

## ПИТАНИЕ ПЕСЧАНКИ (*AMMODYTES TOBIANUS*) В МУРМАНСКИХ ВОДАХ

В. Г. Богоров, Б. П. Мантейфель и А. Е. Павлова

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа является результатом обработки нескольких проб песчанки и планктона, собранных летом 1931 г. по Мурманскому побережью. Появление ее в свет нам кажется целесообразным ввиду отсутствия сведений по питанию этой рыбки, имеющей для берегового промысла Мурмана значительный интерес в качестве наживки при ярусном лове трески и других рыб. Кроме того в этой работе впервые даются пищевые спектры для планктоядных рыб в таком виде, что можно уяснить себе весовое значение каждого компонента пищи. В этом смысле настоящая работа является развитием предложенного В. Г. Богоровым (1) метода изучения питания планктоядных организмов при помощи средних весов планктеров, т. е. оценки различных организмов групп планктона по их весовому значению в питании. Поскольку в указанной работе В. Г. Богорова и специальной инструкции (2) достаточно подробно освещены основные положения и методы исследования планктоядных рыб, мы позволим себе коснуться этих вопросов весьма кратко, остановившись лишь на некоторых специфических особенностях примененной методики.

### 2. МАТЕРИАЛ

В нашем распоряжении имелись 611 экз. рыб из следующих районов Мурманского побережья (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Количество и распределение материала  
Quantity and distribution of material

Название места Location	Дата Date	Количество рыб Number of fishes
Восточная Лица—Eastern Litsa . . . . .	5/VII 1931	49
" " " " . . . . .	16/VII 1931	86
" " " " . . . . .	23/VII 1931	136
Териберка—Teriberka . . . . .	7/VII 1931	93
" " " " . . . . .	19/VI 1931	89
О-в Седловатый—S. Sedlovatj Island . . . . .	16/VII 1931	150
Из желудков трески в районе Териберки . . . . .	10/X 1931	8
From stomachs of cod in the Teriberka region . . . . .		
Итого./Total . . . . .	—	611

По планктону мы не имеем одновременных сборов и приводим для сравнения материал из близлежащих районов за то же время 1931 г.

## 3. МЕТОДИКА

Рыба поступала на исследование питания предварительно измеренная ( $L$ ), взвешенная с определениями пола и возраста<sup>1</sup>.

У взрезанной с брюшной стороны рыбы вынимался пищеварительный тракт. Исследованию подвергался главным образом желудок, который вскрывался тонкими ножницами; пищевой комок осторожно переносился пинцетом на предварительно взвешенное стекло, затем слегка обсушивался фильтровальной бумагой, после чего взвешивался на техно-химических весах с точностью до 0,001 г. После этого пищевой комок смачивался и производилось определение содержимого. Количественный учет велся на-глаз при помощи символов  $ss$ ,  $s$ ,  $+$ ,  $r$ ,  $rr$ , а в конце обработки было произведено точное количественное определение контрольной порции рыб в количестве 13 шт. Эта контрольная порция позволила, хотя и приблизительно, перевести условные обозначения на количество экземпляров. Затем количество экземпляров при помощи средних весов планктеров (3) переводилось на вес. Таким образом определялось процентное содержание по весу различных компонентов, послуживших пищей песчанке, от веса всего пищевого комка, определенного непосредственно в начале обработки. Исходя из последнего, определялся „индекс наполнения“ [В. А. Брочкая (5)], т. е. отношение веса пищи к весу рыбы.

Существенный недостаток примененного нами способа обработки заключается в том, что не весь материал подвергся точному количественному подсчету и было допущено определение количества на-глаз при помощи символов. Но так как вся обработка велась одним лицом, вычислявшим веса отдельных компонентов в процентах от веса всего пищевого комка, и в основе базировалась на реальной величине — весе пищевого комка, — то мы считаем, что процентное определение значения данного компонента от веса пищевого комка произведено с достаточной долей вероятности, особенно для работы предварительного характера.

