

ПИТАНИЕ МОЛОДИ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Канд. биол. наук *Е. Н. Бокова*

ВВЕДЕНИЕ

При рациональном ведении рыбного хозяйства задача управления динамикой численности, исследование питания промысловых рыб на всех этапах развития¹ приобретают первостепенное значение.

В настоящей работе приведены результаты исследований, проведенных Балтийской экспедицией ВНИРО в 1948—1949 гг. В задачу этих исследований входило изучение питания молоди промысловых рыб Балтийского моря в процессе их индивидуального развития в естественных условиях. Необходимо было выяснить, чем питаются рыбы различных возрастных категорий и чем объясняется характер смены их пищи.

Изучая качественно и количественно характер питания молоди сельдевых (салака) на фиксированном материале, мы наблюдали изменения в строении кишечника от предличинки с желточным мешком до вполне оформившегося малька и определенную смену питания салаки в продолжение первого года ее жизни.

При изучении питания молоди морских рыб (салаки, кильки и др.) мы видим, что различные этапы их развития связаны с определенными условиями среды, соответственно с чем меняется и состав их пищи.

В литературе имеются сведения о нересте и о распространении личинок основных промысловых рыб Балтийского моря [6]. Однако мы располагаем очень скудными данными о том, где и при каких условиях личинки превращаются в мальков.

Чтобы определить районы распространения и нагула молоди рыб в Балтийском море, потребовалось провести специальные работы, в связи с чем были изготовлены и опробованы особые орудия лова. Для лова молоди в прибрежной полосе нами была изготовлена волокуша из хамсероса (диаметр ячеек 0,5 см) с длиной одного крыла 10 м и тросом — веревкой по 100 м с каждой стороны. Для лова молоди на глубине мы применяли мальковый оттертрал, изготовленный по инструкции для сбора икры и мальков рыб [9]. При испытании волокуши в прибрежной полосе Рижского залива (Лиелупе) во время выборки волокуши из воды наиболее мелкие мальки уходили. Поэтому в кут волокуши был вставлен мешок из газа № 16, после чего уловы мальков значительно увеличились и стали разнообразнее.

На экспериментальном судне «Лиепая» в Рижском заливе в августе, сентябре и октябре применяли мальковый оттертрал, причем в кут его также был вшит мешок из газа. Нижнюю подбору трала загружали камнями или цепью и его тянули в течение 15—20 мин.

¹ В своей работе мы исходили из теории этапности развития рыб, разработанной В. В. Васнецовым и его учениками.

В мальковый оттертрал мальки почти не попадали, в то время как салачный (промысловый) трал приносил иногда много мальков салаки и меньше — кильки. Возможно, что мальки сельдевых в Рижском заливе держатся в это время разреженно и потому попадание их в мальковый оттертрал бывает затруднено. Попадание молоди в салачный трал можно объяснить тем, что он охватывает значительно большие пространства по сравнению с мальковым оттертралом.

Настоящая работа посвящена исследованию питания молоди планктоноядных рыб Балтийского моря, а именно салаки (*Clupea harengus membras* L.) и кильки (*Sprattus sprattus, baltius* Sch.) и из бентосоядных рыб — речной камбалы (*Pleuronectes flesus trachurus* Dunker).

Исследования питания молоди салаки охватывают приблизительно первый год ее жизни: от личинки длиной 6—8 мм до вполне сформировавшегося малька длиной 30—35 мм, сеголетка длиной — 40—100 мм и годовика 100—120 мм.

Материал для исследований был собран в основном в Рижском заливе (табл. 1). Для лова личинок применяли икорную сеть, для мальков — волокушу и мальковый трал, для сеголетков — салачный промысловый трал. Молодь из залива Пярну, пролива Муху и из района о-ва Кихну была доставлена нам старшим научным сотрудником эстонского отделения ВНИРО Л. А. Раннак.

Таблица 1

Материал по питанию сельдевых, собранный в Балтийском море в 1948—1949 гг.

Район	Дата лова	Этапы развития рыб	Орудия лова	Вид рыбы
Балтийское море:				
Вентспилс	17/VII 1949	Мальки неоформившиеся	Волокуша	Салака
Лиепая	28/VII 1949	Сеголетки	Невод	Салака
"	26/VII 1948	Мальки	Волокуша	Килька
Пионерск	14/VIII 1949	"	"	"
Приморская бухта—Светловск	22/VIII 1949	"	"	"
Рижский залив:				
Пролив Муху	16-21/V 1949	Предличинки	Трал Расса, икрная сеть	Салака
Залив Пярну	8/VI 1948	Личинки, предличинки	Икрная сеть	"
о-в Кихну	8/VII 1948	Мальки неоформившиеся	Мальковый трал	"
о-в Кихну	22/IX 1948	Мальки оформившиеся	Тоже	"
Саулскрасти	27/VIII 1948	Мальки неоформившиеся	Волокуша	"
Скулте	3/IX 1948	Сеголетки	"	Салака, килька
о-в Рухну	15/VIII 1948	Сеголетки, годовики	Салачный трал	Салака
Открытая часть Рижского залива:				
э/с «Лиепая»	14-29/IX 1948	Сеголетки, годовики	Салачный трал	Салака, килька
э/с «Лиепая»	16/X 1948	Тоже	"	Салака
МРТ Буте	9/IV 1949	"	Тресковый промысловый трал	Салака
э/с № 48	3/XI 1949	"	Салачный трал	Салака
Колка	25/V 1949	"	Ставные невода	Килька

Материалы по питанию кильки относятся к мальковому периоду ее жизни. По речной камбале в нашем распоряжении были материалы в виде мальков длиной от 30 мм и больше.

Молодь фиксировали 3%-ным раствором формалина непосредственно после вылова, и лишь две пробы (Лиепая и Колка) были зафиксированы через несколько часов. При взятии проб молоди одновременно собирали планктон для определения кормовой базы.

Личинки сельдевых (салаки, кильки) определялись И. И. Казановой и Л. А. Раннак; мальки и сеголетки — автором совместно с И. И. Казановой, с учетом устойчивого признака их внутреннего строения, а именно, количества пилорических придатков в кишечнике, которое у салаки равно 18—29, а у кильки — 6—10. Всего проанализировано 864 экземпляра молоди, из них 500 экземпляров салаки, 164 экземпляра кильки и 200 экземпляров речной камбалы.

При исследовании питания салаки на ранних этапах развития мы придерживались следующей терминологии:

Предличинка — вылупившийся эмбрион с желточным мешком, запасами которого предличинка питается.

Личинка — желточный мешок рассосался. Активно питается.

Неоформившийся малек — переходная стадия между личинкой и мальком, в плавниковой кайме закладываются непарные плавники, брюшные в виде зачатков.

Малек — сформировавшаяся рыбка, но без чешуи.

Сеголеток — оформившаяся рыбка с чешуей на первом году жизни.

У салаки на разных этапах развития меняется внешний вид, соответственно с этим, как показали наши исследования, изменяется и строение ее пищеварительного тракта. У предличинок салаки размером 6—8 мм с желточным мешком или остатками его (рис. 1 а, б) кишеч-

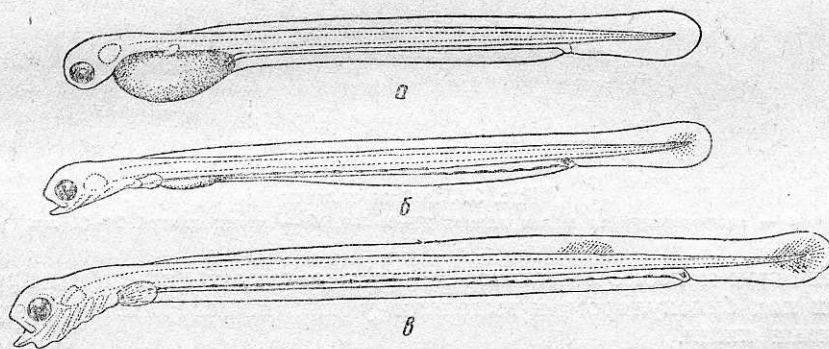


Рис. 1. Предличинки и личинка салаки:

а — предличинка салаки с желточным мешком (длина 5,13 мм), б — предличинка салаки с остатками желточного мешка (длина 7,85 мм), в — личинка салаки (длина 10, мм), по И. И. Казановой.

ник представлял собой прямую трубку, совсем ровную или слегка утолщенную после пищевода (рис. 2 а, б). У нас не было личинок салаки длиной от 8 до 13 мм, но личинки 13—17 мм уже не имели желточного мешка (рис. 1, в) и кишечная трубка у них была несколько видоизменена: наметились границы пищевода и желудка, появился плавательный пузырь (рис. 2, в). Пищеварительный тракт у неоформившихся мальков длиной 20—31 мм (рис. 3, а) характеризуется уже резко обозначившимся пищеводом, желудком (слепой мешок желудка, утолщение в месте собственно желудка)¹, кишкой, но пилорических придатков

¹ Обозначение частей желудка дано по Е. К. Суворову, Основы ихтиологии, 1948.

