

597.44 (262.8)

**НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ПИТАНИИ ОСЕТРА
И СЕВРЮГИ СРЕДНЕГО КАСПИЯ В 1935—1937 гг.****Броцкая В. А.** (АзербНИРЛ)

От редакции

Несмотря на большое значение каспийских осетровых как промыслового объекта, количественные данные об их питании очень ограничены. Особенно мало данных о питании осетровых Среднего и Южного Каспия.

Работа В. А. Броцкой является по существу основным исследованием питания осетровых Среднего Каспия в период тридцатых годов и представляет большой интерес, так как характеризует условия нагула осетровых в период, предшествовавший акклиматизации нереис и синдесмии.

Тщательный количественный анализ особенностей питания в различных участках Среднего Каспия в 1935—1937 гг., проведенный В. А. Броцкой, в сочетании с современными данными позволит более глубоко подойти к вскрытию закономерностей, определяющих нагул и формирование популяций осетровых Каспийского моря и более точно установить масштабы воспроизводства осетровых и направление рациональных мероприятий по увеличению их запасов.

В. А. Броцкая является одним из создателей методики количественного изучения питания рыб в естественных условиях, и работа ее представляет как методический, так и практический интерес.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Использованный в работе материал представлен в табл. 1.

Взрослые особи были пойманы крупноячейным промысловым оттертралом, который берет в основном осетра, а значительный процент севрюги пропускает. Поэтому в достаточном количестве имеется лишь материал по питанию взрослого осетра*. Но несмотря на свою малочисленность, материал по питанию севрюги очень интересен, так как дает представление о питании ее на разных стадиях развития, начиная со

* Часть из обследованных районов, в частности р-н Александрбай — Кендерли, является, по-видимому, преимущественно осетровым; севрюга держится там в небольших количествах и питается слабо.

скатывающихся мальков и кончая взрослыми особями, откармливающимися на морских пастбищах. Распределение районов сбора материала показано на рис. 1.

Весь материал обработан количественно-весовым методом. Содержание каждого желудка и пищевода определялось (по возможности до вида), просчитывалось и взвешивалось. Содержимое кишечника и спирального клапана взвешивалось целиком и указывались преобладающие организмы. Все взвешивания для мальков севрюги производились в тарированных бюксах на химических весах с точностью до 0,5 мг, для взрослых — на технических весах с точностью до 10 мг.

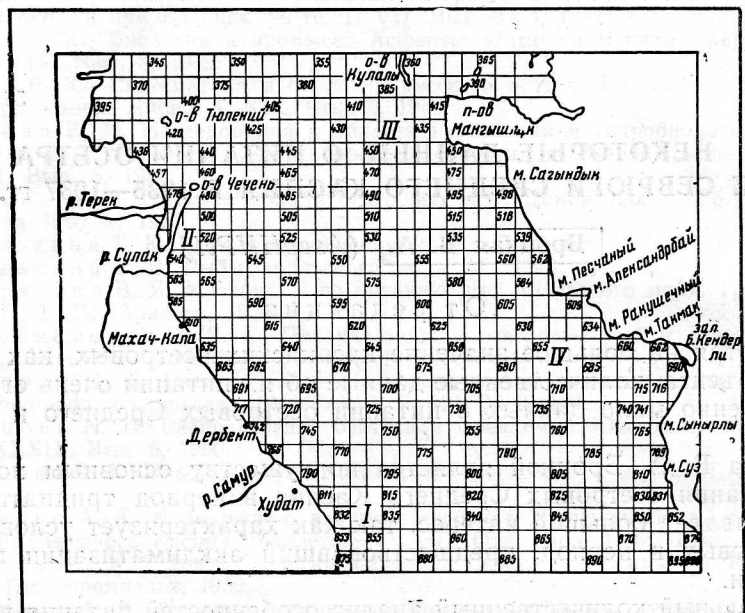


Рис. 1. Карта обследованных районов Среднего Каспия:

I — район сельдяных промыслов Худат № 3 и Насосный; II — район о-ва Чечень; III — район п-ва Мангышлак; IV — район Александрбай — Кендерли.

Пища в желудке осетровых, как правило, находилась в хорошей сохранности (это относится даже к таким нежным организмам, как мизиды). В кишечнике же, наоборот, пища почти всегда встречалась в сильно переваренном состоянии и зачастую совершенно не поддавалась определению.

Исключение составляли только моллюски *Cardium edule*, например, часто встречался на всем протяжении кишечного тракта в совершенно неизменном состоянии.

При цифровой обработке материала вычислялись индексы наполнения желудка как общие, так и частные. Величина общего индекса наполнения желудков осетровых в различных районах в пределах одинаковых сезонов и при близких температурах давала возможность судить об интенсивности питания. Каждому виду рыб свойственны некоторые средние величины индексов наполнения, очень различные для разных рыб. Для осетра средний индекс наполнения равнялся приблизительно 30. Эта величина была принята как показатель достаточно интенсивного питания осетра.

Таблица 1

Материал, использованный в настоящей работе

Район лова	Дата	Орудие лова	Вид рыбы	Число исследованных желудков	Примечания
Р. Кура и ее предустьевое пространство	Разные сроки сбора	Мальковый трал и волокуша	Севрюга	128	Мальки длиной от 2 до 15 см
Район промысла Худат № 3	Апрель—май 1935 г.	Невод	Осетр	69	Молодь рыбы длиной 20—60 см
То же	То же	»	Севрюга	23	
Насосный	Апрель 1935 г.	»	Осетр	29	
Район о-ва Чечень	Июнь 1937 г.	Оттертрал	Осетр	70	Взрослые рыбы длиной около 100 см и более
То же	То же	»	Севрюга	34	
Район п-ва Мангышлак	Март 1937 г.	»	Осетр	132	
То же	То же	»	Севрюга	34	
Район Александр-бай — Кендерли	Август 1936 г.	»	Осетр	164	
То же	То же	»	Севрюга	10	
Всего			Осетр	464*	
			Севрюга	229**	

* В том числе 366 желудков взрослых особей, 98 — молоди.

** В том числе 78 желудков взрослых особей, 23 — молоди, 128 — мальков.

ПИТАНИЕ ОСЕТРА И СЕВРЮГИ У ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Питание молоди осетровых

Из 128 исследованных мальков севрюги 4 было поймано в районе залива им. Кирова, а остальные — в предустьевом пространстве Куры, в рукавах дельты Куры и в самой реке — у селения Узун-Бабалы.

В реке преобладают мальки длиной до 5 см; в предустьевом пространстве более 50% приходится на долю мальков длиной 5—15 см.

Как видно из табл. 2, индекс наполнения желудка у мальков севрюги очень высок. Он равен в среднем 121,23. Состав пищи мальков севрюги довольно разнообразен, преобладают мелкие гаммариды; на втором месте стоят хирономиды, затем личинки других насекомых и, наконец, олигохеты.

Характер питания мальков в реке и предустьевом пространстве различен как по величине индекса наполнения, так и по составу пищи.

В предустьевом пространстве индекс наполнения желудков мальков севрюги всех групп более чем вдвое выше, чем в реке.

В реке мальки севрюги питаются главным образом личинками различных насекомых (31,97%) и личинками хирономид (36,55%); в довольно значительных количествах поедаются олигохеты (17,88%). В желудках мальков севрюг, пойманных в зюйдостовом рукаве Куры 22 июля 1935 г., была обнаружена молодь двустворчатых моллюсков (у мальков длиной 2,5—5,6 см в одном желудке встречалось до 200 шт). Это были только что осевшие на дно личинки с еще неоформившейся, совершенно прозрачной раковинкой слегка овальной формы длиной от 180 до 270 м.

