

ПИТАНИЕ КАМБАЛЫ-ЕРША (*HIPPOGLOSSOIDES PLATESSOIDES*) В БАРЕНЦОВОМ МОРЕ В СВЯЗИ С КОРМОВЫМИ РЕСУРСАМИ

И. В. Комарова

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа представляет результат количественной обработки материалов по питанию камбалы-ерша Баренцова моря. Изучение питания камбалы-ерша было начато в лаборатории по изучению питания рыб Государственного океанографического института еще в 1930 г.

В настоящей работе¹, являющейся продолжением и дальнейшим развитием упомянутых выше данных, делается первая попытка дать детальный анализ питания камбалы-ерша и увязать данные по количественному учету содержимого желудков с данными по распределению биомассы бентоса. Распределение бентоса в Баренцовом море в основном выяснено работами лаборатории продуктивности моря (2) под руководством проф. Л. А. Зенкевича. Количественное изучение питания водных организмов и в частности рыб, в связи с общим изучением продуктивности моря, освещает одну из фаз круговорота органического вещества в море, именно „фазу потребления“ (3), и составляет одну из сторон изучения большой проблемы продуктивности моря, проблемы, имеющей в свою очередь непосредственное значение для хозяйственного освоения водоема.

2. ЛИТЕРАТУРНЫЕ ДАННЫЕ

Первая попытка увязать для Баренцова моря данные по количественному учету биомассы бентоса с данными по питанию рыб сделана в работе М. С. Идельсона (4), которым сведена и проработана вся литература по питанию рыб в Баренцовом море.

Данные по питанию камбалы-ерша в Баренцовом море (1) имеются также в различных работах по систематике и распространению рыб. В отчетах Экспедиции для научно-промысловых исследований у берегов Мурман за 1903—1904 гг. (5) есть качественная характеристика содержимого желудка ерша („черви, *Pandalus borealis*“); у Книповича (6) сказано, что ерш питается моллюсками, ракообразными, рыбами, иглокожими; то же самое—у Солдатова (7). Тилеман (M. Thielemann) в 1922 г. (8) дает более подробно состав пищи ерша и указывает, в скольких исследованных рыбах встречен тот или иной пищевой организм.

В приводимой ниже иностранной литературе есть некоторые указания о соотношениях между количеством донной фауны и количеством потребления ее рыбой, но эти указания относятся, во-первых, к морской кам-

¹ Предварительные результаты по питанию камбалы-ерша были доложены на первой сессии ГОИН в апреле 1931 г. и напечатаны в № 4 „Докладов I сессии ГОИН“, М., 1931 г. (1).

бале (*Pleuronectes platessa*)¹, речной камбале (*Pleuronectes flesus* L.)² и лиманде (*Pleuronectes limanda*)³, а камбала-ерш (*Hippoglossoides platessoides*—синоним *Drepanopsetta platessoides*, *Hip. limandoides*)⁴, —особо не выделяется; во-вторых, эти указания даны для водоемов, которые представляют собой чрезвычайно удобный объект исследования.

Надо сказать, что условия работы, например в датских водах Лимфиорда (Limfjord), очень благоприятны. Это—закрытый, небольшой и очень хорошо исследованный водоем как со стороны донной фауны, так и со стороны эксплуатации хорошо учтенных рыбных запасов. Хорошая осведомленность об условиях питания в различных районах датских вод позволяет вмешиваться в жизнь водоема. Так, например, были произведены пересадки рыбы из районов, богатых рыбой, но с недостаточной пищевой базой, в районы, бедные рыбой, но богатые кормовыми ресурсами, что приносило увеличение темпа роста рыбы и улучшение ее пищевых качеств (9). Тод (Todd) первый ввел количественный метод изучения пищи рыб (1902—1903 гг.) путем учета встречаемости пищевых животных в исследованных желудках морской камбалы. Недостаток этого метода состоит в том, что не позволяет судить о количестве того или иного животного в пище. Тем не менее работы Тода дают интересную картину смены пищи в связи с временем года, возрастом и нерестовым периодом.

Выяснению кормовых ресурсов и запасов рыбы посвящены работы Петерсена (Petterssen) и его учеников—Бойсена (Boysen), Иенсена (Jensen) и Блегвада (Blegvad) на датской биологической станции. В них даны точный учет донной фауны, годовая продукция пищевых животных, количество рыбы на единицу площади и количество пищи, необходимое для прироста рыбы на 1 кг (11). Недостатком здесь является то, что эти данные относятся к общей массе донной фауны и общему улову рыбы, а не к отдельным породам рыб и отдельным кормовым животным. Петерсен в своих работах по этому же вопросу (9, 12) выделяет основные пищевые сообщества животных, характеризуя их немногими типичными формами (по числу или по весу). Блегвад (13), основываясь на выделенных Петерсеном сообществах, пытается дать суммарный вес съеденной рыбой пищи, исходя из суточного рациона рыбы. В работах 1925 и 1928 гг. Блегвад (14, 15) сравнивает данные анализа содержимого желудков с пробами дночерпателя. Эти сравнения указали на избирательную способность рыб не только среди различных видов пищевых животных, но и в пределах одного вида. Мелкие *Lamellibranchiata* служат хорошей пищей для камбаловых, крупные же таковыми не являются. На этом основании Блегвад делит бентос как пищу рыб на два класса по пищевой ценности, выясняя их соотношения в различных сообществах и потребление при различных условиях. В частности, для камбалы-ерша (*Long-rough Dab*) пищей I класса в датских водах является *Polychaeta*, *Crustacea*, мелкие *Lamellibranchiata*, *Amphipoda* и *Ophiura*. Параллельные работы ведет в Немецком море Гагмейер (Hagmeier), в Балтийском море—Гертлиг (Hertling).

Гагмейер (16) делит животных по сообществам и выделяет полезных и бесполезных в пищевом отношении животных. Гертлиг (17) при анализе содержимого желудка и кишечника строго учитывает количество найденных в пище животных и сравнивает их с данными количественного учета донной фауны. Он же дает количество пищи на одну рыбу и вычисляет процент наиболее значительных групп в пище—моллюсков, червей и пр. Отрицательной стороной его работы является то, что он хотя и признает недостаточным только подсчет организмов в пище, но все-таки

¹ Англичанами она названа *Dab*, немцами—*Kliesche*.

² Англичанами она названа *Long-rough Dab*, немцами—*Rauhe Scholle*.

³ Англичанами она названа *Plaice*, немцами—*Scholle*.

⁴ Англичанами она названа *Flounder*, немцами—*Flunder*.

в цитируемой работе ограничивается одним подсчетом. Блегвад (18) в своей работе, вышедшей в 1930 г., устанавливает более усовершенствованную методику учета содержимого желудка рыб. Критикуя свои прежние работы и методику, Гертлинг конечной целью считает определение калорийности пищевых животных, но пока из-за трудности определения ограничивается только приблизительным определением процентного соотношения весов пищевых животных. Блегвад дает „весовой индекс“ и „частоту встречаемости“.

Весовой индекс вычисляют следующим образом.

Взвешивают содержимое желудков всех исследуемых рыб и вычисляют процентное значение по весу каждого вида животного. Потом количество исследуемых камбал, если они приблизительно одного веса и взяты в дневное время, берут за 100% и определяют процент каждой группы животных. Для примера приводим данные Блегвада (1930 г., стр. 46—47).

Таблица 1

Table 1

Содержимое желудков Content of stomachs	Вес в г Weight, gr.	Индекс Index
Mollusca:		
Macoma baltica	0,2	136,1 24,6%
Mya truncata	0,6	
Spisula subtruncata	133,3	
Cardium edule	0,5	
Cardium fasciatum	1,5	
Число исследованных рыб Number of fishes examined	553	100%

Частота встречаемости данного организма вычисляется по количеству проб, а не по количеству желудков, в которых организм встретился. Исследования делались по трем возрастным группам рыб. Пища в результате сравнения содержимого желудков рыб и проб дночерпателя делилась на классы (как было указано выше) и каждый класс учитывался отдельно, что позволило выделить особо продуктивные районы и сделать выводы о кормовых ресурсах и сырьевых запасах рыбы.

3. РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАМБАЛЫ-ЕРША. ПРОМЫСЕЛ

Ареал распространения камбалы-ерша очень велик.

По данным Грацианова (19) и Солдатова (7) эта рыба водится в северной части Атлантического океана от берегов Англии, вдоль Скандинавского полуострова до Шпицбергена, у берегов Америки от Гренландии до Кап-Кода, многочисленна в Немецком море и водится в восточной части Балтийского моря. В Баренцовом море у берегов Норвегии, вдоль Мурманского берега, на Канинских мелях камбала-ерш доходит до Новой Земли, встречается также, повидимому, в Белом море, на севере доходит до Земли Франца-Иосифа. В Баренцовом море средняя длина взрослого экземпляра камбалы-ерша 30—40 см, вес—до 1 кг. При определении возраста ерша у берегов Мурманска, по работам Научно-промысловой станции в Порчнихе (20) в 1929—1930 гг., ершей старше 19 лет не найдено. По сведениям, любезно предоставленным нам Лашиной, в Баренцовом море найдены ерши 14 лет и даже один экземпляр 17 лет.

