

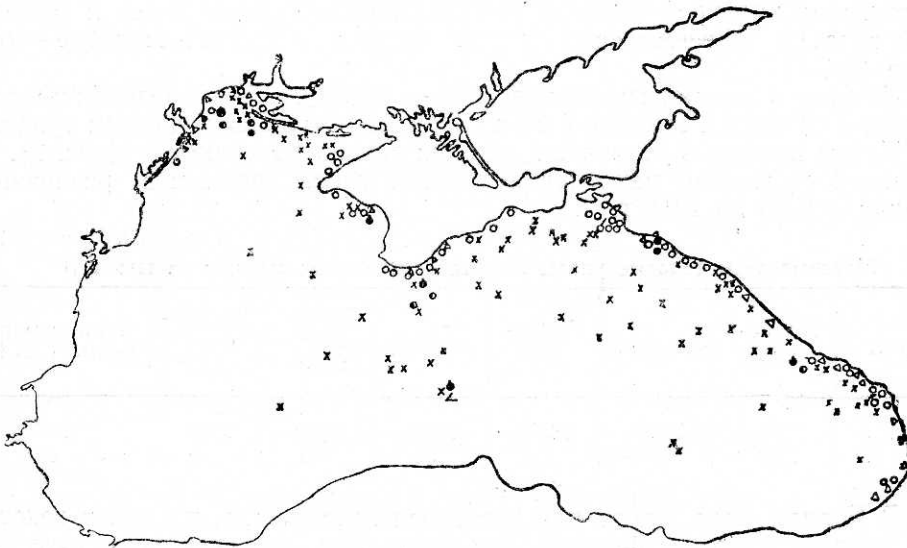
ШПРОТ ЧЕРНОГО МОРЯ

Канд. биол. наук *Н. Е. Асланова*

(ВНИРО)

ВВЕДЕНИЕ

Черноморский шпрот — *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) — является одной из массовых рыб, постоянно живущих в Черном море. Он распространен там повсеместно как в прибрежной зоне, так и в открытой части над большими глубинами (рис. 1). По своему происхождению шпрот — форма бореальная [Водяницкий, (6), Расс (33)]. Приспособившись к жизни в Черном море, он продолжает, однако, мигрировать в холодную воду.



⌒ — Механизированный намет ○ — Донный трал * — Дрифтерные сети
x — Разноглубинный трал ● — Лов на свет △ — Ставные сети, волокуша

Рис. 1. Распределение шпрота в Черном море (по уловам различными исследовательскими орудиями лова в 1949—1951 гг.).

Специального промысла шпрота в Черном море нет, его ловят в небольшом количестве только в прибрежной зоне вместе с другими рыбами. Однако запасы и вкусовые качества шпрота требуют развития промысла этой рыбы.

Исследования шпрота в первые два года работ Черноморской экспедиции (1948—1949) проводили в основном в прибрежной зоне с отдельными выходами в море до 60 миль. Только во второй половине 1950 г. представилась возможность обследовать распространение шпрота в центральной части Черного моря на 120—180 миль от берега. Шпрота ловили

дрифтерными сетями с ячеей от 10 до 16 мм, которые устанавливали в два-три яруса с охватом слоя воды от поверхности до 45—48 м, донными и разноглубинными тралями разной конструкции, конусной сетью (при лове рыбы на электросвет), бортовой ловушкой и механизированным наметом.

В обработке материала принимали участие сотрудники ВНИРО М. К. Симон и Е. Г. Петрова.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ПОВЕДЕНИЕ ШПРОТА И ПРОМЫСЕЛ

Шпрот — *Sprattus sprattus* (L.) — распространен очень широко. Он встречается по всему Атлантическому побережью Европы, от Гибралтарского пролива до Лифотенских островов, в Балтийском, Северном, Средиземном, Адриатическом и Черном морях.

Шпрот переносит большие колебания солености и температуры. В водах Атлантики, где соленость доходит до 36‰, он живет и размножается, но часто заходит в заливы Балтийского моря, в предъустьевые пространства рек Темзы и Эльбы, отличающиеся крайне низкой соленостью (до 4‰). Шпрот свободно переносит колебания температуры воды в пределах от 4 до 24°, нерестится при температуре от 5 до 19°.

В водах Норвегии и Финляндии шпрота ловят летом, у побережья Англии, Германии, Бельгии, Голландии, Дании и Швеции основной промысел бывает зимой при подходе его к берегам на зимовку (40, 41, 42, 43). В балтийских водах СССР, у берегов Эстонии и Латвии, шпрота (балтийская килька — *Sprattus sprattus balticus*) ловят почти в течение всего года, но максимальные уловы бывают в мае и в сентябре — октябре (2).

Шпрота в различных странах ловят преимущественно дрифтерными сетями; в Англии и Польше в 30-х годах шпрота ловили донным тралом.

Уловы шпрота в различных странах сильно колеблются (рис. 2). В таблице 1 приведены наибольшие годовые уловы шпрота в различных странах с 1929 по 1938 г.

Таблица 1
Максимальные годовые уловы шпрота в различных странах (в тыс. ц)¹

Страны	Норвегия	Польша	Германия	Англия	Эстонская ССР	Латвийская ССР	Черное море (воды СССР)
Годы . . .	1929	1936	1935	1938	1932	1936	1937
Улов . . .	220	150	58	50	43	10	34

В Черном море шпрот распространен повсеместно, причем в некоторых районах образует большие скопления. Это морская, пелагическая стайная рыба с коротким жизненным циклом — до 5—6 лет. В северо-западной части Черного моря шпрота называют сарделью, в Крыму и на Кавказе — тюлькой, килькой и очень редко шпротом.

Шпрот, приспособившись к условиям Черного моря, сохранил особенность биологии холодолобивой рыбы — нереститься в холодной воде, которую он находит в течение всего года во всех районах Черного моря. В период массового нереста (декабрь—март) шпрот держится небольшими разреженными косяками² на большой площади моря и широко распределяется в толще воды. В противоположность теплолюбивым черноморским рыбам, например, хамсе и ставриде, шпрот не подходит к берегам на зимовку.

¹ Данные заимствованы из литературных источников (2, 30, 43).

² Термины «косяки» и «скопления» применяются нами в понимании И. И. Месяцева (24).

В апреле—мае, после нереста, основная масса черноморского шпрота подходит в прибрежную зону, где образует скопления, которые используются промыслом. Молодь шпрота в это время широко распространена в открытом море. Летом шпрот днем распределяется на относительно больших глубинах (до 80 и более метров) в холодной воде, а ночью он поднимается в верхние теплые слои воды. Наши исследования показали,

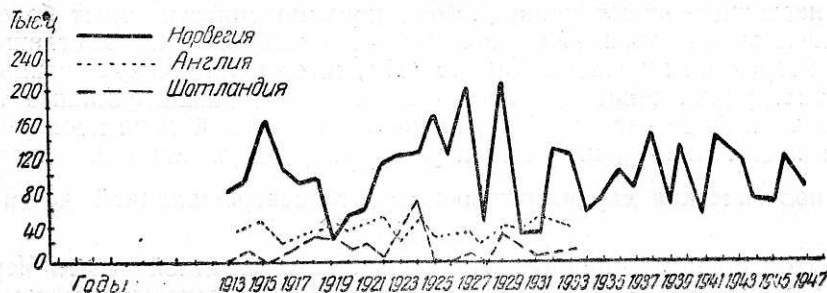


Рис. 2. Годовые уловы шпрота в некоторых странах Европы (в тыс. ц).

что черноморский шпрот совершает такие же вертикальные суточные миграции в теплое и холодное время года. Их следует рассматривать как пищевые миграции, связанные с суточными миграциями зоопланктона (*Calanus helgolandicus*, *Pseudocalanus elongatus* и *Sagitta euxina*), которым питается шпрот.

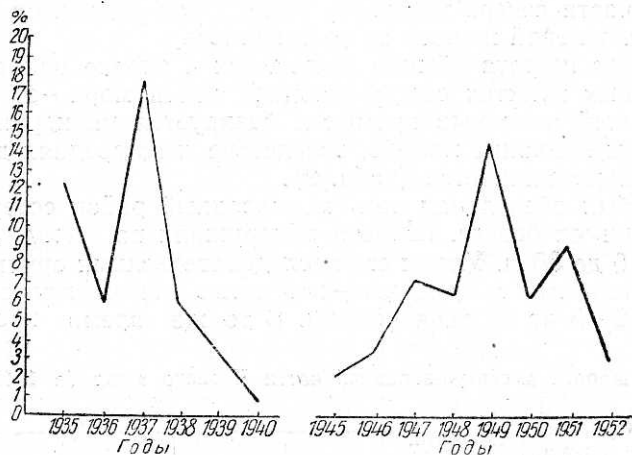


Рис. 3. Уловы шпрота в Черном море в 1935—1952 гг. в процентах.

Так как специального промысла шпрота в Черном море не существует, он принимается рыбозаводами обычно вместе с хамсой, как хамса или как «мелочь». Только с 1935 г. уловы его без примеси других рыб стали отдельно учитываться промысловой статистикой.

Уловы шпрота (рис. 3) сильно колеблются, что связано с неравномерными подходами его к берегам в различные годы. Так, например, в 1949 г. к берегам подошло большое количество шпрота, а в 1950 г. незначительное. Хорошие и плохие уловы зависят не только от гидрометеорологической обстановки во время промыслового сезона, но и от численности шпрота. Разрыв кривой на рис. 3 (1940—1945 гг.) объясняется отсутствием лова шпрота в военные годы.

В Черном море шпрота вылавливают пассивными орудиями лова в узкой зоне, до глубины 7—10 м, вдоль всего побережья. В основном его ловят вместе с хамсой ставными неводами типа «мышеловок» и тягловыми неводами (волокушами). Эти орудия лова могут быть использованы

только у берегов, в местах с песчано-илистым дном и небольшими глубинами. В апреле — мае скопления шпрота наблюдаются в прибрежной части Черного моря и вне зоны действия береговых орудий лова, но промыслом они не используются. По этой же причине слабо облавливаются летние скопления шпрота в северо-западной части моря и Феодосийском районе.

В настоящее время наша рыбная промышленность имеет более совершенные орудия лова, как, например, усовершенствованные ставные невода конструкции инженера Канина (17), штормоустойчивые ставные невода конструкции инженера Калиновского (16), разноглубинные тралы (11), кошельковые невода. С внедрением этих орудий лова промысловые районы значительно расширятся и уловы шпрота увеличатся.