В предустьевом пространстве основу пищи мальков севрюги составляют мелкие гаммариды (главным образом *Pontogammarus compressus*).

Таблица 2

Питание мальков севрюги (в % по весу) в Кура и предустьевом пространстве
в 1935 г.

Компоненты	Длина рыб, см										
	р. Кура и предустьевое пространство				р. Кура			предустьевое пространство			
	все размеры	1—5	5—10	10—15	все размеры	1—5	5—10	все размеры	1—5	5—10	10—15
Олигохеты	7,9	11,0	—	—	17,88	19,90	—	—	—	—	—
Копеподы	1,7	2,0	0,2	—	3,70	4,16	—	0,1	—	0,3	—
Гаммариды	43,3	43,4	42,4	48,0	2,10	2,12	2,0	79,0	94,3	54,2	70,95
Корофииды	0,1	0,2	—	—	0,32	0,35	—	—	—	—	—
Кумацей	0,9	0,3	1,0	14,0	0,36	0,42	—	1,3	0,3	1,0	29,05
Мизиды	3,8	0,3	14,4	—	—	—	—	7,3	0,6	18,8	—
Личинки насекомых	15,8	17,8	6,1	—	31,97	31,8	34,0	0,3	0,4	0,2	—
Хирономиды	22,4	20,7	32,4	38,0	36,55	34,78	52,0	10,2	2,2	24,2	—
Моллюски (молодь)	2,4	3,1	0,5	—	5,44	5,76	2,0	—	—	—	—
Песок	0,7	0,9	—	—	—	—	—	1,3	2,2	—	—
Прочие	1,0	0,3	3,0	—	1,68	0,71	10,0	0,5	—	1,3	—
Общий индекс	121,2	124,3	117,8	88,5	86,1	89,6	71,0	187,1	238,5	143,6	105,0
Число исследованных рыб	128	90	33	5	80	69	10	44	21	21	2
Из них с пустыми желудками, %	9,4	8,9	9,1	20,0	12,5	13	0,0	4,5	0,0	9,5	0,0

sus и *P. olearii*), хирономиды и мизиды (*Paramysis kowalewskii*). Кумацей, копеподы и личинки насекомых представлены в небольшом количестве, олигохеты же и молодь моллюсков совершенно отсутствуют.

По мере роста мальков наблюдается снижение общего индекса наполнения с 89,6 до 71 в реке и с 238,5 до 105 в предустьевом пространстве.

При этом в реке олигохеты и копеподы составляют заметную часть пищи мальков длиной 1—5 см, мальки же длиной 5—10 см питаются в основном личинками насекомых и хирономид; в предустьевом пространстве питание мальков длиной 1—5 см базируется почти исключительно на гаммаридах, в пище более крупных мальков заметную роль играют кумацей, мизиды и хирономиды.

Более высокие индексы наполнения при высококалорийной пище позволяют считать, что условия питания мальков в предустьевом пространстве более благоприятны, чем в реке.

В районах сельдяных промыслов Худат № 3 и Насосного материал собирался из прилова сельдяных неводов. Молодь осетра имела размер 25—60 см, молодь севрюги 24—50 см. Интенсивность питания осетра в районах Худат № 3 и Насосного сравнительно высока. Общий индекс наполнения равен соответственно 28,2 и 34,26. В обоих пунктах питание осетра (рис. 2) идет в основном за счет мелких ракообразных: кумацей и корофиид, мелких гаммарид и частично мизид. В районе Худата № 3 ракообразные составляют 84% всей пищи осетра, в районе Насосного — 76,4%. Но состав пищи в этих районах довольно сильно различается.

В районе Худата № 3 в пище молоди осетра длиной 25—60 см преобладают кумацей, составляющие 65% всей пищи; желудки заполнены здесь почти исключительно *Pterocoma rectinata*, у осетра весом около 200 г ее было встречено в желудке около 350 шт. Помимо кумацей, в состав пищи входят рыбы (бычки и сельдевые), составляющие 14,5%,

мизиды, преимущественно *Paratymis baeri* (10%), и мелкие гаммариды (9%). В районе же Насосного основу пищи составляют гаммариды (29,7%) и корофииды (25,8%), далее следует рыба (20,2%), кумацеи (12,3%) и мизиды (8,6%).

Материал по молоди севрюги длиной 24—50 см имелся только из района Худат № 3 (табл. 3). Интенсивность питания севрюги в этом

Таблица 3
Питание молоди севрюги (в % по весу) в районе Худата № 3
в апреле — мае 1935 г.

Компоненты	Апрель — май	Вторая половина апреля	Первая половина мая
Гаммариды	0,8	1,0	0,8
Мизиды	4,9	6,3	3,3
Кумацеи	87,7	92,7	82,7
Растительные остатки	6,6	—	13,2
Общий индекс	5,95	4,9	7,6
Число исследованных рыб	23	14	9
Из них с пустыми желудками, %	48,0	50,0	44,4

районе слаба, индекс наполнения равен всего 5,95 при большом количестве пустых желудков (48%); основу пищи (87,7%) составляют кумацеи, главным образом *P. rectinata*.

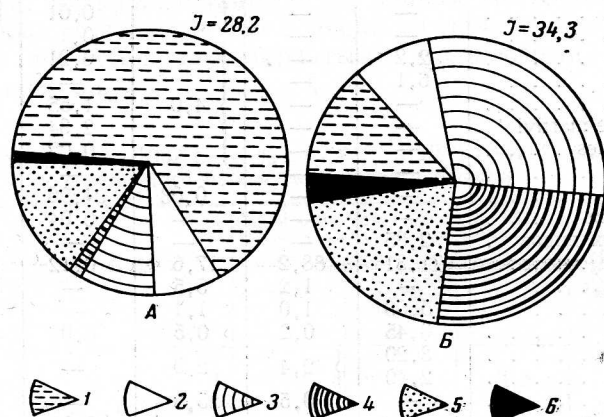


Рис. 2. Питание молоди осетра в районе сельдяных промыслов Худат № 3 (А) и Насосного (Б) в апреле — мае 1935 г.:

1 — Cumacea; 2 — Mysidae; 3 — Gammaridae; 4 — Corophiidae;
5 — рыба; 6 — разные компоненты.

Сравнение питания молоди осетра и севрюги из одних и тех же уловов (рис. 2, А) показывает, что молодь осетра питалась значительно более интенсивно (индекс наполнения 28,2, пустых желудков — 8,7%), чем молодь севрюги, и что пища ее была более разнообразной, чем у молодой севрюги.

Основу пищи как молоди севрюги, так и молоди осетра составляют кумацеи, но у севрюги они составляют около 88% всей пищи, у осетра — 65%; относительно большую роль у молоди осетра играют также гаммариды (9%), мизиды (10%) и рыба (14,5%), вообще отсутствующая в пище молоди севрюги. Можно думать, что осетр раньше переходит на рыбное питание, чем севрюга.

Питание взрослых осетровых в районе о-ва Чечень

Обследованный район простирается от р. Сулак до о-ва Чечень. По составу пищи осетровых район четко подразделяется на два участка: на участок к северо-востоку от о-ва Чечень (кв. 441 и 461) (рис. 1), относящийся, по существу, к Северному Каспию, и участок — к югу от о-ва Чечень до р. Сулак. Длина обитающих здесь осетров более 50—60 см, севрюги — 84—157 см.