Камбала-ерш становится половозрелой на 7—8-м году. Средние размеры, падающие на этот возраст, колеблются от 24 до 31 см при весе от 125 до 200 г¹.

Эти данные относятся к Финмаркенскому району, к Мурманскому и Центральному языкам.

Ершей можно считать в молодом возрасте, когда они имеют размер до 25 см.

Нерест ерша происходит в открытом море на глубинах 150—200 м (21). Начало его—апрель (март) и до июня—июля. Икра ерша пелагическая.

В Баренцовом море ерш сильно распространен. Он встречается почти во всех промысловых районах южной части Баренцова моря (22) и уловы его с каждым годом увеличиваются. В среднем годовой улов за час траления в 1930 г. увеличился против 1929 г. в 3,8 раза, а против 1928 г.— в 7,6 раза, о чем свидетельствуют следующие данные:

1928 г.	9,54 кг за час траления
1929 „	14,68 „ „ „ „
1930 „	59,86 „ „ „ „

Раньше ерша не считали нужным утилизировать—брались лишь крупные экземпляры; использовать в промысле его стали только за последние годы.

4. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Всего проанализировано 2630 желудков камбалы-ерша. Из этого количества результаты анализов 1432 желудков сведены в „Материалах по питанию рыб в Баренцовом море“ (1). В настоящую работу входит весь материал за два года—с февраля 1930 г. по октябрь 1931 г., а также материал анализа 447 желудков в 1929 г.; последний материал является неполноценным, так как в нем не приведен вес рыб. Весь материал, начиная с 1930 г., был собран и обработан по установленной ГОИ-ном методике количественного весового анализа (1), причем также условно было принято деление пищевых организмов на 6 групп. Все диаграммы и кривые даны в средних индексах наполнения по пищевым группам; пищевые формы, указанные в тексте, даны в порядке убывающего индекса наполнения. Круги представляют собой средний пищевой спектр данной рыбы для всего моря, для района и для отдельных возрастов.

Площадь круга выражает величину среднего индекса наполнения. Секторы соответствуют процентному значению разных групп пищи. Круги в середине—процент наполненных и пустых желудков, цифры под кругами—количество исследованных желудков.

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основании всего имеющегося материала по Баренцову морю можно сделать вывод, что камбала-ерш питается главным образом бентосом и рыбой. Ракообразные, пелагические и донные имеют сравнительно небольшое значение (рис. 1).

Бентос составляет в пище 53%; это главным образом офиуры: *Ophiura sarsi*, *Oph. sericeum*, *Oph. robusta*, *Oph. aculeata* и из моллюсков—*Pecten groenlandicus*.

Рыба составляет в пище 35,4%. Первое место занимают *Gadus callarias*, *Triglops pingeli*, *Gadus aeglefinus*, *Boreogadus s. s. da*.

Пелагические ракообразные составляют 7,5%. Особенно выделяется *Pandalus borealis*.

Донные ракообразные составляют 4%. Это—*Amphipoda*, *Sabinea septemcarinata*, *Messidopthea*.

¹ Данные А. Ф. Лашиной, Биологический очерк камбалы-ерша в Баренцовом море (аспирантская работа).

При сравнении пищевых спектров по размерам рыб можно видеть смену пищи с возрастом.

В молодом возрасте (до 7 лет) камбала-ерш, размером менее 25 см, предпочитает бентос (71%). Второе место занимает рыба (12%), затем идут пелагические и донные ракообразные. Рыбы более старших возрастов (от 7 до 17 лет), размером 26—50 см, питаются почти равномерно бентосом и рыбой (рис. 2).

На рис. 3 изображен сезонный ход питания камбалы-ерша в Баренцовом море, составленный на основании всего материала, собранного за два года. Из табл. 1 видно, что при сравнительно высокой интенсивности питания ерша в течение двух лет низкие индексы наполнения отмечены лишь в марте и мае, а в 1931 г. и в апреле. Падение кривой за это время можно отнести за счет периода икрометания. В эти месяцы желудки ерша были собраны у берегов Мурмана, а известно (21), что нерест камбалы-ерша начинается в ранние месяцы сначала у берегов.

Табл. 1, дающая процент IV и V стадий половозрелости камбалы по всему морю, подтверждает, что параллельно с увеличением IV и V стадий половозрелости увеличивается процент пустых желудков и уменьшается индекс наполнения.

Таблица 1

Table 1

Индекс наполнения желудка камбалы-ерша в различное время года

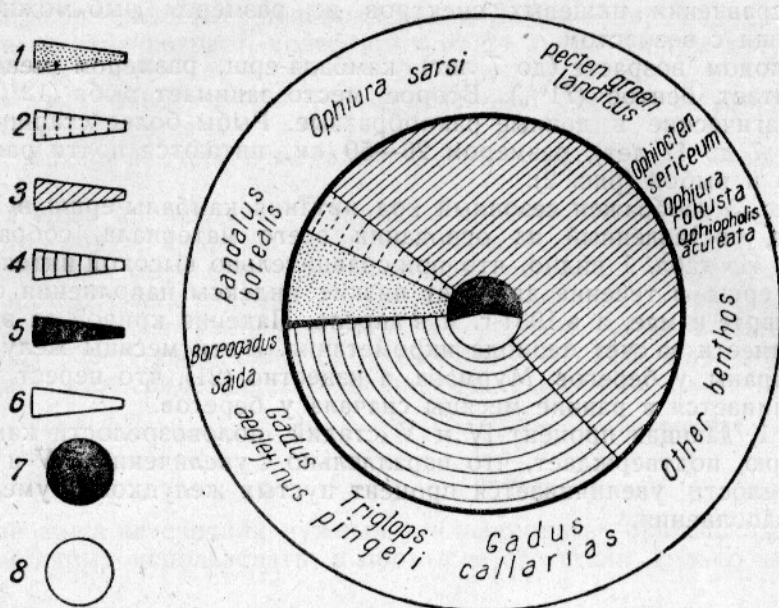
Index of stomach fillness of the Long-rough Dab in different seasons

	Месяцы Months							
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Общий индекс наполнения Total index of fullness	41,0	10,25	43,18	18,0	78,8	88,8	87,6	102,7
Процент пустых желудков Percentage of empty stomachs	38	72	68	80	3	11	20	7
Процент IV стадии Percentage of stage IV	27	—	22	19	2,4	1,7	1,1	—
Процент V стадии Percentage of stage V	0	—	5,4	16	7,2	0	0	0

Падению кривой в октябре 1932 г. особо доверять нельзя, так как имеются анализы всего лишь 10 желудков, причем процент пустых очень мал. Сравнивая ход кривых интенсивности питания за два года, надо отметить постоянство в питании камбалы-ерша (слабое питание в начале года и повышение интенсивности питания в июле). Как в 1930 г., так и в 1931 г. в пище преобладают бентос и рыба, а донные и пелагические ракообразные имеют сравнительно небольшое значение.

При детальном разборе данных за каждый месяц мы будем указывать основные пищевые формы, занимающие первое место по индексу наполнения в каждой группе. Таким образом кривые хода питания можно будет назвать развернутыми.

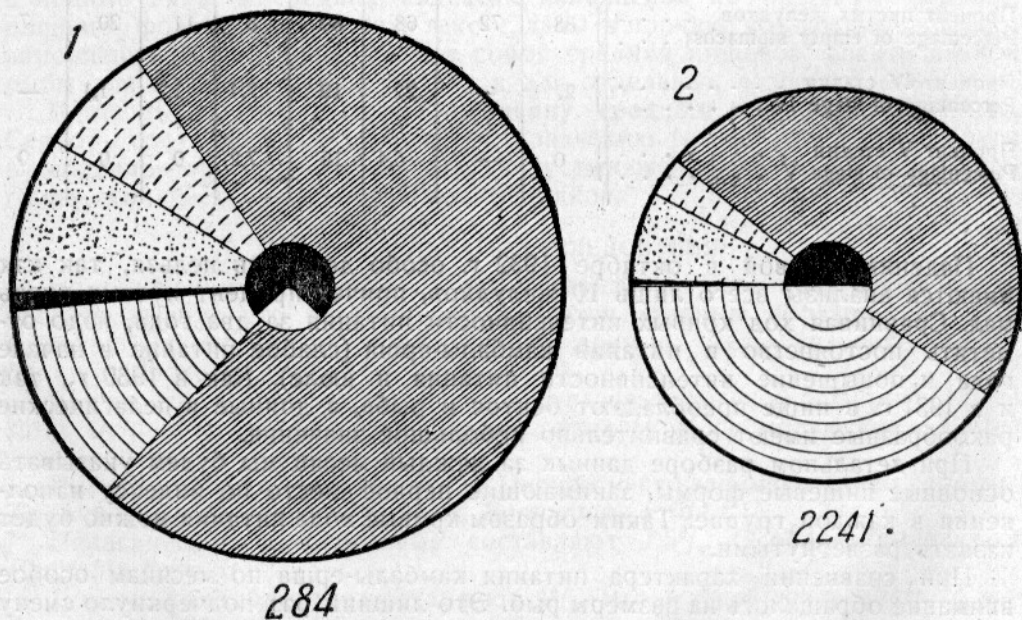
При сравнении характера питания камбалы-ерша по месяцам особое внимание обращалось на размеры рыб. Это лишнее раз подчеркнуло смену пищи в зависимости от возраста (размера) рыб. Но имеет также большое значение и район, из которого взяты ерши: если район высоко продуктивен в отношении бентоса, то и в пище преобладает бентос (табл. 2).



