако, одного и того же типа питания, при котором преимущественно потребляются представители донной фауны — моллюски, мелкие и крупные ракообразные и полихеты. Только изредка в Черном и Адриатическом морях в пище встречается молодь рыб.

Таблица 7

Пищевой спектр барабули разной длины
(в % по весу)

Длина в см \ Состав пищи	Состав пищи				
	1—3	3—5	5—7	7—9	Больше 9
<i>Evadne spinifera</i>	64,0	27,0	0,02	—	—
<i>Paracalanus parvus</i>	32,0	26,0	—	—	—
<i>Acartia clausi</i>	—	5,2	—	—	—
<i>Penilia avirostris</i>	3,0	41,0	—	—	—
Cumacea	—	—	28,2	9,2	3,5
Amphipoda	—	—	2,3	10,4	1,0
Крупные Decapoda	—	—	—	9,8	7,0
Polychaeta	—	—	1,0	20,0	3,5
Mollusca	—	—	8,5	50,0	85,0
Личинки рыб	—	—	36,2	—	—
Прочие	1,0	0,8	23,78	0,6	—
Средний индекс наполнения	58,0	44,0	21,3	8,7	5,4

В Черном море это наблюдается чаще всего у барабули обитающей на твердых грунтах и отличающейся большей длиной тела и усиков (2).

Черноморская пикша или мерланка — *Odontogadus merlangus euxinus* (Nordmann) распространена по всему побережью Черного моря. Как форма холодолюбивая, она обитает чаще всего в придонных слоях воды. Молодь ее держится в открытом море. О характере питания мерланки имеются лишь указания А. Н. Световидова (29) на то, что она, по видимому, использует в пищу ракообразных и мелких рыб.

Для установления характера питания пикши, помимо детального изучения собранного материала, немедленно после вылова производился массовый просмотр содержимого желудков и кишечников. Наблюдения показали, что пища взрослой пикши состоит из различных рыб: хамсы, шпрота, барабули, песчанки и др. Ей свойственен также каннибализм; например, особь длиной 67 мм поела молодь своего вида длиной 30 мм. Такое явление наблюдается обычно при отсутствии более доступного корма. Кроме рыб, довольно часто в желудках пикши встречаются креветки и амфиподы.

Молодь пикши, ведущая пелагический образ жизни, питается планктонными организмами. Наполнение желудков у нее чрезвычайно высокое. Это характерно для молоди хищных рыб, например, судака. Из 42 проанализированных желудков лишь один был без пищи. Встречались особи с очень высокими индексами наполнения желудков, например, 1248. В этом случае в желудке пикши (длиной 34 мм и весом 370 г) были найдены остатки личинок морской иглы. Состав пищи у пикши изменяется по мере увеличения ее длины (рис. 3). Для нее, как уже указывалось, характерно потребление рыбной пищи, которое увеличивается по мере роста рыбы с 35% у особей длиной 3—5 см до 100% у особей длиной 15—18 см.

Как уже отмечалось, пикша на ранних стадиях развития потребляет планктонные организмы; при этом чем меньше длина пикши, тем эти организмы мельче. Например, у особей длиной до 4 см встречались *Pseudocalanus* и его яйца, *Paracalanus* и *Oithona*. По достижении 4—5 см длины пикша потребляет молодь и взрослые стадии *Calanus* и его яйца, а также *Acartia* и молодь *Idothea algirica* длиной 2,5 мм. У более крупной пикши попадалась *Idothea* длиной 7 мм. Анализ содержимого желудков пока-

зывает, что пикша длиной 3,5 см начинает потреблять рыбную пищу — личинок морских игл. Таким образом, представители галистатического комплекса — калянус, идотеа и морская игла (12) — довольно обычны в пищевом спектре молоди пикши. По достижении пикшей длины 7 см в пищу попадают, помимо рыбы, креветки, полихеты, амфиоды.

