

## РОСТ И ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ ТРЕСКИ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Г. И. Токарева

Изучение роста и возраста трески Балтийского моря связано с оценкой мощности поколений, составляющих ее промысловое стадо. Чтобы установить сроки формирования промыслового стада, необходимо определить время наиболее интенсивного роста трески в течение года.

В сборе материала принимали участие сотрудники Центрального института, Латвийского отделения и Балтийского филиала ВНИРО. Сборы проводились в течение 1949 и 1950 гг. как на местах нереста трески в районах Готландской и Гданьской впадин (с глубин более 100 м), так и в районе ее нагула в прибрежных участках моря (до глубины в 60 м).

В обработке материалов по возрасту рыбы в 1949 г. принимал участие научный сотрудник Латвийского отделения ВНИРО И. И. Столбов. Материал 1950 г. полностью обработан нами.

Возраст трески определяли по отолитам общеизвестным методом, с той разницей, что отолиты перед прокаливанием не шлифовали. За первое годовое кольцо принималось резкое темное, широкое кольцо, которое находилось иногда на довольно большом расстоянии от так называемого «ядра». Ряд нечетко выраженных наслоений вокруг «ядра» мы принимали за добавочное кольцо и при определении возраста его не учитывали. Это кольцо почти всегда оказывалось незамкнутым и резко обрывалось на короткой оси отолита (по терминологии Замахая [1]). Ближе к наружному краю отолита узкие и частые кольца мы подсчитывали каждое в отдельности.

Для характеристики роста, помимо определения средних размеров рыб по возрастным группам, на отолитах измеряли величину годовых приростов. Приросты измеряли окулярным микрометром по короткой оси отолита. В соответствии с задачами наших исследований особое внимание уделялось величине последнего прироста отолита, соответствующего росту трески в год ее вылова.

Всего просмотрено около 4000 отолитов трески. Из них 2000 собрано с апреля по сентябрь 1949 г. (главным образом во время нереста рыбы) и около 400 отолитов взято у трески, выловленной в прибрежном нагульном районе зимой 1949 г.

### Характеристика возрастного состава трески

Балтийская треска распространена по всему морю, исключая сильно опресненные районы и глубины более 150 м. В отличие от трески Баренцева моря, балтийская треска не совершает далеких миграций. Ее перемещения ограничиваются сравнительно небольшими районами,

так как в Балтийском море места нереста трески находятся относительно близко от мест ее нагула. Нерест трески происходит обычно в глубоких впадинах с наиболее соленой водой. Для нагула треска мигрирует в прибрежную зону и держится здесь на глубине от 30 до 60 м.

Известно несколько постоянных мест нереста трески: Готландская, Гданьская, Борнхольмская, Аргонская впадины и, предположительно, желоб к северу от банки Штольпе.

Одной из важных особенностей биологии трески является растянутость ее нереста, продолжающегося с апреля по июль и позже. Отдельные особи с текучими половыми продуктами были встречены даже в сентябре. Разгар нереста бывает обычно в июне и зависит от продолжительности зимы. Растянутость нереста объясняется неодновременностью созревания рыбы в преднерестовый период.

Балтийская треска становится промысловой с наступлением половой зрелости, т. е. в трехлетнем возрасте, и встречается в уловах до восьми-девятилетнего возраста.

Основными промысловыми возрастными трески являются трех-, четырех- и пятигодовики.

Таблица 1

Возрастной состав трески в 1949—1950 гг.

Возраст (годы)	1949 г.			1950 г.		
	Количество экземпляров	В %	Средняя длина в см	Количество экземпляров	В %	Средняя длина в см
1	—	—	—	80	7,6	22,5
2	292	13,8	30,0	142	18,2	33,0
3	577	19,9	36,8	382	31,6	38,5
4	1320	38,8	43,0	106	16,8	41,5
5	503	19,0	48,5	146	21,2	46,5
6	119	6,1	54,5	46	3,8	—
7	27	1,7	55,0	6	0,8	—
8	11	0,7	55,0	—	—	—
Итого . . .	2849	100		908	100	—

В уловах 1949 г. (табл. 1 и рис. 1) имелось лишь небольшое количество (19,9%) впервые созревшей трески малоурожайного поколения 1946 г. Немного было также трески старших возрастов шести-семигодовиков. Преобладающей возрастной группой трески, вылавливаемой в 1949 г., были четырехгодовики поколения 1945 г., составляющие в уловах 38,8%.

Анализ возрастного состава в 1950 г. также показал, что треска, родившаяся в 1945 г. (пятигодовики) и занимавшая в промысле прошлого года первое место, в этом году попрежнему играет немаловажную роль, составляя 21,2% всего улова.