2630

Рис. 1. Пищевой спектр для всего Баренцова моря. Обозначения: 1 — пелагические ракообразные; 2 — донные ракообразные; 3 — бентос; 4 — рыбы; 5 — грунт; 6 — икра, мальки; 7 — наполненные и 8 — пустые желудки.

Fig. 1. Food spectrum for the whole Barents Sea. Symbols: 1 — pelagic Crustacea; 2 — bottom Crustacea; 3 — benthos; 4 — fishes; 5 — bottom soil; 6 — eggs fry; 7 — stomachs full; 8 — stomachs empty.



284

2241.

Рис. 2. Пищевой спектр по возрастам: 1 — для размеров 25 см 2 — для размеров 26–50 см.

Fig. 2. Age food-spectrum: 1 — for fish 25 cm. length; 2 — for fish 26–50 cm. length.

В мае процент пустых желудков за оба года очень высок; это объясняется, как упоминалось выше, периодом икрометания.

При разборе сезонного хода питания играет особую важную роль вопрос, из какого района взята рыба. Весь собранный материал охватывает

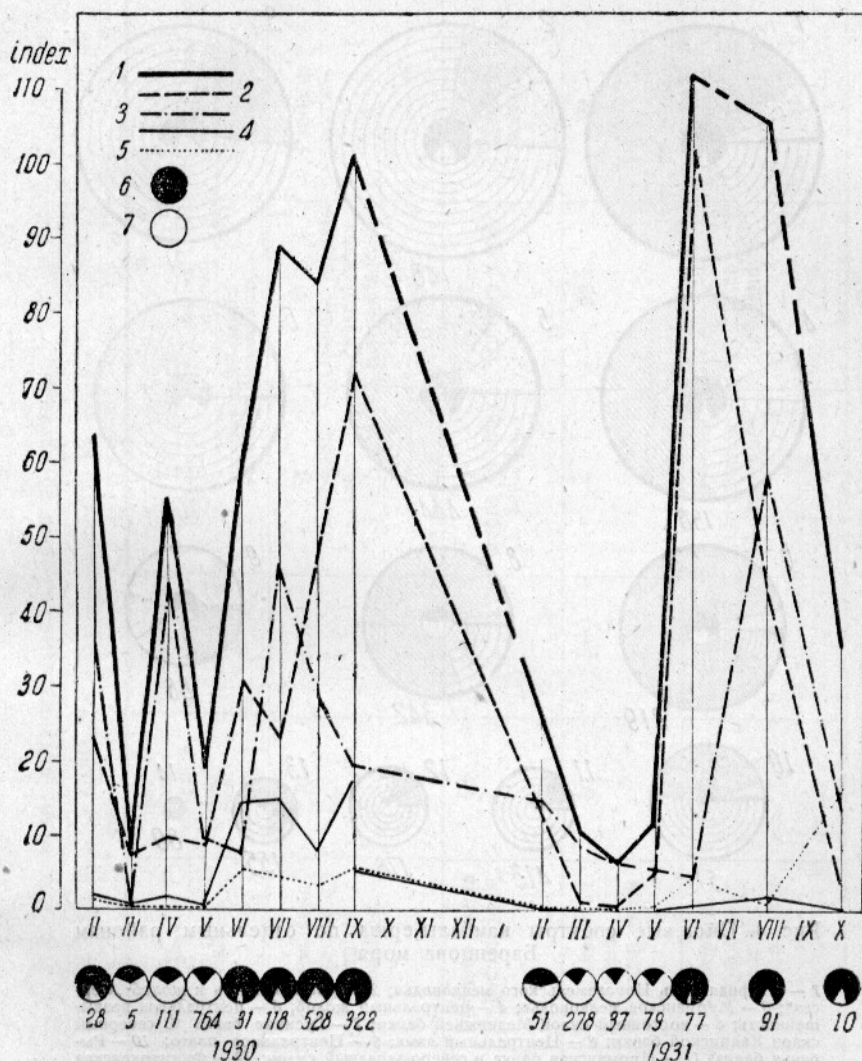


Рис. 3. Сезонный ход питания камбалы-ерша в Баренцовом море. Обозначения: 1 — суммарный индекс; 2 — бентос; 3 — рыба; 4 — пелагические ракообразные; 5 — донные ракообразные; 6 — наполненные и 7 — пустые желудки.

Fig. 3. Seasonal curves of the feeding of Long-rough Dab in the Barents Sea. Symbols: 1 — summary index; 2 — benthos; 3 — fishes; 4 — pelagic Crustacea 5 — bottom Crustacea; 6 — stomachs full; 7 — stomachs empty.

17 районов Баренцова моря. Для 14 из них, представленных достаточным количеством рыб, даны пищевые спектры по группам. Параллельно будут указаны руководящие формы по индексу наполнения в каждой группе. На рис. 4 пищевые спектры по районам расположены в порядке убывающего индекса. Числа около кругов обозначают индекс.

Пищевые спектры для трех последних районов не даны из-за малого количества желудков.

При сравнении различных районов можно видеть, что в районе северной части Новоземельского мелководья, Центрального жолоба, Цен-

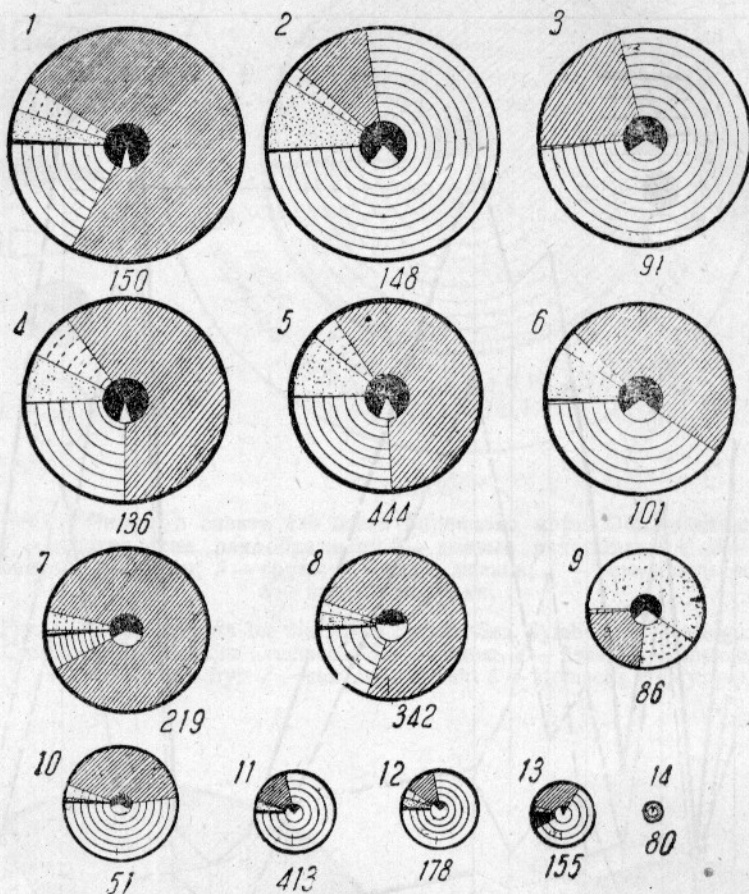


Рис. 4. Пищевые спектры камбалы-ерша по отдельным районам Баренцова моря

1 — северная часть Новоземельского мелководья; 2 — возвышенность и жолоб „Персея“; 3 — Мурманское мелководье; 4 — центральный жолоб; 5 — центральная возвышенность; 6 — восточный склон Медвежьей банки; 7 — Гусиная банка и северный склон Канинской банки; 8 — Центральный язык; 9 — Центральное плато; 10 — Рыбачья банка; 11 — Мурманская банка и северо-западный склон; 12 — Финмаркенская банка; 13 — Мурманский язык; 14 — Нордкапская банка. Обозначения см. рис. 1

Fig. 4. Food spectrum for Long-rough Dab for different regions of the Barents Sea

1 — Northern part of the Novaja Zemlja shoal; 2 — „Persey“ elevation and „Persey“ trough; 3 — Murman shoal; 4 — Central trough; 5 — Central elevation; 6 — Eastern slope of the Medvezhinskaja Bank; 7 — Gussinaja Bank and the North slope of the Kanin Bank; 8 — Central tongue; 9 — Central plateau; 10 — Rybachja Bank; 11 — Murman Bank and the North-eastern slope; 12 — Finmarken Bank; 13 — Murman tongue; 14 — North Cape Bank. Symbols see in fig. 1.