Биологическая характеристика шпрота северо-западной части Черного моря

Подход шпрота в прибрежную зону северо-западной части Черного моря продолжается с апреля до ноября.¹ В промысловых количествах шпрот держится здесь в течение всего лета, причем наибольшие скопления отмечены в районах Рыбаковки и Волчка с мая по июль. В холодные зимы шпрот в этом районе обычно не наблюдается, так как мелководная прибрежная зона северо-западной части Черного моря покрывается льдом. Однако в теплые зимы шпрота ловят в Одесской бухте рыболовы-любители до нескольких десятков килограммов за один-два подъема намета.

В южной части северо-западного района над большими глубинами промысловых скоплений шпрота не наблюдалось.

Весенний лов шпрота обычно начинается в апреле одновременно на всех промысловых пунктах северо-западной части моря — от Вилкова до Скадовска. Весной и осенью промысел базируется на крупном шпроте. Летом к берегам подходит молодь, вследствие чего средняя длина шпрота в уловах сильно снижается (табл. 2).

В 1949 г. был обследован весь мелководный район северо-западной части до 30 миль от берега. Шпрота обнаружили по всему мелководью в слое воды от 0 до 30 м. Уловы его исследовательскими орудиями лова — тралами, дрейфтерными сетями, конусной сетью на электрический свет — не превышали 2—3 кг за один подъем. В то же время промысловыми

Таблица 2
Состав уловов шпрота в северо-западной части Черного моря (в 1948—1951 гг.)

Месяцы	Средняя длина в мм	Средний вес в г	Количество в %				n
			самки	самцы	молодь	взрослые	
1948 г. Промысловые орудия лова							
Май	99	6,5	78,0	22,0	—	100	45
Июнь	88	6,4	59,5	40,5	—	100	200
Июль	78	4,0	42,0	58,0	34,5	65,5	223
Август	86	5,4	58,0	42,0	—	100	31
Сентябрь	81	4,5	55,7	44,2	2,3	97,7	659
1949 г. Исследовательские орудия лова							
Февраль	83	4,6	62,2	37,8	7,0	93,0	58
Июль	85	—	50,2	49,8	8,6	91,4	105
Август	84	5,9	48,8	51,2	15,5	84,5	155
Сентябрь	92	5,0	42,8	57,1	—	100	26
Октябрь	92	7,1	55,2	44,8	0,3	99,7	340

¹ Первые данные о массовом распространении шпрота в районе Дуная приведены в 1905 г. Антипой (39).

Месяцы	Средняя длина в мм	Средний вес в г	Количество в %				n
			самки	самцы	молодь	взрослые	
1949 г. Промысловые орудия лова ¹							
Апрель	89	—	—	—	—	—	—
Май	83	—	—	—	2,6	97,4	—
Июнь	78	—	—	—	22,8	77,2	—
Июль	74	—	—	—	47,8	52,2	—
Август	77	—	—	—	15,9	84,1	—
Сентябрь	82	—	—	—	15,6	84,4	—
Октябрь	84	—	—	—	—	—	—
1950 г. Промысловые (ставные и закидные невода) и исследовательские орудия лова (тралы, конусная сеть)							
Апрель	96	6,7	74,4	25,6	—	100	235
Май	94	6,7	72,9	27,1	10,1	89,9	1054
Июнь	96	6,9	73,9	26,1	—	100	112
Июль	91	7,2	70,6	29,4	16,6	83,4	493
Август	91	9,3	65,5	34,5	15,5	84,5	1175
1950 г. Исследовательские орудия лова (тралы, конусная сеть)							
За весь период лова	99	8,2	70,6	29,4	10,2	89,8	708
1950 г. Промысловые орудия лова (ставные и закидные невода)							
За весь период лова	91	7,3	70,7	29,3	13,9	86,1	2321
1951 г. Исследовательские орудия лова							
Февраль	59	1,7	55,5	44,5	—	—	9
Апрель	86	4,8	61,4	38,6	—	100	207
Май	82	4,2	56,7	43,3	16,6	83,4	120
Июнь	83	4,4	51,7	48,3	10,3	89,7	204
Июль	89	4,8	52,6	47,4	5,7	94,3	786
Август	77	3,34	46,9	53,1	24,5	75,5	192
Сентябрь	102	8,6	53,3	46,7	—	100	122
1951 г. Промысловые орудия лова							
Май	82	5,4	69,4	30,6	16,0	84,0	1202
Июнь	89	6,0	64,8	35,2	39,8	60,3	600
Июль	65	2,3	12,0	88,0	85,0	15,0	309
Август	91	7,0	19,0	81,0	—	100	560

¹ По данным Пилявской (1949 г.).

тягловыми неводами в прибрежной зоне вылавливалось до 80—100 ц за одно притонение.

Шпрот, выловленный исследовательскими орудиями лова на некотором расстоянии от берега (см. табл. 2), в основном был крупный, молодь в уловах почти отсутствовала. Только в августе молоди было до 15,5%. Шпрот из промысловых уловов летом был значительно мельче, чем из

исследовательских, вследствие большой примеси молоди, которая концентрировалась в это время у самого берега.

Весной и осенью, повидимому, основная масса молоди шпрота откармливалась в открытом море.

В 1950 г. как промысловыми орудиями лова, так и исследовательскими ловили шпрота более крупного, чем в предыдущие годы, молоди было мало (см. табл. 2).

В течение всего промыслового сезона (с апреля по октябрь) 1951 г. как исследовательскими, так и промысловыми орудиями лова, наоборот, вылавливался шпрот более мелкий, и молоди в уловах было больше, чем в предыдущие годы.

Средняя длина шпрота в 1950 и 1951 гг. в этом районе в уловах исследовательских орудий лова была больше, чем в промысловых уловах. Повидимому, более крупный шпрот держится вне зоны действия береговых орудий лова. Это говорит о необходимости расширить промысел шпрота, применяя штормоустойчивые и усовершенствованные ставные невода, а также разноглубинный трал.

Уловы шпрота в северо-западной части Черного моря в разные годы сильно колеблются по месяцам (табл. 3).

Таблица 3

Промысловые уловы шпрота в северо-западной части Черного моря по месяцам в 1948—1951 гг. в %¹

Месяцы Годы	Месяцы								
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	
1948	10,2	20,2	32,4	8,9	5,3	10,8	6,3	5,9	
1949	1,2	27,2	26,7	23,7	10,6	7,3	3,0	0,1	
1950	2,1	13,5	14,5	27,5	21,0	11,2	0,1	—	
1951	5,1	35,9	24,5	13,4	15,2	5,4	—	—	

¹ Данные П. И. Бессарабсва.

Основной подход шпрота к берегам в холодные годы (1950) наблюдается позднее, чем в теплые (1951), соответственно и максимальные уловы этой рыбы в холодные годы бывают позднее (июль—август), чем в теплые годы (май—июнь).

Осенью, с наступлением неустойчивого гидрологического режима, и вследствие недостатка пищи в мелководной северо-западной части моря, шпрот начинает отходить от берегов одновременно по всему району, от Вилкова до Тарханкута. В холодное время года (с ноября по март) основная масса его держится и нерестится в южной части северо-западного района, над большими глубинами, вдали от берегов.

Так, зимой 1951 г. шпрота ловили разноглубинным тралом ночью в поверхностном слое воды в количестве до 40—50 экз., а днем—по несколько штук уже на глубинах 25—35 м. Единичные экземпляры его попадали ночью в икорную сетку при поверхностном горизонтальном лове. В марте шпрота длиной 80—85 мм ловили на мелководье северо-западного района донным тралом. Там же одновременно попадалось много мальков длиной 28—32 мм. Икринки и личинки шпрота встречались почти во всех пробах, собранных планктонной и икорной сетками на разных глубинах—от 0 до 150 м.

Нерест шпрота в северо-западной части моря, начавшийся осенью в прибрежной зоне, продолжается в течение всей зимы вдали от берегов над большими глубинами, где находили нерестящегося шпрота, а также его личинок и икринки.

Во время нереста шпрот сильно худеет. В апреле—мае отнерестившийся шпрот в поисках пищи подходит к берегам. Здесь с прогревом воды начинается быстрое развитие кормового зоопланктона. По данным Л. А. Чайновой (1952), наполнение желудков шпрота в этом районе в апреле и мае 1949—1951 гг. было очень большим, причем *Acartia clausi* составляли от 61 до 99% пищевого комка. По данным А. П. Кусморской (21), весной 1949 г. *Acartia clausi* была основной формой в планктоне (60%) северо-западной части моря, причем биомасса ее в прибрежной зоне была больше, чем в открытом море.

Весной 1951 г. в прибрежной зоне северо-западной части моря много шпрота подходило к подводной зеркальной электрической лампе 1000 ватт. Уловы его бортовой ловушкой конструкции Н. Н. Данилевского (12) составляли до 90—100 кг за один-два подъема. В это же время ставные невода брали по 25—30 ц шпрота за одну переборку.

Одновременное появление шпрота во всех промысловых пунктах прибрежной зоны северо-западной части моря и одновременный отход его от берегов указывает на то, что шпрот не совершает миграции вдоль берегов в одном каком-либо направлении, а подходит к берегам со стороны моря.

Биологическая характеристика шпрота Крымского района

В районе Крыма шпрот не имеет такого большого промыслового значения как в северо-западной части моря, однако он подходит в апреле—мае ежегодно ко всем крымским берегам. В районе Феодосии, Судака, Карадага, Ялты иногда наблюдаются кратковременные подходы шпрота к берегам и летом (июнь—июль), но он не используется промыслом.

Зимой шпрот появляется у Крымского побережья небольшими разреженными косяками и совершенно не образует промысловых скоплений. Случаи захода шпрота в Керченский пролив и Азовское море наблюдали в 1925 г. Н. М. Книпович, а весной 1930 г. А. А. Майорова. В осеннюю пору 1947 г. шпрота вылавливали вместе с азовской хамсой ставными неводами в северной части Керченского пролива. Летом 1949 г. Р. А. Костюченко и О. И. Кайда обнаружили немного шпрота в Азовском море в уловах лампары вместе с азовской хамсой.

В июле 1948 г. шпрота ловили исследовательскими орудиями лова в прибрежной зоне от Феодосии до Тарханкута. В Феодосийской бухте 2/III конусной сеткой было выловлено 8 кг шпрота; в это же время ставным неводом за одну переборку рыбаки взяли 82 ц крупного шпрота (длиной 80—89 мм). С апреля по август 1948 г. шпрота вылавливали вместе с другими рыбами ставными неводами. Отдельные уловы его в это время доходили до 10—15 ц за одну переборку. Шпрот был крупный, молодь отсутствовала (табл. 4).