Однако это поколение оценено как урожайное лишь для Готландской впадины, т. е. для юго-восточной части Балтийского моря. Для юго-запада Аландер [9] учитывает это поколение как малочисленное. Причины такого расхождения Т. Ф. Дементьева предлагает искать в слабом подтоке в 1945 г. соленых вод Северного моря через проливы в Балтику. Повидимому, соленость Готландской впадины более устойчива в связи с длительным осолонением в предыдущие годы. Ниже об этом будет изложено подробнее.

Основной возрастной группой трески в 1950 г. были трехгодовики урожайного поколения 1947 г. (31,6%).

Работы И. И. Казановой [2] по количественному учету и распределению икринок и личинок в 1947 г. целиком подтвердили наши возрастные определения и выводы об урожайности поколения 1947 г.

Из данных И. И. Казановой видно, что особенно большое количество икры трески было в районах ее нереста в 1947 г.

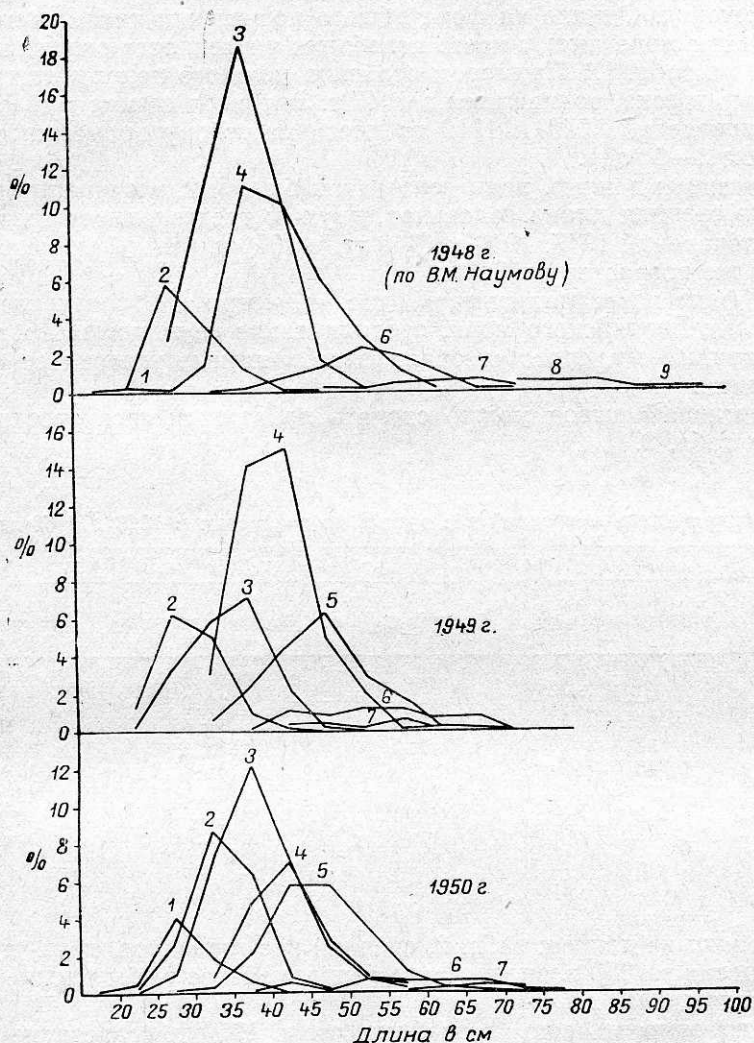


Рис. 1. Возрастной состав и колебание размеров трески по годам в %.

Кроме того, в уловах 1950 г. наблюдался резкий рост количества трески младших возрастов (годовиков и двухгодовиков), что указывает на высокую урожайность ее поколений предшествующих лет (см. табл. 1).

Колебание урожайности трески происходит на фоне общего увеличения ее запасов. Какова же основная причина роста запасов трески в Балтийском море?

Т. Ф. Дементьева увеличение численности трески объясняет улучшением условий размножения и развития молоди.

Как мы указывали выше, балтийская треска, будучи холодноводной и

соленолубивой рыбой, нерестится во впадинах с наиболее соленой водой, поступающей из Северного моря.

Усиленный приток североморской воды в Балтийское море наблюдался с 1933 г. Данные Балтийской экспедиции ВНИРО (Г. Н. Зайцев, М. В. Федосов, И. И. Николаев) подтвердили продолжающийся процесс осолонения Балтийского моря. Очевидно, повышение солености значительно расширило места нереста трески и районы выкорма личинок, а численность трески, как известно, в большой степени зависит от условий ее размножения. Однако на фоне общего повышения численности трески в Балтийском море имеют место колебания численности отдельных ее поколений (см. табл. 1.) Примером особенно мощного поколения последних лет явилась треска, родившаяся в 1947 г. Эта рыба вместе с треской урожайных поколений 1948 и 1949 гг. составит основу промысла трески в ближайшие 2—3 года.