Пищевой спектр пикши сходен с пищевым спектром ставриды, но пикша более типичный и активный хищник. Об этом можно судить как по ее поведению при добывании корма, что отмечалось, в частности, при ловле рыбы на свет, так и по тому, что у пикши на ранних стадиях развития рыб-

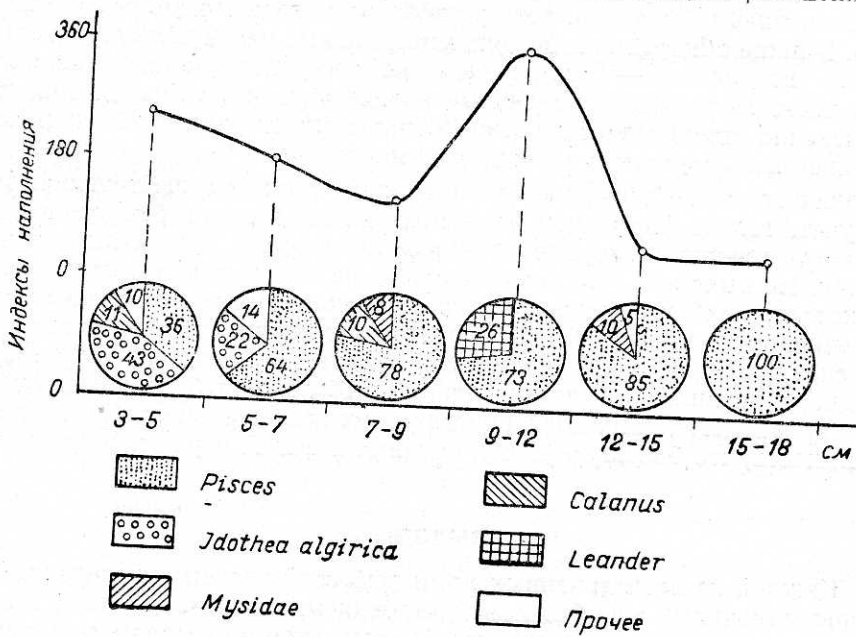


Рис. 3. Изменение характера питания у пикши различных размеров.

ная пища имеет довольно большое значение. В ставных неводах или в донном трале очень часто попадались особи, у которых во рту находилась мелкая рыба — хамса, шпрот, барабуля и молодь своего вида, схваченная, повидимому, здесь же в неводе или в трале.

ПИТАНИЕ КЕФАЛИ

Характер питания кефали, устройство челюстного аппарата и пищеварительной системы описаны в литературе (4, 10, 13). Работа Г. И. Томазо специально посвящена изучению питания черноморской кефали (31). Несмотря на то, что в этой работе дается количественная оценка пищи, с нашей точки зрения, приведенные в ней данные могут характеризовать лишь качественный состав пищи, так как методика количественного изучения содержимого желудков и кишечника неудовлетворительна.

Известно, что кишечный тракт кефали в большинстве случаев значительно наполнен илом и детритом. Поэтому существующая методика обработки желудков путем подсчета и взвешивания форменных элементов для кефали непригодна, так как кормовая ценность детрита ни таким способом, ни путем сжигания органического вещества (31) не устанавливается.

Мы применяли методику обработки содержимого желудков и кишечника кефали, предложенную Е. Н. Куделиной (15). Она заключается в том, что пищу (или часть ее) взвешивали, разбавляли в определенном объеме воды и отмучивали. В первую очередь осаждались минеральные

частицы грунта, а на поверхности оставались детрит и животные организмы. Верхний осадок снимали, а мутную воду фильтровали через газ. Осадок обсушивали на фильтровальной бумаге и взвешивали. Животных выбирали и также взвешивали. По разнице этих двух весов мы определяли вес детрита. Таким способом обрабатывали содержимое желудка и кишечника.

Всего было обработано 110 экземпляров кефали—сингиля *Mugil auratus* Risso и лобана *Mugil cephalus* Linné из Каркинитского залива и из района южного побережья Крыма. Различий в питании этих двух видов установить не удалось, хотя устройство кишечного тракта у них различно. В пище обнаружены детрит, минеральные частицы грунта, обрывки зеленых водорослей — *Cladophora* и остатки планктонных животных. Очень часто встречаются различные представители фитопланктона, преимущественно створки диатомовых. Состав пищи кефали в обоих районах однотипен и по сезонам в основном не меняется.