тральной возвышенности, Гусиной банки и северной части Канинской банки и Центрального языка, — несмотря на то, что эти районы представлены большим количеством взрослых ершей, в пище преобладает бентос. Это надо объяснить тем, что перечисленные районы принадлежат к районам высоко продуктивным в отношении бентоса. По данным, опубликованным

Таблица 2

Table 2

Изменение питания камбалы-ерша по месяцам
Variation in feeding of the Long-rough Dab by months

Месяцы Months	Кол-во желудков Number of stomachs	Район Region	Процент пустых желудков Percentage of empty stomachs	Общий индекс наполнения Total index of fullness	В и ш е: I n f o o d			
					рыба Fish	бентос Benthos	ракообразные Crustacea	донные Bottom
Февраль 1930 г. February 1930 Ерши большого размера Dabs of great dimensions	28	Центральная возвышенность Central elevation	10	63,37	57 Boreogadus saida	37 Ophiura robusta Phascolosoma margaritaceum Ophiocten sericeum		Amphipoda Eupagurus
Февраль 1931 г. February 1931 Ерши большого размера Dabs of great dimensions	51	Рыбачья банка Rybachja Bank	53	28,6	52 Gadus callarias G. aeglefinus	42 Ophiura sarsi	0,7 Pandalus borealis	4 Clione limacina Mesidotea
Март 1930 г. March 1930 Ерши большого размера Dabs of great dimensions	5	Нордкапская банка Northcar Bank	60	7,6	—	92	98	—
Март 1931 г. March 1931 Преобладают большие ерши Dabs of great dimensions prevailing	278	У берега Мурмана Near to Murmans coast	72	10,3	30 G. callarias G. aeglefinus	Ophiura sarsi Pecten groenlandicus	Pandalus borealis	—
Апрель 1930 г. April 1930 Большие ерши Big dabs	111	У берегов Мурмана Near to Murmans coast	62	55,5	79 Mallotus villosus G. aeglefinus G. callarias	18 Ophiuroidea Ctenodiscus crispatus	Pandalus borealis	Amphipoda

Продолжение табл. 2
Continuation of the table 2

Месяцы Months	Кол-во желудков Number of stomachs	Район Region	Процент пустых желудков Percentage of empty stomachs	Общий индекс наполнения Total index of fullness	Виды Species		
					рыба Fish	бентос Benthos	ракообразные Crustacea
					процент преобладания Percentage of prevalence	пелагические Pelagic	донные Bottom
Апрель 1931 г. April 1931 Ерши большие Big dabs	37	У берегов Мурмана Near to Murmansk coast	87	6,12	G. callarias		
Май 1930 г. May 1930 Преобладают взрослые ерши Adult dabs prevailing	764	У берегов Мурмана, Центральный язык, Цент- ральное плато Near to Murmansk coast; Central tongue; Central plateau	80	18,69	50 G. callarias M. villosus G. aeglefinus Clupea harengus	48 Oph. sarsi Oph. aculeata Oph. robusta	Pandalus borealis Amphipoda Sabinea
Май 1931 г. May 1931 Преобладают взрослые ерши Adult dabs prevailing	79	Гусинья банка Gussinaja Bank	76	11,2	51 Lumpenus G. callarias G. aeglefinus	42 Oph. sarsi	— Amphipoda
Июнь 1930 г. June 1930 Равное количество ершей обоих возрастов Equal quantities of dabs of both ages	131	Финмаркенская банка, Центр. язык, Центр. плато Finmark Bank Central tongue Central plateau	3	59,3	12 G. aeglefinus G. callarias	31 Pecten groenlandicus Oph. sarsi Polychaeta Oph. sericeum	24 Decapoda Amphipoda Messidothea sabinii
Июнь 1931 г. June 1931 Ерши большого размера Dabs of great dimension	77	Гусинья банка Gussinaja Bank	3	111,87	4 Trigllops pingelii	91 Oph. sarsi Phascolosoma margaritaceum	4 Amphipoda

Продолжение табл. 2
Continuation of the table 2

Месяцы Months	Колич. желудков Number of stomachs	Район Region	Процент пустых желудков Percentage of empty stomachs	Общий индекс наполнения Total index of fullness	В п и щ е: I n f o o d			
					рыба Fish	бентос Benthos	ракообразные Crustacea	донные Bottom
					процент преобладания Percentage of prevalence	пелагические Pelagic		
Июль 1930 г. July 1930 Преобладают взрослые ерши Adult dabs prevailing	118	Центральная возвышенность, Центральный язык Central elevation Central tongue	11	88,8	52 G. callarias Clupea harengus	26 Oph. sarsi, Oph. sericeum, Ph. margaritaceum Joldia hyperborea P. groenlandicus	16 Pandalus borealis	6 Amphipoda Messidothea sabini
Июль 1931 г. July 1931					М а т е р и а л а N o d a t a			
Август 1930 г. August 1930 Преобладают большие ерши Big dabs prevailing	528	У берегов Мурмана, Центр. возвыш. Гусиной банки, Возвышен- ность „Персея“, Вост. склон Медвеж. банки Near to Murman coast, Central elevation of Gus- sinaja Bank, „Per- sey“ elevation, Eastern slope of the Medvezhin- skaja Bank	21	84	35 G. callarias Triglops pingeli B. saida G. aeglefinus	52 P. groenlandicus Oph. sarsi Ph. margarita- ceum Oph. sericeum	10 Pandalus borealis	4 Amphipoda Decapoda Sabinea septicarinata Messidothea sabini
Август 1931 г. August 1931 Большие ерши Big dabs	91	Восточный и южный склоны Медвеж. банки Eastern and southern slopes of the Med- vezhinskaja Bank	13	106	55 M. villosus G. callarias Clupea Triglops	41 Oph. sarsi Ph. margarita- ceum, Priapulus caudatus	2 Schizopoda Themisto Pandalus	1

Продолжение табл. 2
Continuation of the table 2

Месяцы Months	Колич. желудков Number of stomachs	Район Region	Процент пустых желудков Percentage of empty stomachs	Общий индекс наполнения Total index of fullness	В п и щ е: I n f o o d			
					рыба Fish	бентос Benthos	ракообразные Crustacea	донные Bottom
					процент преобладания Percentage of prevalence		пелагические Pelagic	
Сентябрь 1930 г. September 1930	322	Сев. часть Номельского мелководья, Центральный жолоб, Гусиная банка, Сев. часть Канинск. банки Northern part of the Novaja Zemlja shoal, Central trough Gussinaja Bank, Northern part of the Kamin Bank	7	102,68	19 Lumpenus cauzea Triglops pingelii	70 Oph. sarsi Oph. sericeum Oph. robusta P. groenlandicus Ph. margarettaceum	5 Pandalus borealis Rhoda	5 Decapoda Sabinea septemcarinata Amphipoda
Сентябрь 1931 г. September 1931					М а т е р и а л а н е т N o d a t a			
Октябрь 1930 г. October 1930					М а т е р и а л а н е т N o d a t a			
Октябрь 1931 г. October 1931 Преобладают большие ерши Big dabs prevailing	10	Колгуевское мелководье Kolguevskoje shoal	10	34,4	38 Aspidophoroides olrikii	11 Polychaeta	— Hyas araneus Amphipoda	48

Таблица 3
Table 3Изменение питания камбалы-ерша по районам
Variation in feeding of the Long-tough Dab by regions

Райо Regio.	Коллич. желудков Number of stomachs	Дата сбора Date of sampling	Процент пустых желудков Percentage of empty stomachs	Общий индекс Total index	Пища (в процентах) Food (in percentage)			
					рыба Fish	бентос Benthos	пелагиче- ские Pelagic	донные Bottom
Северная часть Новоземельского мелководья Преобладают большие ерши Northern part of the Novaja Zemlja shoal Big dabs prevailing	150	IX 1930	67	119,33	17 Lumpenus M. villosus Clupea Triglops	73 Oph. sarsi Oph. sericeum Oph. robusta Strongylocentrotus	5 Rhoda	Hyas araneus
Возвышенность „Персей“ и жолоб „Персей“. Преобладают большие ерши „Persey“ elevation and „Persey“ trough Big dabs prevailing	148	VIII 1930—1931	21	118,7	76 G. callarias G. pingeli M. villosus Boreogadus saida	11 Oph. sericeum Oph. sarsi Priapulus caudatus	10 Pandalus borealis	Decapoda
Мурманское мелководье Большие ерши Murman shoal Big dabs	91	IV, V, VIII 1930	30,7	103,06	77 M. villosus G. aeglefinus G. callarias	23 Oph. sarsi Oph. borealis		Eupagurus Sabinea septemcarinata
Центральный жолоб Больш. и маленькие ерши Central trough. Big dabs and little dabs	136	IX 1930	8	88,06	26 G. callarias Lumpenus Aspidophor. olrikii Clupea	59 Oph. sarsi Oph. robusta Cerantius P. groenlandicus	8 Pandalus borealis	7 Sabinea septem carinata Decapoda crustacea Arctidellus europaeus
Центральная возвышенность Преобладают взрослые ерши Central elevation. Adults dabs prevailing	444	II, VII, VIII 1930	13,06	83,4	26 G. callarias T. pingeli Boreog. saida M. villosus	59 P. groenlandicus Oph. sarsi Ph. margaritaceum Leda pernula Oph. sericeum	11 Pandalus borealis	4 Amphipoda Decapoda Arctidellus europaeus