Анализируя данные, приведенные в табл. 1 и 2, мы пришли к выводу о том, что средняя длина годовиков, двух- и трехгодовиков трески урожайных поколений 1947, 1948 и 1949 гг. в 1950 г. была больше, нежели у рыб этих же возрастов в 1949 г.

Этот факт позволяет считать, что, несмотря на увеличение численности трески Балтийского моря, средняя длина ее значительно возросла. Этому, по видимому, способствовали благоприятные условия ее нагула и размножения.

Аналогичный вывод можно сделать по данным веса трески, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Средняя длина и средний вес трески по возрастам в 1949 и 1950 гг.

Возраст (годы)	1949 г.		1950 г.	
	Средняя длина в см	Средний вес в г	Средняя длина в см	Средний вес в г
1	—	—	29,0	390
2	31,5	310	33,5	540
3	39,0	520	38,5	700
4	46,0	730	42,0	860
5	52,0	1170	47,5	1150
6	60,0	1500	—	1950
7	—	1783	—	1416
8	—	2851	—	—

Как видно из данных табл. 2, средний вес годовиков, двух- и трехгодовиков трески в 1950 г. значительно выше, чем вес рыбы тех же возрастов в прошлом, 1949 г.

Следует отметить еще и тот факт, что в 1950 г. созревание у большинства рыб наступило не на третьем году жизни, как это бывает обычно у Балтийской трески, а на втором году. Из всех проанализированных нами двухгодовиков 65% участвовали в нересте 1950 г., имея среднюю длину 35,1 см. Средняя длина двухгодовиков трески в 1949 г. равнялась 30,0 см, причем в пробах 1949 г. зрелых двухгодовиков трески мы не встречали. Средняя длина впервые участвующих в нересте трехгодовиков в 1949 г. была 36,8 см.

В данном случае подтверждается закономерная связь между длиной рыбы и наступлением ее полового созревания.

По мнению Г. Н. Монастырского [3], «срок, потребный на созревание всего поколения, является прямым отражением условий жизни популяции, при которых возможно сохранение численности ее». И далее: «скорость созревания поколения всецело зависит от темпа роста».

Раннее наступление зрелости у двухгодовиков трески в 1950 г. также указывает на особенно благоприятные условия ее роста в Балтийском море.

Как уже указывалось выше, треска Балтийского моря зимует и нагуливается близ берегов, а на нерест отходит в открытую часть моря. В нашем распоряжении в 1949 г. имелся возрастной материал с основных нерестилищ трески — Готландской и Гданьской впадин. Анализ возрастного состава этих двух нерестовых стад показал, что особых различий между ними в 1949 г. не наблюдалось. В промысловых стадах обоих районов преобладало одно и то же поколение 1945 г. В Гданьской впадине четырех- и пятигодовиков трески было несколько больше (рис. 2).

Для того, чтобы иметь представление о качественном составе промыслового стада, мы, следуя указаниям Г. Н. Монастырского, сопоставили возрастную состав трески, пойманной в одно и то же время на местах ее нереста и нагула. Сравнение показало, что состав промысловых стад этих двух районов не одинаков. На рис. 3 и 4 показано изменение возрастного состава нерестового стада трески в Готландской впа-

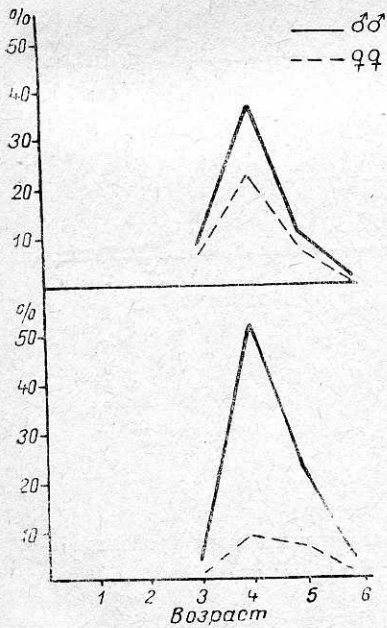


Рис. 2. Возрастной состав трески в Готландской (вверху) и Гданьской впадинах в мае 1949 г. в %.

