

ПИТАНИЕ ПЕСЧАНКИ *AMMODYTES HEXAPTERUS* В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ САХАЛИНА

По материалам 1986 - 1994 гг. исследованы особенности питания песчанки, обитающей в прибрежных водах Сахалина. Показано, что, несмотря на разнообразие объектов питания, основу пищи песчанки у юго-восточного Сахалина, в том числе в пр. Лаперуза, составляют две группы ракообразных - копеподы и эвфаузииды, у северо-восточного Сахалина - эвфаузииды и кумовые; в меньшей степени в пищу используются личинки десятиногих ракообразных, а также щетинкочелостные. Интенсивность питания песчанки в летний период высока. Суточный рацион составляет 9.62% массы тела.

Песчанка *Ammodytes hexapterus* является массовой рыбой прибрежных вод дальневосточных морей. Так, в юго-западной части Охотского моря в 70 - 80 гг. при организации промысла песчанки уловы ее за летний сезон японскими судами (в пределах экономической зоны России) в отдельные годы достигали 37 тыс. т, отечественными - 13 тыс. т. Песчанка играет заметную роль в экосистеме шельфа, являясь связующим звеном между зоопланктоном, который в массе поедается в период нагула хищными рыбами, морскими млекопитающими и птицами, существенную долю рациона которых может составлять эта мелкая рыба.

В последние несколько лет проводили как качественный, так и количественный анализ пищевого комка песчанки, исследовали суточный ритм и рацион питания. Принимая во внимание, что в известной нам литературе сведений о питании этого вида в Сахалино-Курильском районе нет, посчитали полезным полученные результаты представить в данной статье.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу работы положены результаты анализа содержимого желудков рыб, собранных в летний период 1986 - 1994 гг. Обловы рыб выполняли донным тралом, в кутец которого вшивалась вставка из мелкоячейной дели (ячейка 4 - 6.5 мм). Траления проводили на глубинах 20 - 100 м. У юго-восточного побережья Сахалина в июне 1989 г. материал собран с помощью пелагического трала в период облова молды горбуши в прибрежье. Сбор и обработку желудков вели в соответствии с "Методическим пособием..." 1974. Все организмы по возможности определяли до вида. За период наблюдений количественным методом обработаны желудки

714 экз. песчанки. Дополнительно вскрыто и проанализировано в полевых условиях более 3.5 тыс. экз. желудков. Определения суточного ритма питания проводили 15-16 августа 1994 г. в юго-западной части зал. Анива с интервалом времени 4 часа. Подсчет суточного рациона вели с учетом максимумов в питании по методике Ю.Г. Юровицкого (1962).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным траловых съемок, выполненных в прибрежных водах Сахалина в 80 - 90-е гг., песчанка является одним из доминирующих видов в зал. Анива и пр. Лаперуза, имеет также высокую численность в прибрежных водах у северо-восточного побережья Сахалина, в зал. Мордвинова - у юго-восточного побережья. Размеры обловленных особей варьировались от 8 до 25 см. Биомасса нагульных скоплений в юго-западной части зал. Анива и сопредельных водах пр. Лаперуза (в пределах экономической зоны России) варьировалась от 33 до 250 тыс. тонн. По приблизительным оценкам биомасса песчанки у северо-восточного и юго-восточного Сахалина составляет несколько десятков тыс. тонн. В трех перечисленных районах обитают самостоятельные группировки этого вида, отличающиеся по ряду морфологических признаков (Худя, Рыбникова, 1987). Песчанке как виду с характерным поведением - способностью закапываться в песчаный грунт и находиться там длительное время - свойственна локальность в распределении взрослых особей. Более широко расселяются ранние стадии этого вида - пелагические личинки и мальки. Наиболее плотные нагульные скопления, судя по уловам, эта рыба образует в диапазоне глубин 30 - 60 м при температуре придонного слоя воды 0 - 4°C.

Таблица 1. Состав пищи песчанки (% от массы) в прибрежных водах Сахалина.