Продолжение табл. 3
Continuation of the table 3

Район Region	Кодич. желудков Number of stomachs	Дата сбора Date of sampling	Процент пу- стых желудков Percentage of empty stomachs	Общий индекс Total index	Пища (в процентах) Food (in percentage)			
					рыба Fish	бентос Benthos	пелагиче- ские Pelagic	донные Bottom
Восточный склон Медве- жьинской банки. Преобла- дают большие ерши Eastern slope of the Med- vezhinskaja Bank. Big dabs prevailing	101	VIII 1930--1931	27	77,89	41 T. pingelii G. callarias Boreogadus saida	47 Ph. margaritaceum Oph. sericeum Oph. sarsi	9 Pandalus borealis	3 Decapoda Messidothea
Гусинная банка и сев. склон Канинской банки. Преоб- ладают большие ерши Gussinaja Bank and the northern slope of Kanin Bank. Big dabs prevailing	219	VIII, IX 1930 V 1931	38	58,92	7 Lumpenus T. pingelii	88 Oph. sarsi Ph. margaritaceum	5 Pandalus borealis	4 Amphipoda Sabinea septemca- rinata
Центральный язык. Преоб- ладают большие ерши Central tongue. Big dabs prevailing	342	V, VI, VII 1930	55,5	35,4	19 G. callarias Clupea G. aeglefinus	75 P. groenlandicus Oph. aculeata Oph. robusta Oph. sarsi	3 Pandalus borealis	2 Decapoda Amphipoda
Центральное плато. Преоб- ладают большие ерши Central plateau. Big dabs prevailing	86	V, VI 1930	30	31,9	0,8	21 P. groenlandicus Oph. sarsi Nephthys	60 Pandalus borealis	17 Amphipoda Messidothea sabini Decapoda
Рыбачья банка. Преобла- дают большие ерши Kuybachja Bank. Big dabs prevailing	51	II 1931	39	28,6	52 G. callarias G. aeglefinus	42 Oph. sarsi Polychaeta	0,7 Pandalus borealis	4 Crustacea Clione limacina Messidothea
Мурманский берег и сев.- зап. склоны. Преобладают большие ерши Murmansk coast and northwest slopes. Big dabs prevailing	413	IV, V 1930 III, IV 1931	78	14,04	79 G. callarias G. aeglefinus	16 Ctenodiscus crispatus Mya Arca glacialis	4 Pandalus borealis	0,2 Amphipoda

Продолжение табл. 3
Continuation of the table 3

Район Region	Колич. желудков Number of stomachs	Дата сбора Data of sampling	Процент пу- стых желудков Percentage of empty stomachs	Общий индекс Total index	Пища (в процентах) Food (in percentage)			
					рыба Fish	бентос Benthos	пелагиче- ские Pelagic	донные Bottom
Финмаркенская банка. Пре- обладают большие ерши Finnmark Bank. Big dabs prevailing	178	VI 1930 III 1931	74,7	12,15	80 G. aeglefinus G. callarias	13 Oph. sarsi P. groenlandicus	5 Pandalus borealis	4 Crustacea
Мурманский язык. Преоб- ладают большие ерши Murman tongue. Big dabs prevailing	155	V 1930	8,5	Очень мал	56 G. aeglefinus	30 P. groenlandicus Ceriantus	3 Pandalus borealis	—
Нордкапская банка. Боль- шие ерши Northcap Bank. Big dabs	80	III, V 1930	96	0,85	—	100	—	—
Южный склон Медвежин- ской банки. Большие ерши Region of the Southern slope of Medvezhinskaja Bank. Big dabs	16	VIII 1931	6	92,68	2 Pisces	93 Oph. sarsi Oph. aculeata Oph. robusta	—	3 Eupagurus Amphipoda
В районе Колгуевского мелководья. Преобладают большие ерши Region of Kolguevskij shoal. Big dabs prevailing	10	X 1931	10	34,4	39 Aspidophoroides olrikii Lumpenus	11 Polychaeta	—	48 Hyas araneus Amphipoda
В районе Норвежского жолоба. Большие ерши Region of the Norwegian trough. Big dabs	10	III 1930	60	7,67	—	90 Pecten Harmathoe	10	—

в „Докладах первой сессии ГОИН“ (1), эти районы характеризуются следующей биомассой бентоса:

Северная часть Новоземельского мелководья	от 159	до 439	г, в среднем 224 г/м ²
Центральный жолоб	37,5	439	103
Центральная возвышенность	38	164	159
Гусиная банка и северный склон Канинской			
банки	37,5	159,5	107,2
Центральный язык	25	73	45

Интересно также отметить, что районы с высокой продуктивностью биомассы бентоса отличаются большим разнообразием пищевых форм, хотя основное питание идет за счет немногих руководящих форм. Так, например, в шести из 17 районов *Ophiura sarsi* стоит на первом месте, в трех — на 2-м месте, в одном — на 3-м месте и в одном — на 4-м месте; *Pecten groenlandicus* из 17 районов — в четырех на 1-м месте, в одном — на 2-м, в одном — на 4-м и в одном — на 6-м месте.

Показатели интенсивности питания камбалы-ерша на различных глубинах приведены в табл. 4 и на рис. 5, где они представлены в средних индексах по пищевым группам. Круги под рисунком выражают интенсивность питания.

Таблица 4

Table 4

Питание камбалы-ерша на различных глубинах

Feeding of the Long-rough Dab at different depths

Глубина в м Depth, m.	100—150	150—200	200—250	250—300	300—350
Пища Food					
Общий индекс наполнения Total index of fullness . . .	66,31	56,78	58,13	41,03	49,47
Бентос в процентах Percentage of benthos	77	63	64	35	26
Рыба в процентах Percentage of fish	16	31	24	32	58
Донные ракообразные в процентах Percentage of bottom Crustacea	4	2	4	18	23
Пелагические ракообразные в процентах Percentage of pelagic Crustacea	3	1,5	7	16	11

Сравнивая интенсивность питания на различных глубинах, мы видим, что наиболее интенсивно оно идет на глубинах 100—150—200—250 м —

главным образом за счет бентоса. Эти глубины приходятся на районы, высокопродуктивные в отношении биомассы бентоса. При сравнении питания по возрастам надо отметить особо высокий индекс наполнения.