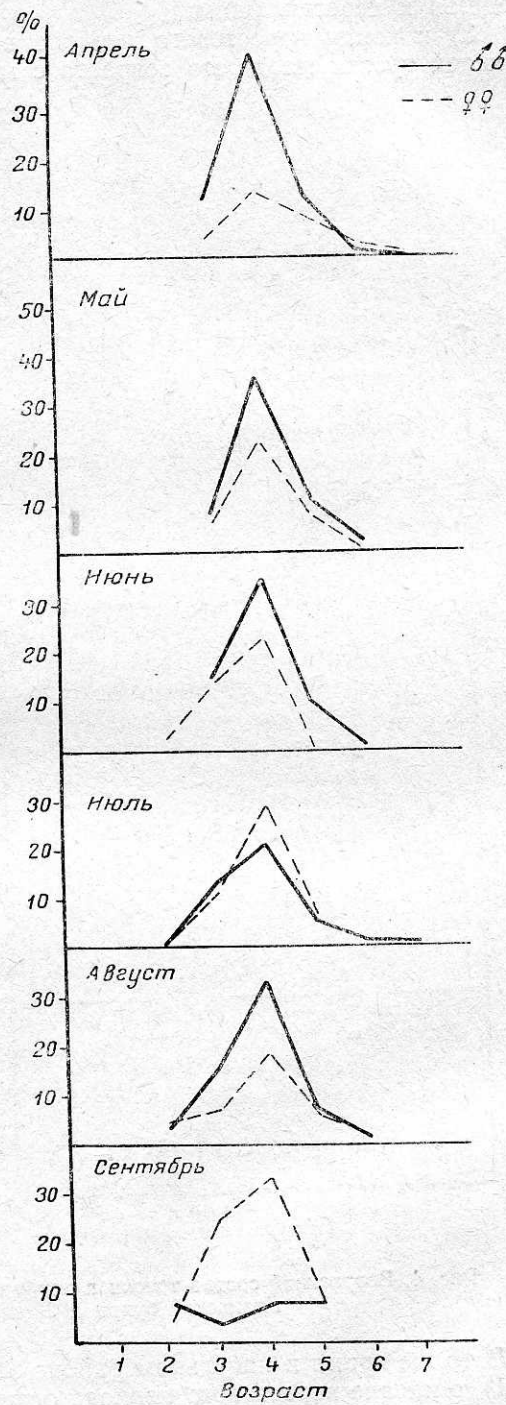


Рис. 3. Возрастной состав трески в Готландской впадине по месяцам в 1949 г. в %.

дине по месяцам (для самок и самцов отдельно). Из этих данных видно, что:

1) с апреля по сентябрь на нерестилище преобладало все то же поколение 1945 г.;

2) в первые месяцы нерестового периода большее значение имела крупная треска старших возрастов, раньше созревающая и раньше подошедшая к нерестилищам;

3) к концу нерестового периода возросло количество позже созревающей трески младшего возраста с меньшей длиной тела.