Пищевые компоненты	Пр. Лаперуза и сопредельные воды зал. Анива				Юго-восток		Северо-восток		
	июнь 1989	июнь 1991	июль 1994	август 1994	июнь 1989	ноябрь 1986	июль 1989	август 1991	август 1994
Polychaeta, larvae					0.01				
Cladocera:								0.11	
<i>Podon leuckartii</i>								0.11	
Copepoda:	12.3	6.2	20.78	42.1	58.39	98.6	18.97	6.84	15.94
<i>Calanus glacialis</i>	3.7	0.8	5.7	7.03	43.73	58.7	0.4	0.63	6.02
<i>C. cristatus</i>	0.7		1.05	0.01			0.12		
<i>C. plumchrus</i>		2	6.08	26.36			0.3		
<i>Pseudocalanus minutus</i>	0.9				4.26	20.2			1.95
<i>Metridia okhotensis</i>	7	3.4	4.05	7	9.55	12.7	17.7	6.21	6.02
<i>M. pacifica</i>							0.4		
<i>Centropages memurricchi</i>					0.28	3.9			
<i>Gaidius brevispinus</i>			0.8	0.08					
<i>Oitona similis</i>				1.62					
<i>Harpacticoida</i> gen. sp.					0.11				
<i>Eurytemora herdmanni</i>					0.46		0.15		1.95
<i>Tortanus discaudatus</i>						1.7			
<i>Acartia longiremis</i>						2.8			
<i>Pareuchaeta japonica</i>			3.1						
Cirripedia	0.7						0.21		
Mysidacea			0.3						
Cumacea:							26.28	16.25	30.31
<i>Diastylis bidentata</i>							26.28	16.25	30.31
Amphipoda:	1.8	4.7	21.13	10.17	0.56		0.6	1.85	0.65
<i>Hyperiid</i> gen. sp.	1.8	0.6			0.56		0.3	0.8	
<i>Parathemisto japonica</i>		3.9	19.71	10.03				1.05	0.55
<i>Vibilia armata</i>			0.42	0.14					
<i>Gammaridae</i> gen. sp.							0.3		0.1
Euphausiacea:	74.6	85.2	29.23	40.95	9.18		32.6	73.21	45.32
<i>Thysanoessa longipes</i>									
<i>Euphausia pacifica</i>			10.02	13.65					11.33
<i>Thysanoessa raschii</i>	67.1	68.1	19.21	27.3	4.78		32.6	67.55	22.66
<i>Thysanoessa inermis</i>	7.5								11.33
<i>Euphausiacea</i> gen. sp.		17.1			4.32			5.66	
Decapoda:	3.7	3.1		15.14	0.08		13.03	1.76	
<i>Decapoda</i> zoea	3.7	3.1		15.14	0.08		13.03	1.76	
Chaetognatha:	6.1		28.57	0.7			6.16		5.68
<i>Parasagitta</i> sp.	6.1		28.57	0.7					
Pisces:	0.8	0.2				1.4	2.07		
<i>Pisces, ova</i>							2.07		
<i>P., larvae</i>	0.8	0.2				1.4		0.22	
Переваренная масса		0.6		0.94	31.86				2.1
Общий индекс наполнения, ‰								541.8	548.1
Количество экземпляров	92	89	61	196	50	49	42	56	79

По нашим данным, спектры питания песчанки довольно разнообразны: включают 31 представителя из 11 крупных таксонов (табл. 1). Однако основа массы пищевого комка формируется за счет представителей четырех групп кормовых организмов: копепод, эвфаузиевых,

амфипод и кумовых.

В пр. Лаперуза и сопредельных водах зал. Анива в июне 1989 и 1991 гг. спектр питания был довольно узок. Для всех размерно-возрастных категорий песчанки, представленных в уловах, основу пищевого комка состав-

