

УДК 597.562.591.13

ИЗМЕНЕНИЯ ХАРАКТЕРА ПИТАНИЯ ПРИБРЕЖНОЙ ТРЕСКИ *GADUS MORHUA MARISALBI* В КАНДАЛАКШСКОМ ЗАЛИВЕ БЕЛОГО МОРЯ В УСЛОВИЯХ ВОЗРОСШЕЙ ЧИСЛЕННОСТИ ТРЁХИГЛОЙ КОЛЮШКИ *GASTEROSTEUS ACULEATUS*

© 2010 г. П. Н. Ершов

Зоологический институт РАН — ЗИН, Санкт-Петербург

E-mail: wsbs@zin.ru

Поступила в редакцию 27.10.2008 г.

Приводятся данные по питанию прибрежной трески *Gadus morhua marisalbi* летом 2007 г. в районе губы Чупа (Кандалакшский залив Белого моря). В пищевом спектре трески длиной более 25 см доминировали рыбы и их икра (77.5% по частоте встречаемости и 91.7% по массе), остальные группы кормовых организмов имели второстепенное значение. Среди рыб трёхиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus* являлась наиболее значимым объектом в питании трески (48.3% по массе). Рассматриваются данные литературы по многолетнему изменению характера питания трески, связанному, прежде всего, со значительными колебаниями численности трёхиглой колюшки в Белом море. Показано, что колюшка в настоящее время вновь стала играть существенную роль в питании беломорской трески.

Ключевые слова: треска, питание, трёхиглая колюшка, Белое море.

Особенности питания оказывают существенное влияние на процессы роста, созревания, размножения и, соответственно, формирования численности отдельных поколений в популяциях рыб Белого моря. В связи с этим изучение долгосрочных изменений в характере питания разных видов беломорских рыб имеет большое значение при анализе динамики численности стада рыб, межвидовых пищевых взаимоотношений (Никольский, 1974) и при оценке продукционных характеристик Белого моря в целом (Бергер, 2007). Сведения по качественному и количественному составу пищи беломорской прибрежной трески *Gadus morhua marisalbi* содержатся в ряде работ, охватывающих период с конца 1920-х гг. Показано, что одним из основных объектов питания трески в весенне-летний период в разных участках Белого моря до середины 1960-х гг. являлась трёхиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus* (Янушевич, 1933; Европейцева, 1937; Ильин, Певзнер, 1939; Сониная, 1957; Извекова, 1964; Кудерский, 1966). Однако в 1960-е гг. численность колюшки резко сократилась в связи с гибелью зоостеры в Белом море в 1960 г. (Колеватова, 1963; Кузнецов, Матвеева, 1963; Вехов, 1995), в зарослях которой колюшка нерестилась (Алтухов и др., 1958). Депрессия численности вида была столь значительной, что колюшка полностью исчезла из спектра питания рыб (трески, керчака *Muohcephalus scorpius*, кумжи *Salmo trutta* и др.), для которых ранее она являлась излюбленным кормом

(Маримон, 1988; Польштерманн, 1992; Ершов, Польштерманн, 2001; Парухина, 2005). Примерно с середины 1990-х гг. началось восстановление численности популяции колюшки в Белом море, которое происходит до сих пор. По нашим визуальным наблюдениям, а также данным контрольных ловов мальковым неводом в районе губы Чупа (Лайус, Иванова, 2007) в 2007 г. численность колюшки в прибрежной зоне была значительно выше, чем в предыдущие годы.