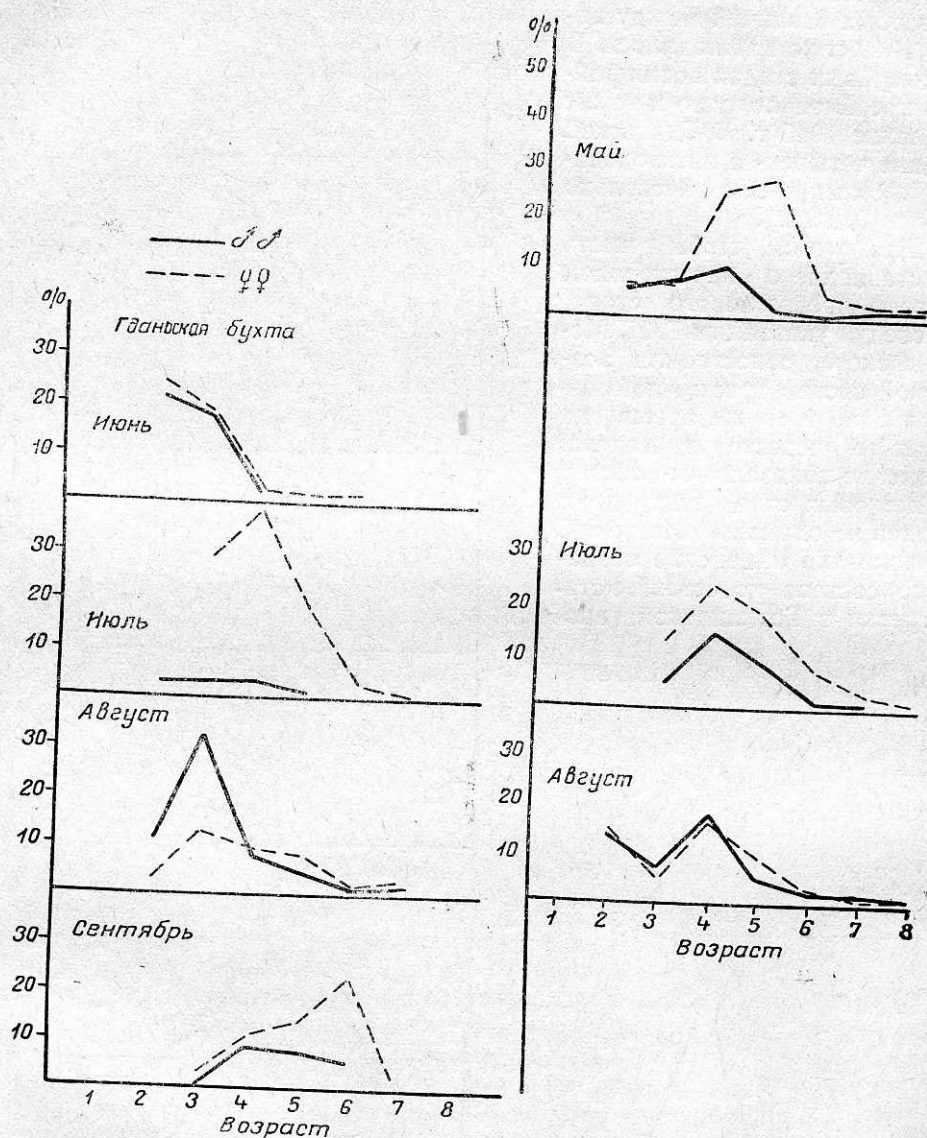


Рис. 4. Возрастной состав трески в прибрежных участках моря (районах Гданьской бухты и Лиепай) в 1949 г. в %.

В то же время в нагульном районе близ берега:

1) в начале нерестового периода остается лишь мелкая неполовозрелая треска и отставшие в росте и не успевшие еще окончательно созреть особи более старших возрастов;

2) осенью же в этом районе появляется более крупная треска, оставившая ранее места нереста.

По мере окончания нереста треска оставляет нерестилища, при этом чем крупнее и чем старше она по возрасту, тем раньше происходит ее отход в прибрежную зону для нагула.

Поэтому в промысловых уловах трески с Готландской впадины в первой половине нерестового периода (апрель—июль) рыба бывает значительно крупнее, чем осенью.

В табл. 3 показано изменение средней длины трески по мере окончания нереста и отхода ее с нерестилищ к берегам.

Таблица 3

Средняя длина четырехгодовиков трески по месяцам в разных участках юго-восточной Балтики в см  
Данные 1949 г.

Р а й о н	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Готландская впадина (глубина более 100 м) . . .	42,0	41,0	40,0	39,5	39,3	39,5
Гданьская бухта (глубина до 60 м) . . . . .	—	—	—	40,5	40,5	44,0
Район Клайпеды (глубина до 60 м) . . . . .	—	—	38,0	—	40,4	42,1

Таким образом, возрастной и размерный состав трески на нерестилищах все время меняется. В этом нас убеждает также анализ полового состава трески нерестового периода (см. рис. 3).

1. Созревание гонад у самцов происходит раньше, чем у самок, и самцы поэтому первыми приходят на нерестилища.

2. Выделение спермы у самцов происходит в течение более длительного промежутка времени, чем икры у самок. Поэтому самцы дольше задерживаются на нерестилищах и в первой половине нерестового периода численно превосходят самок.

3. Самки созревают позже и, следовательно, позднее подходят к местам нереста.

Таким образом, характер полового состава трески на нерестилищах может быть показателем хода нереста в тот период, когда промысел бывает наиболее интенсивен. Появление в уловах большого количества самок трески позволяет предсказать сроки окончания нереста, что может быть использовано для составления краткосрочных прогнозов хода промысла.

По данным М. Л. Прозоровской, производившей анализ структуры ястыков балтийской трески, как самцы трески, так и самки находятся на нерестилищах длительное время.

Дальнейшие исследования биологии размножения трески должны будут окончательно выяснить этот важный для установления хода промысла вопрос.

Из сказанного следует, что биостатистический анализ балтийской трески (длина, вес, половой состав, половозрелость, возрастной состав) помогает выяснить характер ее распределения в юго-восточной части Балтийского моря в период нереста, когда промысел трески бывает наиболее интенсивным. Промысловые концентрации трески на нерестилищах в это время бывают особенно значительны. Так, по данным Т. Ф. Дементьевой, В. М. Наумова и Д. В. Радакова [5], в Готландской впадине в апреле—мае средний улов за час траления достигает 300 кг, тогда как в прибрежной зоне он равен 80—100 кг.

Эти цифры показывают, что во время нереста на впадинах скапливается наибольшее количество трески и отсюда она отдельными косяками постепенно отходит к берегам для нагула.