Таблица 4

Питание осетра и состав бентоса (в % по весу) на западном побережье Среднего Каспия

Компоненты	В пище осетра			В бентосе у о-ва Тюленьего в 1934— 1935 гг. (Белогу- ров, 1939)	В пище осетра	
	в северной части у о-ва Чечень в 1937 г. (кв. 441, 461)	у о-ва Тюленьего в 1934—1935 гг. (Белогуров, 1939)			в южной части у о-ва Чечень в 1937 г.	на Дагес- танском побережье в 1934 г. (Демин, 1938)
		длиной менее 50 см	длиной более 50 см			
Олигохеты	—	—	} 34,87	0,05	} 0,8	—
Хирономиды	0,3	6,2		0,06		0,1
Полихеты	—	—		0,01		—
Hirudinea	—	—	} 4,0	0,1	} 58,10 18,70	—
Cardium edule	2,2	—		0,21		4,9
Monodacna sp.	6,1	—		—		26,5
Adacna sp.	—	—	} 0,03	1,55	} 94,96	38,2
Didacna barbot-de-marnyi	—	—		2,84		—
Didacna trigonoides	—	—		0,02		—
Didacna sp.	—	—	} 0,03	—	} 9,1 3,8	9,1
Dreissena sp.	—	—		94,96		3,8
Mytilaster lineatus	—	—		0,04		—
Моллюски разных видов	2,85	—	—	0,85	—	—
Гаммариды	71,31	88,2	17,6	0,12	0,04	7,3
Мизиды	—	1,2	5,5	—	1,2	—
Кумацеи	5,09	1,0	1,1	—	0,01	—
Корофииды	0,45	0,2	0,5	0,03	—	—
Сельдь	8,20	} 2,4	2,9	—	9,20	} 10,1
Килька	2,40		—	9,33	—	
Бычки	—	0,5	25,3	—	—	—
Cardilophora caspia	—	—	—	0,01	—	—
Прочие	0,20	} 0,3	8,2	—	0,07	—
Грунт	0,90		—	—	1,70	—
Общий индекс или биомасса бентоса	8,71	—	—	353,3	17,82	—

Как видно из табл. 4, интенсивность питания и состав пищи осетра различных участков различны. В северном участке при весьма низком индексе наполнения (8,71) основную массу пищи (71,31%) составляют гаммариды (*Dikerogammarus* и *Amathilina cristata*), в южной части индекс наполнения вдвое выше (17,8%); основу пищи составляют моллюски кардиум (58,1%) и монодакна (18,7%).

Как в северном, так и в южном участках района в пище осетра имеется большое количество сельди и кильки, в то время как бычки, играющие в других районах весьма существенную роль в пищевом рационе осетра, здесь полностью отсутствуют.

Северная часть нашего района (к северо-западу от о-ва Чечень) совпадает с районом, обследованным А. Я. Белогуровым (1939) (кв. 460, 462, 437). Частично Белогуров обследовал и южный участок нашего района (кв. 519, 520). В табл. 4 состав пищи осетра из северной части нашего района сопоставлен с данными А. Я. Белогурова по питанию двух размерных групп осетра (длиной менее 50 см и более 50 см) из района о-ва Тюленьего.

Хотя в нашем материале преобладали крупные осетры (длиной более 50 см), состав их пищи сходен с указанным Белогуровым для рыб длиной менее 50 см: у обоих в пище преобладают гаммариды, составляющие соответственно 71,31% и 88,2%. В питании же осетра длиной больше 50 см из района о-ва Тюленьего гаммариды занимают лишь третье место (17,6%), на первом же месте стоят хирономиды и черви (34,87%), а на втором — бычки (25,3%), отсутствующие в пище нашего осетра. В табл. 4 показан также состав бентоса из юго-восточной части района о-ва Тюленьего (данные Я. А. Бирштейна из работы Белогурова). Преобладающие в бентосе моллюски (особенно *Dreissena* sp., составляющая 95% биомассы бентоса) почти совсем не используются осетром.

Данные по питанию осетра из южной части района о-ва Чечень мы имеем возможность сравнить с материалами по питанию осетра Дагестанского побережья за июнь — июль 1934 г. (Демин, 1938). Деминым охвачен значительно более обширный, нежели наш, район исследования. По-видимому, этим обстоятельством объясняются отличия видового состава пищи осетра по нашим данным и данным Демина. Согласно Демину (табл. 5) на первом месте в пище осетра стоит адакна, на втором — монодакна; по нашим данным, на первом месте стоит кардиум, на втором — также монодакна. Но в обоих случаях в южном районе осетр на 80% питается двусторчатыми моллюсками — кардиумом, адакной и монодакной.

Таблица 5

Питание взрослой севрюги (в 1937 г. — в % по весу, в 1933 г. — в % по встречаемости)
у западного побережья Среднего Каспия

Компоненты	Район о-ва Чечень (июнь 1937 г.)			Районы Дербента Низовой пристани, Киязинской косы (данные З. А. Боро- датовой, февраль 1933 г.)
	весь	северная часть (кв. 461)	южная часть	
Гаммариды	0,2	1,0	0,2	50,0
Морской таракан	—	—	—	12,5
Кумацен	6,6	97,0	0,2	—
Мизиды	2,2	0,1	2,3	—
Хирономиды	—	0,3	—	—
Полихеты	2,8	—	2,9	—
Олигохеты	—	—	—	—
Моллюски	2,2	0,9	2,3	—
Бычки	—	—	—	12,5
Сельдь и килька	80,2	—	86,0	—
Грунт	5,8	0,7	6,1	—
Общий индекс	10,1	5,7	10,6	—
Число исследованных рыб	34	4	30	24
Из них с пустыми желудками, %	29,4	0,0	33,3	21

Характер питания севрюги в районе о-ва Чечень представлен в табл. 5. Средний индекс наполнения желудков равен здесь 10,1. Как и у осетра, состав пищи севрюги в северной и южной частях района различен. На севере района (кв. 461) севрюга на 97% питается кумацеями, на юге 86% приходится на долю сельди и кильки.

Для западного побережья Среднего Каспия имеются данные по питанию севрюги из рейсовых журналов Госрыбтреста за февраль 1933 г. (табл. 5). Данные эти довольно сильно отличаются от наших. Это объясняется, с одной стороны, различными сезонами года (февраль и июнь), а с другой — различием районов, так как Госрыбтрест работал значительно южнее — на участке от Дербента до Килизинской косы.

Условия питания взрослого осетра в районе о-ва Чечень (западное побережье Среднего Каспия) не особенно благоприятны. С одной стороны, здесь наблюдается пониженная интенсивность питания (общий индекс наполнения 8,71 и 17,82, тогда как за показатель удовлетворительных условий откорма принят индекс 30), а с другой — преобладание в пище для большей части района моллюсков, представляющих, по нашему мнению, второстепенную пищу для осетра, потребляемую им при отсутствии более предпочитаемых объектов — ракообразных и бычков. Низкое качество моллюсков как пищи подтверждается и тем, что зачастую они, в особенности кардиум, проходят через весь пищеварительный тракт почти без всякого изменения (даже в заднем отделе кишечника и в спиральном клапане находили почти совершенно свежих кардиумов с плотно закрытыми створками). Монодакна, правда, почти всегда открывает створки раковины под влиянием пищеварительных соков и поэтому подвергается полному перевариванию.