Вообще же, конечно, необходимо при отсутствии времени на точный количественный учет производить определение на-глаз через определенные равномерные порции контрольных проб, например из каждой пробы в 50 желудков точно подсчитывать 5—10 желудков.

Интересно остановиться на одном моменте при обработке на-глаз при помощи символов: разные группы „психологически“ обозначались по-разному, несмотря на то, что вся обработка на-глаз была произведена одним лицом. Обычно редкие и малочисленные формы при незначительном даже увеличении числа в некоторых желудках явно переоценивались и обозначались большими символами, чем обычные многочисленные формы, которые в ряде случаев недооценивались.

Так например, при одинаковом обозначении символом *Harpacticus uniremis* и *Calanus finmarchicus* после количественного подсчета выяснилось, что для первого (*Harpacticus*) количество экземпляров колебалось от 29 до 133, а для *Calanus* — от 193 до 297; при обозначении  $r$  для *Harpacticus* цифры колебались от 26 до 42, а для *Calanus* — от 18 до 143 экз. Кроме того также „психологически“ переоцениваются группы при небольшом количестве организмов в пищевом комке по сравнению с тугими большими пищевыми комками. Эти моменты необходимо учитывать при переводе символических обозначений на цифровое выражение. Необходимо для каждой группы определить, чему соответствует символическое обозначение данного вида в цифрах и обработку на-глаз сопровождать регулярными контрольными определениями (счетом) количества экземпляров.

<sup>1</sup> Определения делали гг. Алексеева и Евтюхов в ихтиологическом секторе Государственного океанографического института, за что выражаем им свою благодарность.

Мы остановились на данном „психологическом“ моменте для того, чтобы лишний раз показать несовершенство метода определений на-глаз символами и отметить, что в случае, если недостаток времени или другие причины побуждают к нему прибегнуть, необходимо производить контрольный счет организмов и определять „психологические“ погрешности нашего определения на-глаз для каждого вида, а не применять общую формулу, в которой данный символ обозначает такое количество организмов при всех видах.

Приведенное нами сравнение показывает ошибочность подобного определения и является характерной погрешностью метода обработки на-глаз при помощи символов.

Пробы планктона определены количественным путем, тем же методом—при помощи биомассы планктеров,—как и пища рыб.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ

##### А. Характер пищи и сравнение с планктоном

Результаты обработки материала показали, что объектами питания песчанки являются весьма различные группы. Явное преобладание имеют формы чисто планктические, как *Calanus finmarchicus*, но наряду с этим имеется проба (например у о. Седловатого), где большое значение приобретают Harpacticoida, Larvae Chironomidae и даже Oligochaeta. Приводимые ниже данные достаточно наглядно характеризуют разнообразие организмов, служащих песчанке пищей (табл. 2).

Наличие такого разнообразия организмов, служащих пищей песчанке, приводит к мысли, что, вероятно, песчанка ест (за исключением фитопланктона) то, что находится в массе в данном месте. Но все же главнейшее значение имеют формы планктические, и по характеру питания песчанка относится к планктоядным организмам. Из планктона песчанка явно предпочитает Copepoda, которые по количеству видов, числу экземпляров и поглощенной биомассе стоят на первом месте. Непосредственное сравнение с планктоном произвести трудно, так как специальных одновременных сборов по планктону произведено не было (табл. 3).

В планктоне в это время Copepoda явно преобладают над всеми организмами, так же как и в питании песчанки. Можно отметить лишь отсутствие в пище *Evadne nordmanni*, *Fritillaria borealis*, которых в планктоне вообще много, но в силу недостаточности наших материалов и неполной одновременности сборов песчанки и планктона определенное заключение об отрицательном отношении к этим организмам произвести нельзя.

##### Б. Пищевые спектры

Для удобства рассмотрения и построения диаграммы мы разбили все организмы на группы по их значению в питании песчанки. Такими группами являются: группа I—*Calanus finmarchicus*, II—Copepoda (кроме Harpacticoida), *Cladocera* и *Cirripedia*; III—Harpacticoida; IV—крыль: крупные ракообразные и *Squilla* и *Oikooloera*; IVa—икра и мальки рыб; V—бентические группы *Insecta*, *Oligochaeta*, *Polychaeta*, *Mollusca* и др.