Зимой 1949 г. в прибрежной зоне Крыма, в Ялтинском районе взрослые особи шпрота не ловились, и только в желудках пикши и ставриды (пойманы самодельными крючьями на глубине 50—55 м) было обнаружено большое количество крупного шпрота. В это же время на глубинах от 0 до 100 м были найдены личинки и икринки шпрота на разных стадиях развития. Повидимому, здесь шпрот держался на различных глубинах отдельно от черноморской хамсы и не образовывал таких больших промысловых скоплений, как хамса. В течение всей зимы в уловах черноморской хамсы шпрот не был обнаружен. В мае и июне в Крымском районе как в прибрежной зоне, так и вдали от берегов (до 60 миль) шпрот держался небольшими разреженными косяками. Только в Феодосийском районе он в это время образовывал промысловые скопления, на которых базировался прибрежный промысел. Распределение шпрота в мае и июне 1949 г. исследовали привлечением его подводным электрическим светом и непосредственным наблюдением с судов днем и ночью по свечению моря. В ноябре и декабре в Феодосийском районе

Таблица 4

Состав уловов шпрота у побережья Крыма в 1948—1951 гг.

Месяцы	Средняя длина в мм	Средний вес в г	Количество в %				n
			самки	самцы	молодь	взрослый	
1948 г. Исследовательские и промысловые орудия лова							
Май	83	4,2	65,0	35,0	—	100	120
Июнь	88	5,2	76,6	23,4	0,4	99,6	250
Июль	84	5,0	61,2	38,8	—	100	279
1949 г. Исследовательские и промысловые орудия лова							
Май	77	3,9	70,8	29,2	18,2	81,8	199
Июнь	89	5,1	64,2	35,8	—	100	141
Июль	85	5,3	61,7	38,3	0,6	99,4	150
Ноябрь	95	7,8	86,0	14,0	—	100	48
Декабрь	89	6,2	82,0	18,0	—	100	56
1950—1951 гг. Исследовательские и промысловые орудия лова							
Февраль 1950	91	3,2	73,6	26,4	—	100	125
Март 1951	89	3,8	72,4	27,6	—	100	65
Май 1950	77	3,4	70,3	29,6	32,0	68,0	181
Май 1951	72	3,5	44,0	54,0	42,9	57,1	535
Июнь 1950	91	5,4	78,0	22,0	0,6	99,4	359
Июнь 1951	74	3,2	20,0	80,0	23,2	76,8	103
Июль 1950	87	6,6	72,7	27,2	—	100	175
Август 1950	93	6,5	52,0	48,0	—	100	25

ловили крупного нерестящегося шпрота на разных глубинах—от 0 до 80 м. В уловах в районе Крыма преобладал крупный шпрот, молодь составляла небольшой процент (см. табл. 4).

В июле 1949 г. в 40—50 милях от берега к юго-западу от мыса Сарыч ночью по свечению воды был обнаружен шпрот. Разноглубинным тралом в поверхностном слое воды было выловлено около 2 кг шпрота длиной от 45 до 75 мм. Трал, опущенный там же на глубину 3 м, принес всего лишь 7 экземпляров молоди шпрота.

В сентябре 1949 г. в 20 милях от берега против Ялты и в 8—10 милях к югу от Симеиза и Алупки шпрота вылавливали десятками экземпляров дрейфтерными сетями с ячеей от 10 до 16 мм на глубине от 0 до 12 м.

Уловы шпрота в открытом море к югу от берегов Крыма в 1949 г. показывают, что летом и осенью как взрослый шпрот, так и его молодь держатся ночью в поверхностном слое воды (табл. 5). Днем шпрота в поверхностном слое не обнаружили. Возможно, что в поисках пищи он опускался на большие глубины.

Зимой 1950 г. на глубине от 20 до 70 м нерестящийся шпрот десятками экземпляров попадался в донный трал, а икринки и личинки его вылавливались планктонной и икорной сетками на разных глубинах (от 0 до 150 м).

Летом шпрот ловится в небольшом количестве промысловыми береговыми орудиями лова по всему побережью от Феодосии до Евпатории; наибольшие его уловы бывают в районе Феодосии. Летние подходы шпрота в прибрежную зону, повидимому, находятся в связи с холодными течениями, которые возникают у южного берега Крыма, в результате сгонно-нагонных явлений (38).

Исследования, проведенные в 1950—1951 гг. в прибрежной зоне Крыма, показали, что взрослый шпрот держится здесь почти в течение всего года. Молодь в уловах встречалась только в мае—июне (см. табл. 4).

Исследования Черноморской экспедиции показывают, что летом и осенью в открытом море к югу от крымских берегов скапливается большое количество молоди шпрота. Мы много раз ловили молодь шпрота вдали от берегов над большими глубинами, на разных горизонтах (0—60 м), но в прибрежной зоне она отсутствовала (табл. 5). Это дает основание считать, что основная масса молоди шпрота распределяется в открытом море, где она находит благоприятные условия для выкорма.

Таблица 5

Уловы шпрота исследовательскими орудиями лова в открытом море к югу от Крыма в 1949—1951 гг.

Район лова	Дата лова	Часы лова от—до	Орудия лова	Глубина лова в м	Колесания длины рыб в мм	Средняя длина в мм	n
1949 г.							
Мыс Сарыч (40 миль от берега)	6/VI	0—2	Разноглубинный трал	0	45—80	64	100
Ялта (20 миль от берега)	27/IX	21—5	Дрифтерные сети	0—12	70—100	84	23
Симеиз (10 миль от берега)	30/IX	22—5	То же	0—12	75—115	94	29
Алупка (8 миль от берега)	21/IX	21—5	"	0—12	70—95	87	25
Феодосия (20 миль от берега)	1/X	18—18.30	Разноглубинный трал	10—12	45—60	56	12
1950 г.							
Феодосия (57 миль от берега)	18/VIII	18—18.30	То же	25	30—40	38	50
Ялта (100 миль от берега)	10/IX	19.45—20.20	Намет	0—60	60—80	69	50
Мыс Сарыч (73 мили от берега)	25/IX	6.30—7.00	Разноглубинный трал	15	30—55	41	100
Мыс Сарыч (73 мили от берега)	25/IX	7.30—8.0	То же	40	30—65	45	100
1951 г.							
От Ялты до Евпатории (от 5 до 70 миль от берега)	Февраль	21.00—1.30	Разноглубинный трал и икорная сетка	0	40—65	55	56
Ялта (от 7 до 70 миль от берега)	Май	7—18	Разноглубинный трал	20—35	40—60	52	32
То же	Май	10.15—10.45	"	60	40—60	48	22
То же	Май	22.00—22.45	То же	20	45—60	53	133
90 миль к югу от Керченского пролива	Май	16.00—17.00	"	60	40—70	51	145
То же	Май	17.20—18.00	"	40	40—70	54	29
Евпатория (60 миль от берега)	Июнь	2.00—2.50	"	0—5	40—80	58	106
Против Керченского пролива (от 10 до 20 миль к югу)	Июль	20.00—22.00	"	0—5	45—105	76	248
То же	Июль	1.00—1.40	"	10—12	70—115	84	103
То же	Июль	2.00—3.00	"	15—18	92—93	93	2
Ялта (15 миль от берега)	Июль	23.00—23.30	"	0—5	55—100	71	35

Молодь шпрота распределялась, судя по нашим уловам, в толще воды на разных глубинах, выше и ниже слоя температурного скачка. В дневных уловах на меньших глубинах молодь была мельче (от 38 до 41 мм), чем на больших (44—46 мм). В 100 милях от берега в улове

механизированного намета, обловившего слой воды от поверхности до 60 м, встречался и крупный шпрот (79—80 мм длины), который распространяется в открытом море очень широко. Повидимому, днем он держится здесь на больших глубинах, откармливаясь зоопланктоном (мигрирующими формами).

Возможно, такое распределение шпрота по горизонтам днем связано с его питанием. Л. А. Чаянова (1952 г.) указывает, что пища шпрота, выловленного над большими глубинами, состоит в основном из представителей холодолюбивого комплекса (*Calanus helgolandicus*, *Pseudocalanus elongatus* и *Sagitta euxina*), причем в процентном отношении их больше у взрослых особей. Теплолюбивые формы зоопланктона встречались в большом количестве в желудках мелкого шпрота, в желудках крупной молодежи наблюдался и *Calanus helgolandicus*, который отсутствовал в желудках молодежи меньших размеров.

Зимой (февраль—март) 1951 г. нерестящегося шпрота (длиной 45—65 мм) вылавливали ночью разноглубинным тралом в открытом море (до 70 миль от берега) десятками экземпляров. В поверхностном слое отдельные экземпляры вылавливали икорной сеткой. Днем шпрота вылавливали на глубинах более 20—25 м. Икру и личинки шпрота ловили икорной и планктонной сетками на разных глубинах (от 0 до 150 м). В прибрежной зоне нерестящегося шпрота вылавливали днем на глубинах 65—70 м донным тралом.

Исследования, проведенные в Крымском районе, показывают, что шпрот в период нереста распространяется на обширной площади моря и в большой толще воды.

Весной и летом 1951 г. шпрот вылавливался в открытом море против берегов Крыма в поверхностном слое бортовой ловушкой конструкции Данилевского и разноглубинным тралом с применением мигающего электросвета (13). В июле 1951 г. впервые удалось поймать за 30 минут траления с применением мигающего света около 16 кг крупного шпрота в поверхностном слое воды (к югу от Керченского пролива, на расстоянии 20—25 миль от берега).

Больших скоплений крупного шпрота, которые можно было бы облавливать кошельковыми неводами вдали от берегов, за все годы работ черноморской экспедиции не наблюдалось ни весной, ни летом, ни осенью. Как известно, шпрот является основной пищей дельфина летом в открытом море (37,9). Повидимому, летом дельфин питается в крымских водах в основном мелким шпротом, который распределяется в более поверхностных слоях воды, чем крупный. Потребление дельфином крупного шпрота возможно только ночью, когда он поднимается в верхние горизонты.

Биологическая характеристика шпрота восточной части Черного моря

Лов шпрота у восточных берегов Черного моря основан на его подходах в прибрежную зону, где он вылавливается вместе с хамсой ставными неводами типа «мышеловок» и волокушами. Наибольшие подходы его наблюдаются в апреле—мае. В декабре—январе шпрот иногда появляется в небольшом количестве у берегов южного Кавказа. В теплое время года он держится вне зоны действия береговых орудий лова.

Весной 1949 г. нерестящийся шпрот был обнаружен в прибрежной зоне, а также в открытом море до 30 миль от берега в районе от Анапы до Сухуми. Он держался небольшими разреженными косяками и подвергался преследованию со стороны больших скоплений дельфина. В прибрежной зоне в районе Новороссийска, Анапы, Гагр и Сухуми шпрота вылавливали промысловыми орудиями лова до 10—15 ц за 1—2 переборки ставного невода. Уловы шпрота конусной сеткой с помощью электросвета в течение 3—4 часов работы были менее 1 кг (700—800 г).