Для питания севрюги характер грунта и состав донной фауны исследуемого района мало благоприятны. Дагестанские воды характеризуются обилием моллюсков, составляющих основную пищу осетра этого района. Севрюга же не является моллюскоедом и, не находя пищи среди донного населения, питается здесь сельдью и килькой. Бычки же как по нашим данным, так и по данным А. Я. Белогурова (1939) и Д. З. Демина (1938) совершенно отсутствуют в пище осетровых этого района.

ПИТАНИЕ ОСЕТРА И СЕВРЮГИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИ КОРМОВОЙ БАЗЫ У ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Питание осетровых в районе п-ва Мангышлак

Сборы материала производились в марте 1937 г. на сравнительно небольшом пространстве в течение очень сжатого срока (5 дней). Таким образом, мы имеем достаточно четкую картину весеннего питания осетровых в этом районе. Исследованные рыбы имели длину более 50—60 см.

Интенсивность питания осетра, как видно из рис. 3, в районе п-ва Мангышлак довольно высока (инд = 24,1‰). Наиболее интенсивно питание в кв. 411 и 434 (общий индекс 39 и 41). На рис. 3, А представлен пищевой спектр осетра для всего района. Преобладающее значение в пище имеют бычки, второе и третье места разделяют гаммариды и корофииды. По видовому составу пища осетра в этом районе довольно разнообразна. Среди гаммарид преобладают *Dikerogammarus* и *Ama-thilina cristata*, из корофид — *Corophium chelicorne*, *C. nobile*, *C. mucronatum* и *C. robustum*, мизиды по весу составляют ничтожную долю в питании (0,1%), но все же в этом районе они встречаются значительно чаще, чем в других. Среди мизид преобладает *Caspiomysis knipowitchi*, значительно реже встречаются *Mesomysis* и другие виды.

Относительно заметна в пище осетра пиявка (*Archaeobdella esmonti*), составляющая 0,5% пищи по весу, и сравнительно много хирономид (1,2%). Почти во всех желудках встречаются обрывки мертвой zostеры. В связи с тем, что в пище осетра встречается много корофиид, там наблюдается и довольно много грунта, являющегося их полуразрушенными домиками. Как интенсивность питания (общий индекс наполнения), так и состав пищи в обследованном районе довольно резко меняются при переходе с севера на юг, т. е. с малых глубин на большие (рис. 3, В, С

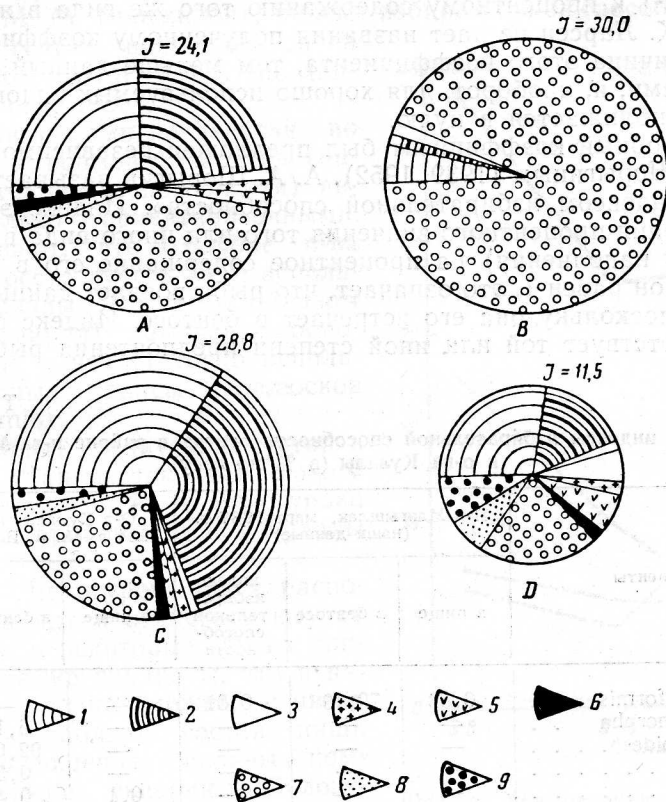


Рис. 3. Питание взрослого осетра в районе п-ва Мангышлак в марте 1937 г.:

А — весь район; В — северная часть (кв. 411, 412); С — средняя часть (кв. 432—435); D — южная часть (кв. 451, 452, 471);
1 — Gammaridae; 2 — Corophiidae; 3 — Mysidae, Mesidothea Cumacea;
4 — Chironomidae; 5 — Mollusca; 6 — *Archaeobdella, varia* ((Zost., Pol., Olig); 7 — Gobiidae; 8 — остальная рыба; 9 — грунт.

и D). В северной части района (кв. 411, 412), на малых глубинах индекс наполнения равен 30, причем питание на 94% идет за счет бычков. Южнее (кв. 432, 433, 434, 435) индекс наполнения почти такой же (28, 85), но бычки составляют здесь всего 23%, а 70% пищи приходится поровну на долю гаммарид и корофиид. Самые южные, наиболее глубокие, части района (кв. 451, 452, 471) характеризуются незначительной интенсивностью питания (общий индекс 11,5). Состав пищи довольно пестрый: на первом месте стоят гаммариды (27,6%), затем бычки (21,9%), далее корофииды (17,4%). В довольно большом количестве встречается морской таракан.

Одним из центральных вопросов при изучении питания является использование кормовых ресурсов района рыбами. Зная наличие кормовых

запасов в водоеме (или в части водоема) и в какой мере эти запасы используются рыбами, можно судить о значении отдельных районов моря как пастбищ для различных пород и о том, имеются ли в том или ином районе недоиспользованные запасы пищи или, наоборот, наблюдается недостаток в пище.

Некоторый подход к разрешению указанной проблемы дан в работе К. Ларсена (1936). Автор вычисляет коэффициент, выражающий отношение процентного содержания данного вида в биомассе бентоса (по весу на 1 м²) к процентному содержанию того же вида в желудке рыб (по весу). К. Ларсен не дает названия полученному коэффициенту. Чем больше величина этого коэффициента, тем меньше данный вид используется рыбами, и, наоборот, для хорошо используемых видов этот коэффициент приближается к нулю.