По весу различных групп, по индексу наполнения и процентному значению данной группы в пищевом комке мы получили следующие данные, приведенные в табл. 4.

На основании табл. 4 можно построить диаграмму (рис. 1) пищевых спектров, которая наглядно изображает значение отдельных групп в питании песчанки и их изменение в связи с различными моментами.

Нетрудно видеть, что главнейшей пищей песчанки являются: *Calanus finmarchicus*, затем крыль, а в районе о. Седловатого—*Harpacticus uniremis*. Другие организмы встречались в единичном числе и по весу существен-

## Состав пищи песчанки

## Composition of food of the sand-eel

№№ по пор.	Название пищевых организмов Food organisms	Восточная Лица Eastern Litsa			Териберка Teriberka		Из желудка грекки From cod sto- machs	О-в Сельмо- ватый Island Se- dlovatyj
		5/VII	16/VII	23/VII	7/VI	19/VI		
	I. Copepoda . . . . .							
1	Calanus finmarchicus . . . . .	+	+	+	+	+	+	+
2	Pseudocalanus elongatus . . . . .	+	+	+	+	+	+	
3	Microcalanus . . . . .	+		+	+	+	+	
4	Metridia longa . . . . .			+				
5	Metridia lucens . . . . .	+			+	+		
6	Acartia longiremis . . . . .	+	+	+	+	+	+	
7	Centropages sp. . . . .				+		+	
8	Temora longicornis . . . . .	+	+	+		+	+	
9	Oithona similis . . . . .		+	+	+	+	+	+
10	Oncaea borealis . . . . .		+		+	+	+	+
11	Microsetella norvegica . . . . .			+			+	+
12	Idyaea furcata . . . . .		+					+
13	Harpacticus uniremis . . . . .		+	+			+	+
14	Harpacticoida sp. . . . .	+				+	+	+
15	Nauplii . . . . .				+		+	
16	Ovum . . . . .		+	+				+
	II. Cladocera . . . . .						+	
	III. Cirripedia . . . . .							
1	Nauplii . . . . .			+	+		+	
2	Cypris-stadium . . . . .				+	+	+	+
	IV. Amphipoda . . . . .							
1	Larvae Hyperidae . . . . .							
2	Themisto abyssorum . . . . .			+				
3	Gammaridae sp. . . . .			+				
4	Gammaridae larvae . . . . .				+		+	+
	V. Euphausiacea . . . . .				+	+		
1	Nauplii . . . . .							
2	Larvae . . . . .	+	+	+	+	+		+
3	Thysanoessa longicaudata . . . . .		+	+				
4	Thysanoessa sp. . . . .	+		+		+		
	VI. Mysidae . . . . .							
1	Mysidae sp. . . . .		+					
	VII. Cumacea larvae . . . . .				+			+
	VIII. Isopoda . . . . .	+			+			
	IX. Decapoda . . . . .							
1	Zoea . . . . .	+	+	+	+	+		+
	X. Pantopoda . . . . .							+
	XI. Insecta . . . . .							
1	Larvae insecta . . . . .							+
2	Larvae diptera . . . . .							+
3	Chironomidae . . . . .							+
	Larvae . . . . .							+
	Pupae . . . . .							+
4	Pupae Culicidae . . . . .			+				+
	XII. Acarina . . . . .							+
	XIII. Vermes . . . . .							+
	XIV. Chaetognata . . . . .							
	Sagitta elegans . . . . .				+			
	XV. Polychaeta . . . . .							
	Fabricia sabella . . . . .							+
	Larvae, ovum . . . . .							+
	XVI. Oligochaeta . . . . .			+				+
	XVII. Appendicularia . . . . .							
	Oikopleura sp. . . . .				+			
	XVIII. Pisces . . . . .							+
	Ovum, Larvae . . . . .		+	+				+
	XIX. Ovum . . . . .			+				+
	XX. Песчанки . . . . .			+				

Таблица 3

Организмы, употребляемые в пищу песчанкой  
Plankton forms consumed by the sand-eel