Осенью треска держится близ берегов весьма разнообразными по своему возрастному и размерному составу косяками (рис. 5).

Эти косяки встречаются в пределах одного и того же района. Так, например, в районе о-ва Борнхольм в декабре 1949 г. в двух рядом спущенных тралах треска по своему возрастному составу и средней длине была совершенно разной (табл. 4).

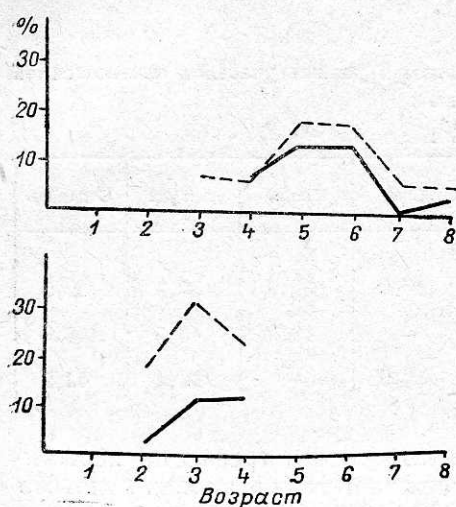


Рис. 5. Возрастной состав трески в районе Борнхольма.

Как видно из данных табл. 4, в первой пробе оказалась треска всех возрастов, во второй — треска старших возрастов совершенно отсутствовала. Из этого следует, что для характеристики возрастного состава трески в период ее нагула необходимо собрать слишком большое количество проб из различных по составу косяков, что не всегда возможно.

Г. Н. Монастырский одним из главных моментов решения вопросов о запасах и прогнозах считает необходимость установления состава нерестовой популяции и рекомендует пользоваться материалами с мест нереста рыбы. Поэтому возрастные пробы трески мы собирали главным образом с нерестилищ в течение всего нерестового периода.

Но эти данные будут неполными, если не учитывать треску младших

Таблица 4

Возрастной состав трески из района о-ва Борнхольм в декабре 1949 г. в %

Дата лова	Количество экземпляров	Возраст (годы)						Средняя длина в см
		2	3	4	5	6	7	
16/XII	36	8	15	33	30	6	8	50,7
16/XII	34	19	43	38	—	—	—	37,5

Таблица 5

Возрастной состав трески в прибрежном участке моря осенью 1949 и 1950 гг. в %

Возраст (годы)	1949 г.		1950 г.	
	Количество экземпляров	В %	Количество экземпляров	В %
1	—	—	34	22,3
2	26	12,8	57	37,4
3	39	19,3	42	27,7
4	66	32,7	11	7,3
5	37	18,4	8	5,3
6	31	15,3	—	—
7	3	1,5	—	—
Итого	202	100	152	100



возрастов, которая отсутствует на нерестилищах, находясь преимущественно в прибрежной зоне. При составлении промысловых прогнозов эту треску учитывать совершенно необходимо. Для этой цели пробы собирались нами осенью, во время лова трески в прибрежной зоне (табл. 5).

Как видно из табл. 5, осенью 1950 г. процент молодой трески в прибрежных уловах был особенно велик. Эта рыба станет основой промысла трески в ближайшие 2—3 года.

### Рост трески

Треска Балтийского моря в первые годы своей жизни растет довольно быстро. В отличие от трески Баренцова моря, которая созревает к семи годам, балтийская треска достигает половой зрелости уже в трехлетнем возрасте. Как было изложено выше, процесс созревания половых продуктов у разных особей балтийской трески протекает неодновременно, а поэтому прирост у этих рыб начинается также в разное время. В связи с этим в пределах одной пробы и одной возрастной группы наблюдаются совершенно различные по величине приросты.

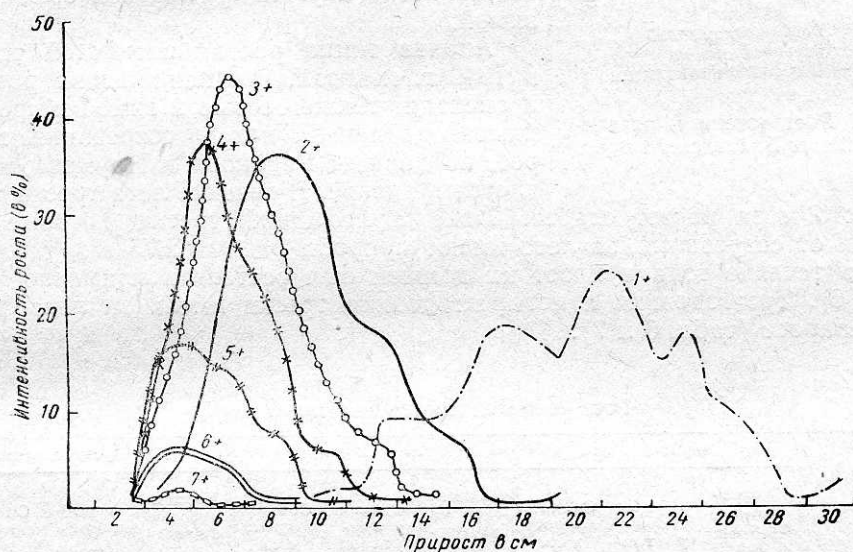


Рис. 6. Темп роста трески.