Более удобный коэффициент был предложен независимо от К. Ларсена А. А. Шорыгиным (1939, 1952). А. А. Шорыгин называет свой коэффициент «индексом избирательной способности». Индекс этот получается от деления процентного значения того или иного вида в пище рыбы (по индексу наполнения) на процентное содержание его в бентосе (по весу). Если он равен 1, это означает, что рыба поедает данный организм постольку, поскольку она его встречает в бентосе. Индекс больше единицы соответствует той или иной степени предпочтения рыбой данного

Таблица 6

Питание и индексы избирательной способности осетра в районе п-ва Мангышлак и о-ва Кулалы (в % по весу)

Компоненты	П-в Мангышлак, март 1937 г. (наши данные)			О-в Кулалы, июнь — август 1934 г. (А. Я. Белогуров, 1939)		
	в пище	в бентосе	индекс избира- тельной способ- ности	в пище	в бентосе	индекс избира- тельной способ- ности
<i>Dreissena rostriformis</i>	0,83	79,10	0,01	—	—	—
<i>Dreissena polymorpha</i> . . .	—	—	—	—	6,1	0
<i>Didacna trigonoides</i>	—	—	—	—	92,6	0
<i>Adacna vitrea</i>	—	—	—	—	0,3	0
Гастроподы	—	—	—	0,1	0,41	0,24
<i>Archaeobdella esmonti</i> . . .	0,50	0,06	8,33	—	—	—
Олигохеты	} 0,09	0,08	1,12	0,7	0,12	} 4,1
Полихеты					0,01	
Хирономиды	1,2	0,11	11,00	—	0,04	—
Гаммариды	24,13	1,266	19,06	39,11	0,22	17,77
Из них						
<i>Dikerogammarus</i>	15,7	0,82	19,2	—	—	—
<i>Amathilina cristata</i>	7,20	0,09	80,0	—	—	—
<i>Pontogammarus robustoides</i>	0,75	0,01	68,2	—	—	—
<i>Pandorites</i>	0,04	0,045	0,89	—	—	—
<i>Pseudalibrotus</i>	0,06	0,12	0,50	—	—	—
<i>Chaetogammarus placidus</i> .	0,33	0,18	1,83	—	—	—
Корофииды	23,20	1,32	17,58	17,1	0,2	85,5
Кумацеи	—	—	—	0,3	—	—
Мизиды	0,10	0,014	7,2	0,03	—	—
Морской таракан	0,90	0,55	1,64	—	—	—
Бычки	42,40	0,98	43,27	32,6	—	—
Прочие рыбы	—	—	—	0,3	—	—
Грунт и прочее	6,7	—	—	2,76	—	—
Общий индекс или общая биомасса бентоса	24,1	170,4	—	36,3	53,0	—

организма, а индекс меньше единицы — той или иной степени его избегания. Этот индекс может служить также одним из показателей степени использования бентоса рыбами.

Одновременных сборов бентоса в рассматриваемом районе не производилось. Поэтому пришлось воспользоваться материалами, собранными в сентябре 1935 г. (данные М. М. Брискиной).

В табл. 6 показан состав пищи осетра в районе п-ва Мангышлак в марте 1937 г. (по нашим данным), состав бентоса в сентябре 1935 г. (по данным М. М. Брискиной), индекс избирательной способности осетра, а также состав пищи осетра в районе о-ва Кулалы в 1934 г. (по данным Белогурова, 1939).

Вычисленные нами показатели по использованию кормовых запасов (индекс избирательной способности) являются только ориентировочными. Они показывают, что в районе п-ва Мангышлак осетр лучше всего использует ракообразных (главным образом крупных гаммарид), бычков, хирономид и пиявок и недостаточно использует громадные запасы моллюсков (*D. rostriformis*).

Наши данные по питанию осетра в районе п-ва Мангышлак мы можем сравнить с данными А. Я. Белогурова (1939) для района о-ва Кулалы (табл. 6).

Станции Белогурова были расположены к западу и отчасти к югу от о-ва Кулалы, и некоторые из них приходятся на те же квадраты, что и наши станции или на смежные с ними. Как видно из табл. 6, состав пищи осетра и соотношение основных компонентов питания, указанные Белогуровым, чрезвычайно близки к нашим. При этом Белогуров так же, как и мы, приходит к выводу, что осетр недостаточно использует двустворчатых моллюсков, составляющих основную массу бентоса.

Специальных работ по выявлению суточной ритмики питания не велось, но имеющийся материал позволяет представить, как происходило питание осетра в интервале между 6 час. утра и 20 час. вечера. На рис. 4 показано изменение хода питания, полученное в среднем на объединенном для всего района материале.

В августе наименьшие индексы питания наблюдались в дневные часы, наибольшие — утром. Утром в пище преобладали бычки, вечером — корофииды. Гаммариды встречались в пище довольно равномерно в разные часы суток.

В кв. 434 между 6 и 20 час. было проведено несколько тралений (рис. 5). Картина получилась несколько иная, чем в среднем для района, так как количество бычков в пище осетра в утренние часы оказалось значительно меньшим, максимальное же количество бычков при-

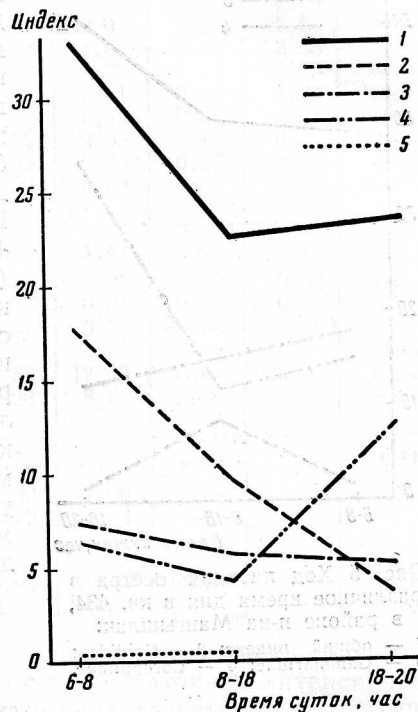


Рис. 4. Ход питания осетра в разное время дня в районе п-ва Мангышлак:

1 — общий индекс; 2 — Gobiidae; 3 — Gammaridae; 4 — Corophiidae; 5 — Mesidothea.

ходило на 8—18 час. Корофииды в пище осетра в кв. 434 преобладали, как и во всем районе, в вечерние часы, что и обусловило соответствующий подъем кривой общего индекса. Наименьшее количество пищи у осетра в кв. 434, как и во всем районе, было отмечено в дневные часы.

Как видно из табл. 7, условия питания севрюги в районе п-ва Мангышлак в марте 1937 г. были довольно благоприятны. Основной причи-

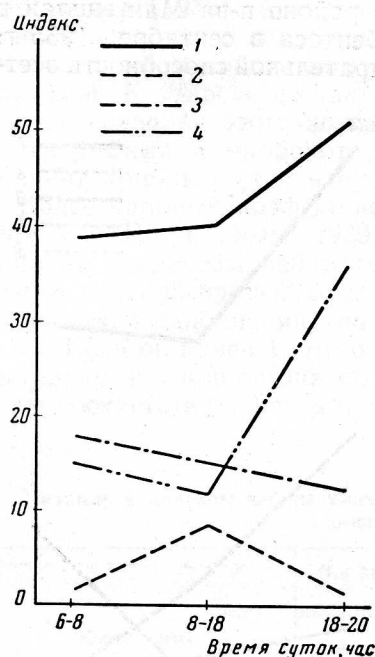


Рис. 5 Ход питания осетра в различное время дня в кв. 434, в районе п-ва Мангышлак:
1 — общий индекс; 2 — Gobiidae;
3 — Gammaridae; 4 — Corophiidae.

ной являются подходящие для севрюги грунты этого района: песчаный ил и песок. Интенсивность питания здесь взрослой севрюги оказалась выше, чем в других районах. Общий индекс наполнения желудков равнялся 16,64%, процент пустых желудков был, однако, довольно значительным — 39%. Основу пищи севрюги составляли корофииды, бычки и гаммариды. Пища севрюги в отдельных участках района различалась. В северной, более мелководной (кв. 411, 412), а также в южной, глубоководной (кв. 451, 452), частях района в пище резко преобладают бычки, составляющие соответственно 91,4% и 88%. Напротив, в средней (кв. 432, 433, 434, 435) части района и несколько южнее п-ва Мангышлак (кв. 471) доминирующую роль играют корофииды и отчасти гаммариды. Примерно такой же характер питания по участкам рассматриваемого района отмечается, как было указано выше, и для осетра.