еще нет. Слизистые оболочки желудка и кишки сильно отличаются друг от друга (рис. 4, *а*). Пищеварительный тракт у мальков салаки длиной 24—31 мм (рис. 3, *б*) имеет вид дефинитивного кишечника взрослой

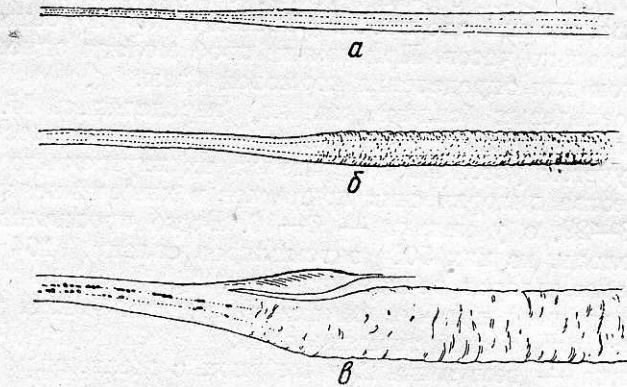


Рис. 2. Кишечник предличинки и личинки салаки: *а* — кишечник предличинки, *б* — кишечник предличинки, *в* — кишечник личинки.

салаки при наличии вполне оформленного желудка и пилорических придатков (рис. 4, *б*).

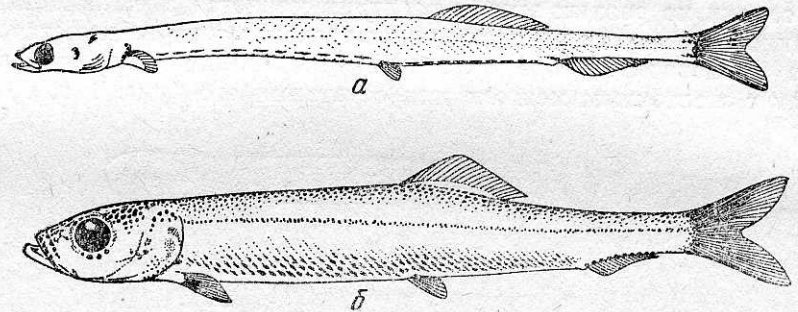


Рис. 3. Мальки салаки:

а — неоформившийся малек длиной 20—31 мм, *б* — малек длиной 24—31 мм.

Личинок и неоформившихся мальков салаки и кильки мы препарировали под биноклем и выделяли у них пищеварительный тракт с остатками пищи.

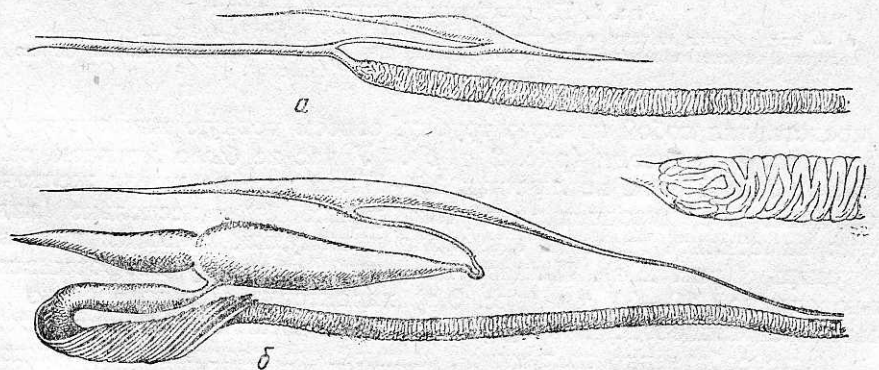


Рис. 4. Кишечники:

а — неоформившегося малька, *б* — оформившегося малька.

Камеральную обработку пищевого комка молоди рыб на ранних стадиях развития проводили по инструкции [2]. Пищевой комок мальков и сеголетков обрабатывали по методике В. А. Броцкой [3]. Стандартные веса были получены по материалам, собранным в Рижском заливе В. М. Боднек, а веса недостающих форм были взяты из инструкции [10].

Наряду с вычислением индексов, нами также вычислялась встречаемость разных организмов в процентах. Встречаемость представляет собой частное, полученное от деления числа случаев попадания данного организма в желудке на общее число вскрытых желудков с пищей.

ПИТАНИЕ МОЛОДИ ПЛАНКТОНОЯДНЫХ РЫБ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ — САЛАКИ И КИЛЬКИ

Распространение и условия существования салаки на разных этапах ее развития

Салака — *Clupea harengus membras* L.—является одним из подвигов океанской сельди и составляет около половины всего улова рыбы в Балтийском море. Взрослая салака (до 200 мм) встречается в море и заливах на разных глубинах, что, вероятно, связано с добыванием пищи. По данным А. П. Сушкиной, салака относится к рыбам со смешанным питанием; она употребляет в пищу планкто-бентосные организмы (мизиды и др.) и планктонных ракообразных (зуритеморы, акарции, босмины и др.). Половозрелой салака становится на втором—третьем году жизни. Во время нереста она подходит к берегам, а затем отходит обратно в море.

Салаку делят на две расы: нерестующую весной — с мая по июнь, и нерестующую осенью — с июля по ноябрь.

Икринки осеннего нереста встречаются дальше от берега и при более низкой температуре, чем икринки весеннего нереста. Икра салаки клейкая, она прикрепляется к водорослям (*Polysiphonia*, *Seramium*, *Fucus vesiculosus*, *Zoostera marina* и др.) и переносит большие колебания температур — от 2,5° до 22°, солености от 3 до 6‰.

В экспериментальных условиях, как указывает Кутти, при температуре воды 14,2° развитие икры весенней кладки длилось 5,5 суток; икра осеннего вымета развивалась при температуре 10° значительно дольше — около 7 суток. Длина только что вылупившихся предличинки салаки от 5 до 6 мм. Рассасывание желтка у предличинки, обитающих в заливе Пярну, при температуре 14—20° длилось 12—15 суток. В этом возрасте предличинки встречались в Рижском заливе в мае—июне на глубине от 2 до 18 м; наибольшее количество их было поймано в слое воды на глубине 9 м¹.

По мере развития личинок салаки зона ее обитания расширяется до 24 м глубины. Температура всей толщи воды в это время повышается до 12—15°. Личинки, достигнув длины 18—20 мм (стадия неформившегося малька), сосредоточиваются в прибрежных районах с песчаным дном, на глубине 2—3 м (Скулте, Саулскрасти, Вентспилс). Для этих районов характерна более высокая температура и меньшая соленость.

По наблюдениям Л. А. Раннак, личинки салаки при переходе в стадию неформившегося малька обычно держатся в придонных слоях воды.

¹ Данные об условиях существования икры и личинок салаки взяты из работы Л. А. Раннак «Нерестовые ареалы, нерест и оценка мощности поколений салаки в водах Эстонской ССР».

Неоформившиеся мальки нагуливаются до 21—31 мм длины. Плавники у них заложены, но еще не вполне сформированы. Подростки длиной 32—50 мм встречались на больших глубинах, от 3 до 5 м — у низких островков, на мелководьях с песчаным грунтом.

В конце лета (в июле—августе) сеголетки салаки длиной 40—100 мм отходят в удаленные от берегов открытые части Рижского залива, где их ловят придонным тралом на глубинах 15—36 м. Вместе с сеголетками здесь ловили взрослую салаку: годовиков, двухгодовиков и т. д.

Таким образом, салака на разных стадиях своего развития в Рижском заливе живет в различных условиях: икра развивается на растительности вблизи берегов на глубине 3—6 м, предличинки и личинки обитают в толще воды по всему заливу; неоформившийся малек — в прибрежной зоне на глубине 2—3 м, сформировавшиеся мальки живут на глубине 3—5 м, сеголетки уходят в открытую часть залива на глубину 15—36 м (табл. 2).

Таблица 2

Условия существования салаки на разных этапах ее развития в Балтийском море (Рижский залив)

Этапы развития салаки	Длина в мм	Зона обитания	Глубина в м	Температура в °
Икра	—	Прибрежные районы на песчано-каменистом грунте с растительностью, к которой прикрепляется икра . . .	3—6	2,5—17,5 (дно)
Предличинка . .	6—8	Глубоководная зона залива .	10	2,5—17,5 (дно)
Личинка	7—11	Глубоководная зона залива .	2—24	8,8—21,8 (поверхностная)
Неоформившийся малек	25—30	Прибрежная зона мелководья с песчаным дном	2—3	15
Малек	32—44	То же	3—5	
Сеголеток	50—90	Глубоководная зона залива .	15—36	10—17,8

Питание салаки на разных этапах ее развития

Качественная характеристика питания молоди салаки по этапам

Для исследований питания салаки были взяты личинки 6—8 мм длиной с остатками желточного мешка. Анализ 50 кишечников личинок салаки этого возраста показал полное отсутствие в них пищи. Несомненно, что личинки в это время уже активно питались, потому что они имели сформированный ротовой аппарат. Пища в кишечниках личинок салаки не была обнаружена, повидимому, случайно, что возможно связано со способностью сельдевых на ранних стадиях развития часто отрыгивать пищу.

В литературе данные по питанию молоди салаки отсутствуют и имеются лишь краткие сведения о питании личинок сельди (*Clupea harengus* L.), обитающей в Плимутском заливе. При анализе личинок этой сельди длиной 7—20 мм также было обнаружено большое количество пустых кишечников — 87% (16). Впервые пища у личинок этого вида была найдена, когда они имели длину 7,5—12 мм. Пища личинок состояла из инфузорий (*Tintinnopsis beroidea*), науплиусов, молодых копепод, гарпактицид, яиц копепод, личинок пластинчатожаберных, баянусов, гастропод, ракообразных, из диатомовых (*Coscinodiscus exentricus* и др.), и перидиниевых водорослей [11]. Очевидно, эти организмы и со-

ставляют первый пищевой комплекс личинок *Clupea harengus* L. при переходе их с желточного на активное питание.