Осенью в прибрежной зоне, а также до 30 миль от берега, молодь и взрослый шпрот попадались десятками экземпляров на разных глубинах (от 0 до 50 м) в разноглубинный и донный тралы. Одновременно со шпротом ловили многих хищных рыб (пикшу, ставриду, скатов, камбалу), в желудках которых часто встречался шпрот.

В 1949 г. в прибрежной зоне ловили в основном крупного шпрота, средняя длина которого в различных уловах колебалась от 79 до 100 мм, молодь составляла небольшой процент (табл. 6).

В 1950 г. исследования шпрота в восточной части моря вели почти в течение всего года. Весной молодь и взрослые особи шпрота вылавливались на разных глубинах (от 0 до 70 м) десятками экземпляров вдоль всего побережья от Анапы до Батуми. Уловы промысловых орудий лова были незначительными (2—3 ц за одну переборку невода). Летом в прибрежной зоне уловы исследовательских орудий лова не превышали 2—3 кг за 30 минут траления. Один раз в районе Джубги промысловый траулер выловил на 50-метровой глубине 70 кг шпрота за один час траления. Осенью и зимой шпрота ловили в небольшом количестве (3—5 кг) донным тралом на разных глубинах (от 10 до 55 м). В холодное время года в большом количестве попадалась молодь (от 43—85%), поэтому средняя длина шпрота значительно снижалась; в теплое время молоди почти не было, и средняя длина шпрота в этот период повышалась (см. табл. 6).

Таблица 6

Состав уловов шпрота исследовательскими и промысловыми орудиями лова в прибрежной зоне восточной части Черного моря в 1949—1951 гг.

Месяцы	Средняя длина в мм	Средний вес в г	Количество в %				п
			самки	самцы	молодь	взрослый	
1949 г.							
Март	79	2,8	71,1	28,8	6,2	93,7	510
Апрель	79	2,6	71,0	29,0	3,2	96,7	746
Май	81	2,7	67,2	37,2	2,5	97,5	400
Июнь	84	3,9	66,6	33,3	—	100	100
Октябрь	97	7,5	70,7	29,3	—	100	60
Ноябрь	85	4,1	—	—	—	—	70
Декабрь	101	—	87,5	12,5	—	100	8
1950 г.							
Февраль	65	—	87,5	12,5	84,6	15,4	100
Март	73	—	58,6	41,4	43,5	56,5	308
Апрель	69	—	87,7	12,3	55,1	44,9	701
Май	90	—	78,4	21,6	—	100	83
Август	100	—	72,4	27,6	1,6	98,4	60
Сентябрь	90	—	78,6	21,4	1,8	98,2	334
Декабрь	69	—	88,9	11,1	57,5	42,5	20
1951 г.							
Январь	64	1,5	46,4	53,6	95,5	4,5	89
Апрель	84	5,1	69,4	30,6	22,0	78,0	513
Июнь	72	4,5	62,5	37,5	37,5	62,5	287

Летом (в августе 1950 г.) обследовалась восточная часть моря с удалением от берега на 30—120 миль. На каждой станции проводилось по 2 траления на разных горизонтах.

В уловах был только мелкий шпрот, который вылавливался по 0,5—1 кг на разных глубинах (от 12 до 40 м). Повидимому, крупный шпрот держался здесь разреженными небольшими косяками на больших глубинах, и исследовательские орудия лова обловить его не могли.

В сентябре 1950 г. молодь шпрота была хорошо видна с борта судна. Она держалась довольно плотными косяками и при подъеме трала на борт в большом количестве высыпалась через ячеи. В районе Туапсе, в 15 милях от берега, и в районе Гагр, в 25 милях от берега, на глубине 20—25 м ловили молодь шпрота по 20—25 кг за 30 минут работы трала.

Во всех уловах разноглубинного трала летом и осенью в открытом море в восточной части Черного моря шпрот был только мелкий (табл. 7). Он распределялся на большой площади моря как выше, так и ниже слоя температурного скачка.

Таблица 7

Длина и вес шпрота из уловов разноглубинного трала в восточной части Черного моря в 1950—1951 гг.

Район лова	Дата лова	Глубина лова в м	Колесания длины рыбы в мм	Средняя длина в мм	Средний вес в г	"
1950 г.						
Сочи (30 миль от берега)	Август	19—15	30—65	47	0,5	100
Сочи (120 миль от берега)	"	16—19	30—50	43	0,4	80
Туапсе (60 миль от берега)	"	12—15	30—65	49	0,5	30
То же	"	32—40	30—70	50	1,0	75
Новороссийск (60 миль от берега)	"	32—40	35—75	45	0,5	100
Гагры (25 миль от берега)	Сентябрь	20—25	30—55	44	0,7	100
Туапсе (15 миль от берега)	"	20—25	30—55	40	0,4	100
1951 г.						
Анапа—Лазаревка (20—50 миль от берега)	Апрель	0—5	60—85	74	—	45
То же	"	20	40—60	51	0,4	20
То же	"	40	40—85	48	0,3	56
Пицунда (20 миль от берега)	"	0—6	60—75	68	0,6	4
Туапсе (42 мили от берега)	Май	0—5	45—70	60	0,8	9
То же	"	20	45—60	51	0,6	44
То же	"	40	40—65	51	0,8	13
То же	"	80	40—60	51	0,7	10
Геленджик (30 миль от берега)	"	20	35—60	50	0,6	24
То же	"	60	40—60	46	0,6	26
То же	"	80	15—60	50	0,6	9
Сочи (110 миль от берега)	"	40	40—70	53	1,1	27
Сухуми (30 миль от берега)	"	80	35—50	42	0,4	15
То же	"	80	45—60	51	0,5	4
Батуми (36 миль от берега)	Июнь	0—5	60—85	74	—	45
Анапа (20 миль от берега)	Сентябрь	0—5	45—85	57	1,2	26
Архипово-Осиповка (37 миль от берега)	"	10—15	40—70	57	1,1	24
Дооб (37 миль от берега)	"	10—15	45—60	55	0,9	20
Адлер (5 миль от берега)	"	10—15	45—60	55	0,9	20

В январе 1951 г. в прибрежной зоне нерестящегося шпрота ловили в небольшом количестве, по 20—30 кг за одну переборку ставного невода, и десятками экземпляров исследовательскими орудиями лова. Молоди было много (до 95%).

Весной и летом 1951 г. к югу от Гудаут днем в придонном слое крупный шпрот попадался постоянно, но в небольшом количестве (от нескольких десятков до 3 кг за один подъем трала). От Гудаут до Нового Афона ловили шпрота длиной от 80 до 110 мм, отдельные экземпляры достигали длины 120—125 мм. В районе Очемчире во всех уловах шпрот был мелкий (60—70 мм). Ночью, при значительном прогреве воды, шпрот держался в поверхностном слое (0—5 м).

В открытом море зимой нерестящийся шпрот вылавливали в поверхностном слое десятками экземпляров икорной сеткой. Икру и личинок шпрота приносили с разных глубин (от 0 до 150 м) икорная и планктонная сетки. Весной ловилось до 2 кг шпрота разноглубинным тралом за

30 минут траления на глубинах от 0 до 80 м. Ночью шпрот распределялся в поверхностном слое; днем наибольший улов его был на глубине 60 м.

Исследования в открытом море показывают, что шпрот распределяется на большой площади моря (см. табл. 7). Однако за все годы работ экспедиции большие скопления крупного шпрота ни разу в открытом море не были обнаружены. Это еще не является доказательством его отсутствия, поскольку способы разведки и техника лова на исследовательских судах были не вполне подходящими для поисков шпрота. Неоднократно отмечались случаи, когда, например, в прибрежной зоне шпрот вылавливался ставными неводами и волокушами в большом количестве (до 30 т за один день), в то время как исследовательскими орудиями лова в том же районе его ловили лишь от десятка экземпляров до 3—5 кг. Для решения вопроса о существовании скоплений шпрота в открытом море требуется применение новой поисковой техники, в частности, гидроакустических приборов.

СОЗРЕВАНИЕ И ПЛОДОВИТОСТЬ ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА

Первые сведения о массовом нересте шпрота в Черном море были сообщены В. А. Водяницким (4—6). Он же указал, что черноморский шпрот мечет икру в холодных слоях воды¹. Икрометание у шпрота порционное. Нерестовый период сильно растянут. Особи с текучими половыми продуктами, а также пелагическая икра (в планктоне) встречаются почти круглый год. Основная масса шпрота мечет икру с декабря по март включительно как в западной половине моря, так и в восточной. Весной и летом нерестятся особи, выметывающие последние порции половых продуктов. Растяннутость нерестового периода шпрота объясняется постепенностью созревания рыб, относящихся к различным биологическим группам, и порционностью икрометания. Эти моменты в биологии шпрота являются важным приспособительным свойством, увеличивающим его численность. Если потомство одних биологических групп погибает вследствие неблагоприятных условий, сложившихся в период их размножения, то другие группы рыб, созревающие в другое время, могут оказаться в лучших условиях, и их потомство сохранится. Вследствие неодновременного созревания биологических групп, а также порционности икрометания, у шпрота наблюдается непрерывный нерест в течение почти целого года, хотя и с разной интенсивностью по сезонам.

Темп созревания шпрота в различные годы неодинаков в зависимости от условий его существования. В теплые зимы созревание идет быстрее и нерест проходит дружнее. Уже к марту основная масса шпрота заканчивает икрометание, и следующий нерестовый период наступает раньше, чем в другие годы. В холодные годы нерест затягивается, иногда даже в июле и августе встречаются отдельные косяки рыб с текучей икрой последней порции; в связи с этим следующий нерестовый период наступает у них позже.

Половой зрелости черноморский шпрот достигает в возрасте одного года, после чего нерестится ежегодно. Пол хорошо различим невооруженным глазом уже у рыб в 7—8-месячном возрасте.

В период массового нереста (декабрь—март) шпрот держится мелкими разреженными косяками на большой площади моря и широко распределяется в толще воды.

Во время нереста зимой шпрот, по данным Л. А. Чайновой, питается очень интенсивно. Однако за длительный период размножения он сильно худеет и его жирность постепенно снижается от осени к весне.

¹ Немногочисленные сведения о нересте шпрота, а также о распределении его икринок имеются также в работах Виноградова (3), Косякиной (18), Малятского (23) и Пчелиной (31, 32).

Исследования химического состава мяса и внутренностей шпрота, проведенные в 1949 и 1950 гг. Л. П. Миндером, показывают также, что шпрот имеет наибольшую жирность (12—17%) летом.