Рост сеголетков трески настолько сильно варьирует, что к концу осени можно найти молодь размером от 1 до 16 см.

В условиях сильно растянутого нереста вымет икры, выклев из нее личинок и превращение последних в мальков происходят в разное время, и годовики имеют весьма различную длину тела. Так, по нашим данным, к концу первого года жизни треска достигает длины от 10 до 30 см (рис. 6). По мере наступления зрелости и дальнейшего роста амплитуда колебания величины годовых приростов постепенно уменьшается. После наступления половой зрелости рост трески замедляется (особенно у трески старших возрастов).

В пределах Балтийского моря рост трески протекает не везде одинаково. Сопоставление полученных нами данных по темпу роста трески из юго-восточной части Балтийского моря с данными Андерсона [8] для

трески из средней части Балтийского моря и Ботнического залива дано на рис. 7.

Как видно из рис. 7, особенно медленно треска растет в юго-восточной части моря.

Для выяснения характера и времени наступления наиболее интенсивного роста трески Балтийского моря мы измеряли на отолитах крайние приросты, соответствующие росту трески в последнем году. Большинство исследователей считает, что треска наиболее быстро растет летом. Так, Д. Н. Талиев [7] говорит о том, что максимальный рост океанической трески происходит летом. Е. К. Суворов [6] последнюю зону роста чешуи у трески, пойманной осенью, считает приростом, образовавшимся летом.



Рис. 7. Рост трески в различных районах Балтийского моря.

Дефф [9] также утверждает, что зимой треска не растет.

Данные по биологии трески Балтийского моря показывают, что на нерестилищах треска питается слабо, но повидимому, вследствие длительного пребывания там, питаться не прекращает. Наиболее интенсивно она питается после нереста — поздней осенью и зимой.

Анализ темпа роста балтийской трески в 1949 г. показал, что наибольший рост ее происходит также осенью и зимой и продолжается до начала нового созревания, которое, по данным Радакова и Наумова, начинается в январе. В течение лета треска Балтийского моря растет слабее. Даже двухгодовики трески, которые еще далеки от созревания, за лето имеют прирост, равный 2,75 см (табл. 6), хотя в течение года прирост их должен был составить примерно 7 см (рис. 6). Трехгодовики и четырехгодовики трески имели за лето меньший прирост (табл. 6 и 7).

Таблица 6

Рост незрелой трески по месяцам

Месяц	Двухгодовики			Трехгодовики			Четырехгодовики		
	Количество экземпляров	% рыбы с приростом	Средний прирост в см	Количество экземпляров	% рыбы с приростом	Средний прирост в см	Количество экземпляров	% рыбы с приростом	Средний прирост в см
Июнь . .	27	82	1,05	21	62	1,60	—	—	—
Июль . .	5	80	2,75	37	94	1,50	58	75	1,15
Август .	117	94	2,15	55	63	1,95	59	61	1,10
Сентябрь	32	50	1,60	40	40	1,35	62	83	1,15
Предполагаемый прирост за год .	—	—	7,03	—	—	5,80	—	—	4,90

Анализ роста показывает также, что двух-, трех- и четырехгодовики трески начинают расти с июня. До этого времени прироста у них почти не наблюдается. У трех- и четырехгодовиков за лето прирост несколько меньше, чем у двухгодовиков (рис. 9). При сравнении роста зрелых и незрелых рыб (рис. 8) заметна тенденция кривой роста к повышению осенью; в течение лета рост у незрелых рыб интенсивнее, чем у зрелых, но в общем очень слаб.

Таблица 7

## Рост зрелой трески по месяцам

Месяц	Трехгодовики			Четырехгодовики		
	Количество экземпляров	% рыбы с приростом	Средний прирост в см	Количество экземпляров	% рыбы с приростом	Средний прирост в см
Май . . . . .	14	21	0,45	89	16	0,85
Июнь . . . . .	19	21	1,07	69	16	0,50
Июль . . . . .	32	44	0,75	54	44	0,50
Август . . . . .	—	—	—	33	39	1,05
Сентябрь . . . . .	—	—	—	13	46	1,75
Предполагаемый прирост за год . . . . .	—	—	5,80	—	—	4,90

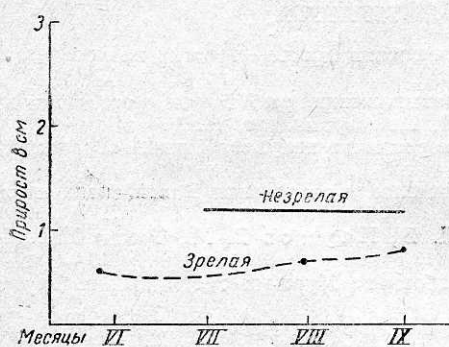


Рис. 8. Средние приросты четырехгодовиков зрелой и незрелой трески в 1949 г.