Количественные данные мы не приводим, так как существующая методика учета только форменных элементов и веса детрита, без установления его пищевой ценности, не определяет биологической сущности процесса питания. Не выяснено, что усваивается кефалью из той массы детрита и ила, которым набит ее кишечный тракт, какая часть потребляемой пищи обеспечивает интенсивный рост кефали. Этот вопрос, точно так же, как и роль специализированного кишечного тракта, в частности, мускулистого желудка, в питании этой детритоядной рыбы может быть решен только при микробиологических и физиологических исследованиях. Не исключена возможность, что большую роль в питании кефалей играют микроорганизмы.

ВЫВОДЫ

1. Каждой из исследованных нами рыб свойственен определенный тип питания, связанный с ее биологией, строением челюстного и дыхательного аппарата, доступностью кормовых объектов (как по их размерам, так и с учетом совпадения сроков и ареалов распределения рыб и пищевых организмов).

2. Ширина пищевого спектра исследуемых рыб в пределах типа их питания зависит от массового развития в данный момент и в данном районе характерных для него пищевых объектов и от количества потребителей этих объектов. Например, в районе Тендры и в Каркинитском заливе, где нерестится и откармливается большинство черноморских рыб, количество «прочих организмов» в пище ставриды и скумбрии относительно велико, тогда как у этих видов рыб из других мест северо-западной части моря пищевой спектр более узкий.

3. Основной пищей ставриды является мелкая рыба: хамса, бычки, песчанки и крупные ракообразные — мизиды, креветки.

4. Скумбрия питается в одинаковой степени мелкими рыбами (хамсой, атеринкой и др.) и планктоном, преимущественно акарцией.

5. Для барабули характерен донный тип питания: моллюски, ракообразные, черви.

6. Черноморская пикша — активный хищник. Потребляет, в первую очередь, мелких рыб и молодь различных рыб: хамсы, шпрота, барабули, бычков и др. Ей же свойственен каннибализм. В пище встречаются также крупные ракообразные, преимущественно креветки.

7. Для кефали характерен своеобразный тип питания — детритом и обрастаниями.