Цель работы — изучить состав пищи трески в период нагула в условиях возросшей численности трёхиглой колюшки в Кандалакшском заливе Белого моря.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящей работы послужили сборы, проведенные в губе Чупа и прилегающих акваториях 11.07–08.08.2007 г. Прибрежную треску отлавливали с помощью сетей-ряжовок и крючковой снасти на тонях и в местах нагульных скоплений рыб на глубинах 5–25 м в районе м. Картеш, островов Кереть, Сидоров, Кишкин, Черемшиха, в Кив-губе и губе Никольская. У всех выловленных рыб (251 экз.) измеряли общую длину тела (TL) и определяли массу тела. Питание рыб исследовали согласно “Методическому пособию по изучению питания рыб” (1974). Пищевые объекты, обнаруженные в желудочно-ки-

шечном тракте трески, определяли по возможности до вида. Частота встречаемости пищевых объектов приведена для 160 экз., у которых обнаружена пища в желудочно-кишечном тракте. Количественно-весовую оценку питания проводили по массе кормового компонента в пищевом комке (в %). В работе приведены обобщенные данные по самцам и самкам, поскольку половые отличия по составу пищи у трески ранее обнаружены не были (Каспирович, Попова, 1968).

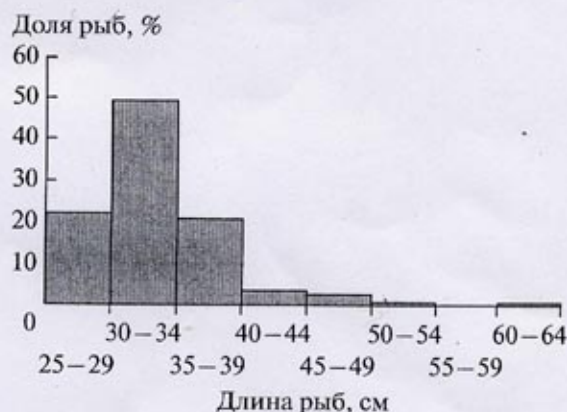
РЕЗУЛЬТАТЫ

Длина питающихся особей трески варьировала от 25.2 до 60.5 см, составляя в среднем 33.0 см; доминировали в уловах рыбы длиной 25–40 см (92%) (рисунок). Большинство особей, у которых отсутствовала пища в желудке, также принадлежали к данной размерной группе (81%). Доля рыб с пустыми желудками в сборах составила 36%. Спектр питания прибрежной трески летом 2007 г. в исследованном районе Кандалакшского залива Белого моря оказался довольно разнообразным и включал 21 пищевой компонент (таблица).

Основу потребленной треской пищи составили рыбы и их икра — 77.5% по частоте встречаемости и 91.7% по массе в пищевом комке. Необходимо отметить, что среди рыб треска потребляла преимущественно половозрелую трёхиглую колюшку, которая обнаружена в желудке у каждой второй особи (частота встречаемости 49%). Доля колюшки по массе в пищевом комке составила 48.3%. Число взрослых особей колюшек в желудках разных особей варьировало от 1 до 34 экз., а у большинства рыб (74%) в пищевом комке содержалось 1–2 экз. Максимальное число съеденных колюшек отмечено у трески длиной 43.5 см и массой 1007 г. Молодь колюшки в начале августа в пище трески не обнаружена. Ракообразные, полихеты и иглокожие встречались гораздо реже и не играли существенной роли в питании прибрежной трески в исследованный период.

ОБСУЖДЕНИЕ

Литературные и полученные нами данные позволяют в общих чертах проследить основные изменения в характере питания трески с 1920-х гг. до настоящего времени. Первые общие сведения по питанию беломорской трески приводит Янушевич (1933). Он отмечает, что в мае–июне треска в Кандалакшском заливе Белого моря питалась в основном половозрелой колюшкой, а в остальные летние месяцы — сельдью *Clupea pallasii marisalbi*. В работе Ильина и Певзнер (1939) содержится краткая качественная характеристика питания прибрежной трески (средняя длина рыб в выборках 26.5–35.0 см) из разных губ Кандалакшского залива, а также из губы Калгалакша (Карельский



Размерный состав трески *Gadus morhua marisalbi* в районе губы Чупа Белого моря летом 2007 г.

берег). По данным этих авторов, у трески, пойманной в сентябре 1928 г. в губах Западная Порья, Сосновка и в Бабьем море, основой питания являлись гаммариды, колюшка и песчанка *Ammodytes marinus*, а в губе Калгалакша в мае 1929 г. треска питалась в основном мизидами и колюшкой.