Анализ содержимого кишечника салаки в стадии неоформившегося малька длиной 21—31 мм показал, что пища салаки на этом этапе состоит из личинок пластинчатожаберных и баянусов, эуритемор, циклопид и науплиусов. Нам не удалось показать на своем материале пер-

Размеры мальков в сантиметрах	2,1-3,1	2,5-3	3-4	4-6	6-8	8-10	10-12
Число мальков	17-2	35-1	19-4	115-9	192-0	29-0	30-9
Личинки пластинчатожаберных	0,3 42,9						
Личинки баянусов	0,6 7,1	1,0 20,6			0,002		
Науплиусы	0,13 7,1	0,23 73,5	2,33 20,0		0,001		
Копеподитные стадии		0,24 20,6	0,31 27,0				
Eurytemora	0,22 35,7	0,23 32,3	0,2 27,0	0,24 61,3	0,24 80,2	0,24 79,3	0,23 66,7
Acartia		0,21 26,5	0,24 60,0	0,2 29,2	0,21 25,0	0,2 31,0	0,25 14,3
Cyclopoida	0,2 50	0,24 47,1	0,23 66,7	0,24 63,2	0,24 77,1	0,24 58,6	
Harpacticoida		0,1 8,8		0,2 8,5	0,29 6,2	0,07 7,0	0,03 5,0
Bosmina		0,24 73,5	0,2 60,0	0,2 35,0	0,27 55,2	0,27 24,1	0,1 19,0
Podon	0,3 8,8	0,3 8,8	0,3 33,3	0,3 28,7	0,6 19,3	0,27 20,7	
Evadne		0,22 3,0	0,2 6,7	0,2 8,5	0,2 10,4	0,2 3,4	0,15 5,0
Cladocera	0,18 7,1	0,4 3,0			0,01 0,5		
Calanoida			0,21	0,01 2,8	0,02 0,5	1,2 7,0	0,1 14,3
Calanus					0,15 4,0	0,01 3,4	
Limnocalanus					0,11 1,6		
Temoza				0,2 34,0	0,2 3,1	0,27 3,4	
Mysidacea							0,24 5,0
Usopoda							0,24 5,0
Ostracoda				0,003 1,0	0,001 0,5	0,03 10,3	
Высшие раки					0,001 0,5		
Личинки насекомых					0,001 0,5		
Остатки растений				0,005 1,0			

■ частный индекс 10,2-частота встречаемости в %

Рис. 5. Питание молоди салаки различных размеров в Балтийском море.

вый комплекс пищевых организмов салаки, но можно предполагать, что в этот комплекс вместе с другими формами входят и личинки пластинчатожаберных, баянусов, науплиусы, найденные в пище салаки на следующем этапе ее развития. Пища молоди салаки длиной от 25 до 40 мм состоит главным образом из массы молодых копепоид, науплиусов, акарции, эуритемор, циклопид, босмин; эти организмы и составляют второй пищевой комплекс (рис. 5)¹.

¹ На рис. 5 даны индексы, высчитанные для салаки только с пищей в кишечнике, в то время как в таблицах индексы высчитывались из общего числа исследуемых рыб, включая и рыб с пустым кишечником. На рисунке показано число исследованных мальков и мальков с пустым кишечником.

Сеголетки длиной 40—100 мм питаются третьим комплексом пищевых организмов, в котором уже отсутствуют молодые копеподы и науплиусы и который состоит преимущественно из эуритемор, босмин, циклопид, каланоид и других планктонных форм. В пище молоди длиной 100—120 мм, помимо эуритемор, каланоид и других планктонных форм, встречаются еще нектобентические организмы (мизиды, изоподы); очевидно, в этот период и происходит переход на питание, характерное для взрослой салаки¹, в пище которой мизиды составляют 52% (по весу), амфиподы 20%, а планктонные организмы — 17%.

В табл. 3 показано изменение пищеварительного тракта салаки по этапам и соответственно смена пищи.

Т а б л и ц а 3

Смена состава пищи салаки на разных этапах ее развития

Этапы развития	Длина в мм	Вес в г	Строение пищеварительного тракта	Комплексы пищевых организмов	
				Обозначение	Состав
Предличинка	6—8	—	Кишечник имеет вид прямой трубки	—	—
Личинка	13—17	—	В кишечнике определены границы пищевода, появился плавательный пузырь	I	Личинки пластинчатожаберных, баянусов, науплиусы (предположительно)
Неоформившийся малек	23—30	84—97	Кишечник дифференцировался на пищевод и желудок, в котором наметился слепой мешок и собственно желудок. Пилорических придатков нет	I-II	Личинки пластинчатожаберных, баянусов, науплиусы, молодые копеподы, циклопиды, эуритеморы, акарции
Малек	24—30	151	Кишечник дефинитивный	II	Молодые копеподы, науплиусы, циклопиды, эуритеморы, акарции, босмины.
Сеголеток	40—100	—	Кишечник дефинитивный	III	Эуритеморы, циклопиды, акарции, босмины, подоны, эвадны, лимнокалянусы
Годовики	100—120	—	Кишечник дефинитивный	III-IV	Эуритеморы, циклопиды, акарции, босмины, подоны, эвадны, каланоиды, мизиды и изоподы

На этапе неоформившегося малька, когда происходит закладывание всех плавников и окончательное формирование кишечного тракта, салака питается организмами первого и второго комплексов (личинки пластинчатожаберных и баянусов, науплиусы, циклопиды, эуритеморы, акарции).

¹ Материал по салаке длиной 100—120 мм был ограничен, и, возможно, что характеристика ее пищи окажется несколько иной при более детальном анализе.

Салака на этапе малька, т. е. уже оформившаяся рыбка с дефинитивным кишечником, употребляет в пищу в основном формы, входящие во второй комплекс пищевых организмов (молодые копеподы, науплиусы и др.).

Для сеголетков характерно питание организмами, входящими в состав третьего комплекса (эуритеморы, циклопоиды, акарции, босмины, подоны, эвадны, лимнокалянусы). Сеголетки и годовики, помимо организмов третьего комплекса, употребляют в пищу также нектобентические формы (мизиды, изоподы), которые в будущем уже входят в рацион взрослой салаки.

Количественная характеристика питания молоди салаки (мальков, сеголетков)

Общий индекс наполнения кишечника для неоформившихся мальков длиной 21—31 мм равен 19,3 (табл. 4). Мальки длиной 25—31 мм усиленно питаются, и средний индекс наполнения желудков у них равен 187,6¹. Как пример исключительно интенсивного питания мальков в этот период роста можно привести мальков длиной 27—30 мм из Саулскрасти, у которых средний индекс наполнения желудков равен 337. В одном случае наполнение желудка составляло 961 при весе рыбки 105 мг и весе пищевого комка 47 мг. Пища состояла, в основном, из акарций, для которых частный индекс был равен 653. Желудки мальков из Саулскрасти были настолько набиты пищей, что лопались при прикосновении.

Такое интенсивное питание мальков длиной 25—30 мм объясняется тем, что как раз к этому времени происходит окончательная дифференциация кишечника, оформление желудка, появление пилорических придатков.

Из табл. 4 видно, что средний вес малька из Скулте длиной 25—26 мм равен 84 мг, а малька длиной 31—36 мм — 151 мг. Очевидно, именно у мальков при длине 25—36 мм и происходит максимальное увеличение веса салаки, в то время как личинки салаки растут главным образом в длину.

Мальки длиной 31—40 мм питаются уже менее интенсивно, и общий индекс наполнения кишечника у них равен 75,7². Сеголетки салаки длиной 40—100 мм по количественной характеристике питания приближаются к малькам длиной 31—40 мм, и общий индекс наполнения кишечника у них равен 59,2.

С увеличением размера сеголетков до 100—120 мм индекс наполнения снижается до 15,35%. В этом случае фактически мы имеем дело уже с годовиками и двухгодовиками.

Интересно отметить изменение характера питания молодежи салаки в переходные моменты от одного этапа развития к другому по таким показателям, как общий индекс наполнения кишечника и процент пустых кишечника.

В момент превращения салаки из неоформившегося малька в малька или при переходе малька в сеголетка, а сеголетка в годовика мы наблюдали повышенный процент пустых кишечника (11,7%, 21,1%, 23,0%).

В эти же моменты был наиболее низок и общий индекс наполнения кишечника (19,2%, 75,7% и 15,3%) (табл. 5).

¹ Цифра 187,6 получена при пересчете общих индексов наполнения желудков мальков салаки длиной 25—31 мм.

² Цифра 75,7 получена при пересчете общих индексов наполнения желудков мальков салаки длиной 31—40 мм.