Питание осетровых в районе Александрбай—Кендерли

Сбор материала производился в августе 1936 г. на пространстве от мыса Сагындык до мыса Сынырлы. Осетр имел длину более 50—60 см, севрюга — 94—156 см.

Таблица 7
Питание взрослой севрюги (в % по весу) в районе п-ва Мангышлак в марте 1937 г.

Компоненты	Весь район	Северная часть (кв. 411, 412)	Средняя часть (кв. 432, 433, 434, 435)	Южная часть (кв. 451, 452)	Кв. 471
Полихеты	0,01	—	0,10	—	—
Моллюски	0,04	0,5	0,40	0,1	1,4
Гаммариды	12,17	8,0	11,6	7,2	30,4
Корофииды	53,1	—	84,83	1,0	36,7
Мизиды	0,8	—	0,03	0,2	5,5
Хирономиды	2,7	0,1	0,54	3,3	11,4
Бычки	26,7	91,4	—	88,0	—
Растения	0,3	—	0,30	0,1	0,6
Грунт	3,2	—	2,20	0,1	14,0
Общий индекс	16,64	7,7	28,2	17,8	6,7
Число исследованных рыб	33	3	11	8	11
Из них с пустыми желудками, %	39,0	67,0	27,0	50,0	36,0

Таблица 8

Питание (в % по весу) и избирательная способность взрослого осетра и питание взрослой севрюги в районе Александрбай — Кендерли в августе 1936 г.

Компоненты	В пище осетра длиной (в см)			В бен- тосе	Индекс избира- ния осетром	В пище севрюги
	51—100	>100	все размеры			
Гаммариды	68,60	48,50	61,4	—	—	28,2
в том числе						
Dikerogammarus grimmi	—	—	53,0	2,0	26,5	—
Chaetogammarus placidus	—	—	1,66	0,42	3,95	—
Gammaracanthus caspius	—	—	3,75	0,12	31,25	—
Pontogammarus robustoides	—	—	0,81	0,17	4,76	—
Amathilina cristata	—	—	0,53	0,31	1,71	—
Корофииды	3,67	0,72	2,65	3,70	0,72	32,4
Mesidothea entomon	7,88	7,50	7,74	0,27	28,67	—
Мизиды	0,03	0,004	0,02	—	—	—
Всего ракообразных	80,18	56,724	71,81	—	—	—
Хирономиды	—	—	0,03	0,10	0,30	4,0
Archaeobdella esmonti	—	—	0,01	0,49	0,02	—
Dreissena rostriformis	—	—	0,64	68,09	0,009	—
Моллюски (разные виды)	—	—	—	—	—	0,06
Gobiidae	13,30	25,50	17,60	0,04	440,0	0,34
Clupeidae	4,80	14,28	8,2	—	—	—
Всего рыбы	18,10	39,78	25,80	0,04	—	0,34
Грунт	1,20	1,30	1,20	—	—	34,2
Прочее	0,52	2,20	1,14	—	—	—
Общий индекс или биомасса бентоса	31,64	23,62	28,27	182,9	—	1,76
Число исследованных рыб	95	69	164	—	—	10

Как видно из табл. 8, общий индекс наполнения желудков осетра в среднем равен 28,27, что свидетельствует о достаточно интенсивном питании осетра в данном районе. О том же свидетельствует и незначительный процент пустых желудков (12,2). Основной пищей осетра являются ракообразные, составляющие около 72% всей пищи. Среди ракообразных руководящую роль играют крупные гаммариды, главным образом *Dikerogammarus grimmi*. Кроме гаммарид, существенную роль играют морской таракан и корофииды *Corophium robustum* и *C. chelidognе*. На втором месте после ракообразных стоят рыбы: бычки (17,6%) и сельдевые (8,2%). Все остальные организмы встречаются в ничтожном количестве.

Имеющийся в нашем распоряжении материал позволяет рассмотреть для этого района изменения в питании осетра, связанные с его размерами. Весь материал разделен нами на две размерные группы: от 51 до 100 см и более 100 см. Индекс наполнения для более мелких рыб больше, чем для крупных (для первых — 31,64, для вторых — 23,62). Вместе с тем эти группы различаются и по составу пищи. У более мелких рыб ракообразные составляют свыше 80% всей пищи, а рыбы (бычки и сельдевые вместе) — всего 18%, тогда как у крупных осетров на долю ракообразных приходится около 57%, а на долю рыб — почти 40%.

В отдельных частях исследованного района наблюдаются существенные различия в характере питания осетра. Наиболее интенсивно осетр питается в районе Кендерли (общий индекс наполнения

52⁰/₀₀₀), где основную его пищу составляют крупные гаммариды *Dikerogammarus grimmeri*, и у мыса Сынырлы (индекс 57), где осетр питается преимущественно *Mesidothea entomon*.

Для севрюги в районе Александрбай — Кендерли условия питания крайне неблагоприятны (табл. 8). Здесь почти совершенно отсутствуют излюбленные ею мягкие грунты, а преобладают ракушка и песок.

Из 10 просмотренных нами севрюг 6 были с пустыми желудками. Остальные желудки были наполнены очень слабо (средний индекс наполнения равен лишь 1,76). Основной пищей севрюги в этом районе являются корофииды и гаммариды. Обнаруженный в значительных

количествах грунт почти целиком состоит из разрушенных домиков корофиумов.

В районе Александрбай — Кендерли материал по бентосу (данные М. М. Брискиной) собирали одновременно со сборами по питанию, что дало возможность вычислить индексы избирательной способности осетра для ряда видов, играющих основную роль либо в питании, либо в бентосе.

Бычки включены нами в таблицу на том основании, что они очень тесно связаны с бентосом и играют весьма существенную роль в питании осетровых. Полученный для бычков индекс (440) сильно преувеличен, так как, хотя бычки и попадают в дночерпатель, все же учесть их количество на 1 м² при помощи этого прибора нельзя. Несколько преувеличены, возможно, индексы и для крупных гаммарид, так как последние так же недостаточно хорошо улавливаются дночерпателем.

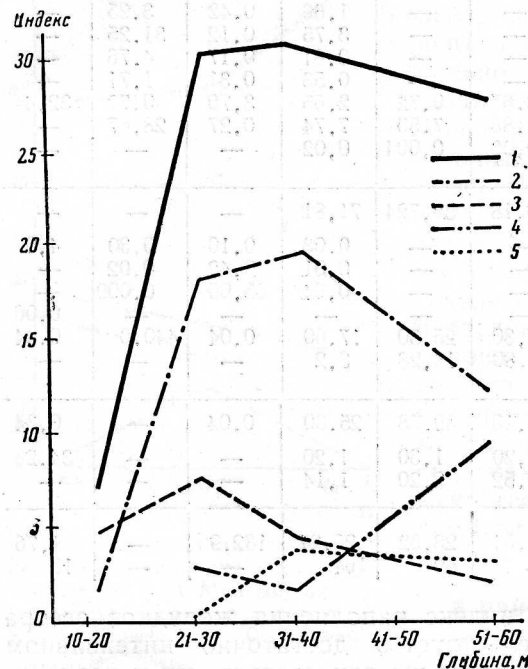


Рис. 6. Питание взрослого осетра на различных глубинах в р-не Александрбай — Кендерли в августе 1936 г.:

1 — общий индекс; 2 — Gammaridae; 3 — Gobiidae; 4 — другие рыбы; 5 — *Mesidothea*.