В апреле—мае поведение шпрота меняется. Основная масса, состоящая из отнерестившихся рыб или с последними порциями икры, подходит к берегам. Здесь остатки икры дозревают и выметываются в течение мая, июня, а в некоторые годы даже в июле и августе (в холодных нижних слоях воды).

В июне—июле у большинства особей половые продукты находятся в стадии II, II—III, III. С июля гонады начинают увеличиваться и к сентябрю шпрот достигает стадии зрелости IV, IV—V, а в конце сентября—начале октября небольшая часть шпрота начинает нереститься.

Зрелость гонад мы обозначали по шестибальной шкале, порционность отмечалась двойными цифрами (VI—III, VI—IV, V—VI).

При исследовании под биноклем с увеличением в 40 раз видно, что в яичнике II стадии зрелости овоциты прозрачные и внутри их видно ядро. Диаметр этих безжелтковых овоцитов не превышает 0,15 мм. На фиксированном в формалине (но неокрашенном материале) безжелтковые овоциты мутноватые. В яичнике III стадии зрелости среди основной массы безжелтковых овоцитов появляется немного овоцитов с желтком. Они полупрозрачны, желтовато-песочного цвета, диаметр их 0,2—0,3 мм.

В яичнике IV стадии зрелости, кроме описанных, видна еще одна группа овоцитов диаметром 0,4—0,5 мм. Они плотные, непрозрачные, желтого цвета.

В яичнике IV—V стадии зрелости, кроме вышеперечисленных, имеется еще одна группа овоцитов диаметром 0,6—0,8 мм. У них желток по краям становится полупрозрачным, но в центральной части он остается плотным и желтым.

В яичнике V стадии зрелости (текущие особи) видна группа зрелых овоцитов. Они прозрачны, с характерной для шпрота сегментацией желтка. Диаметр этих икринок колеблется от 0,9 до 1,2 мм.

Эти размерные группы овоцитов в основном характерны для икры первых порций, в последних порциях иногда икриночки диаметром 0,7 мм уже зрелые.

В стадии зрелости VI—III (после вымета I порции икры) в яичнике наблюдаются две группы овоцитов; в стадии зрелости VI—IV—две-три группы, а в стадии зрелости V—VI—три-четыре группы.

Порционность икротетания шпрота установлена по составу овоцитов, при микроскопическом изучении яичников, по коэффициентам зрелости, а также по внешнему виду яичников.

Яичники шпрота в стадии зрелости IV—V, V продолговатые и закругленные, заполняют всю полость тела, оболочка их сильно натянута, поверхность гладкая. После выметывания первой и последующих порций икры яичник делается меньше, а оболочка его становится слегка гофрированной. Часто один яичник или семенник больше другого. Иногда передняя часть яичника или семенника утолщенная, округлая, а задняя совсем плоская; иногда, ввиду наличия складок оболочки, яичник как бы перехватывается тяжами в одном-двух местах. Яичники в стадии зрелости VI—III, после недавно прошедшего нереста, вследствие обилия кровеносных сосудов имеют красноватый цвет.

В стадии зрелости VI—IV, хотя и нет недавних следов нереста, но ястык остается как бы гофрированным до конца вымета последней порции. После вымета икринок последней порции ястыки остаются некоторое время воспаленными и гофрированными (стадии VI и VI—II). Через некоторое время эти признаки бывшего нереста (стадия II) исчезают, и начинается новый годовой цикл развития половых продуктов.

Накопление желтка в овоцитах шпрота происходит неодновременно. В яичниках выделяются группы овоцитов на разных фазах развития и роста.

В яичниках шпрота овоциты на разных фазах развития не обособлены друг от друга в группы, поэтому в навеске, взятой из яичника в любом месте, наблюдается весь состав овоцитов. Для более тщательного изучения развития овоцитов мы брали 1—2 навески икры из каждого исследуемого яичника, подкрашивали слабым раствором нейтральрота и рассматривали под биноклем. В зависимости от степени накопления желтка овоциты окрашивались в коричнево-красноватый цвет разных оттенков.

При просмотре проб из яичников IV—V и V стадий зрелости мы обнаружили 4—5 групп овоцитов, из них 3—4 группы желтковых и 1 группа безжелтковых.

Первая группа — мелкие безжелтковые, прозрачные, с крупным ядром овоциты генерации следующего года. Диаметр их меньше 0,15 мм. Нейтральротом они окрашиваются в бледно-розовый цвет. П. А. Дрягин (14) эту группу овоцитов называет резервными. У некоторых овоцитов этой группы диаметром 0,12—0,15 мм уже наблюдается начальная фаза накопления желтка.

Вторая группа — относительно мелкие овоциты, полупрозрачные, в начальной фазе накопления желтка диаметром 0,2—0,3 мм, окрашиваются нейтральротом в светлый коричнево-красноватый цвет.

Третья группа — овоциты средних размеров, с плотным непрозрачным желтком диаметром 0,4—0,5 мм. Окрашиваются в темный коричнево-красноватый цвет.

Четвертая группа — относительно крупные созревающие овоциты в конце фазы накопления желтка. В периферийных частях овоцита структура желтка сетчатая, а внутри желток имеет еще однообразную структуру. Диаметр этой группы овоцитов 0,6—0,8 мм; окрашиваются они нейтральротом в коричнево-красноватый цвет. Вторую, третью и четвертую группы овоцитов П. А. Дрягин называет промежуточными.

Пятая группа — крупные, зрелые овоциты, совершенно прозрачные, с характерным для икры шпрота сегментированным желтком; диаметр их 0,9—1,2 мм; окрашиваются нейтральротом в светлорозовый цвет.

Присутствие различных групп овоцитов в зрелых яичниках черноморского шпрота указывает на порционность икротетания (25). В зрелых яичниках шпрота как при созревании первой порции, так и последующих самой многочисленной является первая группа — резервные овоциты; самой малочисленной — пятая группа — зрелые овоциты. Из промежуточных овоцитов наиболее многочисленна вторая группа, т. е. овоциты в первоначальной фазе накопления желтка, от которой в текущем нерестовом сезоне отделяются и постепенно созревают следующие группы овоцитов (третья и четвертая). В количественном отношении третья группа, как правило, при созревании всех порций, многочисленнее четвертой группы. Исключением является только последняя порция, в которой третья группа бывает или одинаковой с группой зрелых овоцитов или немного меньше. Такое количественное соотношение овоцитов в яичниках шпрота наблюдалось у всех исследованных нами особей.

После вымета икринок I порции в яичнике остаются овоциты разных групп, созревание которых происходит, как и в I порции, постепенно. Следовательно, пока не будет выметана зрелая икра, развитие овоцитов следующих групп идет медленно. Количество икринок в разных порциях у рыб различных возрастных групп неодинаково. У рыб, нерестившихся впервые, икринок в порциях значительно меньше, чем у рыб, нерестившихся несколько раз в жизни.

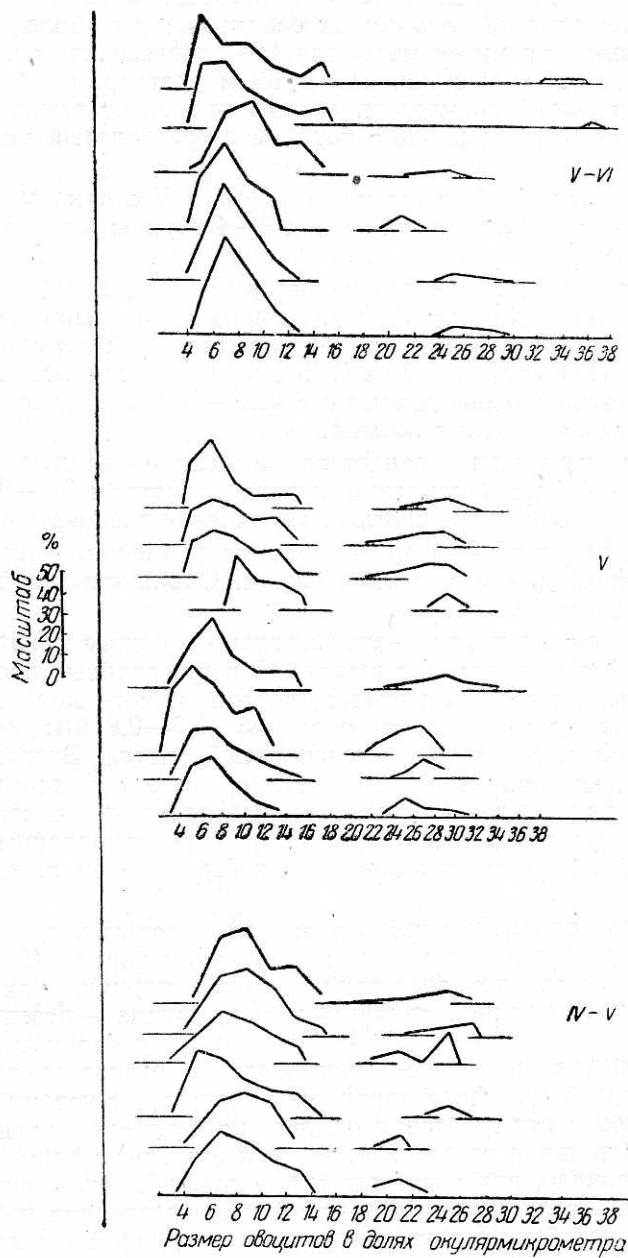


Рис. 4. Колебания величины овоцитов черноморского шпрота в стадиях зрелости половых продуктов IV-V, V и V-VI.

На основании измерения диаметра икринок из яичников шпрота на различных стадиях зрелости были вычерчены кривые, которые также подтверждают наличие у черноморского шпрота порционного икрометания. На рис. 4 и 5 показаны вариационные кривые диаметра промежуточных и зрелых овоцитов; резервные овоциты в кривые не включены¹.

Не всегда каждая группа овоцитов составляет отдельную вершину кривой. В некоторых случаях овоциты второй и третьей группы образуют кривую с одной вершиной, в других — овоциты четвертой и пятой групп также представлены одновершинной кривой, хотя по характеру желтка и по размерам эти группы овоцитов отличаются друг от друга. Но чаще всего различные группы овоцитов выделяются на кривой отдельными вершинами. Зрелые икринки на кривой располагаются всегда отдельной группой далеко вправо.

Наличие в зрелых яичниках шпрота трех-четырех групп желтковых овоцитов не только в I порции, но и в последующих, кроме последней, указывает на то, что у черноморского шпрота созревает и выметывается значительно больше трех порций икры за один сезон.

Таким образом, наш материал не подтверждает мнения А. И. Смирнова (35) и Ю. Г. Алеева (1), которые считают, что черноморский шпрот выметывает икру в три порции за один нерестовый сезон.