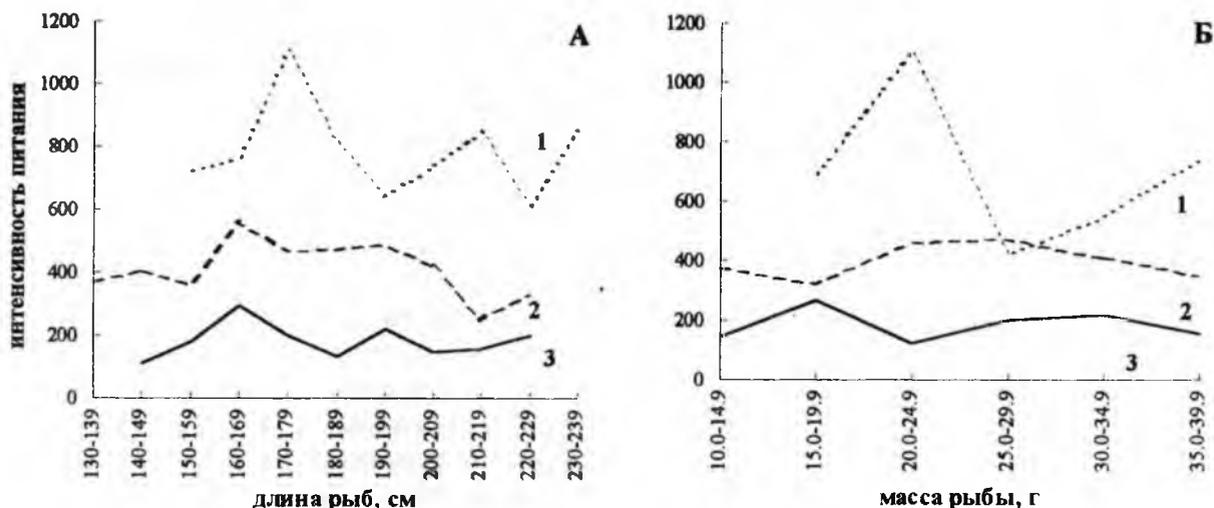


Рис. 1. Зависимость интенсивности питания песчанки от длины (А) и массы (Б) тела в июне 1989 г. 1 - предзакатные часы, 2 - до полудня, 3 - после полудня.

ляли эвфаузииды - 74.6 и 85.2% (табл. 1) соответственно, среди этой группы ракообразных преобладал один вид - *Thysa-noessa gaschii*. Доля копепод и амфипод в июне 1989 г. в среднем составляла 12.3 и 1.8% соответственно, в 1991 г. - 6.2 и 4.7%. Кроме того, в желудках более 3% от массы пищевого комка представляли десятиногие ракообразные с преобладанием личинок четырехугольного волосатого краба. Щетинкочелюстные были отмечены в июньской пробе 1989 г. - 6.1% (табл. 1).

В июле и августе 1994 г. в этом районе спектр питания песчанки был разнообразнее. Пищевые объекты представляли организмы пяти систематических групп: эвфаузииды, копеподы, амфиподы, щетинкочелюстные и декаподы. Из эвфаузиевых нами встречены два вида - *Th. gaschii* и *Euphasia pacifica*, среди копепод преобладали 3 вида - *Calanus plumchrus*, *C. glacialis* и *Metridia okhotensis*, из амфипод отмечен один вид - *Parathemisto japonica*.

В составе пищи песчанки у северо-восточного Сахалина в августовских и июльских пробах рассмотренных лет доминировали эвфаузиевые - от 73.21 до 32.6% по массе, ведущей формой оказалась *Th. gaschii*. Заметной разницы в пищевом спектре рыб длиной от 12 до 24 см не обнаруживалось. Важную роль в пищевом рационе песчанки этого района играли кумовые раки - от 16.25 до 30.31% по массе. Эти ракообразные являются ведущими формами в сообществе зоопланктона прибрежных вод северо-восточного Сахалина и представлены в данном районе одним видом - *Daystilis*

bidentata.

Обитающие в прибрежных водах юго-восточного побережья Сахалина младшие возрастные категории песчанки потребляли в пищу в основном представителей группы копепод - среди них преобладали *C. glacialis*, *M. okhotensis* и *Pseudocalanus minutus*. В ноябре 1986 г. эта группа ракообразных составила 98.6% от массы пищевого комка просмотренных рыб. В июне 1989 г. копеподы также преобладали в пище песчанки - 58.59%, эвфаузиевые рачки составили незначительную долю - 9.18% от массы пищевого комка.