Table 3

Название организмов (род, вид) Organisms (genus, species)	№ 227. 29/VII 1931 г. 50 м над о. Харловым 45-0 м No 227. July 29th 1931 50 m above Kharlov Isl.		№ 228. 1/VIII 1931 г. Восточная Лица 100-0 м No 228. August 1st 1931 Eastern Litsa 100-0 m.
	45-0 м	0 м	
<i>Calanus finmarchicus</i> II	2	—	—
" " III	9	—	9
" " IV	19	0,3	98
" " V	3	—	161
" " VI	—	—	7
<i>Pseudocalanus elongatus</i> V	—	—	3
" " VI	1	—	4
<i>Acartia longiremis</i>	17	0,8	1,4
" juv.	4	0,6	—
<i>Centropages hamatus</i>	—	—	1,4
<i>Oithona plumifera</i>	—	—	1,4
Nauplii Copepoda	2	0,3	6
<i>Calyptopis-st. Euphausiacea</i> 0,5-1,5 мм	—	—	—
<i>Furcilia</i>	2	—	—
" " 3 "	1	—	1,4
" " 4 "	—	—	1,4
" " 5 "	—	—	0,2
" " 6 "	—	—	0,2
<i>Zoea</i> sp. 3 "	—	—	0,4
" " 5-6 "	—	—	1,4
Decapoda juv. 3 "	1	—	—
Nauplii <i>Balanus</i>	5	1,1	3
<i>Balanus</i>	—	0,04	—
<i>Evadna nordmanni</i>	31	1,9	20
<i>Sagitta elegans</i> 3 мм	1	—	—
" " 6-7 "	1	—	—
" " 12-19 "	—	0,04	0,4
<i>Fritillaria borealis</i>	11	19	—
Крупные икринки	—	0,6	—

ного значения не имеют. Лишь осенью главное значение переходит к мелким Copepoda. Отметим, что 7/VI в Териберке сектор группы II состоит почти сплошь из Cypris-stadium, что стоит в связи с временем максимального развития этой личинки в данном районе.

**В. Интенсивность питания и сезонные изменения**

Анализ диаграммы пищевых спектров показывает, что интенсивность питания не одинакова, а изменяется в зависимости от различных причин.

Рыбы с пустыми желудками исчезают от июня к концу июля. Так, в июне мы имеем 41-48% пустых желудков, а к концу июля процент пустых падает до 2-3. Таким образом явно замечено увеличение интенсивности питания от июля к августу; то же самое нам говорят и общие индексы наполнения. Так, с 247 в июне он доходит к концу июля до 490. Осенью наблюдается уменьшение интенсивности питания — общий индекс равен 81. Отсутствие пустых желудков стоит в связи, вероятно, с малым количеством материала — 8 экз.

По нашему материалу получилось, что 7/VI в районе Териберки пустых желудков 48%.

В питании главнейшее значение имеют три группы: I — *Calanus finmarchicus* (95,2%), IV — криль (84,2%) и II — мелкие Copepoda и Cirripedia (61,5%), из которых в данном случае наибольшее значение имеет Cypris-stadium.

Таблица 4

## Пищевые спектры песчанки

Food spectra of the sand-eel

Table 4

	Восточная Липа Eastern Lipsa				Териберка Teriberka		10/X Из желудков трески From cod stomachs	16/V.I	О-л Седловатый Sedlovatuy Island	
	5/VII	16/VII	23/VII	7/VI	19/VI	16/V.I				
Количество рыб Number of fishes	49	86	136	93	89	8	150			
Процент пустых желудков Empty stomachs in percentage	55	3,4	2,9	48	41	—	45			
Средний индекс Mean index	127	286	440	247	286	81	293			
Средний вес в % Average weight, grs	0,008	0,25	0,2	0,07	0,09	0,05	0,04			
Группы Groups	Средний индекс Mean index	Процент по весу Weight in %	Средний индекс Mean index	Процент по весу Weight in %	Средний индекс Mean index	Процент по весу Weight in %	Средний индекс Mean index	Процент по весу Weight in %	Средний индекс Mean index	Процент по весу Weight in %
I	69,9	83,5	307,7	69,9	135,5	47,5	2,1	0,8	4,3	5,0
II	7,4	4,6	21,6	4,6	29,4	10,2	7,5	2,6	40,5	50
III	3,8	5,5	67,8	15,4	32,8	11,5	193,3	66,0	35,1	43,5
V	45,5	6,4	35,3	8,0	88,5	30,8	23,0	8,1	1,00	1,5
IV <sup>a</sup>	—	—	7,4	1,8	—	—	—	—	—	—
IV	—	—	—	—	—	—	66,0	22,6	—	—