Плодовитость черноморского шпрота, по данным А. Е. Пилявской (30) и А. В. Кротова (19, 20), колеблется от 575 до 2398 икринок у рыб длиной от 50 до 80 мм (учитывались только зрелые икринки).

Для определения индивидуальной плодовитости черноморского шпрота мы подсчитывали зрелые и промежуточные овоциты диаметром от 0,2 мм и более, которые должны быть выметаны в течение одного нерестового периода. Из каждого ястыка бралась навеска от 0,03 до 0,05 г. при весе ястыка от 0,03 до 1,5 г. Овоциты подсчитывали под биноклем с увеличением в 40 раз; измерялось по 100—160 овоцитов из каждой навески. Всего было исследовано 97 яичников. В табл. 8 включена только часть обработанного материала, остальной использован для учета созревания и порционного икрометания.

Индивидуальная плодовитость черноморского шпрота колеблется от

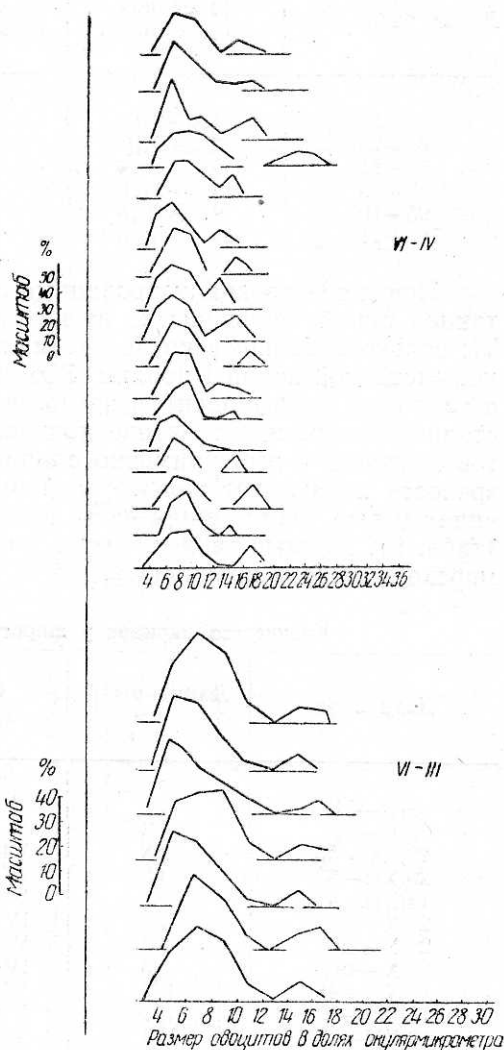


Рис. 5. Колебания величины овоцитов черноморского шпрота в стадиях зрелости половых продуктов VI—III и VI—IV.

¹ Размер овоцитов дается в делениях окулярмикрометра (одно деление=0,034 мм).

1 до 31 тыс. икринок у рыб длиной от 45 до 116 мм (табл. 8). У мелких рыб плодовитость значительно меньше, чем у крупных.

Таблица 8

Количество икринок в яичниках черноморского шпрота
(в тыс. икринок)

Длина рыбы в мм	Колебания плодовитости	Средняя плодовитость	Стадии зрелости половых продуктов	n
45-55	1,0-2,5	1,5	VI-IV, V-VI	5
65-75	2,7-5,0	3,8	VI-IV, V-VI	10
75-85	5,4-18,4	9,1	VI-IV, V-VI	6
85-95	9,5-21,0	13,3	VI-IV, IV-V, V	10
95-105	9,5-29,8	14,0	VI-IV, V-VI, V	16
105-116	14,0-31,0	23,3	VI-IV, VI-III	3

Почти все проанализированные особи шпрота были с частично выметанной икрой; большинство из них имели стадию зрелости VI-IV, V-VI; только небольшое число экземпляров были на стадии IV-V, т. е. с невыметанной икрой I порции. Это хорошо видно по количеству икринок, а также по коэффициентам зрелости у рыб близких размеров на разных стадиях зрелости. Сравнение количества икринок, а также коэффициентов зрелости у рыб примерно одинаковой длины на различных стадиях зрелости показывает резкую разницу (примерно в 2 раза) в этих величинах у рыб, выметавших часть икринок, и у рыб еще не нерестившихся (табл. 9). Данные табл. 9 также подтверждают, что икрометание черноморского шпрота порционное.

Таблица 9

Количество икринок у шпрота и коэффициенты зрелости

Дата лова	Длина рыбы в мм	Стадия зрелости	Количество икринок	Коэффициент зрелости
8/II-51	51	VI-IV	1195	6,5
8/II-51	53	V-VI	2493	15,8
29/XII-50	68	VI-IV	3256	7,7
29/XII-50	65	IV-V	6650	18,3
13/XII-49	85	VI-III	6450	5,2
25/X-49	85	IV-V	18417	14,0
25/X-49	93	VI-IV	19190	7,2
25/X-49	93	IV-V	21146	14,2
13/XII-48	102	VI-IV	14172	5,3
13/XII-48	101	V-VI	19096	14,2
13/XII-48	113	VI-III	14294	3,7
18/XII-48	113	V-VI	24997	7,4

Количество созревающей и зрелой икры в порциях у черноморского шпрота изменяется в зависимости от возраста. У молодых рыб, нерестящихся первый раз в жизни, икринок в порциях значительно меньше, чем у старших рыб, нерестившихся несколько раз (табл. 10).

Из данных таблицы 10 видно, что среднее количество зрелых и созревающих икринок у рыб разной длины колеблется от 382 до 523 икринок у годовиков, от 1046 до 1822 икринок у двух- и трехгодовиков и от 1206 до 3218 икринок у трех- и четырехгодовиков. Следовательно, одна самка шпрота за одну порцию выбрасывает от 382 до 3218 икринок. Таким образом, при средней плодовитости от 3657 до 22 436 икринок каждая самка может выметать всю икру в течение одного нерестового периода в 7-9 порций.

Некоторые исследователи высказывают предположение, что в разных районах Черного моря сроки нереста шпрота различны. А. Е. Пилявская (30) и А. В. Крогов (20) считают, что в северо-западной части Черного моря шпрот нерестится в мае — июне, А. А. Майорова (1941 г.) указывает, что шпрот восточной части Черного моря мечет икру зимой; а шпрот западной части нерестится летом. Р. М. Павловская (28) утверждает, что в различных районах Черного моря нерест шпрота начинается и заканчивается неодновременно.

К сожалению, авторы не приводят данных о зрелости шпрота в различные сроки в отдельных районах Черного моря. По икре и личинкам невозможно судить о сроках нереста шпрота, так как они встречаются в планктоне как в теплое, так и холодное время года в различных районах моря (рис. 6).

Изучение процесса созревания гонад шпрота из различных районов Черного моря в течение года показывает, что нерест везде начинается одновременно осенью (с сентября — октября), достигает максимума зимой и заканчивается в мае — июне. В июле — августе во всех районах моря небольшая часть шпрота иногда выметывает последнюю порцию икры в холодных слоях воды. Основная масса шпрота летом имеет половые продукты в стадии зрелости II и III (табл. 11).

Таким образом, по срокам икрометания шпрот северо-западной части Черного моря не отличается от шпрота, обитающего в Крыму и на Кавказе. Следовательно, нет оснований выделять по срокам нереста две формы черноморского шпрота. Икринки и личинки шпрота на разных стадиях развития встречаются во всех районах моря. Они широко распространены в толще воды. Икринки обнаружены в толще воды от 0 до 150 м, причем на больших глубинах они наблюдались на разных стадиях

Таблица 10

Количество овоцитов разного размера в зрелых яичниках шпрота 1948—1951 гг.

Месяцы лова рыбы	Длина рыб в мм (от — до)	Возрастные группы (годы)	Число икринок (от — до)	Средняя плодовитость	Диаметр овоцитов различных групп в мм						Стадии зрелости и			
					0,9—1,2		0,6—0,8		0,4—0,5			0,2—0,3		
					Колебания	Среднее	Колебания	Среднее	Колебания	Среднее		Колебания	Среднее	
Октябрь — декабрь — февраль — март	46 — 76	1	1022 — 6650	3657	253 — 511	382	450 — 837	523	297 — 2008	914	923 — 3869	2364	VI — IV, V — VI	13
Октябрь — декабрь	84 — 97	2 — 3	9971 — 21146	15918	— 1046	1046	264 — 2683	1822	1374 — 5787	3715	6621 — 14174	10431	VI — IV, V, IV — V	10
Октябрь — декабрь	101 — 116	3 — 4	14829 — 31024	22436	180 — 2941	1206	— 3218	3218	2783 — 9338	5590	8823 — 21180	15188	VI — IV, IV — V, V	4

развития в течение всего нерестового сезона (табл. 12)¹. Наибольшее количество икринок встречается на глубине 50—100 м. Вертикальное распределение икринок зависит от распределения нерестовых косяков, но возможно, что, кроме того, икринки шпрота опускаются на некоторую глубину.

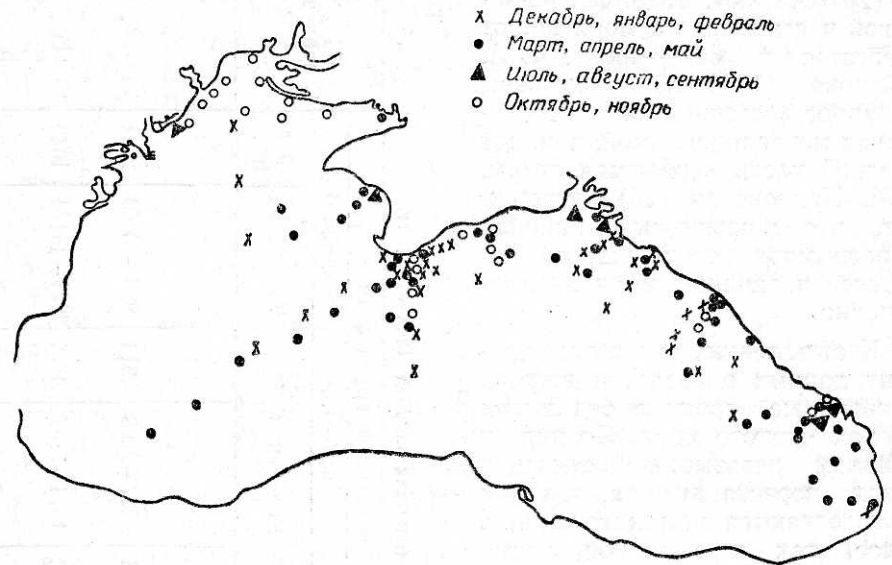


Рис. 6. Распределение икринок шпрота (по уловам планктонной и икорной сеткой в 1949—1951 гг.).