Представленные данные свидетельствуют, что по способу питания песчанка является планктофагом, потребляет планктонных ракообразных, которые вследствие вертикальных миграций могут оказываться в нижних горизонтах, реже - ракообразных, обитающих в придонных горизонтах, а личинки полихет были отмечены только в одном случае.

Если судить об изменении спектра питания песчанки (табл. 1), можно отметить, что этот вид отличается пластичностью в питании, выедавая более калорийную пищу, в нашем случае - это эвфаузиевые, она может переходить на питание малоценными в пищевом отношении щетинкочелюстными.

Отмечаются и некоторые региональные различия в составе кормовых объектов: если в районе пр. Лаперуза в августе 1994 г. в рационах песчанки преобладали копеподы - 42.1%, то в водах у северо-восточного побережья Сахалина в этот период значительную долю пи-

щевового комка составляли кумовые раки - 30.31% (табл. 1), что является свидетельством высоких концентраций тех или иных представителей сообществ зоопланктона.

Интенсивность питания песчанки в июне-августе, судя по индексам наполнения желудков просмотренных проб, была высокой во всех рассматриваемых участках (табл.1). Несколько снижалась она в ноябре 1986 г. (276.1‰) в прибрежных водах юго-восточного Сахалина и, как уже отмечалось, в июле 1994 г. (251.92‰) в районе пр. Лаперуза.

При рассмотрении зависимости интенсивности питания от массы и длины тела песчанки на нашем материале никакой закономерности не прослеживается (рис. 1). Представленные на рисунке 1 данные по пробам, взятым из тралений в течение суток, свидетельствуют о различной накормленности рыб по интервалам времени, причем зависимостью индексов наполнения желудков от размеров рыб можно пренебречь.

Исследования спектра питания и накормленности песчанки в течение суток в августе в юго-западной части зал. Анива (центральные координаты 45° 56' с.ш. и 142° 16' в.д.) показали, что как по частоте встречаемости, так и по массе в рационе этой рыбы присутствовали две основные группы зоопланктона - эвфаузииды и копеподы (рис. 2). Частота встречаемости этих

групп ракообразных составляла 59 - 60% и 40.95 - 42.8% по массе от общего рациона. Численность копепод за сутки составляла 167 шт., эвфаузиид - 15 шт. Представители остальных групп - амфиподы, личинки декапод, щетинко-челюстные и мизиды - в желудках встречались штучно. По нашим наблюдениям, песчанка питалась круглосуточно. На рассвете (6 час. 05 мин - 6 час. 35 мин.) в желудках преобладала свежезаглоченная и слабо переваренная пища, индексы наполнения желудков были максимальными и в среднем для пробы составили 944.58‰. В дневные часы интенсивность питания не ослабевала и удерживалась на высоком уровне. Показатели интенсивности питания у рыб, обловленных с 02 час. 45 мин. до 03 час. 15 мин. были минимальными - 70.12‰. В ночные часы мы могли обловить только тех рыб, которые обитали у грунта. Часть рыб поднималась в толщу воды. При выполнении суточной станции (03 час. 15 мин.) силуэты песчанок наблюдались у поверхности воды в световом поле ламп. Обловленные через небольшой промежуток времени в предрассветные часы особи песчанки имели растянутые желудки, что свидетельствует об их интенсивном откорме в толще воды ночью. Показатели максимума в это время являются, на наш взгляд, более достоверными, т.к. в придонные горизонты опускается рыба со всех слоев в диапазоне глу-