Таблица 5  
Table 5

Изменения питания с возрастом  
Change of nutrition age

Восточная Лица, 28/VII 1931  
Eastern Litsa

	Сеголетки Young fish	1 год 1 year old	2 года 2 years old	3 года 3 years old	4 года 4 years old
Количество рыб Number of fishes . . . . .	38	30	40	23	5
Процент пустых желудков . . . . .	7,8	3,3	—	—	—
Empty stomachs in percentage . . . . .					
Средний индекс . . . . .	224	361	53	684	688
Average weight, in grs. . . . .	0,12	0,20	0,30	0,38	0,39
Группы Groups	Средний индекс Mean index	Средний индекс Mean index	Средний индекс Mean index	Средний индекс Mean index	Средний индекс Mean index
I . . . . .	138,4	229,7	391,5	499,1	508,6
II . . . . .	17,4	26,9	17,6	29,0	21,2
III . . . . .	46,3	74,8	74,6	77,7	87,7
IV . . . . .	21,7	29,3	49,7	35,0	70,1
IVa . . . . .	—	—	—	43,2	—
	Процент по весу Weight in %	Процент по весу Weight in %	Процент по весу Weight in %	Процент по весу Weight in %	Процент по весу Weight in %
I . . . . .	61,8	63,7	73,5	72,9	73,8
II . . . . .	7,8	7,4	3,3	4,2	3,10
III . . . . .	20,7	20,7	14,0	11,3	12,5
IV . . . . .	9,7	8,2	9,2	5,3	10,6
IVa . . . . .	—	—	—	6,3	—

Процент пустых желудков 19/VI уменьшился до 41. В питании увеличивается значение *Calanus finmarchicus*—135,5% и криля—88,7%, но уже сильно уменьшилась группа II мелких Copepoda и Cypris-stadium. Последние, очевидно, оседают на дно. Мы видим, что в планктоне в это время их уже нет.

В районе Восточной Лицы 5/VII процент пустых желудков еще велик, но роль *Calanus finmarchicus* в процентном отношении в питании увеличивается, криль еще попрежнему занимает большое место, и все остальные группы имеют ничтожное значение. 16/VII и 23/VII количество пустых