Но, несмотря на перечисленные неточности, можно смело утверждать, что большие запасы двусторчатых моллюсков, в частности *D. rostriformis*, биомасса которой равнялась 124,6 г/м², почти совсем не используются осетром*, тогда как ракообразные, особенно крупные гаммариды (*Dikerogammarus* и *Gammaracanthus caspius*) и морской таракан (*Mesidothea entomon*), а также бычки усиленно им выедаются.

Интенсивность питания и состав пищи осетра довольно резко изменяются в зависимости от глубины (рис. 6). На малых глубинах (до 20 м) общий индекс наполнения наиболее низок — всего 7,1, максимума он достигает на средних глубинах (от 30 до 40 м) — 30,46 и к большим глубинам (свыше 50 м) снова несколько снижается — 27,77. Смена пищи по глубинам происходит здесь таким же образом, как и в районе

* *Mytilaster lineatus*, составляющий также значительный процент в бентосе, не включен в таблицу, так как, за исключением указанных выше двух станций, он не был встречен в желудках осетра.

п-ва Мангышлак. На мелководье основную роль в питании играют бычки, на долю которых приходится свыше 65% всей пищи. На больших глубинах везде преобладают гаммариды, составляющие от 45 до 65% пищи. На глубинах свыше 50 м значительную роль играют также сельдевые (33,5%) и морской таракан (11%). Факт заглатывания осетром сельди и кильки позволяет предположить, что осетр в поисках пищи поднимается в верхние слои воды. В связи с этим интересно проследить изменение интенсивности питания и состава пищи осетра в течение суток, так как возможно, что такие передвижки осетра периодичны и вызваны суточными миграциями пищевых организмов.

Специальных наблюдений за изменением характера питания осетра в течение суток, как и в районе п-ва Мангышлак, мы не проводили. Однако часть материала по питанию собирали круглые сутки в течение 6 дней на сравнительно ограниченном пространстве исследованного района.

Поэтому мы также сочли возможным объединить этот материал и вычислить средние индексы наполнения для различного времени суток (рис. 7). По характеру материала мы не смогли разбить сутки на равные промежутки времени: станции были сгруппированы так, чтобы захватить темное (24—5 и 18—20 час.) и светлое (6—9 и 9—18 час.) время суток, промежуток времени от 20 до 24 час. не был охвачен работами.

Наиболее высокие индексы у осетра в темное время суток — ночью (инд. 36,5‰) и вечером (инд. 30,3‰); меньше всего накормленность днем (инд. 24,4‰), как это имело место и в районе Александрбай — Кендерли в августе. На всех станциях в пище преобладают гаммариды. Ход их кривой определяет собой ход кривой общего индекса наполнения. Однако падение кривой потребления гаммарид в дневные часы выражено резко (с 28,25 в ночное время до 9,4 днем), тогда как ход кривой общего индекса наполнения несколько сглажен тем, что как раз днем наблюдается подъем кривых для рыб (бычков и сельдевых) и морского таракана. Корофииды наиболее интенсивно поедаются в утренние часы. Для получения более надежной картины суточного хода питания необходимо провести суточную серию наблюдений в одном пункте с параллельными сборами планктона и бентоса; кроме того, нужно знать, сколько времени пробыла пища в желудке до момента попадания рыбы в трал, т. е. учитывать степень переваренности пищи.

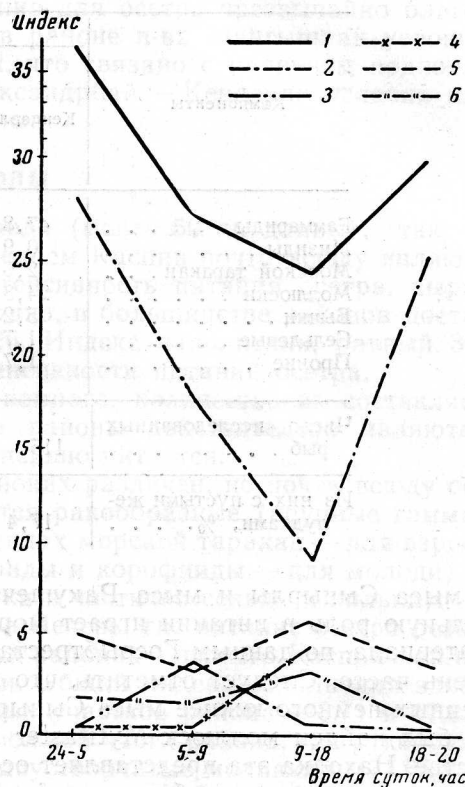


Рис. 7. Суточный ход питания осетра в районе Александрбай — Кендерли в августе 1936 г.:

1 — общий индекс; 2 — Gammaridae; 3 — Corophiidae; 4 — Isopoda; 5 — Gobiidae; 6 — Clupeidae.

Мы располагаем данными рейсовых журналов судов Госрыбтреста за март — апрель 1933 г. (данные З. А. Бородатовой) по питанию осетра и севрюги в исследованном районе (табл. 9). Как следует из таблицы, в районе залива Кендерли в пище осетра преобладают гаммариды,

Таблица 9

Питание осетра и севрюги (в % по встречаемости)
на восточном побережье Среднего Каспия
по данным З. А. Бородатовой в марте—апреле 1933 г.

Компоненты	Осетр			Севрюга
	Кендерли	мыс Ракушечный	мыс Сынырлы	зал. Кендерли, мыс Ракушечный, мыс Сынырлы, о-в Кара-ада
Гаммариды	47,8	26,3	21,4	39,0
Мизиды	0,9	—	—	1,8
Морской таракан . . .	2,6	26,3	21,4	—
Моллюски	24,3	31,6	35,7	7,0
Бычки	5,2	10,5	7,1	3,6
Сельдевые	1,7	5,3	—	—
Прочие	1,7	—	14,3	3,6
Число исследованных рыб	115	19	14	56
Из них с пустыми желудками, % . . .	17,4	15,8	18,3	45

у мыса Сынырлы и мыса Ракушечного наряду с гаммаридами значительную роль в питании играет морской таракан. В отличие от нашего материала, по данным Госрыбтреста, моллюски встречаются в желудках очень часто. Следует отметить, что и у нас на двух станциях, расположенных немного южнее мыса Сынырлы (кв. 788, 789), в желудках осетра был найден моллюск *Mytilaster lineatus*, хотя и в небольшом количестве. Находка эта представляет особый интерес, так как этот моллюск сравнительно недавно был случайно занесен в Каспийское море из Черноморского бассейна. Митилястер колоссально размножился в Каспии и начинает постепенно теснить местных аборигенов. На восточном побережье Среднего Каспия в 1935 г. биомасса его достигла нескольких килограммов на 1 м² (Брискина, 1939). Нахождение митилястера в желудках осетра в Южном Каспии отмечают А. Я. Белогуров (1939) (район о-ва Огурчинского) и М. М. Брискина (1947) (район залива Гасан-Кули). Интересно отметить, что, по данным А. А. Шорыгина (1952), из каспийских бычков перешел на питание митилястером бычок-кругляк, т. е. тот же вид, который поедает этого моллюска в Азовском море.