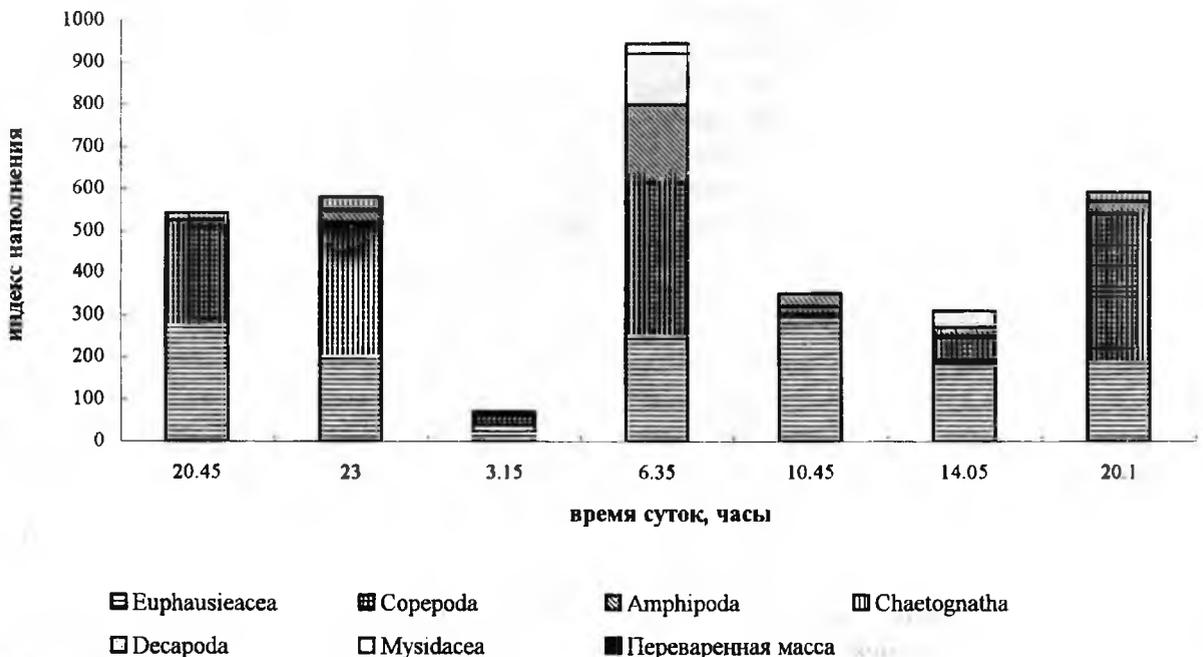


Рис. 2. Суточный ритм питания и пищевой спектр песчанки юго-западной части залива Анива.

бин 0 - 45 м и смешивается с рыбами, оставшимися у дна. Наибольшее качественное разнообразие корма в желудках отмечено в первой половине дня. В среднем за сутки общий индекс наполнения желудков составил 469.483% .

Относительно суточного ритма питания молоди песчанки и его интенсивности в Белом море в июле И.И. Гирса (1984) указывает, что наибольшая накормленность этой рыбы - более 100% - наблюдается с 7 до 16 часов с максимумом в 13 часов. В темное время суток наполнение желудков было слабым. Хотя для северных широт Белого моря характерно особое поведение песчанки, в летний период динамика накормленности этой рыбы в значительной степени совпала с полученными данными для зал. Анива.

Рассматривая суточный ритм, мы обнаружили всего 1 пик в питании. Максимальными индексы наполнения оказались в предсветные часы. Это результат первой части суточного процесса питания, когда переваренная пища еще не эвакуировалась из желудка. После этого наряду с приемом пищи происходит ее удаление, причем второй процесс в конце концов преобладает над первым, и желудок повторно освобождается. Принимая среднюю массу тела рыбы в период максимального потребления в 19.46 г, а массу потребляемой пищи - в 1.873 г, суточный рацион определится в 9.62% от массы тела, что для рыб является величиной значительной. Для сравнения можно привести данные для другой рыбы - планктофага, мойвы. По данным Е.А. Науменко (1986), зимой в восточной части Берингова моря суточный рацион мойвы составляет 1.81% от массы тела, летом для рыб зал. Св. Лаврентия - 5% (цит. по Науменко).