Состав пищи молоди салаки разли

Район	Балтийское море	Рижский				
	Вентспиле	Скулте				
Дата вылова	17/XII 1949 г.	3/IX 1948 г.				
Длина салаки в мм	21—31	25—26	27—29			
Вес 1 экземпляра в мг	97	84	151			
Число исследованных рыб	17	5	21			
Число рыб с пустыми кишечниками	2	0	0			
Общий индекс наполнения кишечника	19,3	101,0	125,0			
Состав пищи	Частный индекс	Встречаемость в %	Частный индекс	Встречаемость в %	Частный индекс	Встречаемость в %
Личинки пластинчатожаберных	6,3	42,0	—	—	—	—
Личинки баянусов	0,6	6,7	2,6	40,0	1,0	23,4
Науплиусы	—	—	44,0	100,0	15,8	90,5
Молодые копеподы	0,13	6,7	43,2	100,0	78,3	95,2
Eurytemora hirundoides	8,0	26,7	—	—	11,1	23,3
Acartia	0,39	6,7	—	—	5,0	14,3
Temora	—	—	—	—	—	—
Cyclopoida	3,9	46,7	10,1	20,0	3,7	33,3
Harpacticoida	—	—	—	—	0,3	14,3
Cladocera	0,18	6,7	—	—	—	—
Bosmina maritima	—	—	1,1	20,0	8,8	76,2
Podon	—	—	—	—	1,1	14,3
Evadne nordmanni	—	—	—	—	—	—
Calanoida	—	—	—	—	—	—
Calanus	—	—	—	—	—	—
Limnocalanus	—	—	—	—	—	—
Malacostraca	—	—	—	—	—	—
Ostracoda	—	—	—	—	—	—
Mysidae	—	—	—	—	—	—
Isopoda	—	—	—	—	—	—
Личинки насекомых	—	—	—	—	—	—
Растительные остатки	—	—	—	—	—	—

Таблица 4

чных размеров в Балтийском море

		залив		Открытая часть залива										
		Саулкрасти	Остров Кихну											
		28/VIII 1948 г.	8/VII 1949 г.	14—16/IX 1948 г.										
		31—36	27—30	30—40	40—60	60—80	80—100	100—120						
		327	133	278	—	—	—	—						
		14	9	5	115	192	29	30						
		4	1	0	9	0	0	9						
		53,41	337,25	95,5	65,69	69,8	42,75	15,35						
Частный индекс	Встречаемость в %	Частный индекс	Встречаемость в %	Частный индекс	Встречаемость в %	Частный индекс	Встречаемость в %	Частный индекс	Встречаемость в %	Частный индекс	Встречаемость в %	Частный индекс	Встречаемость в %	
														Частный индекс
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	0,002	0,5	—	—	—	—	
1,24	1,7	1,12	12,5	—	—	—	—	0,001	—	—	—	—	—	
23,1	32,3	5,75	25,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1,28	1,8	62,01	75,0	6,0	33,0	24,35	61,3	28,6	80,2	24,2	79,3	13,30	66,7	
3,54	5,0	156,27	75,0	39,88	83,0	5,48	29,2	5,1	25	3,2	31,0	0,25	14,3	
—	—	—	—	—	—	13,58	34,0	0,9	3,1	0,27	3,0	—	—	
11,47	16,0	89,4	100,0	28,95	83,0	15,33	63,2	12,4	77,1	7,1	58,0	—	—	
—	—	—	—	—	—	0,65	8,5	0,29	6,2	0,07	7,0	0,03	5,0	
—	—	1,2	12,5	—	—	—	—	0,01	0,5	—	—	—	—	
2,49	3,5	13,03	100,0	2,1	33,0	2,05	35,0	19,7	55,2	5,7	24,1	1,10	19,0	
—	—	—	—	18,6	83,0	2,83	28,3	0,6	19,3	0,27	20,7	—	—	
2,17	3,0	8,47	12,5	—	—	0,39	8,5	1,2	10,4	0,7	3,0	0,15	5,0	
8,07	11,3	—	—	—	—	1,023	2,8	0,02	0,5	1,2	7,0	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	0,15	4,0	0,01	3,4	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	0,11	1,6	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	0,001	0,5	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	0,003	1,0	0,001	0,5	0,03	10,3	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,24	5,0	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,24	5,0	
—	—	—	—	—	—	—	—	0,001	0,5	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	0,004	1,0	—	—	—	—	—	—	

Характер питания салаки на различных этапах ее развития

Показатели	Неоформившиеся мальки	Мальки младшие	Мальки старшие	Сеголетки	Головки
Длина в мм	21—31	27—30	31—40	40—100	100—120
Число вскрытых рыбок	17	35	19	336	39
Молодь с пустым кишечником в %	11,7	2,8	21,1	2,6	23,0
Общий индекс наполнения кишечника	19,2	231,2	75,7	59,2	15,3

Во время стабильного питания салаки, как, например, при питании мальков длиной 27—30 мм вторым пищевым комплексом и при питании сеголетков длиной 40—100 мм преимущественно планктонными организмами, пустые кишечники составляли собственно 2,8% и 2,6%. В то же самое время общий индекс наполнения кишечника на этих этапах развития соответственно увеличивался [231,2; 59,2].

Питание сеголетков салаки Рижского залива по сезонам и районам

Основными компонентами пищи сеголетков салаки в Рижском заливе является *Eurytemora hirundoides*, *Acartia*, *Cyclopoida* (*Cyclopoida gracilis* и др.), *Bosmina maritima* и др. По удельному весу (по индексам) на первом месте стоят эуритеморы, на втором — босмины, на третьем — циклопоиды и на четвертом — акартии (табл. 6). Наиболее интенсивное питание у сеголетков наблюдается в августе, когда общий индекс наполнения желудков равен 130,9. В это время сеголетки салаки едят главным образом босмин (частный индекс 63), подон (частный индекс 10,81), эуритемор (частный индекс 52,2), циклопоид (частный индекс 3,85). Основным объектом питания салаки Рижского залива в августе, таким образом, является босмина, относящаяся по своей биологии к неритическим тепловодным формам и в большом количестве развивающаяся в этом месяце в поверхностных слоях при температуре 18°.

Босмины встречаются преимущественно в слое воды 0—10 м, в значительно меньших количествах — в слое воды 10—20 м, ниже 20 м они попадаются единично¹. Сеголетки же салаки, повидимому, обитают в нижних слоях воды (попадают в придонные орудия лова). Однако они поднимаются и в верхние слои воды, где питаются босминами.

Уменьшение содержания босмины в планктоне Рижского залива в сентябре влечет за собой и уменьшение их значения в питании сеголетков салаки. В данном случае мы наблюдаем прямую зависимость питания молоди от сезонных изменений в планктоне.

Эуритемора является постоянным компонентом пищи сеголетков салаки во все сезоны. Даже в августе, когда сеголетки уничтожают массу босмин, эуритеморы занимают второе место в их пище. Частный индекс потребления сеголетками салаки эуритемор в августе составлял 52, несмотря на то, что в планктоне Рижского залива в это время эуритемор было немного и они составляли только 11% от общего числа всех планктеров.

Возможно, что такое преобладание эуритемор в пище сеголетков салаки объясняется обитанием эуритемор и сеголетков в одних и тех же слоях толщи воды. Действительно, сеголетки обитают преимущественно в придонном слое воды, в их пище преобладают холоднолюбивые орга-

¹ Данные о распределении планктонных организмов приводятся по В. М. Боднек.

Состав пищи молоди салаки (сеголетков) в Балтийском море по сезонам

Месяц	Апрель		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		За все месяцы	
Состав пищи	Част- ный индекс	Встреча- емость в %	Част- ный индекс	Встреча- емость в %	Част- ный индекс	Встреча- емость в %	Част- ный индекс	Встреча- емость в %	Част- ный индекс	Встреча- емость в %	Част- ный индекс	Встреча- емость в %	Част- ный индекс	Встреча- емость в %
Число вскрытых рыб	16		46		59		142		48		27		338	
Число рыб с пустым желудком . . .	2		5		0		1		0		0		8	
Общий индекс наполнения желудков	19,28		35,3		130,96		60,94		71,47		54,57		62,01	
Eurytemora	16,8	75,0	—	—	52,2	90,0	21,6	76,1	26,2	93,0	24,8	92,5	23,5	71,1
Temora	—	—	35,3	95,7	—	—	1,12	4,9	—	—	0,21	3,7	6,10	16,5
Acartia	0,6	6,0	—	—	—	—	7,7	38,0	2,6	17,6	20,8	92,5	5,3	25,7
Calanus	—	—	—	—	—	—	—	—	0,73	17,4	4,0	3,7	0,77	0,35
Limnocalanus	—	—	—	—	—	—	0,003	0,7	0,3	1,7	0,02	3,7	0,08	1,01
Cyclopoida	—	—	—	—	3,85	44	21,7	92,2	12,55	76,2	3,3	88,0	6,9	50,0
Harpacticida	—	—	—	—	—	—	0,8	14,1	0,1	1,7	0,81	70,3	0,28	14,3
Copepoda	—	—	—	—	—	—	0,25	2,1	0,2	5,0	—	—	0,07	1,1
Bosmina	—	—	—	—	63,0	96,7	3,09	59,1	20,3	15,0	0,05	11,0	14,4	30,3
Podon	—	—	—	—	10,81	76,2	2,5	43,0	7,94	39,0	0,1	18,0	3,35	28,0
Evadne	—	—	—	—	0,1	5,0	2,11	19,0	0,5	11,8	—	—	0,36	5,8
Mysidae	0,3	6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	1
Isopoda	0,3	6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	1
Malacostraca	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0002	1,6	—	—	0,005	0,27
Ostracoda	—	—	—	—	—	—	0,02	0,7	0,016	8,5	—	—	0,006	1,5
Личинки Balanus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,48	3,7	0,08	0,7
Науплиусы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,003	3,7	0,0005	0,7
Личинки насекомых	—	—	—	—	—	—	0,03	0,7	—	—	0,003	3,7	0,0005	—
Растительные фрагменты	0,18	6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03	0,005
Яйца	—	—	—	—	1,0	42,3	0,02	2,8	—	—	—	—	0,03	0,005
Песок	1,0	—	—	4,3	—	—	—	—	—	5,0	—	18,0	0,17	11,3

низмы — эуритеморы (предпочитающие горизонт 30—40 м), циклопиды (в основном обитающие на горизонте 10—30 м). Гораздо реже в пище сеголетков салаки Рижского залива встречается другой веслоногий рачок *Acartia bifilosa*, который рассеян по всей толще воды.