Как и в нашем материале, в материале, собранном Госрыбтрестом в марте 1933 г., оказалось очень большое количество севрюг с пустыми желудками (45%). Как видно из табл. 9, основу питания севрюги на участке от мыса Ракушечного до мыса Бекташ составляют гаммариды, корофииды отсутствуют совершенно, бычки составляют 3,6% по встречаемости.

Таким образом, наши выводы о неблагоприятных условиях питания для севрюги в рассматриваемом районе, полученные на основании крайне скудного материала, подтверждаются данными З. А. Бородатовой.

При сравнении состава пищи севрюги и осетра из этого района для одних и тех же периодов (табл. 8) обнаруживается значительная разница. Основу пищи севрюги составляют корофииды и гаммариды. У осетра корофииды в отличие от севрюги играют незначительную роль (всего 2,65%) и соответственно этому грунт также встречается в ничтожных количествах (1,2%). Основной пищей осетра являются гаммариды, составляющие 61,4% (по весу); на втором месте стоят бычки (17,6%).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у восточного берега Среднего Каспия условия питания для осетра чрезвычайно благоприятны. Что касается севрюги, то в районе п-ва Мангышлак условия для ее питания также благоприятны, что связано с наличием подходящих для нее грунтов; в районе Александрбай — Кендерли условия питания севрюги крайне неблагоприятны.

ВЫВОДЫ

Условия питания осетра как молоди (менее 50 см длины), так и взрослого (более 50 см длины) в Среднем Каспии почти всюду являются достаточно благоприятными. Интенсивность питания осетра, выражаемая в индексах наполнения желудка, в большинстве районов достаточно высока: в среднем 24,1 — 34,26. Индекс наполнения, равный 30, принят как показатель средней интенсивности питания осетра.

Пустых желудков сравнительно немного: количество их составляет 14%. Следовательно, обследованные районы действительно являются пастбищами осетра и осетр там интенсивно питается.

Состав пищи осетра в разных районах различен, но почти всюду основными формами в питании являются ракообразные (крупные гаммариды и отчасти корофииды, а на глубинах морской таракан — для взрослых особей, кумацей, мелкие гаммариды и корофииды — для молоди) и рыбы (главным образом мелкие бычки и частично сельдь и кильки).

Исключение составляет район о-ва Чечень, где питание осетра резко отличается от питания его в остальных районах Среднего Каспия как по интенсивности, так и по составу пищи. Общий индекс наполнения здесь равен в среднем 15,6, а для отдельных участков района — 8,71 и 17,82. Состав пищи особенно специфичен в южной части района, где руководящими формами в питании являются двустворчатые моллюски (77,65%), главным образом, кардиум (58,1%) и монодакна (18,7%). Моллюски являются для осетра второстепенной пищей. Доказательством этого служит тот факт, что и в других районах Среднего Каспия, несмотря на громадное преобладание моллюсков в бентосе (главным образом *D. rostriformis* и *Mytilaster lineatus*), осетр почти не употребляет их в пищу. Следовательно, преобладание моллюсков в пище свидетельствует о том, что в данном районе осетр, не находя для себя в достаточном количестве подходящей пищи, принужден использовать имеющихся в изобии моллюсков*.

* Возможной причиной малого количества моллюсков в материале, представленном в настоящей работе, является специфика места и времени сбора и возрастной состав материала. В 1937 г. в юго-восточной части Южного Каспия согласно М. М. Брискиной (1939, 1947) 84% пищи осетра составлял мтилястер. А. А. Шорыгин (1952) считает моллюсков типичной пищей осетра длиной более 150—160 см. В 1962 г. в Среднем и Южном Каспии значительную роль в пище осетра играла синдесмия; в Северном Каспии в 1962 г. так же, как в 1948—1957 гг., по данным Н. В. Соколовой (1952), и в 1954—1957 гг., по данным А. К. Саенковой (1964), моллюски (монодакна, а затем монодакна и синдесмия), составляли значительную часть пищи не только крупного, но и мелкого осетра. Вопрос о значении моллюсков для нагула осетра представляет большое не только теоретическое, но и практическое значение и подлежит дальнейшему уточнению (Прим. ред.).

Питание мальков севрюги в Куре и ее предустьевом пространстве, особенно в последнем участке, протекает очень интенсивно.

Состав пищи мальков в реке и предустьевом пространстве весьма различен. В реке при меньшей интенсивности питания наблюдается большая пестрота состава: мальки поедают хирономид и личинок различных насекомых, олигохет и пр. В предустьевом пространстве индексы наполнения значительно выше, а состав пищи более однообразен: пища состоит из мелких гаммарид, мизид, кумацей и отчасти хирономид.

Условия питания для молоди (длиной 20—50 см) и взрослой севрюги (длиной более 50 см) в обследованных районах Среднего Каспия неблагоприятны. Это выражается как величиной индекса наполнения, так и количеством пустых желудков.

В районе сельдяного промысла Худат № 3 питание молоди севрюги недостаточно, особенно по сравнению с питанием молоди осетра из того же района. Последний, кроме основной пищи (кумацей), в значительной мере питается рыбой. В пище севрюги тех же размеров рыба совершенно отсутствует. Это дает основание считать, что молодь севрюги позднее осетра переходит на рыбное питание.

На западном побережье в дагестанских водах (район о-ва Чечень) условия питания взрослой севрюги мало благоприятны вследствие преобладания в бентосе моллюсков, которых севрюга почти совсем не потребляет, и полного отсутствия бычков. Пищей здесь служат сельди и килька. У восточного берега в районе п-ва Мангышлак условия питания взрослой севрюги более благоприятны, что, по-видимому, объясняется присутствием в этом районе более мягких грунтов. Основная пища севрюги здесь — корофииды и бычки. Особенно неблагоприятны условия питания взрослой севрюги у восточного побережья в районе Александр-бай — Кендерли, так как преобладающая там ракуша является неподходящим для севрюги грунтом. Наши результаты, полученные на небольшом материале, подтверждаются данными Госрыбтреста (1933), по которым в этом районе было констатировано 45% севрюги с пустыми желудками.

ЛИТЕРАТУРА

- Белогуров А. Я. Питание осетровых рыб в Каспийском море. «Зоол. журн.» Т. XVIII. Вып. 2, 1939.
- Брискина М. М. Новые объекты питания рыб в Каспийском море. «Рыбн. хоз-во» № 4. М., 1939.
- Брискина М. М. Новые данные о питании осетровых рыб в юго-восточной части Каспийского моря. «Рыбн. хоз-во» № 12. М., 1947.
- Броцкая В. А. Инструкция для сборов и обработки материалов по питанию бентосоядных рыб. М., Пищепромиздат, 1939.
- Демин Д. З. Материалы по количественному учету бентоса Дагестанского района Каспия. Тр. Первой Всекасп. научн. рыбохоз. конфер. Т. II. М., 1938.
- Державин А. Н. Воспроизводство запасов осетровых рыб. Баку, 1947.
- Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Соколова Н. Ю. Питание осетровых рыб в Северном Каспии после вселения *Nereis succinea*. Сб. работ об акклиматизации *N. succinea* в Каспийском море, 1952.
- Шорыгин А. А. Питание и пищевые взаимоотношения некоторых бентофагов Северного Каспия. М., 1939.
- Шорыгин А. А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. Пищепромиздат, М., 1952.
- Knud Larsen. The distribution of the invertebrates in the Kattegat with special reference to the place food. Report of the Danish Biol. St. XLI, 1936.