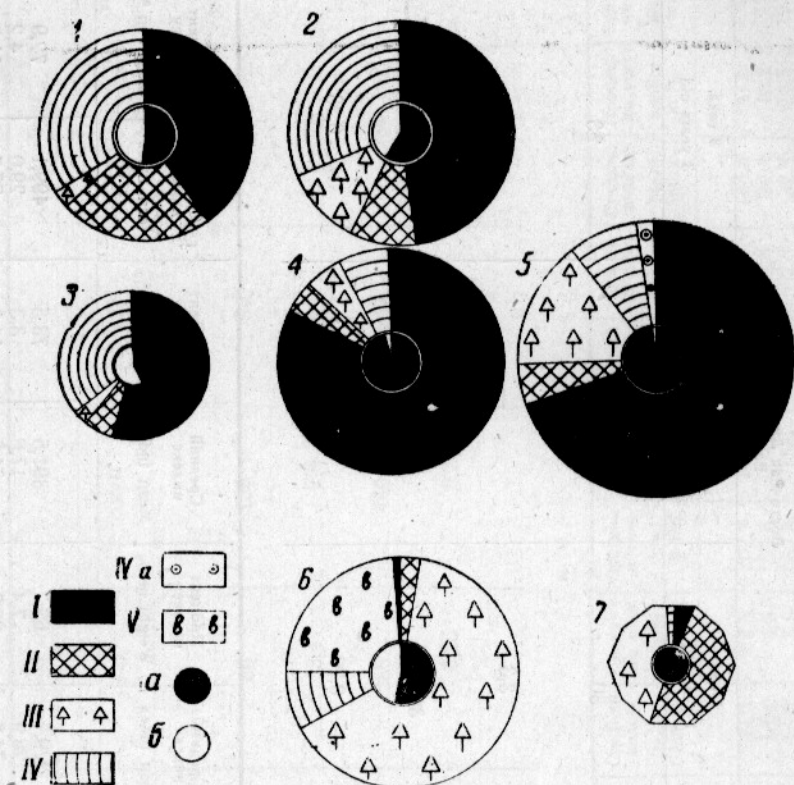


Рис. 1. Пищевые спектры песчанки. 1—2—из района Терiberки (7 и 19/VI 1931); 3—4 и 5—из губы Вост. Лицы (5, 16 и 23/VII 1931); 6—из района о-ва Седловатый (16/VII 1931); 7—пищевой спектр трески из района Терiberки (10/X 1931).

Fig. 1. Food spectra of the Small sand-lel. 1—2—from Teriberka area (7 and 19/VI 1931); 3, 4, 5—from Eastern Gitsa Bay (5, 16 and 23/VII 1931); 6—from Sedlovatyj Island area (16/VII 1931); 7—Food spectrum of cod from Teriberka area (10/X 1931).

Обозначения. Symbols: I—*Calanus finmarchicus*; II—*Calanoida* + *Cladocera* + *Cirripedia*; III—*Haracticoida*; IV—*Euphausiacea* + *Amphipoda* + *Sagitta* + *Olcopleura*; IVa—*Pisces* (Ova + larvae); V—*Insecta* + *Oligochaeta* + *Polychaeta* + *Mollusca*; a—наполненные желудки. Stomachs filled; б—пустые. Empty stomachs.

желудков очень мало, всего 2—3%. *Calanus finmarchicus* является преобладающим над всеми основными формами в питании, индекс наполнения равен 238—307.

Остальные группы имеют небольшое значение. Интересно отметить, что в пище от 23/VII имеется икра и мальки мойвы.



Осенью (октябрь) у нас имелась небольшая порция (8 экз.) песчанки из желудков трески в районе Терiberки. Для этого периода характерно почти полное исчезновение *Calanus finmarchicus*. Главным объектом питания являются мелкие Copepoda *Microsetella*, *Acartia*, *Oithona*.

Средний индекс наполнения (81) меньше, чем летом, что говорит за уменьшение интенсивности питания в это время.

В районе о-ва Седловатого питание песчанки резко отличается (рис. 1) от питания в указанных выше районах. В питании песчанки этого района первое место занимает *Harpacticus uniremis* (66%); значительную роль играет в питании группа V: Oligochaeta, larvae Chironomidae и другие организмы, обнаруженные в пище песчанки только в этой пробе.

Особенность питания песчанки в районе о-ва Седловатого связана, вероятно, с тем, что песчанка питалась в зоне с сильным опреснением, где чисто морской планктон был очень беден, что ставит эту пробу особняком по отношению ко всему материалу.

Таким образом, в указанных районах увеличение интенсивности питания идет за счет *Calanus finmarchicus*, роль которого от июня к августу все время возрастает как в процентном отношении от веса пищевого комка, так и его индекса наполнения. Одновременно уменьшается процент *Suprastadium*, что связано, понятно, с исчезновением этой личинки из планктона к концу июля. В это время *Calanus finmarchicus* занимает около 70% в питании песчанки. Планктические ловы показывают также, что в это время количество *Calanus finmarchicus* очень велико—до 27,5 экз. на 1 м<sup>3</sup>.

К осени роль *Calanus finmarchicus* в питании становится очень небольшой—всего 5%; главное значение приобретают мелкие Copepoda, *Acartia*, *Oithona*. и особенно *Microsetella norvegica*.