Шпрот нерестится по всему Черному морю как в прибрежной зоне, так и в открытой части моря на разных глубинах при температуре от 5 до 19°. Количество икринок и личинок шпрота по мере удаления от берегов заметно увеличивается. Это положение дает основание считать, что основные нерестилища шпрота находятся в открытом море, а не в опрес-

Таблица 11

Созревание шпрота в различных районах Черного моря в 1949—1951 гг.

Районы моря	Сезоны года	Стадии зрелости в %							n
		II	III	IV	V	VI—IV	VI—III	VI—II и VI	
Северо-западная часть	Осень	33,9	5,4	39,9	17,4	0,2	1,2	2,4	407
	Зима	—	—	—	69,0	26,2	4,8	—	42
	Весна	73,9	3,9	3,1	1,1	2,0	8,3	7,7	1059
	Лето	92,7	4,3	—	—	—	0,5	2,5	1309
Крым	Осень	50,0	22,2	14,3	2,4	9,5	0,8	0,8	126
	Зима	2,0	—	22,0	45,5	30,0	—	—	90
	Весна	90,1	0,6	—	—	0,2	1,0	8,0	529
	Лето	78,5	5,0	—	—	1,5	—	15,0	658
Кавказ	Осень	83,5	6,6	5,2	0,8	2,5	1,0	0,3	377
	Зима	6,5	2,5	20,0	31,3	25,6	7,2	6,9	160
	Весна	60,0	28,5	6,6	1,2	0,1	0,6	3,1	1354
	Лето	84,1	10,1	—	0,7	—	—	5,1	139

¹ Материал по распределению икринок шпрота из планктонных проб передан нам А. П. Кусморской, определения сделаны И. И. Казановой. Обработанный материал из уловов икорной сетки получен у Р. М. Павловской.

ненных реками и азовской водой участка, как считает А. И. Смирнов (36).

Таблица 12

Количество икринок шпрота за один лов планктонной сетью Джеджи и икорной сетью Расса в 1949—1951 гг.

1949—1951 гг. Планктонная сеть (по материалам А. П. Кусморской)

Горизонт лова	Дата лова							
	6/1 1949 г.	13/II 1951 г.	14/III 1949 г.	15/IV 1949 г.	19/II 1951 г.	1/III 1951 г.	7/III 1949 г.	20/IV 1949 г.
0—10	—	—	—	—	13	3	—	1
10—25	—	—	—	—	9	3	2	—
25—50	1	2	3	1	6	—	1	2
50—100	—	28	13	1	19	26	8	1
100—150	—	9	—	—	—	24	—	—

1949 г. — Икорная сеть (по данным Р. М. Павловской)

Горизонт лова	Дата лова						
	24/X	10/X	4/XII	15/XII	20/XII	23/XII	19/V
0—19	18	—	—	—	—	—	—
10—19	2	—	—	—	—	—	—
0—25	—	13	—	—	—	—	—
0—50	—	—	13	20	—	15	—
30—60	—	—	—	29	66	—	—
50—55	—	—	30	—	—	—	—
50—100	—	—	—	—	—	31	3
65—140	—	—	—	—	56	—	—
100—150	—	—	—	—	—	1	—

ВОЗРАСТ И РОСТ ШПРОТА

Для определения возраста шпрота собирались отолиды и чешуя. Годовые кольца на чешуе слабо выражены, поэтому мы пользовались только отолидами. Отолиды просматривали под биноклем в капле глицерина.

Черноморский шпрот имеет короткий жизненный цикл. Предельный возраст его 5—6 лет. Длина шпрота в промысловых уловах обыкновенно колеблется от 70 до 115 мм, максимальная до 145 мм при весе 18 г. До пяти-шестигодовалого возраста доживает небольшое количество особей.

Средняя длина шпрота одного и того же возраста, вычисленная на основании материала за 1948—1951 гг., колеблется в различных районах следующим образом: у годовиков — от 67 до 69 мм, у двухгодовиков — от 80 до 85 мм, у трехгодовиков — от 92 до 97 мм, у четырехгодовиков — от 101 до 109 мм, у пятигодовиков — от 114 до 117 мм (табл. 13).

Обратные расчисления роста делались по материалам 1949—1951 гг. Для каждого поколения вычислены средние длины по возрастам из всех наблюдений (табл. 14). Вычисленная длина шпрота разных возрастов несколько отличается от измеренных длин рыб, у которых возраст определен непосредственно по отолидам (см. табл. 13). Это понятно, так как

у последних всегда имеется больший или меньший прирост после момента образования на отолите годового кольца, а при обратных расчислениях учитывается только длина рыбы до момента образования годового кольца.

Таблица 13

Длина (в мм) черноморского шпрота различных возрастных групп
(на основании определения возраста по отолитам)

Северо-западная часть Черного моря

Годы наблюдений	Возраст				
	1 и 1+*	2 и 2+	3 и 3+	4 и 4+	5 и 5+
1949	—	87	94	97	116
1950	67	83	93	105	119
Средняя	67	85	94	101	117

К р ы м

Годы наблюдений	0	1 и 1+	2 и 2+	3 и 3+	4 и 4+	5 и 5+
1948	—	—	86	89	94	102
1949	—	66	80	93	112	125
1950	46	77	85	95	108	—
1951	—	63	72	—	—	—
Средняя	46	68	81	92	105	114

К а в к а з

Годы наблюдений	0	1 и 1+	2 и 2+	3 и 3+	4 и 4+	5 и 5+
1949	—	73	80	98	110	—
1950	45	71	79	95	108	116
1951	—	64	80	98	109	—
Средняя	45	69	80	97	109	116

* В одну группу объединялись рыбы в возрасте 1 и 1+, 2 и 2+ в тех случаях, когда рыба была выловлена зимой (1) и в первой половине года, весной (1+); рыба, пойманная во второй половине года (летом), входит в следующую возрастную группу.

Таблица 14

Рост черноморского шпрота (длина и приросты по возрастам в мм),
вычисленный на основании обратных расчислений по отолитам

Северо-западная часть Черного моря

Поколения ¹	l_1	l_2	l_3	l_4	t_1	t_2	t_3	t_4
1945—1946	51	71	87	97	51	17	17	10
1946—1947	58	76	95	—	58	19	17	—
1947—1948	61	87	—	—	61	26	—	—
1948—1949	56	—	—	—	56	—	—	—
В среднем	56	78	91	97	56	21	17	10

К р ы м

Поколения	l_1	l_2	l_3	l_4	t_1	t_2	t_3	t_4
1945—1946	56	82	102	112	56	26	20	10
1946—1947	56	74	93	—	56	18	19	—
1947—1948	56	80	—	—	56	24	—	—
1948—1949	63	77	—	—	63	14	—	—
1949—1950	52	—	—	—	52	—	—	—
В среднем	57	78	98	112	57	20	19	10

К а в к а з

Поколения	l_1	l_2	l_3	l_4	t_1	t_2	t_3	t_4
1946—1947	56	71	89	108	56	15	19	18
1947—1948	58	78	94	—	58	20	15	—
1948—1949	60	79	—	—	60	19	—	—
1949—1950	59	79	—	—	59	21	—	—
В среднем	58	77	92	108	58	18	17	18

¹ В «поколении» группируются рыбы, вышедшие из икры в течение одного нерестового сезона, с осени до весны; например, с осени 1945 г. до весны 1946 г.

Во всех районах Черного моря наблюдается разница в росте шпрота из уловов одного и того же орудия лова. Для примера приведем несколько наблюдений по одной возрастной группе — трехгодовикам (табл. 15).

Таблица 15

Рост трехгодовиков шпрота из уловов различными орудиями лова по данным обратных расчислений (по отоликам)

Дата лова	Место лова	Орудие лова	l_1	l_2	l_3	t_1	t_2	t_3	n
24/X 1949	Днестровский лиман	Разноглубинный трал	56,0	74,5	91,2	56,0	17,1	17,9	13
13/X 1949	Сычавка	То же	55,0	77,5	100,0	55,0	22,5	24,0	14
25/VI 1948	Ялта	Ставной невод	52,2	65,4	91,3	52,5	14,4	23,2	13
28/IV 1948	„	То же	55,0	70,0	82,5	55,0	14,7	12,7	28
22/III 1949	Сухуми	„	48,2	68,9	81,5	48,2	23,3	10,1	17
1/IV 1949	„	„	58,5	75,9	88,5	58,5	17,0	12,6	22

Основной причиной различия в росте шпрота одной и той же возрастной группы является большая продолжительность нерестового периода и, следовательно, разное время выхода из икры. Различные условия существования шпрота в разные годы также сказываются на его росте. В связи с этим шпрот растет неодинаково и образует биологические группировки, как хамса (22).

Черноморский шпрот не совершает больших передвижений из одного района в другой. Его миграции ограничиваются лишь подходом к берегу и отходом от него. Несмотря на это, шпрот из различных районов Черного моря по основным биологическим показателям (длине, возрасту, росту, питанию, нересту) почти не отличается.

ЗАПАСЫ ШПРОТА

А. П. Голенченко (10) на основе изучения миграций и питания дельфина определил запас шпрота величиной порядка миллионов центнеров¹. При этом он использовал только косвенные данные — отолиты шпрота, обнаруженные в желудках дельфина. Точность вычисления запаса шпрота пока остается под сомнением, хотя можно предположить, что заключение о больших запасах черноморского шпрота правильно.

А. П. Голенченко (9, 10) и С. Ю. Фрейман (37) указывают, что в 20—40 милях от крымского и кавказского берегов шпрот держится в течение летне-осеннего времени в больших скоплениях, на которых откармливается дельфин. В результате всех исследовательских работ, проведенных в 1948—1951 гг. у Кавказа и Крыма на расстоянии 20—40 миль и более от берегов, не было обнаружено больших скоплений шпрота. Однако в этих районах были встречены большие скопления дельфина, в желудках которого оказались отолиты шпрота (по данным М. Н. Тарасевич). Повидимому, дельфин питается шпротом, когда он не образует больших скоплений, а держится небольшими разреженными косяками на разных глубинах. Поэтому по содержанию отолитов в желудках дельфина нельзя судить о больших скоплениях шпрота в море. Нахождение в желудках дельфина отолитов шпрота служит только доказательством присутствия его в пище, но не отражает мощности скоплений шпрота в море.

Исследования Черноморской экспедиции показывают, что шпрот является пелагической рыбой, постоянно живущей в Черном море и широко в нем распространенной. Он имеет большое значение в питании дельфинов и многих хищных рыб. Икра и личинки шпрота встречаются в большом количестве в планктоне по всему морю. Короткий жизненный цикл, наступление половой зрелости в годовалом возрасте, относительно большая индивидуальная плодовитость, порционность икротетания и одновременное созревание биологических групп — все это является доказательством большой численности и способности к быстрому восстановлению запаса черноморского шпрота. Многочисленность черноморского шпрота обуславливается его большой воспроизводительной способностью, огромным ареалом нагула и размножения.