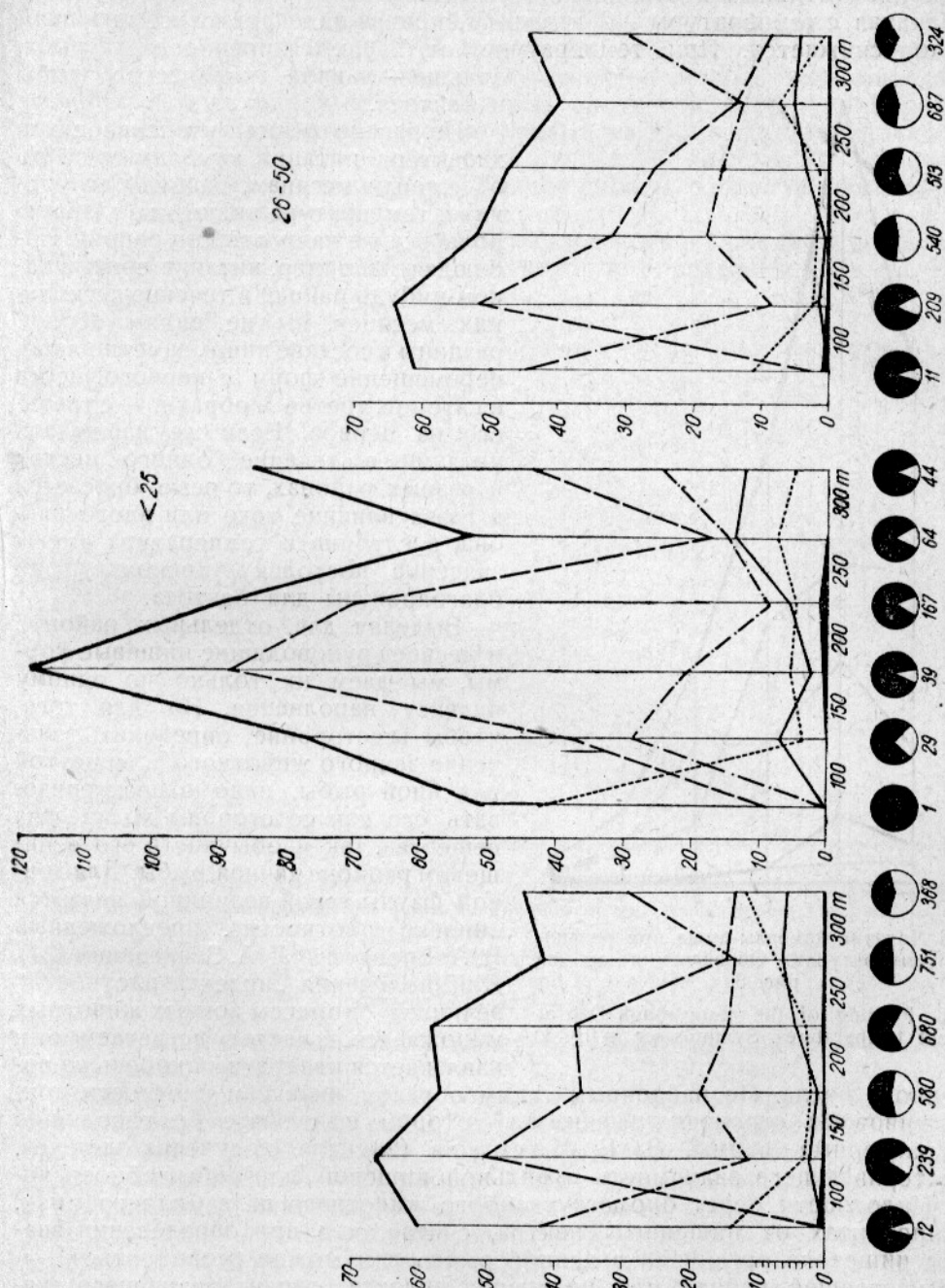


Рис. 5. Питание камбалы-ерша на различных глубинах. Обозначения см. на рис. 3.

Fig. 5. Feeding of the Long-rough Dab at different depths. Symbols see in fig. 3.

у особей молодых возрастов на глубинах 100—150 м. Питание взрослых ершей почти равномерно на всех глубинах.

Зависимость интенсивности питания от температуры (рис. 6) выражается в высоком индексе наполнения при температуре придонного слоя от 0 до 1°. Также довольно высокий индекс наполнения мы имеем при температуре от 0 до 1° и от 1 до 2°. Подъем кривой при этих температура-

турах происходит за счет бентоса, во вторую очередь — за счет рыбы и отчасти пелагических и донных ракообразных.

Необходимо отметить, что эти температуры наблюдаются в районах, высокопродуктивных в отношении бентоса.

Начиная с температуры $+2$ и до $+7^\circ$, кривая индексов по всем группам сильно снижается. При температуре от 2 до 3° преобладает рыба, дальше — равное количество рыбы и бентоса.

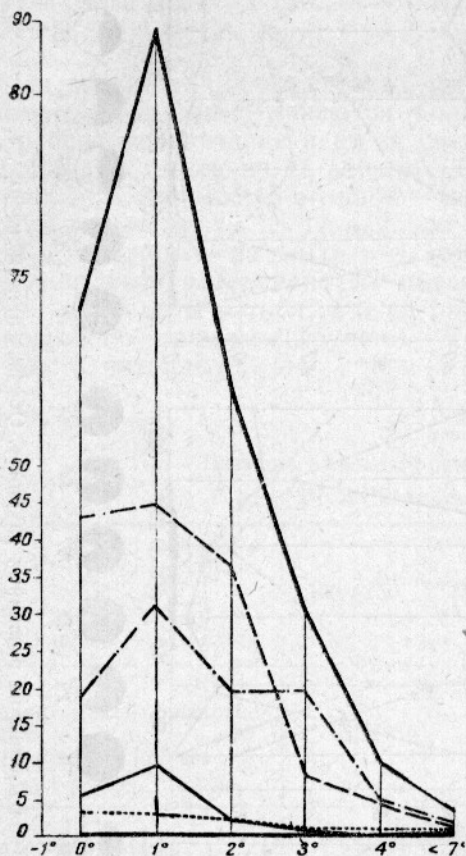


Рис. 6. Питание камбалы-ерша при различных температурах. Обозначения см. на рис. 3.

Fig. 6. Feeding of the Long-rough Dab at different temperatures. Symbols see in fig. 3.

Из рассмотрения интенсивности и характера питания камбалы-ерша по отдельным месяцам, районам, глубинам и температуре видно, что главную роль все же надо отнести району. Наблюдая, например, питание ерша в каком-нибудь районе в течение нескольких месяцев, мы не видим особой разницы в составе пищи, заметно лишь перемещение форм с первого места на второе, третье и обратно — с третьего на первое. Если же наблюдать питание в течение одного месяца в разных районах, то резко бросается в глаза влияние того или иного района, а глубина и температура имеют значение постольку, поскольку они благоприятны для бентоса.

Выделяя для отдельных районов и месяцев руководящие пищевые формы, мы даем их только по одному индексу наполнения. Но для того, чтобы всесторонне определить значение данного животного в пище той или иной рыбы, надо охарактеризовать его как со стороны количества вещества, так и обычности его в пищевом рационе данной рыбы. Для донной фауны такой величиной является „индекс плотности“, предложенный В. А. Бродской и Л. А. Зенкевичем (24). Для получения „индекса плотности“ величина биомассы донных животных умножается на частоту встречаемости; извлекается квадратный корень из по-

лученного числа. По найденным таким образом индексам плотности донных животных строится график, на котором выделяются руководящие и характерные формы. В. Г. Богоров (23) для получения индекса, характеризующего значимость отдельной пищевой формы, подобного индексу плотности, берет биомассу данного животного не в миллиграммах, а в процентах от пищевого спектра, считая, что при определении значения пищевого организма в данной рыбе этим можно ограничиться¹.

В настоящей работе для получения индекса, характеризующего значимость отдельных пищевых форм, индекс наполнения пищевой формы перемножается на частоту встречаемости и также извлекается квадратный корень. Из полученных величин строится график для каждого комплекса (комплекс — это довольно большое пространство дна, заселенное опре-

¹ Лабораторией планктона ВНИРО составлена таблица стандартного типа весов для планктических организмов, встречающихся в пище рыбы.

деленным составом и количеством донной фауны), где все формы, которые были найдены в пище камбалы-ерша, располагаются в пищевом столе по своей значимости в убывающем порядке. Таким образом выделяются руководящие характерные формы I порядка, II порядка и второстепенные I и II порядка (деление взято из вышеупомянутой работы).

Для фауны открытых частей Баренцова моря упомянутыми выше авторами установлены пять основных комплексов донных животных и для каждого из них дается кривая индекса плотности. Всего по Баренцову морю имеется пять комплексов и каждый из них имеет несколько подразделений.

Материал, использованный для данной работы, собран главным образом на двух комплексах.

Кривые индекса плотности даны лишь на основании дночерпательного материала и только по тем формам, которые определены до вида. Выпа-

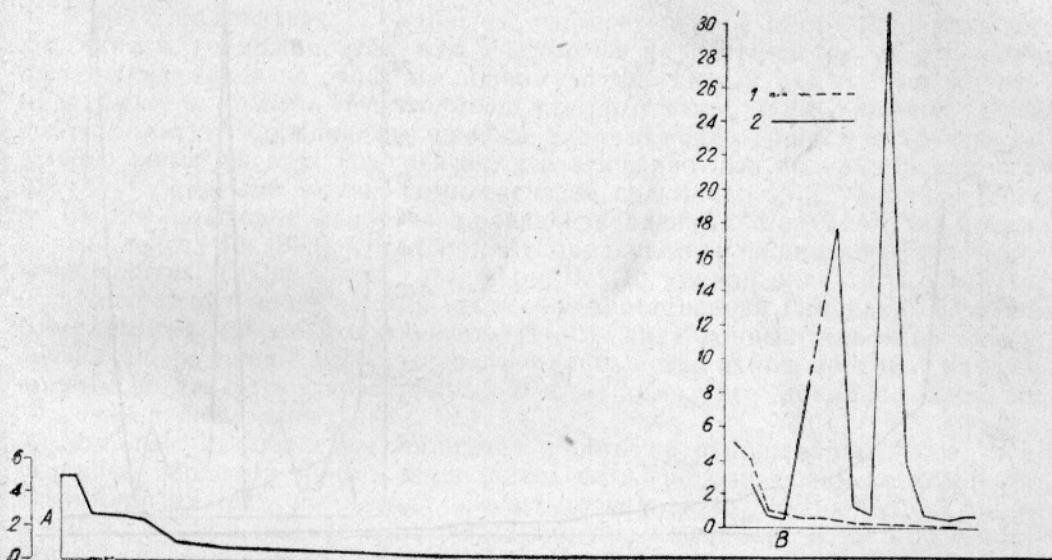


Рис. 7. Комплекс IIa. А — кривая индекса, характеризующего значимость отдельных пищевых форм; В — распределение форм на дне и в пище. Обозначения: 1 — распределение форм на дне; 2 — в пище.