Качественный состав пищи сеголетков салаки в различных районах Рижского залива однообразен и в основном состоит из эуритемор, босмин, циклопид, акарций. Средний индекс наполнения желудков сеголетков по всем районам равен 61,3, а частные индексы равны: для эуритеморы — 23, босмин — 11, циклопиды — 10, акарций — 5. Остальные компоненты пищи — подоны, эвадны, калянусы, остракоды, мизиды — составляют незначительную часть всего пищевого комка. Сеголетки салаки особенно интенсивно питались в районе о. Рухну, где общий индекс наполнения был равен 129,6 (табл. 7).

Общий индекс наполнения желудков салаки у восточного берега Рижского залива был равен 50,58, у западного — 70,2 и в районе реки Даугавы — 54,18 и 19,28. Состав пищи сеголетков в этих районах трудно сравнивать между собой, поскольку материал был взят в разное время года (с августа по октябрь).

Питание мальков Балтийской кильки

Килька или шпрот — *Sprattus sprattus balticus* (Schn.) широко распространена в Балтийском море. Она мельче салаки, средняя длина ее 100—200 мм. Балтийская килька достигает половой зрелости в возрасте двух лет и нерестится, в отличие от салаки, по данным Лисивенко, не в прибрежных районах, а вдали от берега над большими глубинами. В Рижском заливе нерест кильки происходит обычно с мая по июль включительно. Икра кильки развивается в пловучем состоянии в поверхностных слоях воды, а личинки обитают в пелагиали. Длина предличинок кильки 2—3 мм. Личинки длиной 2,3—9 мм напоминают личинки балтийской салаки [6].

В нашем распоряжении был небольшой материал, однако на основании его можно предполагать, что балтийская килька, так же как и салака, пройдя в своем развитии этап личинки, сосредоточивается в прибрежной зоне на небольших глубинах. Так, например, в августе 1949 г. в районе Пионерска на глубине 2—3 м волокушей с берега ловилось большое количество молоди кильки длиной 22—27 мм. В районе Лиепайи в сентябре 1948 г. на глубине 5—7 м встречались мальки кильки длиной 30—50 м. В Рижском заливе (район Скулте) молодь кильки попадалась в меньшем количестве, чем молодь салаки; и та, и другая молодь имела вид неоформившегося малька. В открытой части Рижского залива встречались сеголетки кильки (см. табл. 1).

На основании проведенных наблюдений можно сделать вывод, что этапы развития кильки, так же как и салаки, связаны с определенными условиями среды. Икра и личинки развиваются в поверхностных слоях воды; в период превращения личинки в малька килька подходит к берегу, а в стадии сеголетка встречается в открытых частях моря.

По литературным данным известно, что молодь *Sprattus sprattus* L. Плимутского залива до окончательного рассасывания желточного мешка питается диатомовыми и флагеллатами, а после его резорбции по достижении 8,5 мм длины наряду с зеленой пищей потребляет науплиусов и яйца копепод. На более позднем этапе развития молодь *Sprattus sprattus* L. питается уже копеподами, личинками пластинчатожаберных, гарпактицидами [14, 16].

Исследование питания кильки мы проводили на молоди длиной 18—80 мм из разных районов Балтийского моря.

Состав пищи салаки (сеголетков) Балтийского моря по районам

Район	Балтийское море		Рижский залив												По всем районам				
	Линая	О. Рухну	Открытая часть залива	Западный берег	Кут залива	Даугава	Восточный берег	Район Даугавы	Част. индекс		Част. индекс		Част. индекс			Част. индекс			
Дата лова	23/VII 1949 г.	16/VIII 1948 г.	14-16/IX 1948 г.	27-29/IX 1948 г.	26/IX 1949 г.	3/XI 1949 г.	16/X 1948 г.	9/IV 1949 г.											
Число исследованной молодежи	46	59	58	45	39	27	50	16									347		
Число молодежи с пустым желудком	5	0	0	0	1	0	0	2									8		
Общий индекс наполнения желудков . .	35,2	129,96	54,54	70,2	49,36	54,18	50,58	19,28									61,3		
Состав пищи	Част. индекс	Встречаемость в %	Част. индекс	Встречаемость в %	Част. индекс	Встречаемость в %	Част. индекс	Встречаемость в %	Част. индекс	Встречаемость в %	Част. индекс	Встречаемость в %	Част. индекс	Встречаемость в %	Част. индекс	Встречаемость в %	Част. индекс	Встречаемость в %	
Eurytemora	—	—	52,2	90	16,3	84	37,1	44,4	11,35	61,5	24,83	95,2	25,76	93,0	16,82	75	23,01	77,0	
Temora	35,2	95,7	—	—	1,9	7	1,4	9	0,08	2,6	50,28	3,7	—	—	—	—	4,86	15,5	
Acartia	—	—	—	—	1,3	1,7	10,9	73,3	10,06	28,2	20,87	92,5	2,56	17,6	0,59	6	5,88	25,0	
Calanus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,81	3,7	0,70	17,4	—	—	0,59	3,7	
Limnocalanus	—	—	—	—	0,01	1,7	—	—	—	—	0,018	3,7	0,33	1,7	—	—	0,04	0,86	
Cyclopoda	—	—	3,85	44	26,5	93	15,5	93,3	25,01	90	3,3	88,0	12,33	76,2	—	—	10,53	68,4	
Harpacticoida	—	—	—	—	0,2	3,5	0,36	20,0	1,81	23,0	0,88	70,3	0,13	1,7	—	—	0,41	8,0	
Copepoda	—	—	—	—	0,6	3,5	—	—	0,15	2,6	—	—	0,24	5,0	—	—	0,016	1,4	
Bosmina	—	—	63,0	96,7	5,6	84,5	0,33	—	3,19	56,4	0,043	11,0	0,19	15,2	—	—	11,65	43,3	
Podon	—	—	10,81	76,2	0,42	14,0	3,8	—	3,23	36,0	0,13	18,0	7,84	39,0	—	—	3,29	36,2	
Evadne	—	—	0,1	5,0	1,7	21,0	0,54	—	3,96	28,2	—	—	0,48	11,8	—	—	0,86	10,3	
Mysidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03	0,3
Iso-poda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,32	6	0,03	0,3	
Malacostraca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	0,32	6	0,03	0,3	
Ostracoda	—	—	—	—	—	—	0,06	—	—	—	—	—	0,0002	8,5	—	—	—	0,3	
Личинки Balanus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,016	3,7	—	—	—	—	0,008	1,4	
Науплиусы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,003	3,7	—	—	—	—	0,06	2,0	
Личинки насекомых	—	—	—	—	0,01	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	
Растительные остатки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,18	6	0,01	0,3	
Яйца копепод	—	—	1,0	42,3	—	—	0,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Песок	—	4,3	—	—	0,43	1,7	—	—	0,58	7,4	—	3,7	—	5	1,05	—	—	—	

Молодь кильки длиной 18—19 мм из районов Пионерска имела вид неоформившегося малька: пищеварительный тракт ее в этом возрасте представлял собой трубку с плавательным пузырем. Молодь кильки длиной 25—27 мм — это уже оформившиеся мальки с дифференцированным пищеварительным каналом, пилорическими придатками.

В пище неоформившегося малька кильки длиной 19—20 мм мы находим науплиусов, молодь копепод, личинок пластинчатожаберных, яйца копепод, эуритемор, акарций.

Анализ пищи мальков длиной 24—30 мм показал, что в ее состав входили молодые копеподы (встречаемость 55%), личинки пластинчатожаберных (встречаемость 27%), эуритемторы (встречаемость 27%), акарции (встречаемость 38%), босмины и циклопоиды. Основными компонентами пищи мальков кильки длиной 30—50 мм были эуритемторы (встречаемость 94,9%), акарции (встречаемость 74%), теморы (встречаемость 35,9%), циклопоиды (встречаемость 45,7%), босмины (встречаемость 62,7%), подоны (встречаемость 30,8%); личинок пластинчатожаберных найдено не было.

В пище мальков длиной 50—70 мм были обнаружены те же компоненты с добавлением каланоид (табл. 8).