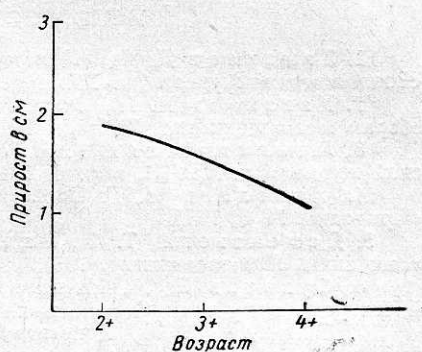


Рис. 9. Средний прирост трески по сезонам и возрастам в 1949 г.

Таким образом, тот немногочисленный материал, которым мы располагали, дает нам право считать, что треска Балтийского моря летом растет довольно слабо. Основной рост ее происходит в осенне-зимний период. Мы не имеем пока достаточного материала по характеру роста трески в зимнее время и считаем необходимым продолжить эти исследования в следующем году. Однако полученные данные подтверждают высказанное ранее предположение о том, что характеристику промыслового стада трески для оценки ее запасов следует составлять по нерестовому стаду, так как, по видимому, оно сформировывается окончательно лишь к весне.

## ВЫВОДЫ

1. Преобладающей возрастной группой в уловах трески в 1949 г. были четырехгодовики, т. е. поколение 1945 г.
2. В 1950 г. преобладало урожайное поколение 1947 г., представленное трехгодовиками.
3. В уловах 1950 г. резко возросло количество трески младших возрастов (годовиков и двухгодовиков), что показывает на увеличение общей ее численности в Балтийском море.
4. Средняя длина и вес трески урожайных поколений 1948 и 1949 гг. (двухгодовиков и годовиков) в 1950 г. были больше по сравнению с треской тех же возрастов в 1949 г.
4. По данным нашего анализа, половое созревание трески в 1950 г. у большинства особей (65% всех рыб) произошло на втором году жизни, а не на третьем, как это обычно наблюдается у трески Балтийского моря.

5. Чем крупнее треска и чем старше она по возрасту, тем ранее она нерестится и покидает места нереста.

6. Самцы проводят на нерестилищах более длительное время по сравнению с самками, которые первыми покидают места нереста.

7. В связи с растянутым нерестом у балтийской трески происходят сильные колебания в росте, в особенности в первые годы ее жизни.

8. Наиболее интенсивный рост трески на протяжении года происходит поздней осенью или зимой, когда рыба особенно активно питается.

9. Возрастной материал для характеристики промыслового стада и оценки состояния запасов трески следует собирать на нерестилищах в течение всего периода нереста.

Однако при этом совершенно необходимо учитывать треску младших возрастов, отсутствующую на нерестилищах и находящуюся преимущественно в прибрежной зоне.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Замахаяев Д. Ф., К методике расчисления роста трески по отолитам, «Зоологический журнал», т. XX, вып. 2, 1941.

2. Казанова И. И., Материалы по размножению рыб Балтийского моря по сборам ихтиопланктона. Доклады ВНИРО, т. I, Пищепромиздат, 1951.

3. Монастырский Г. Н., О типах нерестовых популяций рыб, «Зоологический журнал», т. XXVIII, вып. 6, 1949.

4. Николаев И. И., Биологические показатели осолонения Балтийского моря, «Природа», № 5, 1950.

5. Дементьева Т. Ф., Радаков Д. В., Наумов В. М., Треска Балтийского моря, Пищепромиздат, 1951.

6. Суворов Е. К., Ихтиологические работы на Мурмане летом 1921 г., Труды Института по изучению Севера, вып. 38, 1927.

7. Талиев Д. Н., К познанию трески Белого моря, Известия Ленинградского научно-исследовательского ихтиологического института, т. XI, вып. 2, 1931.

8. A l a n d e r, Ann. Biolog. vol. II, III, IV, 1947, 1948 a. 1949.

9. D u f f L., Factors involved in the Production of Annual Zones in the Scales of the cod (*Gadus call. L.*) Contrib of Canad Biology and Fischer, New. series XIV, 1929.