Несколько лет спустя Европейцева (1937) детально изучила качественный состав пищи трески 3 размерно-возрастных групп (TL 9–15, 15–25 и свыше 25 см) из разных участков Кандалакшского залива. В губах Малая Пирью, Порья, в Бабьем море и в районе м. Турий в пище крупной трески длиной более 25 см, выловленной в июле–августе 1932–1933 гг., преобладала рыба. По сравнению с другими видами рыб колюшка встречалась в желудках трески наиболее часто — 20.5% по частоте встречаемости¹. Существенное значение в питании трески имели также полихета *Nereis pelagica* (16.7%) и офиура *Ophiopholis aculeata* (20.5%). Основу пищи крупной трески, пойманной в мае–июне 1935 г. в губе Порья, составили *Sagitta elegans* (частота встречаемости 37.3%), Amphipoda (33.1%), нерестовая колюшка (32.5%) и Mysidae (31.3%). В желудках трески обычно содержались 1–2 половозрелые колюшки, а максимальное количество (17 экз.) было обнаружено у самца TL 46.0 см.

В 1951 г. состав пищи прибрежной трески из разных губ Кандалакшского залива (Ульяшиха, Малый Питкуль, Лувеньга, Палкино, Капша, Порья, Педуниха, Островская и Сосновка) был исследован Сониной (1957). В ее сборах преобладала крупная треска: средняя длина рыб, пойманных в июле, составила 30.3 см, а в августе — 27.4 см. По данным Сониной (1957), во все летние месяцы 1951 г. основным объектом в пищевом

¹ Частота встречаемости пищевых объектов приведена для рыб с пищей в желудках (расчет по: Европейцева, 1937).

Состав пищи трески *Gadus morhua marisalbi* в районе губы Чупа Белого моря, лето 2007 г.

Компонент пищи	Частота встречаемости, %	Доля, % массы
Crustacea, в т. ч.	25.0	2.1
<i>Sclerocrangon boreas</i>	1.2	0.6
<i>Eualus gaimardii</i>	7.5	0.5
<i>Pandalus montagui</i>	3.1	0.1
<i>Anonyx nugax</i>	1.9	+
<i>Rhachotropis aculeata</i>	3.7	0.3
<i>Paroediceros propinquus</i>	0.6	+
<i>Hyas araneus</i>	0.6	0.6
Echinoidea, в т. ч.	6.2	1.2
<i>Ophiopholis aculeata</i>	6.2	1.2
<i>Ophiura robusta</i>	0.6	+
Holothuroidea, в т. ч.	0.6	0.2
<i>Thyonidium pellucidum</i>	0.6	0.2
Polychaeta, в т. ч.	8.1	4.8
<i>Alitta virens</i>	8.1	4.8
Pisces и икра, в т. ч.	77.5	91.7
<i>Pholis gunnelus</i>	12.5	13.8
<i>Gadus morhua marisalbi</i>	5.6	12.7
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	1.9	1.2
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	49.0	48.3
<i>Ammodytes marinus</i>	4.4	1.9
Pleuronectidae	1.9	1.2
<i>Clupea pallasii marisalbi</i>	1.9	3.6
<i>Cyclopterus lumpus</i>	0.6	0.2
Икра пинагора <i>C. lumpus</i>	7.5	6.5
Остатки рыб	5.0	2.3

Примечание. Знак "+" — менее 0.1% массы пищи.

спектре трески являлась колюшка и ее икра (проценты частоты встречаемости 41.3–67.4%)². Гораздо меньшее значение в питании трески имела сельдь — 16.0–26.6%. В целом доля рыбного компонента в пище трески варьировала в пределах от 100% (июнь) до 76.6% (август). Остальные группы пищевых организмов — ракообразные, водоросли и бентосные животные — составляли не более 10%.