Fig. 7. Complex IIa. A — Curve of index characterizing the importance of different food organisms; B — Distribution of forms on the bottom and in fish food. Symbols: 1 — Distribution of forms on bottom; 2 — in fish food.

дение не определенных видов, конечно, уменьшает значение некоторых форм одного рода.

В наши кривые входят не только те формы, которые улавливаются дночерпателем, а также рыбы, пелагические ракообразные и много не определенных видов бентоса под общим названием семейства, рода, например, Polychaeta, Nephthys и др. Ввиду больших затруднений определения пищевых животных (из-за переваривания) при сравнении для каждого комплекса кривой индекса плотности, — индекса, характеризующего значимость отдельных пищевых форм, можно говорить лишь о порядковом значении тех или иных форм на дне моря и в пище ерша.

Разбираем подробно только два комплекса, по которым имеется больше всего материала.

Комплекс IIa, куда входят районы: Мурманское мелководье, Мурманская банка, Мурманский язык и Центральный язык.

По нашей кривой (рис. 7) руководящими формами в пище камбалы-ерша являются: *Pecten groenlandicus*, *Ophiura sarsi*, Pisces, *Gadus aeglefinus*, *Pandalus borealis*, *G. callarias* и т. д.

В кривой индекса плотности *P. groenlandicus*¹ совсем нет, *Ophiura sarsi* занимает 10-е место, являясь второстепенной II порядка; *Spiochaetopterus typicus*, который по кривой индекса плотности является руководящим для этого комплекса, по нашей кривой стоит на 31-м месте — второй степени, II порядка.

Характерные по кривой индекса плотности *Molpadia affinis*, *Ctenodiscus crispatus* в нашей кривой стоят на 37-м и 21-м местах и т. д.

Из 61 вида, пойманных дночерпателем, лишь 15 найдены в желудке камбалы-ерша, что составляет около 25%. Правда, этот процент надо увеличить, потому что, как указывалось выше, в кривой индекса плотности даны формы, определенные до вида, и это уменьшает общее число животных, найденных в желудке. Из 61 формы животных, найденных в желудке ерша, 51 форма принадлежит к бентосу и ракообразным,

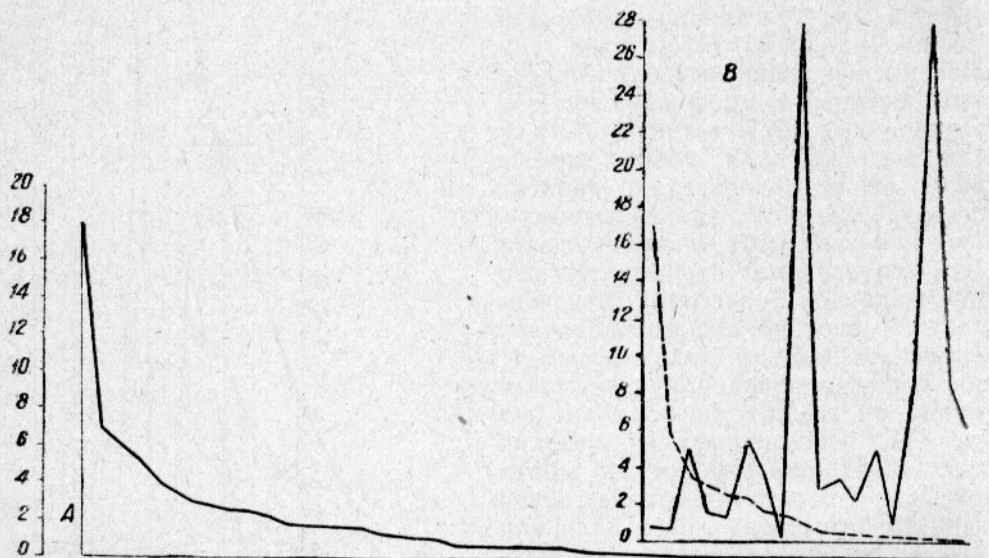


Рис. 8. Комплекс II_f. А — кривая индекса, характеризующего значимость отдельных пищевых форм; В — распределение форм на дне и в пище. Обозначения см. рис. 7.

Fig. 8. Complex II_f. А — curve of index characterizing the importance of different food organisms; В — Distribution of forms on the bottom and in fish food. Symbols see in fig. 7.

что составляет 84%. 8 видов рыб составляют 13% и по 1,6% падает на Pisces (не определенных) и грунт.

К комплексу II_f относятся районы: Центральная возвышенность и Центральный язык.

Руководящим в пище камбалы-ерша является *Pecten groenlandicus*, а по кривой индекса плотности он занимает 41-е место (рис. 8).

Характерными I порядка являются: *Pandalus borealis*, *Phascolosoma margaritaceum*; по кривой индекса плотности *Pandalus borealis* стоит на 50-м месте², *Phascolosoma margaritaceum* — на 10-м месте. *Astarte crenata* по индексу плотности является характерной и стоит на 2-м месте, а в пище камбалы-ерша — на 36-м месте. Из 99 видов, пойманных дночерпателем, 18 найдено в пище ерша, что составляет 18%.

Из 49 форм, найденных в пище камбалы-ерша, 41 форма относится к бентосу и к ракообразным — 84%; 6 видов рыб — 12%; по 2% падают на Pisces (не определенных) и грунт.

¹ По данным И. И. Месяцева (25) *P. groenlandicus* здесь нет.

² *Pandalus borealis* дночерпателем не захватывается, но сборы тралом Сигсби указывают на довольно большое количество его на дне.

Материал, собранный в 1929 г., не вошедший в общую сводку из-за отсутствия весов рыб, также дает указания на большое значение в пище камбалы-ерша *Pecten groenlandicus*, *Pandalus borealis*, иглокожих, червей и т. д.

Достоинством работы 1929 г. является то, что определения содержимого желудка и кишечника проводились очень точно; определялись *Polychaeta* (*Harmathoe*, *Malidanidae*, *Praxilella gracilis*, *Phyllodoce*), донные и пелагические ракообразные до вида. В результате сопоставления кривых индекса плотности и кривой, характеризующей значимость отдельных пищевых форм, можно сделать вывод, что камбала-ерш обладает хорошей избирательной способностью. В ее пище выделяются излюбленные пищевые формы, которые эта рыба и выбирает среди разнообразного населения морского дна. Так, в 6 из 12 подразделений донных комплексов по индексу, характеризующему значимость отдельных форм, *Ophiura sarsi* стоит на первом месте, по индексу же плотности *Ophiura sarsi* нигде не занимает первого места.

В двух комплексах *G. callarias* занимает первое место. Сравнить их мы, однако, не можем, так как *G. callarias* не учитывается. *P. groenlandicus* также нигде не стоит на первом месте. Целый ряд других животных: *Ophiura robusta*, *Phascolosoma margaritaceum*, *Oph. sericeum*, *Oph. aculeata* имеют большое значение в пище камбалы-ерша и встречаются в пище почти на всех комплексах; все эти животные по кривой индекса плотности первыми в этих комплексах не являются.

Самое большое количество проанализированных желудков мы имеем на комплексах IIa (893) и IIf (358). Руководящими в пище являются *Pecten groenlandicus* и *Oph. sarsi*, затем рыбы. По кривой индекса плотности *Oph. sarsi* стоит лишь на 10-м месте — второстепенная I порядка, а *Pecten groenlandicus* совсем отсутствует. Из 61 вида донных животных лишь 16 найдено в пище камбалы-ерша, и большинство из них по той и другой кривым не является характерным. В этом комплексе довольно большое значение в пище имеет рыба.

Комплекс IIf более разнообразен и богат в отношении бентоса. Все основные пищевые формы ерша здесь есть, но они также не являются характерными для комплекса. *Pecten groenlandicus*, являющийся руководящей формой, на кривой индекса плотности занимает лишь 41-е место, так же как ряд других пищевых форм, выбираемых камбалой-ершом.

Во всех комплексах имеются главные пищевые формы камбалы-ерша, и сказать определенно, какой комплекс лучше в отношении пищи для камбалы-ерша, — нельзя, так как наряду с основными формами есть целый ряд добавочных и очень разнообразных форм, также встречающихся в пище.

Необходимо отметить, что выпадает целый ряд легкоперевариваемых и поэтому не поддающихся учету в пище организмов, в кривой же индекса плотности занимающих не последнее место.

Оказывается также, что камбала-ерш — не исключительно бентоядная рыба; это подтверждается большим значением *G. callarias*, *Triglops pingeli* и других рыб в пище.