В августе 1994 г. в юго-западной части зал. Анива и сопредельных водах пр. Лаперуза отмечались необычно плотные скопления косяков нагульной песчанки, что, вероятно, связано с обилием корма в этом месяце. Преобладающие в пищевом рационе эвфаузиевые и копеподы были преобладающими формами и в сетном зоопланктоне: по результатам рейса НИС "ТИНРО" в августе в юго-западной части зал. Анива биомасса крупной фракции зоопланктона превышала 3000 мг/куб. м (Отчет о комплексных исследованиях в Охотском море в июле-ноябре 1994 г. В.А. Радченко с соавторами был любезно предоставлен СахНИРО). В

ночных обловах резко преобладали эвфаузиевые - *Th. gaschii*, среди других групп крупной фракции - копеподы, щетинкочелюстные и амфиподы. В июле биомасса этих рачков была ниже, чем в прежние годы наблюдений, что отразилось на интенсивности питания в утренние и дневные часы, она была значительно ниже, чем в августе, изменился и качественный состав корма: песчанка потребляла в значительных количествах низкокалорийных щетинкочелюстных.

Исходя из суточного рациона песчанки и продолжительности интенсивного откорма около 90 суток, а также биомассы нагульных скоплений в зал. Анива и сопредельных водах пр. Лаперуза, которая в последние годы составляет около 40 тыс. т, можно ориентировочно определить потребности в корме для этой рыбы в 346.32 тыс. т.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Песчанка, обитающая в прибрежных водах Сахалина, довольно пластична в выборе пищи, о чем могут свидетельствовать заметные различия в качественном составе рационов по участкам шельфа, а также преобладание в пищевом комке в те или иные месяцы различных группировок зоопланктона. Более мелкие рыбы, обловленные у юго-восточного побережья Сахалина, потребляли преимущественно копепод. В составе пищи песчанки в других районах доминировали 4 группы ракообразных: Euphausiacea, Copepoda, Amphipoda, Cumacea. В отдельные периоды она может в значительных количествах потреблять щетинкочелюстных. Все это снижает пищевую конкуренцию между разновозрастными рыбами, а также способствует освоению варьированных по своим возможностям нагульных участков.

Интенсивность питания песчанки в летний период в прибрежных водах Сахалина высокая, средняя величина общего индекса наполнения желудков в пробах за 1989 - 1994 гг. варьировала от 251.92 до 603.5% .

Суточный рацион песчанки в юго-западной части зал. Анива составляет около 9.62% от массы тела. Потребности этого вида в корме при уровне биомассы в нагульный период в 40 тыс. т могут составить около 346.32 тыс. т.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гирса И.И. 1984. Некоторые особенности суточной ритмики поведения рыб в высоких широтах // В кн. Экологические аспекты поведения рыб. М.: Наука. С. 27 - 36.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях (Ред. Е.А. Боруцкого). 1974 // М.: Наука. 256 с.

Науменко Е.А. 1986. Биология, состояние запасов и перспективы промысла мойвы Берингова моря // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Петропавловск-

Камчатский. Гос. рег. № 04870001382. 152 с.

Худя В.Н., Рыбникова И.Г. 1987. О внутривидовой дифференциации песчанки шельфа Сахалина и южных Курил // Итоги исследований по вопросам рационального использования и охраны водных, земельных и биологических ресурсов Сахалина и Курильских островов. Южно-Сахалинск: Издательство Сахалинского отделения Географического общества СССР. С. 104 - 106.

Юровицкий Ю.Г. 1962. О питании синца (*Abramis ballerus*) Рыбинского водохранилища // Вопросы ихтиологии. Т.2. Вып. 2 (23). С. 350 - 360.

***V.N. Khudya, N.A. Fedotova, I.N. Mukhametov.* FEEDING OF SAND LANCE (AMMODYTES HEXAPTERUS) IN SAKHALIN COASTAL WATERS.**

Peculiarities of feeding of sand lance, inhabiting Sakhalin coastal waters are investigated, based on materials of 1986-1994 years. It is shown, that despite the variety of objects of feeding two groups of crustacean form the basis of food for sand lance. They are Copepoda and Euphausiacea near south-east Sakhalin, including Laperouse Strait, Euphausiacea and Cumacea - at north-east Sakhalin. Larvae of Decapoda and Chactognatha are used as food in a less degree. The intensity of feeding of sand lance in summer period is high. Daily ration makes 9.62% of its body weight.