Питание беломорской трески в Кандалакшском заливе было изучено также Извековой (1964). По ее данным, летом 1960 г. в прол. Великая Салма колюшка занимала в целом в питании трески третье место (13.3% массы содержимого желудков) после ракообразных (36.7%) и много-

щетинковых червей (31.5%). В то же время анализ сезонной и локальной изменчивости состава пищи трески показал, что доля колюшки в ее спектре значительно изменялась в зависимости от месяца и места лова. Необходимо заметить, что по сравнению с материалами Сониной (1957), в сборах Извековой преобладала не крупная треска, а характеристика питания рыб в ее работе везде приведена для смешанного материала без подразделения на размерные группы. Между тем, у трески наблюдается ярко выраженная зависимость состава пищи от возраста и размера особей (Европейцева, 1937), а именно, увеличение роли рыбы, в том числе колюшки, в питании более крупных особей. Кудерский (1966), в частности, отмечал, что переход на питание взрослой колюшкой у трески происходит по достижении ею длины тела 25 см. Извекова (1964) при анализе возрастных изменений пищевого спектра рыб также указывает, что у старших возрастных групп первое место в питании занимает рыба, однако долю колюшки в пище крупной трески не уточняет.

По данным Каспирович и Поповой (1968), в июне–июле 1961 г. в прол. Великая Салма разноразмерная треска (средняя *TL* 27.6 см, пределы варьирования 16.5–52.0 см) питалась преимущественно ракообразными рода *Caprella*, колюшкой и *Nereis* sp., причем эти организмы преобладали в составе пищи трески в каждый месяц наблюдений.

Примерно в это же время питание трески было изучено Кудерским (1966) в Гридинской губе Белого моря. Вслед за Европейцевой (1937) он показал, что по мере роста трески существенно меняется состав ее пищи в сторону преобладания рыбного компонента с одновременным снижением доли полихет и ракообразных. Кроме того, у более крупных рыб значительно расширяется спектр потребляемых организмов. В пище трески длиной 15–25 см в Гридинской губе основное значение имели полихеты (48.9% по массе) и мальки колюшки (33.5%). Крупные особи трески длиной более 25 см потребляли преимущественно рыб (90.3% по массе), а на долю колюшки приходилось 7.8% массы содержимого желудков. Приведенные Кудерским (1966) сведения дают лишь общую количественную характеристику питания разных размерных групп трески в этом районе моря, поскольку в работе использованы объединенные выборки за июль–август. Известно, что в августе, а в теплые годы и с середины июля, отнерестившаяся колюшка отходит от берегов (Мухомедияров, 1966), и, соответственно, ее значение в питании крупной трески уменьшается. Молодь же колюшки, наоборот, в начале августа многочисленна в прибрежной зоне и в это время становится излюбленным кормом для мелкой трески и некоторых других видов рыб.

² У Сониной (1957) встречаемость пищевого объекта выражена в процентах от суммы частот встречаемости всех потребленных организмов.

В целом, приведенные выше данные убедительно свидетельствуют, что до начала 1960-х гг. колюшка, несмотря на естественные колебания численности ее популяции, играла значительную роль в питании прибрежной трески как в Канда-лакшском заливе, так и в некоторых других участ-ках моря вдоль Карельского побережья. Значение половозрелой колюшки и ее молоди в питании трески разного размера было различно и меня-лось в течение весенне-летнего периода.

К середине 1960-х гг. произошло резкое паде-ние численности колюшки в Белом море, причем "численность колюшки сократилась настолько, что обнаружить этих рыб в море было ... крайне трудно" (Бергер, 2007, с. 155). Парухина (2005), которая в 1986 г. исследовала питание трески в прол. Великая Салма и в районе Сонострова, во-обще не обнаружила колюшку в спектре ее пита-ния. По ее данным, в конце июля в прол. Великая Салма треска (средняя TL 22.5 см) питалась в ос-новном полихетами (47.4% по массе) и ракооб-разными (37.5%), и в меньшей степени рыбами (8.8%). Вместо преобладавшей ранее колюшки в желудках трески в небольшом количестве присут-ствовали сельдь и маслюк *Pholis gunnelus*. В райо-не Сонострова основными группами пищевых организмов трески (средняя TL 25.0 см) являлись рыбы и их икра, а также полихеты, однако их ко-личественное соотношение в желудках трески в июне и июле существенно различалось. В июне в пище трески преобладала рыба (69.9% по массе), а доля полихет составила 11.1%. В июле, наобо-рот, активнее поедались полихеты — 45.9%, а по-требление рыбы снизилось до 18.4%. Существен-ное значение в питании трески в этот период име-ла икра пинагора *Cyclopterus lumpus* — 17.3%. Среди рыб в качестве объектов питания трески в июне—июле выступали сельдь, навага *Eleginus nawaga*, песчанка, маслюк, камбалы (*Pleuronectes*-idae) и некоторые другие виды.