Таблица 8

Состав пищи кильки Балтийского моря по размерам

Длина молоди в мм	24—30	30—50	50—70	70—80
Число исследованных рыб	24	85	43	42
Молодь с пустыми желудками	6	0	0	0
Общий индекс наполнения желудков	—	144,97	91,4	37,1

Состав пищи	24—30		30—50		50—70		70—80	
	Частный индекс	Встречаемость в %	Частный индекс	Встречаемость в %	Частный индекс	Встречаемость в %	Частный индекс	Встречаемость в %
Личинки пластинчатожаберных	+	27,7	—	—	—	—	—	—
Науплиусы	+	5,5	0,33	11,8	0,23	4,6	—	—
Молодые копеподы	+	55,5	0,22	—	—	—	—	—
Яйца копепод	+	16,6	—	—	—	30,2	—	—
Eurytemora hirundoides	+	27,7	73,21	94,9	48,73	90,7	31,8	91,7
Acartia	+	38,9	20,08	73,99	0,83	9,3	—	—
Temora	—	—	0,51	35,9	—	—	—	—
Cyclopoida	+	5,5	15,86	45,7	31,0	81,3	3,92	16,6
Harpacticoida	—	—	5,39	26,9	—	—	—	6,7
Calanoida	—	—	—	—	0,47	2,3	—	0,56
Bosmina maritima	+	11,0	25,08	62,7	7,53	69,7	1,09	16,6
Evadne	—	—	0,18	6,5	1,37	20,9	—	6,8
Podon	+	5,5	3,96	30,8	1,24	27,0	0,28	16,6
Chironomidae	—	—	0,15	5,47	—	—	—	1,36
Amphipoda	—	—	0,0005	0,026	—	—	—	0,000

Молодь кильки свыше 30 мм длины переходит, повидимому, на питание, аналогичное взрослым особям, которые являются типичными планктофагами (в пище их на первом месте стоят акарции, эуритемторы, лимнокалянусы, босмины, подоны и другие планктонные организмы).

Наиболее интенсивно питаются мальки кильки длиной 30—50 мм. Общий средний индекс наполнения желудков у них равен 144,9, а максимальный — 334. По мере роста интенсивность питания мальков кильки падает: у особей длиной 50—70 мм индекс наполнения желудков составляет 91,4, у особей длиной 70—80 мм — 37.

При анализе питания мальков кильки менее 30 мм длины было обнаружено 25% пустых кишечника, тогда как у мальков длиной 30—80 мм пустых кишечника найдено не было. У мальков последней груп-

пы (длиной 30—80 мм) наблюдалось сравнительно стабильное питание, основными компонентами пищи явились эуритеморы (встречаемость 90—94%), а также теморы, босмины, подоны, циклопиды.

Анализы питания кильки из различных районов показали, что наиболее усиленно она питалась у западного берега Рижского залива, где индекс наполнения желудков равнялся 334; в открытой части залива индекс был несколько ниже — 105,6 и 81,5. В Висленском заливе индекс наполнения желудков был равен 131,8, а в Лиепае — 119,8 (табл. 9).

Килька и салака Балтийского моря на этапе неформившегося малька, повидимому, питаются одними и теми же организмами, а именно: личинками пластинчатожаберных и баянусов, науплиусами, молодью копепод. На этапе малька и сеголетка килька в изобилии потребляет молодь копепод, эуритемор, затем циклопид, акарций, босмин, подон, эвадн.

Расхождение в пище кильки и салаки наблюдается в момент перехода салаки (при длине свыше 100 мм) на питание, наряду с планктонными формами, нектобентическими организмами (мизиды, амфиподы и др.). Взрослая килька потребляет ту же пищу, что мальки и сеголетки кильки и салаки.

ПИТАНИЕ РЕЧНОЙ КАМБАЛЫ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Распространение и биология личинок и мальков речной камбалы Балтийского моря

В Балтийском море живут четыре вида камбал: речная камбала (*Pleuronectes flesus trachurus* Dunker), морская камбала (*Platessa platessa*), лиманада (*Limando limando*) и камбала тюрбо (*Rhombus maximus* L.). Наиболее распространенным из этих видов является речная камбала, составляющая до 96% улова всех камбаловых. В Балтийском море живут две расы речной камбалы: глубинная и мелководная, которые отличаются друг от друга анатомическими и эколого-физиологическими особенностями [5].

В Балтийском море речная камбала достигает половой зрелости в конце третьего года жизни и нерестится в северной части моря — с конца апреля по июль, а в южной — с марта до начала июня [6, 12]. И. И. Казанова [6] отмечает, что личинки речной камбалы встречаются преимущественно в поверхностных слоях и только в Гданьской бухте и районе Готландской впадины они попадают в более глубоких слоях воды.

На первых стадиях развития личинки речной камбалы имеют симметричное, прозрачное тело и плавают нормально, а по достижении определенной длины начинают приспосабливаться к придонному образу жизни [14]. В Балтийском море личинки речной камбалы опускаются на дно в разное время года вследствие того, что в отдельных районах нерест ее происходит в разные сроки. В Таллинском заливе во второй половине июля были обнаружены мальки речной камбалы длиной 18,9 мм; в устье реки Пирите в сентябре были выловлены мальки длиной 29,5—40,8 мм.

В мелководной зоне, в районе о-ва Готланд мальки речной камбалы были обнаружены в середине июля; большинство из них имело в длину 36—39 мм. Мальки длиной свыше 30—100 мм откочевывают на более глубокие места, что объясняется переходом их на режим питания взрослых особей [12]. В Рижском заливе в прибрежной полосе в июле встречалась молодь длиной 30—100 мм. В районе Лиепай в июле были найдены мальки речной камбалы длиной 30—50 мм. В районе Пионерска личинки речной камбалы опускались на дно во второй половине июня, в

Таблица 9

Состав пищи кильки Балтийского моря по районам

Р а й о н	Рижский залив					Балтийское море				По всем районам
	Скулте	Открытая часть залива				Колка	Вислинский залив	Лиепая	Пионерск	
Время лова	13/IX 1948 г.	29/IX 1948 г.	14/IX 1948 г.	15/IX 1948 г.	16/IX 1948 г.	25/IX 1948 г.	22/VIII 1949 г.	26/IX 1948 г.	14/VIII 1949 г.	
Глубина в м	2—3	13	27	27	39	—	2—3	7—10	2—3	
Длина молоди в мм	20—30	30—50	30—50	30—80	30—50	50—80	30—50	30—50	22—27	164
Число исследуемых рыб	10	9	5	39	6	20	20	43	12	6
Число рыб с пустыми желудками	2	0	0	0	0	0	0	0	4	
Общий индекс наполнения желудков	—	334,1	—	105,6	81,5	30,2	131,8	119,8	+	134,5
Состав пищи	Ч а с т н ы е и н д е к с ы									
Личинки пластинчатожаберных	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Науплиусы	—	—	+	0,0001	—	0,5	—	0,65	+	0,19
Молодые копеподы	+	—	—	—	—	—	—	0,43	—	0,07
Яйца копепод	+	—	—	+	—	—	0,005	0,78	—	0,13
Eurytemora hirundoides	—	230,2	+	57,1	13,17	20,7	99,59	24,52	—	74,00
Acartia	—	4,3	+	2,8	7,93	1,12	32,25	20,18	—	11,43
Temora	—	—	—	—	—	—	—	0,99	—	0,16
Cyclopoida	—	39,32	+	33,33	60,4	6,08	—	13,92	—	25,0
Harpactidae	—	6,2	—	0,22	—	—	—	10,32	—	2,09
Calanoida	—	—	—	—	—	1,02	—	—	—	0,17
Bosmina maritima	—	8,37	+	7,44	—	0,45	—	47,73	+	10,06
Podon	—	39,20	+	1,32	—	0,33	—	—	—	6,8
Evadne	—	6,51	—	3,07	—	—	—	—	—	5,0
Chironomidae	—	—	—	0,22	—	—	—	0,3	—	0,04
Amphipoda	—	—	—	—	—	—	—	0,001	—	0,00

июле и августе. В прибрежных частях Гданьской бухты, по данным Гасса (1939), мальки речной камбалы первоначально обитали в поверхностных слоях воды, среди водорослей, затем они опускались на песчаное дно, и в августе встречались исключительно на песке. В южной части Балтийского моря (Приморская бухта) в августе встречалась молодь речной камбалы длиной от 30 до 100 мм.

Т а б л и ц а 10

Время нереста и перехода личинок речной камбалы к придонной жизни

Район исследований	Время нереста	Личинки		Переход личинок на придонное существование		Автор
		дата лова	длина в мм	дата лова	длина в мм	
Таллинский залив . . .	—	—	—	20/VII 1939	18,9	Микельсаар
„ „	—	—	—	17/IX 1943	29,5—40,8	„
Пысапя	—	—	—	16/IX 1943	20,5—31,5	„
Рижский залив Царняково	—	—	—	3/VII 1948	70—110	Бокова
Мерсрагс	—	8 июня 1948	8 (2 экз.)	29/VII 1948	30—100	Лисивненко
„	—	—	—	29/IX 1948	30—100	Бокова
Открытая часть Рижского залива . . .	—	—	—	IX—X 1948	90—120	„
Балтийское море Готланд и Фарое . . .	Конец апреля—начало июля	Июль—август	—	21/VIII 1929	12—52	Гессель
Лиепая—порт	—	—	—	28/VII 1948	30—50	Бокова
Пионерск	Конец марта—июнь	—	—	23—25/VI 1937	до 90	Гасс
Гданьская бухта . . .	Март—июнь	—	—	VI 1937	30—100	„
Приморская бухта . .	—	—	—	10/VIII 1948	30—100	Бокова
Южная и центральная часть Балтийского моря	—	Июнь—июль 1947 г.	3,3—9,2	—	—	Казанова
о. Борнхольм	Март	Март—май и июль	3—10	—	—	„

На основании имеющегося у нас материала, можно предположить, что опускание личинок в северной части Балтийского моря происходит в июле—августе; в южной части — раньше — с конца июня по август (табл. 10). Таким образом, в разных районах Балтийского моря личинки речной камбалы опускаются на дно в разное время; в Таллинском и Рижском заливах — с конца июля по сентябрь, в районе Пионерска — со второй половины июня по август. В Приморской бухте в начале августа встречаются мальки длиной от 10 до 100 мм. Это указывает на растянутость нереста в этом районе.