8. Молодь всех исследованных нами рыб питается планктоном, преимущественно в открытом море.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алеев Ю. Г., Ставрида Черного моря, Крымиздат, 1952.
2. Андрияшев А. П., Способы отыскания пищи у султанки (*Mullus barbatus ponticus* Essip.). Журнал общей биологии, т. V, № 3, изд. АН СССР, 1944.
3. Андрияшев А. П., О способах питания некоторых черноморских рыб планктоном, Рефераты научно-исследовательских работ за 1944 г., Отделение биологических наук АН СССР, изд. АН СССР, 1945.
4. Андрияшев А. П., Роль глоточного аппарата в питании кефали, Сборник памяти академика С. А. Зернова, изд. АН СССР, 1948.
5. Асланова Н. Е., Зимняя разведка черноморских пелагических рыб «Рыбное хозяйство», № 11, 1949.
6. Борисенко А. М., К биологии черноморской султанки (*Mullus barbatus*), Труды Карадагской биологической станции, вып. 6, 1940.
7. Данилевский Н. Н., Биология черноморской султанки, Труды научной рыбохозяйственной и биологической станции Грузии, т. II, Батуми 1939.
8. Долгопольская М. А., Материалы по фенологии личиночных стадий *Desauroda* Севастопольской бухты, Труды Севастопольской биологической станции, т. VI, изд. АН СССР, 1948.
9. Есипов В. К., Султанка (*Mullus barbatus*) в Керченском районе (материалы по систематике, биологии и промыслу), Зоологический журнал, т. XIII, изд. АН СССР, 1934.
10. Замбриборщ Ф. С., О некоторых анатомических признаках черноморских кефалей, Зоологический журнал, вып. 2, изд. АН СССР, 1951.
11. Зацепин В. И. и Петрова Н. С., Питание промысловых косяков трески в южной части Баренцова моря, Доклады 1-й сессии Государственного океанографического института, № 4, изд. АН СССР, 1931.
12. Ильин Б. С., Галистатический биоценоз Черного моря, «Природа», № 7, 1933.
13. Ильин Б. С. и Тараненко Н. Ф., Черноморская кефаль (предварительное сообщение), Труды Азчерниро, выпуск 14, Крымиздат, 1950.
14. Карпевич А. Ф., Скорость переваривания у некоторых рыб Черного моря, Зоологический журнал, т. XX, вып. 2, изд. АН СССР, 1941.
15. Куделина Е. Н., Питание кефали в Южном Каспии, Труды Каспийского бассейнового филиала ВНИРО, т. XI, изд. Волга, Астрахань, 1950.
16. Кун М. С., Питание скумбрии в Японском море по данным 1948—1949 гг., Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (Тинро), т. XXXIV, Облгиз, Владивосток, 1951.
17. Кусморская А. П., О зоопланктоне Черного моря, Работы Черноморской научно-промысловой экспедиции, Труды Азчерниро, вып. 14, Крымиздат, 1950.
18. Кусморская А. П., Сезонные и годовые колебания зоопланктона Черного моря, Труды Всесоюзного Гидробиологического общества, т. VI, изд. АН СССР, 1954.
19. Кусморская А. П., Зоопланктон Черного моря и выедание его промысловыми рыбами (Напечатано в этом сборнике).
20. Ланшина Т. Н., О некоторых корреляциях в челюстном и дыхательном аппарате у хищных и планктоноядных рыб, Известия АН СССР, Ленинград, 1928.
21. Майорова А. А. и Чугунова Н. И., Биология распределение и оценка запаса черноморской хамсы (Напечатано в этом сборнике).
22. Макаров А. К., Живления черноморской скумбрии (*Scomber scomber*), Труды Одесского государственного университета, Биология, т. III, вып. 2, 1938.
23. Макаров А. К., Питание скумбрии в северо-западной части Черного моря, «Рыбное хозяйство», № 12, 1938.
24. Макаров А. К., Питание ставриды (*Trachurus trachurus*) в 1936 г. в Черном море у Одессы, Зоологический журнал, т. XVII, вып. 6, 1939.
25. Макаров А. К. и Пилывская Е. А., Материалы по биологии черноморской креветки *Leander adspersus* Rathke, Труды Карадагской биологической станции, вып. 11, Киев, изд. АН СССР, 1951.
26. Мантейфель Б. П., Планктон и сельдь в Баренцовом море, Труды ПИНРО, вып. 7, Облгиз, 1941.
27. Никольский Г. В., О закономерностях внутривидовых пищевых отношений у пресноводных рыб, Записки Московского общества испытателей природы, отделение биологическое, т. IV, вып. 1, 1949.
28. Охрямкин Н. И., Некоторые выводы изучения питания скумбрии, «Рыбное хозяйство Дальнего Востока», № 1—2, 1931.
29. Световидов А. Н., Пикша, «Фауна СССР», т. IX, вып. 4, изд. АН СССР, 1952.

30. Токарев А. К., Скумбрия Японского моря, «Рыбное хозяйство», № 6, 1948.
31. Томазо Г. И., Питание кефали (*Mugilidae*) в северо-восточной части Черного моря, Труды Новороссийской биологической станции им. В. М. Арнольди, т. II, вып. 2, 1938.
32. Фортунатова К. Р., Очерк биологии питания *Trachurus trachurus*, Труды Севастопольской биологической станции, т. VII, 1949.
33. Шорыгин А. А., Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря, Пищепромиздат, 1952.
34. Blanchère, La pêche et les poissons, Paris, 1885.
35. Ehrenbaum E., The Mackerel. Rapports et procès Verbaux des réunions, Cons. Perm. Intern. pour l'Explor. de la mer, vol. XXX, 1923.
36. Ehrenbaum E., Handbuch der Seefischerei Nordenropas, Bd. II, 1936.