По нашим наблюдениям и сборам, проводив-шимся в течение 1983—2000 гг. в разных участках Кандалакшского залива (губы Чупа, Кив-губа, Летняя, Никольская, Гридина, Лов, Падан, Пиль-ская, район Сонострова и пролива Великая Сал-ма), трёхиглая колюшка в желудках нагульной половозрелой трески в летний период (июнь—ав-густ) отсутствовала вовсе.

Таким образом, колюшка практически отсут-ствовала в прибрежной зоне и, соответственно, в пищевых цепях гидробионтов более 30 лет. При-близительно с середины 1990-х гг. началось вос-становление ее численности в Белом море. В 2001 г. колюшка в единичных экземплярах впервые была отмечена в спектре питания керчака и трески в гу-бе Чупа, и с тех пор в этом участке моря она встре-чается в желудках указанных видов ежегодно (Ер-шов, 2002; наши неопубликованные данные). По неопубликованным данным Кудрявцевой (ММБИ

КНЦ РАН), частота встречаемости колюшки в желудках трески длиной свыше 25 см, пойманной в июне 2005 г. в районе м. Картеш (губа Чупа), со-ставила уже 22.8%. Как видно из приведенных ре-зультатов наших исследований, в 2007 г. значение колюшки в питании крупной трески возросло еще больше.

Полученные нами данные показали, что в на-стоящее время колюшка не только вошла в пище-вой спектр беломорской трески, но и стала одним из основных объектов ее питания. Частая встре-чаемость колюшки в желудках выловленных рыб свидетельствует о достаточно высокой ее числен-ности и, соответственно, доступности в качестве пищевого объекта для трески в Кандалакшском заливе Белого моря. Очевидно, что появление в весенне-летний период в прибрежных районах моря вида с относительно высокой численностью (половозрелая колюшка и ее молодь) приведет к изменению всей системы трофических связей гидробионтов, обитающих в зоне верхней субли-торали. Дальнейшее изучение характера питания и пищевых взаимоотношений разных видов бело-морских рыб имеет большое значение для пони-мания процессов, происходящих в прибрежных биоценозах.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор признателен А.В. Балушкину, В.Я. Бер-геру (ЗИН РАН) и рецензенту за ценные замеча-ния к рукописи. Приношу свою благодарность также О.Ю. Кудрявцевой (ММБИ КНЦ РАН) за предоставление материалов по питанию бело-морской трески.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алтухов К.А., Михайловская А.А., Мухомедияров Ф.Б. и др. 1958. Рыбы Белого моря. Петрозаводск: Гос. изд-во Карел. АССР, 162 с.
- Бергер В.Я. 2007. Продукционный потенциал Белого моря. СПб.: ЗИН РАН, 289 с.
- Вехов В.Н. 1995. Современное состояние zostеры в Бе-лом море // Белое море. Биологические ресурсы и про-блемы их рационального использования. Ч. 1. СПб.: ЗИН РАН. С. 176—188.
- Европейцева Н.В. 1937. Расовый анализ беломорской трески. Дис. ... канд. биол. наук. Л.: ЛГУ, 98 с.
- Ершов П.Н. 2002. Материалы по биологии европейско-го керчака *Myoxocephalus scorpius* L. губы Чупа Белого моря // Современные проблемы физиологии и эколо-гии морских животных (рыбы, птицы, млекопитаю-щие). Тез. докл. междунар. конф. г. Ростов-на-Дону, 11—13 сентября 2002 г. Ростов н/Д: Изд-во ООО ЦВВР. С. 74—76.
- Ершов П.Н., Пальтерманн М. 2001. К биологии евро-пейского керчака *Myoxocephalus scorpius* L. в Канда-лакшском заливе Белого моря // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных

- ресурсов Белого моря. Мат-лы VIII регион. научно-практ. конф. г. Беломорск, 16–18 апреля 2001 г. Архангельск: Правда Севера. С. 142–143.
- Извекова Э.И. 1964. О питании трески (*Gadus morhua maris-albi* Der.) в западной части Белого моря (Великая Салма) // Вопр. ихтиологии. Т. 4. Вып. 2 (31). С. 354–364.
- Ильин Б.С., Певзнер В.И. 1939. Новые сведения о беломорских видах трески *Gadus maris-albi* Derj. и *Gadus callarias hiemalis* Tal. // Сб. тр., посвящ. науч. деятельности Н.Н. Книповича (1885–1939). М.: Пищепромиздат. С. 316–334.
- Каспирович Г.А., Попова О.А. 1968. Некоторые данные по морфометрии и питанию трески Белого моря // Материалы по экологии трески Северной Атлантики. М.: Наука. С. 70–78.
- Колеватова Г.А. 1963. Некоторые результаты наблюдений над зарослями zostеры в районе губы Чупа // Проблемы использования промысловых ресурсов Белого моря и внутренних водоемов Карелии. Вып. 1. М.–Л.: Изд-во АН СССР. С. 149–152.
- Кудерский Л.А. 1966. Изменение питания беломорской трески (*Gadus morhua maris-albi* Derjugin) в зависимости от ее размеров в связи с внутривидовыми пищевыми взаимоотношениями // Вопр. ихтиологии. Т. 6. Вып. 2 (39). С. 346–351.
- Кузнецов В.В., Матвеева Т.А. 1963. К биологическим особенностям zostеры Белого моря // Проблемы использования промысловых ресурсов Белого моря и внутренних водоемов Карелии. Вып. 1. М.–Л.: Изд-во АН СССР. С. 145–149.
- Лайус Д.Л., Иванова Т.С. 2007. Оценка численности колюшки в Канда拉克шском заливе Белого моря // Тез. докл. IX науч. сессии Мор. биол. ст. С.-Петербургск. гос. ун-та. СПб.: СПбГУ. С. 29–30.
- Маримон Ф.К. 1988. Морфоэкологические особенности некоторых видов Cottidae Белого моря. Диплом. раб. Биол. фак. Моск. гос. ун-та, 159 с.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. 1974. М.: Наука, 254 с.
- Мухомедияров Ф.Б. 1966. Трехиглая колюшка (*Gasterosteus aculeatus* L.) Канда拉克шского залива Белого моря // Вопр. ихтиологии. Т. 6. Вып. 3 (40). С. 454–467.
- Никольский Г.В. 1974. Теория динамики стада рыб. М.: Пищ. пром-сть, 445 с.
- Парухина Л.В. 2005. О питании и суточном рационе трески Белого моря *Gadus morhua maris-albi* Derjugin // Проблемы изучения, рационального использования и охраны ресурсов Белого моря. Мат-лы IX междунар. конф. 11–14 октября 2004 г., Петрозаводск. С. 253–257.
- Польтерманн М. 1992. Особенности биологии европейского керчака *Myoxocephalus scorpius* L. и ледовитоморской рогатки *Trigloporus quadricornis* (Girard) Белого моря. Диплом. раб. Биол. фак. Моск. гос. ун-та, 119 с.
- Сонина М.А. 1957. Треска Белого моря // Материалы по комплексному изучению Белого моря. Вып. 1. М.–Л.: Изд-во АН СССР. С. 230–242.
- Янушевич Д.Я. 1933. Треска Канда拉克шского залива Белого моря // Карело-Мурманский край. № 5–6. С. 61–64.