Запасы черноморского шпрота, так же как и других рыб в Черном море, не остаются постоянными из года в год. Основными причинами этого являются, повидимому, условия размножения, а также количество и качество корма в водоеме.

Суровые зимы, видимо, неблагоприятно отражаются на выживании личинок и мальков шпрота. Так, холодная с повышенной штормовой деятельностью зима 1949/50 г. неблагоприятно сказалась на запасах шпрота; уловы его в следующие годы (1951—1952) были значительно меньше, чем в 1949 г.

¹ На большие неиспользуемые промыслом запасы шпрота в Черном море указывал также Б. С. Ильин (15).

В Черном море, как мы уже указывали выше, специального промысла шпрота нет. Однако, несомненно, улов шпрота в Черном море можно значительно увеличить, совершенствуя лов ставными неводами, разноглубинным тралом, а также кошельковыми неводами в период подходов шпрота к берегам.

Особое внимание нужно обратить на обработку шпрота. Черноморский шпрот до сих пор обрабатывается только простым посолом, часто вместе с хамсой; поэтому готовый продукт из него получается низкого качества, хотя по своему химическому составу он не уступает балтийскому шпроту (табл. 16).

Опытный пряный посол и опыты по горячему копчению черноморского шпрота и приготовлению из него консервов в масле типа «шпроты» дали весьма положительные результаты (29).

Все исследовательские работы до сих пор в основном проводились в прибрежной зоне. Открытое море остается в отношении шпрота исследованным недостаточно.

Таблица 16

Химический состав черноморского шпрота
(по Миндеру)

Время взятия пробы в 1949 г.	Химический состав в %				
	влага	белок	жир	зола	фосфор
Весна	75,97	14,59	6,18	2,26	1,10
Лето	69,41	14,74	12,62	2,45	—
Осень	77,60	15,33	4,69	2,41	—

Вопрос о возможности организации промысла шпрота в открытом море может быть окончательно решен только с помощью гидроакустических приборов и подводного электрического света. Возможно, что промысел шпрота в Черном море будет наиболее эффективным при организации лова с применением электросвета.

При дальнейших поисковых работах необходимо обратить особое внимание на следующие районы: 1) северо-западный (как мелководье, так и южная часть) в открытом море; 2) Крымский (мыс Сарыч—мыс Меганом, до 40—50 миль к югу от берега); 3) Северо-Кавказский (Анапа—Туапсе, до 40—50 миль от берега); 4) Южно-Кавказский (Сухуми—Батуми, до 40—50 миль от берега).

ВЫВОДЫ

1. Черноморский шпрот является многочисленной пелагической стайной рыбой, постоянно живущей в Черном море. Больших миграций не совершает, они выражаются в подходе его к берегу и отходе от него. Основные скопления в прибрежной зоне наблюдаются весной (в апреле—мае) по всему побережью Черного моря, летом (в июне—августе) — в северо-западной части и в Крыму, осенью (в сентябре—октябре) — в северо-западной части и в Феодосийском районе, в ноябре—декабре — у южного побережья Кавказа. В холодное время года, в период нереста, шпрот держится небольшими разреженными косяками на большой площади моря и широко распределяется в толще воды. В теплое время года он откармливается днем на больших глубинах, в холодных слоях воды, а ночью поднимается в верхние теплые слои воды.

2. Специального промысла шпрота в Черном море до сих пор не существует. В настоящее время он вылавливается вместе с другими рыба-

ми в узкой прибрежной зоне (до 1,5 мили). Поэтому подходы шпрота, которые наблюдаются по всему Черному морю вне зоны действия ставных неводов в апреле—мае и сентябре—октябре, промыслом не используются.

3. Запасы шпрота в настоящее время не лимитируют увеличения уловов шпрота в Черном море.

Улов шпрота в Черном море можно и необходимо значительно увеличить, совершенствуя лов ставными неводами конструкции инженера Канина и инженера Калиновского, а также проведением опытного промыслового лова разноглубинным тралом и кошельковым неводом в период подходов шпрота к берегам.

Для решения вопроса о возможности организации промысла шпрота в открытом море необходимы дополнительные исследования с помощью гидроакустических приборов и подводного электросвета.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алеев Ю. Г., О типе нереста у *Sprattus sprattus phalericus* (Risso), ДАН СССР т. LXXXII, № 1, изд. АН СССР, 1952.
2. Борисов П. Г., Биологическая характеристика кильки, ловимой у берегов Эстонской ССР, Труды Мосрыбтвуза, вып. 4, Пищепромиздат, 1951.
3. Виноградов К. А., О сроках икротетания, о личинках и о мальках рыб в Черном море у Карадага, ДАН УССР, № 1, Киев, 1948.
4. Водяницкий В. А., Пелагические яйца и личинки рыб в районе Новороссийской бухты, Работы Новороссийской биологической станции, вып. 4, 1930.
5. Водяницкий В. А., К вопросу о происхождении фауны рыб Черного моря, Работы Новороссийской биологической станции, вып. 4, 1930.
6. Водяницкий В. А., Наблюдения над пелагическими яйцами рыб Черного моря, Труды Севастопольской биологической станции, т. V, 1936.
7. Водяницкий В. А., К изучению биологии пелагической области Черного моря, «Природа», № 4, 1939.
8. Водяницкий В. А., К вопросу о биологической продуктивности Черного моря, Труды Зоологического института АН СССР, т. VII, вып. 2, М.—Л., 1941.
9. Голенченко А. П., Шпрот в Черном море, «Рыбное хозяйство», № 6, 1940.
10. Голенченко А. П., Рыбные богатства Черного моря и перспективы их освоения, «Рыбное хозяйство», № 4, 1948.
11. Гюльбадамов С. Б., Пелагический трал, «Рыбное хозяйство», № 2, 1952.
12. Данилевский Н. Н., Бортовая подъемная ловушка для лова рыбы при помощи электрического света, «Рыбное хозяйство», № 1, 1952.
13. Данилевский Н. Н., Опыт лова пелагическим тралом в Черном море с применением электрического света, «Рыбное хозяйство», № 2, 1952.
14. Дрягин П. А., Половые циклы и нерест рыб, Известия ВНИОРХ, т. XXVIII, Пищепромиздат, 1949.
15. Ильин Б. С., Рыбные запасы Черного моря, «Рыбное хозяйство», № 1, 1946.
16. Калиновский В. С., Инструкция по постройке, установке и эксплуатации штормоустойчивых ставных неводов, Москва, 1951.
17. Канин В. Ф., Ставной неводной лов, Пищепромиздат, 1950.
18. Косякина Е. Г., Пелагическая икра рыб в районе Новороссийска, Труды Новороссийской биологической станции, т. II, вып. 2, 1938.
19. Кротов А. В., Плодовитость некоторых промысловых рыб северо-западной части Черного моря, Доклады АН СССР, т. XXXIII, вып. 2, изд. АН СССР, 1941.
20. Кротов А. В., Жизнь Черного моря, Одесса, Облгиз, 1949.
21. Кусморская А. П., О зоопланктоне Черного моря, Труды Азчерниро, вып. 14, Крымиздат, 1950.
22. Лебедев Н. В., Элементарные популяции рыб, Зоологический журнал, т. XXV, вып. 2, изд. АН СССР, 1946.
23. Малятский С. М., Материалы по экологии населения пелагиали Черного моря, Труды Новороссийской биологической станции, т. II, вып. 3, 1940.
24. Месяцев И. И., Строение косяков стадных рыб, Известия АН СССР, серия биологическая, № 3, изд. АН СССР, 1937.
25. Мейен В. А., К вопросу о годовом цикле изменений яичников костистых рыб, Известия АН СССР, серия биологическая, № 3, 1939.
26. Надежин В. М., Условия концентрации некоторых рыб и дельфинов в Черном море, «Рыбное хозяйство», № 1, 1950.
27. Никольский Г. В., О некоторых закономерностях динамики плодовитости рыб, Очерки по общим вопросам ихтиологии, 1953.
28. Павловская Р. М., О размножении черноморского шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso), Доклады АН СССР т. LXXXII, № 1, изд. АН СССР, 1952.

29. Петров К. П., Черноморский шпрот и перспективы его технологии. «Рыбное хозяйство», № 4, 1949.
 30. Пилявская А. Е., Неиспользуемые ресурсы шпрота в северо-западной части Черного моря, «Рыбное хозяйство», № 8, 1937.
 31. Пчелина З. М., Некоторые данные о личинках и мальках рыб Новороссийской бухты, Труды Новороссийской биологической станции, т. II, вып. 1, 1936.
 32. Пчелина З. М., Личинки и мальки рыб в районе Новороссийской бухты, Труды Новороссийской биологической станции, т. II, вып. 3, 1940.
 33. Расс Т. С., Ихтиофауна Черного моря и ее использование, Труды Института океанологии АН СССР, т. IV, изд. АН СССР, 1949.
 34. Сафьянова Т. Е., Результаты изучения реакции черноморских рыб на электрический свет (Напечатано в этом сборнике).
 35. Смирнов А. И., Перционность икротетания пелагофильных рыб Черного моря, Доклады АН СССР, т. LXX, № 1, 1950.
 36. Смирнов А. И., Нерестилища некоторых промысловых рыб Черного моря, Бюллетень МОИП, Отделение биологии, т. LVI, вып. 5, 1951.
 37. Фрейман С. Ю., О распределении дельфина-белобочки (*Delphinus delphis ponticus* Varab.) в летние месяцы у берегов Крыма и Северного Кавказа, Труды Азчерниро, вып. 14, Крымиздат, 1950.
 38. Шулейкин В. В., Физика моря, ГГТИ, 1933.
 39. Antipa G., Die Clupeinen des westlichen Teiles des Schwarzen Meeres und der Donaumündungen, Wien, 1905.
 40. Bjerkan P., The Biological Condition of the Sprat Stock along the Norwegian Coast. Rapports et Procès Verbaux des Réunions, Conseil Permanent Intern. pour l'Exploration de la Mer, vol. 126, 1950.
 41. Poulsen E. M., La pêche, la ponte et les races de sprats dans les eaux danoises. Ibid.
 42. Richardson J. D., The Use of the Echo — Sounder to chart Sprat Concentrations, Annales Biologiques, vol. 6, 1950.
 43. Robertson J., The sprat and the sprat fishery of England, Fishery Investigations, Ser. II XVI, N. 2, 1938.
-