Таким образом мы имеем явное изменение ассортимента пищи (пищевого спектра) и интенсивности питания песчанки по сезонам.

### Г. Локальные изменения

Несмотря на недостаточность нашего материала по этому вопросу мы видим, что локальные изменения имеются в связи с изменениями характера места. Так, уже отмечалось резкое отличие питания песчанки у о-ва Седловатого, что связывалось с опреснением прибрежной части в этом месте. Районы Восточной Лицы и Терiberки очень близки по своему характеру, небольшие различия заключаются в отсутствии в районе Терiberки икры и мальков рыб, *Thysanoessa* и некоторых мелких Copepoda.

Сравнивать эти районы трудно ввиду разновременности сбора материала, так как более существенные различия, вероятно, связаны с сезонными изменениями.

### Д. Изменение питания с возрастом

В пробе из Восточной Лицы от 23/VI 1931 г. имеется несколько возрастов песчанки от сеголеток до 4-леток.

Анализ этого материала дается в табл. 6. Из нее видно, что в ассортименте пищи существенного изменения с возрастом не имеется; сильно изменяется лишь общий индекс наполнения.

Таблица 6

Table 6

Изменение интенсивности (индекса наполнения) питания с возрастом

Change of intensiveness (index of filling) of nutrition with age

	Сеголетки Young fishes	Годовики 1 year old	2-летки 2 years old	3-летки 3 years old	4-летки 4 years old
Индекс наполнения . . . . .	223,8	360,7	532,4	684,0	687,6
Index of filling . . . . .					

Естественно, также изменяется (увеличивается) индекс по группам. В процентном отношении характер групп остается почти одинаковым, лишь *Calanus finmarchicus* увеличивается на 12% в пище песчанки от сеголетки до 4-летки, а мелкие Copepoda уменьшаются.

Таким образом можно считать, что с возрастом главным образом увеличивается индекс наполнения, т. е. интенсивность питания. Этот результат сильно отличается от того, что мы имеем по питанию других планктоядных рыб. Изучение питания сельди в Мурманских водах [Г. В. Болдовский (4)] и Белом море [Л. А. Чаянова (7)] показало уменьшение индекса наполнения с возрастом.

Нам неизвестна ни одна законченная работа по питанию песчанки. Лишь в трудах Мурманской научно-промысловой экспедиции (6) имеются несколько журнальных записей предварительного просмотра желудков песчанки. Среди указанных организмов главное значение имеют также Copepoda; в одном случае в Териберке (20/VII 1902 г.) В. К. Солдатов отмечает, кроме ракообразных, наличие в желудке массы очень ранних мальков (вероятно, мойвы) и икры. Кроме этого в журналах за разные месяцы отмечается большое количество пустых желудков.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Настоящая работа является первым исследованием по питанию планктоядных рыб, где было применено предложение В. Г. Богорова (1) исследовать питание при помощи биомассы планктеров. В результате этого мы имеем данные по весовой характеристике различных групп организмов, служащих пищей песчанки. До сего времени значение отдельных компонентов питания выясняется методом числа экземпляров или частоты встречаемости, что, думаем, является дефектным методом для исследования пищи рыб. Совершенно очевидно, что главное значение для рыбы имеет не количество экземпляров данного организма и не частота его встречаемости, а количество вещества, которое она поглотила в результате питания данными компонентами.

2. Применяемый часто количественный учет числа экземпляров на-глаз при помощи символов необходимо проверять регулярными контрольными просчетами и на их основании определять „психологические“ погрешности при оценке различных групп организмов.

3. По нашему материалу можно считать, что песчанка является всеядным организмом, которая поедает все за исключением растительных объектов. Главное значение имеет планктон и особенно Copepoda.

4. Интенсивность питания увеличивается от начала июня к августу и падает к октябрю. Главнейшее значение летом имеет *Calanus finmarchicus*, доходящий до 70% по весу в пищевом комке. В начале июня большое значение имеет *Cypris-stadium*, которая затем исчезает. К осени значение *Calanus finmarchicus* падает очень сильно, и главным объектом пищи являются мелкие Copepoda, особенно *Microsetella norvegica*, *Acartia longiremis* и *Oithona similis*.