Таблица 11

Состав пищи молоди речной камбалы в Балтийском море в 1948 г.

Показатели	Частные индексы				Встречаемость в %							
	Рижский залив		Балтийское море		Рижский залив			Балтийское море				
	Мерсрагс, июль, сентябрь		Царниково, июнь	Приморская бухта, август	Мерсрагс, июль, сентябрь		Царниково, июнь	Лиепая, сентябрь		Приморская бухта, август		
Состав пищи	Длина камбалы в мм											
	30—50	50—100	50—100	50—100	30—50	50—100	50—100	30—50	100—120	30—50	50—100	
Neomysis vulgaris	196,6	221,4	442,8	192,0	90	75	33	—	33	96	100	
Harpacticidae	+	+	—	—	17	4	—	85	—	—	—	
Chironomidae	+	—	—	—	17	—	—	14	16	—	—	
Amphipoda	132,5	—	—	—	15	—	—	14	—	—	—	
Bathyporeia pilosa	—	—	276,1	—	—	—	100	—	83	—	—	
Pantoporeia affinis	—	+	+	—	—	20	—	—	—	—	—	
Gammarus locusta	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—	
Mesidothea	—	—	1,1	—	—	—	16	—	50	—	—	
Ostracoda	+	+	+	—	1	4	—	42	—	—	—	
Gastropoda	+	—	+	—	1	—	—	14	—	—	—	
Entomo-traca	+	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	
Poly-siphonia	+	—	5,5	—	1	—	16	—	—	—	—	
Polychaeta	—	+	+	—	—	8	—	28	—	—	—	
Lamellibranchiata	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	
Pisces	—	—	—	45,6	—	—	16	14	—	—	—	
Nereis diversicolor	—	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	
Общий индекс наполнения желудков	329,1	221,4	725,5	245,0	—	—	—	—	—	—	—	
Общий индекс наполнения кишечника	219,0	92,1	111,3	113,5	—	—	—	—	—	—	—	
Количество вскрытых маль- ков	76	8	29	29	76	8	7	7	—	29	—	
Количество мальков с пустым кишечником	14	0	1	1	14	0	0	0	—	1	—	

Питание молоди речной камбалы в Балтийском море

Нами было проведено исследование состава пищи мальков речной камбалы, собранных в 1948 г. В табл. 11 дана качественная и количественная характеристика питания молоди речной камбалы разных размеров по районам. Основной пищей (по весу) мальков речной камбалы длиной от 30 до 50 мм являются планктобентосные организмы — *Neomysis vulgaris* (частный индекс 196,6), амфиподы (частный индекс 132,5). Значительно реже в состав их пищи входят также хирономиды, остракоды и другие организмы. При увеличении длины мальков от 50 до 100 мм состав их пищи по существу остается тот же, только возрастает количество амфипод (частный индекс 276,1). После того как мальки достигают длины свыше 100 мм, они начинают потреблять организмы, входящие в состав пищи взрослой камбалы, — *Nereis diversicolor*, *Mesidothea*, *Bathyporeia pilosa*, которые являются типичными донными формами.

В литературе имеются данные по питанию мальков речной камбалы в Таллинском заливе, в районе о-ва Готланд [12], Гданьской бухты и в районе Пионерска. В Таллинском заливе в пище мальков речной камбалы длиной 18,9 мм встречались копеподы, в пище мальков длиной 29,5—10,8 мм — личинки кладоцер, хирономиды, копеподы и остракоды. В районе Готланда и Фароё мальки речной камбалы длиной 12—52 мм, перешедшие недавно на придонное существование, питаются преимущественно личинками хирономид и гарпактицидами. В пищу мальков речной камбалы длиной 32—100 мм, кроме личинок хирономид (встречаемость 61—84%), входят гаммарусы (встречаемость 13,3—54,5%), nereis (встречаемость 11—28,9%) и в малых количествах — гарпактициды, личинки моллюсков, олигохеты, гидробия [12]. В районе Пионерска, где исследования велись с июня по ноябрь с 1930 по 1937 гг., оказалось, что мальки длиной до 90 мм питаются, главным образом, гарпактицидами, донными диатомовыми, зелеными водорослями, личинками хирономид, олигохетами и другими организмами (табл. 12).

Таблица 12

Состав пищи молоди речной камбалы (до 90 мм длины)
в районе Пионерска, встречаемость в %

Месяц	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Число исследованных рыб	21	42	44	51	49	62
Число мальков с пустым кишечником	1	2	4	11	12	32
<i>Nereis diversicolor</i>	—	—	2,5	5,0	10,8	3,3
<i>Oligochaeta</i>	16,8	95,0	37,5	7,5	—	16,6
<i>Mysis mixta</i>	—	—	15,0	20,0	8,1	10,0
<i>Gammarus locusta</i>	—	—	5,0	10,0	32,4	10,0
Chironomidae—личинки	5,0	35,0	80,0	25,0	32,4	23,3
<i>Idothea viridis</i>	—	—	—	5,0	51,4	—
Harpacticidae	100,0	62,0	45,0	72,5	78,4	73,3
<i>Neritina fluviatilis</i>	—	—	—	—	5,4	—
<i>Hydrobia</i>	—	—	—	—	18,9	10,0
<i>Mytilus edulis</i>	—	—	—	—	5,4	—
<i>Cladocera</i>	—	7,5	—	—	—	—
Диатомовые (донные)	25,0	40,0	32,5	47,5	37,8	3,3
Enteromorpha, Cladophora	20,0	10,0	10,0	12,5	35,1	—

Таким образом, наши и литературные данные показывают большое различие состава пищи молоди речной камбалы в разных районах Балтийского моря и изменение состава ее пищи по мере роста (табл. 13).

На основании исследований питания молоди камбаловых рыб Плимутского залива М. Лебур [13] пришла к выводу, что избирательная способность камбаловых зависит от морфологии пищеварительного аппарата. М. Лебур делит всех камбаловых рыб по форме рта и строению пищеварительного канала на две группы.

Таблица 13

Состав пищи речной камбалы на ранних этапах ее развития (до перехода на питание взрослых особей)

Этапы развития	Длина в мм	Состав пищи	Встречаемость в %	Район	Автор
Личинка	3—11	Одноклеточные водоросли, диатомовые и др.		Плимутский залив	Лебур
Малек	11	Мелкие копеподы и их яйца.		Таллинский залив	Микельсаар
	19	То же			
"	29—41	Личинки клядоцер, хирономид, копепод и остракоды.		Устье Пирита	То же
"	20—31	Амфиподы - молодь, остракоды.		Пысапя	"
"	30—50	<i>Neomysis vulgaris</i>	90—100	Мерсрагс	Бокова
		Гарпактициды	17		
		Хирономиды	17		
		Амфиподы и проч.	17		
"	30—50	<i>Neomysis vulgaris</i>	100	Примор. бухта Пионерск	Гасс
	До 90	Гарпактициды	100—45		
		Хирономиды	5—8		
		Донные диатомовые	3—25		
		<i>Epteromorpha</i> , <i>Cladophora</i>	10—35		
		<i>Oligochaeta</i>	16—95		
		<i>Nereis diversicolor</i>	2,10		
		<i>Gammarus locusta</i>	5,32		
"	32—100	Хирономиды, олигохеты, мизиды, гаммариды, кардиум, <i>Nereis diversicolor</i>		О. Готланд Мерсрагс	Гессель Бокова
"	50—100	<i>Neomysis vulgaris</i>	75		
		<i>Pontoporeia affinis</i>	20		
		<i>Polysiphonia</i>	8		
		<i>Pisces</i>	4		
		Нарпактициды	4		
"	50—100	<i>Bathyporeia pilosa</i>	100	Царниково	"
		<i>Neomysis vulgaris</i>	33		
		<i>Mesidothea</i>	16		
		Хирономиды	16		
		Полихаета	16		
"	50—100	<i>Neomysis vulgaris</i>	96	Примор. бухта	"
		Остракода	19		
"	110—130	<i>Nereis diversicolor</i>	100	Мерсрагс	"
		<i>Pontoporeia affinis</i>	100		
		<i>Bathyporeia pilosa</i>	83	Царниково	"
		<i>Mesidothea</i>	50		
		<i>Neomysis vulgaris</i>	33		
		<i>Gammarus locusta</i>	16		
		Хирономиды	16		

К первой группе относится молодь с широким ртом, узким и коротким пищеводом (*Rhombus maximus*, *Limanda limanda*, *Platessa platessa* и др.). Представители этой группы на очень ранних стадиях развития питаются мельчайшими копеподами и кладоцерами. В частности, *Limanda limanda*, достигнув 3 мм длины, начинает охотиться за копеподами, а вырастая до 5 мм, начинает поедать их. При длине 5—17 мм *Limanda limanda* питается *Harpacticidae*, *Podon*, *Temora*, а при длине 26—60 мм потребляет амфипод, кумацей, личинок крабов, моллюсков. *Rhombus maximus* 11—14 мм длины питается *Temora longicornis*, *Balanus nauplii*, *Centropages typicus*.