При учете кормовых ресурсов камбалы-ерша наряду с учетом донных животных становится необходимым учет рыбы и ракообразных. Для точного сравнения данных по количественному учету содержимого желудка необходимо составить таблицы средних весов донных животных. Это возможно сделать, если тщательно измерить пищевые организмы, найденные в желудке камбалы-ерша, и использовать данные дночерпателя. Рыба не может быть подвергнута такому методу учета, но нам известно, что, например, *Triglops pingeli* водится в довольно большом количестве на Центральной возвышенности. Работы по треске дают указания об ее распространении в разных районах Баренцова моря и местах откормки. Пелагические ракообразные при современных методах наиболее трудно поддаются учету. Как упоминалось выше, дночерпатель не учитывает *Pandalus borealis*, тогда как трал Сигсби приносит его со дна

в сравнительно большом количестве. Применение планктических сеток для его учета также отпадает из-за активности движений этой креветки.

Имеет большое значение определение суточного рациона камбалы-ерша в Баренцовом море, подобно тому как это делалось датскими учеными в Лимфиорде для морской камбалы. В настоящее время организованы суточные ловы — изучение суточного хода питания (правда, еще не для камбалы-ерша) и ведутся экспериментальные работы по физиологии пищеварения рыб.

Таким образом, характеризуя тот или иной район в отношении кормовых ресурсов, выбирая комплексы, где есть все излюбленные пищевые формы камбалы-ерша, мы можем только отчасти говорить о кормовых для нее запасах, так как почти целиком выпадает возможность учесть такие элементы ее питания, как ракообразные и рыбы.

Москва, 1935

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы по питанию рыб Баренцова моря (под редакцией проф. Зенкевича). Доклады I сессии ГОИН, № 4, М., 1933.
2. Зенкевич Л. А., Количественный учет донной фауны Приканинского района. Труды Морского научного института, т. IV, вып. 3, М., 1930.
3. Броцкая В. А. и Зенкевич Л. А., Питание промысловых рыб Баренцова моря (в печати).
4. Идельсон М. С., О питании промысловых рыб в Баренцовом море. Гидробиологический журнал, т. VIII, № 10—12, М., 1930.
5. Экспедиция для научно-промысловых исследований у берегов Мурмана. Отчеты за 1903 и 1904 гг., СПб., 1906.
6. Книпович Н. М., Определитель рыб морей Баренцова, Белого и Карского. Труды научно-исследовательского ин-та изучения Севера, № 27, М., 1926.
7. Солдатов В. К., Рыбы и рыбные промысла. М., 1928.
8. Thielemann, Die Fische. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Kommission zur wissenschaftlichen Meeresuntersuchung der deutschen Meere in Hiel biologischen Anstalt auf Helgoland. Heft 2, 1922.
9. Petterssen, The sea bottom and its production of fish-food. Rep. of the Danish Biol. Station, XXV, 1918.
10. Todd, Report of the food of the Plaice. Board of agriculture and Fishery investigation. Ser. II, V. II, № 3.
11. Petterssen, Boysen—Jansen. Valuation of the sea I. Animal life of the sea-bottom, its food and quantity (quantitative studies). Rep. Danish Biol. Station, XX, 1911.
12. Petterssen, The animal communities of the sea-bottom and their importance for marine zoogeography. Rep. of the Danish Biol. Station, 1918.
13. Blegvad, On the food fishes in the Danish waters within the sea. Rep. of the Danish Biol. Station, XXIV, 1916.
14. Blegvad, Continued studies on the quantity of Fish-food in the sea bottom. Rep. Danish Biol. Station, XXXI, 1925.
15. Blegvad, Quantitative investigation of bottom invertebrates in the Limfjord 1910—27 with special Reference to the Plaice-food. Rep. of the Danish Biol. Station, XXXIV, 1928.
16. Hagmeier, Vorläufiger Bericht über die vorbereitenden Untersuchungen der Bodenfauna der deutschen Bucht mit dem Petersen-Bodengreifer. Berichte der deutschen Wiss. Kommission für Meeresforschungen, N. F., Bd. I, 1925.
17. Hertling, Untersuchungen über die Ernährung von Meeresfischen. I. Quantitative Nahrungsuntersuchungen an Pleuronectiden und einigen anderen Fischen der Ostsees. Berichte der deutschen Wiss. Kommission für Meeresforschungen, Nr. X, Bd. IV, H. 2, 1928.
18. Blegvad, Quantitative investigations of the bottom invertebrates in the Kattegat with special reference to the Plaice food. Rep. of the Danish Biol. Station, XXXVI, 1930.
19. Грацианов, Опыт обзора рыб Российской империи. М., 1907.
20. Есипов и Сластников, К биологии камбалы-ерша Баренцова моря. Сборник научно-промысловых работ на Мурмане, М., 1932.
21. Расс Т. С., Работы группы по изучению икры и мальков. Доклады I сессии ГОИН, вып. 5, М., 1933.
22. Смагадова Н. П., Траловый промысел второстепенных пород рыб в южной части Баренцова моря. Труды ГОИН, т. III, вып. 2, М., 1933.
23. Богоров В. Г., Исследование питания планктоядных рыб. Бюллетень ВНИРО, № 1, М., 1934.
24. Броцкая В. А. и Зенкевич Л. А., Количественный учет донной фауны Баренцова моря (настоящий выпуск).
25. Месяцев И. И., Моллюски Баренцова моря. Труды Гос. океанографического ин-та, т. I, вып. 1, М., 1931.
26. Мартинсен Ю. В., К распространению мойвы в Баренцовом море. Труды Гос. океанографического ин-та, т. IV, вып. 1, М., 1933.

FEEDING OF THE LONG — ROUGH DAB IN THE BARENTS SEA IN CONNECTION WITH FOOD RESOURCES

By I. V. Komarova

SUMMARY

This work is the result of investigations on food of the Long-rough Dab (*Hippoglossoides platessoides*) in the Barents Sea. The investigation has been carried out by the quantitative weight method. We have examined 2630 stomachs. A general food analysis has been drawn for the whole sea and the curve of the annual course for feeding of the Long-rough Dab has been given. A detailed elaboration of data on the food of the Long-rough Dab for each month of 1930 and 1931 has been made for different regions of the Barents Sea and the comparison of the following curves has been given: index of density and index characterizing the importance of separate food forms.

The above-mentioned material has led to the following conclusions:

1. The main food of the Long-rough Dab in the Barents Sea is provided by benthos and fish, the Crustacea being but of little importance.

2. The maximum of feeding was observed in July, August, September of 1930 and in June, July and August of 1931; the minimum in March, May of 1930 and in March, April, May of 1931.

3. The highest index of fullness was observed in the region of the northern part of the Novaja Zemlja shoal (119, 33) that index being high at the expense of the benthos (*Ophiura sarsi* and others). A high index of fullness was found to appear within the „Persey elevation“ and „Persey trough“ region (118, 74) being high at the expense of fish (*Gadus callarias* and others). The Murman shoal is conspicuous for the quantity of fish in the food of the Dab (77%). (*Mallotus villosus*, *G. aeglefinus*, *G. callarias* and others). As to quantity of benthos in food the highest values were found to be within the Gussinaja Bank region and the northern slope of the Kanin Bank (88%) (*Ophiura sarsi* and others).

4. When comparing all the regions we may say that feeding has a uniform character throughout the sea, with a tendency of benthos to prevail in some of the regions.

5. The food spectres for the different ages of the Long-rough Dab exhibit a variation in food with age. The younger fish show a preference for benthos, the older for fish.

6. The comparison of intensity of feeding of the Long-rough Dab at different depths gave a high index of fullness at a 100 to 150 m. depth, i. e., the one most productive in benthos.

7. The intensity of feeding in temperature, decreasing with the rise of temperature.

8. The comparison of „density indices“ with those „characterizing the importance of separate food forms“ has proved the Long-rough Dab to possess a selective capacity in respect to some of the food forms. Thus, among the abundant bottom population it chooses at different complexes *Ophiura sarsi*, *Pecten groenlandicus* — these forms not being fore most at the sea

bottom, and does not avail itself at all of *Astarte crenata*, the which has the highest density index at the bottom.

9. Pointing to the main forms constituting the food of the Long-rough Dab, *Ophiura sarsi*, *P. groenlandicus*, *Ophiura robusta*, *Phascolosoma margaritaceum*, *Ophiocten sericeum*, *Ophiopholis aculeata* and so on, we can not mention any complex most preferred by the Long-rough Dab, for when these forms are absent in any complex the Long-rough Dab feeds on others as well as on fish.

* * *

The present work was begun on the initiative and under the guidance of prof. L. A. Zenkevich. It was further carried out under the direct guidance of V. A. Brotskaja. I take advantage of this opportunity to express my sincerest gratitude to prof. L. A. Zenkevich, V. A. Brotskaja and V. A. Jashnov for their kind leadership and directions in my work.

Moscow, 1935