5. Локальные изменения ясно видны на материале из района о-ва Седловатого, где в отличие от Териберки и Восточной Лицы главное значение имеет неритический комплекс: Harpacticoidae, larvae Chironomidae и даже Oligochaeta.

6. С возрастом интенсивность питания увеличивается при почти неизменном ассортименте пищи.

## ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Богоров В. Г., Исследование питания планктоядных рыб. Бюллетень ВНИРО № 1, М., 1934.
2. Богоров В. Г., Инструкции по сбору и обработке питания планктоядных рыб. Инструкции ВНИРО, № 2, М., 1934.
3. Богоров В. Г., Весовая характеристика планктеров Баренцова моря. Бюллетень ВНИРО, № 2, М., 1934.
4. Болдовский Г. В., Питание Мурманской сельди. По материалам 1930—1932 г. (рукопись).
5. Материалы по питанию рыб Баренцова моря (доклад В. А. Бродской—Методика). Доклады I сессии ГОИН, № 4, М., 1931.
6. Труды Мурманской научно-промысловой экспедиции с 1898 по 1906 г. Журналы береговых и промысловых работ.
7. Чайнова Л. А., Питание Беломорской сельди (по материалам 1932 г.)

# NUTRITION OF THE SMALL SAND-BEL (*AMMODYTES TOBIANUS*) IN MURMAN WATERS

By B. G. Bogorov, B. P. Monteufel and A. E. Paalova

## SUMMARY

1. The present work is the first investigation, on nutrition of plankton consuming fishes to which B. G. Bogorov's suggestion was applied, namely to investigate nutrition by means of the weight characteristics of plankton organisms. The result of it is that we have obtained data on the weight characteristics of different groups of organisms used as food by *Ammodytes tobianus*. Previously the value of different components of food was estimated by the number of specimens or the frequency of their occurrence; we consider both faulty in investigating fish food. It is quite evident that the quantity of substance consumed by the fish in feeding upon certain organisms is of paramount importance, but the number of specimens or the frequency of their occurrence is not.

2. We had rather little material at our disposal only 611 specimens from different bays of the Murman coast (see table 1) collected from March 5 to October 10, 1931.

3. Approximate quantitative estimation was made with the aid of signs (*cc, c, +, r, rr*); at the end of our work an exact counting of the control sample was made. It showed that different groups, being equal in number, had been termed by different symbols and vice-versa in spite of all work having been performed by the same person. When the work is performed approximately „psychological“ overestimation of forms scarce in number or of samples with small content, is to be taken into account, and must be checked by regular control countings. The „psychological“ mistake in estimating the different groups should be defined such and a differentiated coefficient drawn from it to translate the symbolical signs into numerical.

4. Our material has shown that *Ammodytes tobianus* is an all consuming organism excepting for phytoplankton (table 2). The comparison with plankton (table 3) shows a great similarity in composition of the plankton and assortment of food organisms.

The chief role in nutrition belongs to plankton organisms (table 4 and fig. 1), especially the Copepoda, and among the latter the *Calanus finmarchicus* (group 1).

5. The intensity of nutrition increases from the beginning of June to August and decreases towards October (fig. 1). In summer *Calanus finmarchicus* is the prevailing item in the food ration, reaching 70% of the weight of the food lump. At the beginning of June the Cypris — stadium is of considerable importance disappearing shortly later. In autumn *Calanus finmarchicus* becomes scarce and the main food is provided by small Copepoda, especially by *Microsetella norvegica*, *Acartia longiremis* and *Oithona similis*.

6. Local changes are clearly seen from our material obtained in the district of the Sedlovatyj Island; here, contrary to Teriberka and Eastern Litsa the leading role belongs to the neritic brackish complex: Harpacticidae, Chironomidae larvae and even Olygochata.

7. Intensiveness of nutrition increases with age, the assortment of food remaining unchanged (see table 5 and 6, fig. 2).