Ко второй группе принадлежит молодь с менее широким ртом и удлиненным пищеводом, в частности, речная камбала — *Pleuronectes flesus* L.

У личинок речной камбалы длиной 5,5—10 мм в пищеварительном канале были обнаружены одноклеточные организмы: диатомовые и зеленые водоросли. Прозрачные личинки речной камбалы длиной от 3 до 11 мм в аквариальных условиях питались синезеленой водорослью *Phaeocystis*. Когда личинки достигали 11 мм длины, общий вид их менялся; одновременно происходили изменения в составе их пищи, они начинали потреблять яйца *Salma*, *Gobius*, *Temora*. У личинок длиной 9 мм таких изменений не наблюдалось [13]. Пища мальков речной камбалы длиной 18,5 мм из Таллинского залива состояла из гарпактицид, хиромид, олигохет. Мальки речной камбалы длиной 30—100 мм в Рижском заливе питались главным образом *Neomysis vulgaris* и амфиподами. Молодь речной камбалы длиной свыше 100 мм из района Лиепая начинала потреблять *Nereis diversicolor*, *Pontoporeia affinis*, *Bathyporeia pilosa*, *Mesidothea* и другие донные организмы, которые входят в рацион взрослых особей.

ВЫВОДЫ

Исследование питания молодежи промысловых рыб Балтийского моря в естественных условиях позволяет нам сделать следующие выводы.

Салака 1. Различным этапам развития салаки в Рижском заливе соответствуют определенные условия существования:

а) икра салаки развивается у дна, прикрепляясь к водорослям (*Polysiphonia*, *Ceramium*, *Fucus vesiculosus*, *Zoostera marina* и др.) и переносит колебания температуры от 2,5 до 17,5°; колебания солености от 3 до 6‰;

б) предличинки и личинки салаки живут в толще воды, причем личинки обитают глубже (от 2 до 24 м), чем предличинки (от 2 до 10 м, реже до 18 м);

в) неоформившиеся мальки сосредоточиваются в прибрежной зоне с песчаным дном, на глубине 2—3 м;

г) мальки обитают в тех же условиях, что и неоформившиеся мальки, но несколько глубже (до 5 м);

д) сеголетки откочевывают в глубь Рижского залива на глубину 15—36 м (табл. 3).

2. С изменением внешней формы молодежи салаки на разных этапах ее развития от предличинки до сеголетки, соответственно меняется и строение ее кишечного тракта.

3. Соответственно этапам развития молодежи салаки меняется состав ее пищи. Салака длиной 21—31 мм (неоформившийся малек) употребляет в пищу организмы первого и второго комплекса. Помимо эуритемор, циклопид и кладоцер (второй комплекс) салака в этот период питается также личинками пластинчатожаберных и баянусов, науплиусами, которые отсутствуют в пище салаки на последующих этапах развития. Салака длиной 25—40 мм (малек) питается, в основном молодыми копеподами и другими планктонными организмами, т. е. вторым комплексом.

Салака длиной 40—100 мм (сеголеток) питается преимущественно эуритеморам, циклоподами, акарциями, босминами и другими клadoцерами, т. е. организмами третьего комплекса.

Салака длиной 100—120 мм (годовик), помимо организмов третьего комплекса, потребляет нектобентические формы — мизид и изопод.

4. Качественный состав пищи сеголетков салаки связан с сезонными изменениями планктона. В августе в планктоне Рижского залива изобилует босмина, которая в это время составляет основную пищу салаки. В сентябре уменьшение в планктоне босмин влечет за собой уменьшение их и в пище сеголетков.

5. В пище сеголетков салаки преобладают эуритеморы, что, повидимому, связано с совпадением требований к среде салаки и эуритемор, предпочитающих толщу воды в слое 30—40 м.

6. С количественной стороны наиболее интенсивное питание молоди салаки происходит по достижении ею длины 25—30 мм, т. е. к моменту окончательного формирования кишечника (общий индекс наполнения 231).

7. В питании молоди салаки при переходе ее из одного этапа развития в другой характерно повышение количества рыб с пустым кишечником, а также снижение общего индекса наполнения их кишечника. В момент стабильного питания салаки на том или ином этапе ее развития характерны малое количество пустых кишечника и высокий индекс наполнения, соответствующий данному этапу (табл. 5).

8. Состав пищи сеголетков салаки в различных районах Рижского залива однообразен и состоит в основном из эуритемор, босмин, циклопид, акарций. Средний индекс наполнения желудков по всем районам равен 61, а частные индексы равны: для эуритемор — 23, для босмин 11, для циклопид — 10 и для акарций — 5. Сеголетки салаки особенно интенсивно питаются в районе о-ва Рухну, где индекс наполнения желудков у них равен 129.

Килька 1. Развитие кильки на разных этапах происходит в различных условиях: икра развивается в пловучем состоянии в поверхностных слоях воды, вдали от берега; личинки кильки обитают в толще воды; на следующей стадии (неоформившийся малек) килька подходит к берегу (глубины 2—3 м); мальки и сеголетки кильки встречаются в открытых частях Рижского залива и Балтийского моря на глубинах от 7 до 39 м.

2. Мальки кильки длиной 24—30 мм употребляют в пищу молодых копепод, эуритемор, акарций, босмин, циклопид и личинок пластинчатожаберных. При длине мальков свыше 30 мм в их пище отсутствуют личинки пластинчатожаберных и молодые копеподы. В этот период они питаются эуритеморам, акарциями, теморами, циклоподами, босминами и другими организмами, переходя уже на питание взрослой кильки.

3. Питание кильки и салаки на этапах малька и сеголетка почти одинаково. Различие в составе пищи наблюдается у них в тот момент, когда салака (при длине свыше 100 мм) наряду с планктонными организмами начинает употреблять в пищу и нектобентические формы (мизиды, изоподы и др.).

Речная камбала 1. Личинки речной камбалы в начале их развития (до длины 10—11 мм) питаются одноклеточными микроорганизмами, преимущественно диатомовыми и синезелеными водорослями.

2. По достижении 11 мм длины личинки речной камбалы переходят к придонному образу жизни и меняют свою пищу; в состав последней входит мелкий зоопланктон.

3. Мальки речной камбалы длиной 20—30 мм употребляют в пищу нектобентические организмы — гарпактицид, хирономид, мизид, а также донные диатомовые водоросли.

4. Мальки речной камбалы длиной 30—100 мм питаются преимущественно хирономидами, гаммаридами, nereисами, мизидами, гарпактицидами, олигохетами и другими организмами.

5. В зависимости от района обитания и состава кормовой базы в пище мальков речной камбалы длиной 30—100 мм преобладают различные организмы: в Мерсраге и Приморской бухте — *Neomysis vulgaris*, в Царниково — *Bathyporeia pilosa*, в Пионерске — гарпактициды.

6. Молодь речной камбалы длиной 100—130 мм постепенно переходит на пищу взрослых особей и начинает потреблять полихет, моллюсков и прочие донные организмы.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Берг Л. С., Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, изд. Академии наук СССР, 1948.
2. Богоров В. Г., Инструкция по сбору и обработке материала по исследованию питания планктоноядных рыб, Пищепромиздат, 1934.
3. Броцкая В. А., Инструкция для сбора и обработки материалов по питанию бентосоядных рыб, Пищепромиздат, 1939.
4. Васнецов В. В., Морфологические особенности, определяющие питание леща, воблы и сазана на всех стадиях развития, изд. Академии наук СССР, 1948.
5. Желтенкова М. В., Бетешева Е. И. и Куликова Е. Б., Речная камбала Балтийского моря, Пищепромиздат, 1951.
6. Казанова И. И., Материалы по размножению рыб Балтийского моря, Доклады ВНИРО, Пищепромиздат, 1951.
7. Никольский Г. В., О биологическом обосновании контингента вылова и путях управления численностью рыб, Зоологический журнал, т. XXIX, вып. I, 1950.
8. Расс Т. С., О размножении и жизненном цикле мурманской сельди, ПИНРО, вып. 6, 1936.
9. Расс Т. С., Инструкция по сбору икры и мальков, Пищепромиздат, 1939.
10. Яшнов В. А., Инструкция по сбору и обработке планктона, Пищепромиздат, 1934.
11. Hardy A. C., The Food and Feeding Habits of the Herring Fish Invest., Vol. 7, 2, № 3, 1924.
12. Hessel Ch., The young bottomstages of flounder (*Pleuronectes flesus* L.) at Färön and the northern part of Gotland. Svenska Hydrogr. — Biol. Komm. Skrifter. Bd. 1, № 4, 1930.
13. Lebour M. V., The Food of Post-Larval Fish. Jour. M. Biol. Assoc. v. 11, № 4, 1918.
14. » » » » » 12, № 1, 1919.
15. » » » » » 12, № 2, 1920.
16. Lebour M. V., The Food of young clupeids. Jour. M. Biol. Assoc., v. 12, № 3, 1921.