

Министерство высшего и среднего специального образования УССР  
ОДЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И. И. МЕЧНИКОВА

---

*Т. М. АВЕДИКОВА*

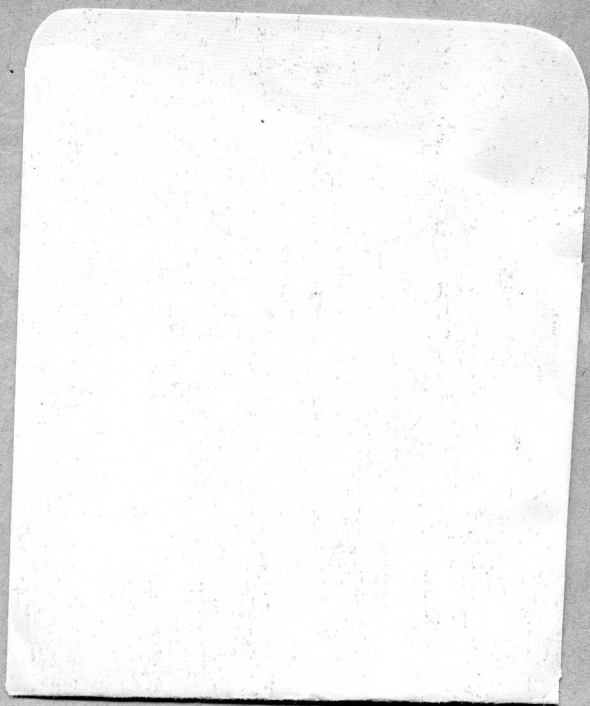
**БИОЛОГИЯ  
ЧЕРНОМОРСКОГО САРГАНА  
BELONE BELONE  
EUXINI GÜNTHER**

**АВТОРЕФЕРАТ  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

Руководитель —  
профессор, доктор биологических наук  
**А. Н. ПРОБАТОВ**

ОДЕССА  
1962

Записка о работе в гектаре 1/2



Министерство высшего и среднего специального образования УССР  
ОДЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И. И. МЕЧНИКОВА

---

Т. М. АВЕДИКОВА

БИОЛОГИЯ  
ЧЕРНОМОРСКОГО САРГАНА  
BELONE BELONE  
EUXINI GÜNTHER

АВТОРЕФЕРАТ  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
- КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

И шиб. 1141 907

Руководитель —  
профессор, доктор биологических наук  
А. Н. ПРОБАТОВ

ОДЕССА  
1962

Представленная работа „Биология черноморского саргана · *Belone belone euxini* Günther“ изложена на 115 страницах машинописного текста, имеет 24 таблицы, 24 рисунка и фотографии. Список литературы содержит 107 наименований работ, из которых 16 — иностранных. Работа включает введение и 5 глав: «Материал и методика», «Обзор литературы», «Распространение саргана, его миграции и питание», «Размножение», «Промысел и его перспективы» и выводы.

## ВВЕДЕНИЕ

Черноморский сарган является малоиспользуемым представителем ихтиофауны Черного моря, но добыча его в этом бассейне не отвечает действительным возможностям сырьевой базы. Биология саргана весьма своеобразна и мало изучена. Отчего исследования в этой области представляют, кроме практического, также и несомненный теоретический интерес.

Основной задачей данного исследования являлось изучение биологии саргана с целью выяснения особенностей его воспроизводства и возможностей промыслового использования. При изучении особое внимание уделялось вопросам размножения как наименее изученным.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования продолжались в течение трех лет — с ноября 1954 по август 1957 г., и охватывали все сезоны года. Проводились они в прибрежной зоне северо-восточной части Черного моря, главным образом — в Новороссийской бухте.

Сбор материалов по биологии саргана, экспериментальная часть исследований и наблюдения на водоеме осуществлены автором на базе Новороссийской биологической станции Ростовского государственного университета.

За период полевых исследований был проведен общий биологический анализ 4180 экземпляров саргана, просмотрено содержимое 2123 кишечников. В целях выяснения количества выметываемых порций икры, характера созревания яиц и плодовитости, подвергнуто анализу 129 яичников саргана. Поставлены 4 серии опытов по искусственному оплодотворению икры с последующим изучением цикла развития икры и личинок. Для выяснения распределения молоди саргана предпринимались многочисленные обловы прибрежной зоны. Обследовался грунт, фауна и флора прибрежной зоны до глубин 18 м; велись наблюдения за направлением и силой ветра. Собирались данные промыслового характера и использовалась доступная автору специальная литература, непосредственно или косвенно связанная с избранной темой. Кроме того, были использованы все материалы по саргану, имеющиеся в АзЧерНИРО и АзНИИРХ.

В процессе определения плодовитости саргана разработана методика, суть которой состоит в раздельном взвешива-

нии и просчете «крупной» и «мелкой» икры. В 2—3 г. навеске взвешивалась и просчитывалась только самая крупная икра (III или III—IV стадии). Исходя из этого, определялось общее количество и вес «крупной» икры в яичниках. Из этой же навески выделялись стенки яичников вместе со стромой и затем вычислялся их вес во всем яичнике. Из общего веса яичников вычитался вес «крупной» икры и стенок яичников, а полученная разность представляла собой вес прочей «мелкой» икры различных диаметров. Из «мелкой» икры бралась навеска в 0,1—0,2 г, количество икринок в которой пересчитывалось обычным методом. Прибавив к «мелкой» икре «крупную», получали общее количество икры во всем яичнике. При такой обработке яичников работа по определению плодовитости ускоряется, примерно, в 5—6 раз. Данная методика может быть рекомендована только для определения плодовитости рыб с порционным икрометанием, когда в яичниках имеется икра, резко различающаяся по размерам.

### ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Черноморский сарган является подвидом широко распространенного в Атлантике и Средиземном море *Belone belone* L. Работы, посвященные изучению *Belone belone* L. касаются, в основном, описания зрелых яиц (Ryder, 1882; Veneske, 1886; Lo Bianco, 1888, 1909; Ehrenbaum, 1904, 1905—1909; D'Ancona, 1931) и отдельных личиночных стадий (Emery, 1878; Graeffe, 1888; D'Ancona, 1931),

Биология черноморского саргана изучена значительно больше, но также далеко не достаточно. На нерест саргана в Черном море указывал В. А. Штоль (1897). Сборы молоди саргана в Черном море производились С. А. Зерновым (1913) и З. М. Пчелиной (1940). Краткие сведения по личинкам и икре имеются в «Определителе пелагических икринок и личинок рыб Черного моря» В. А. Водяницкого и И. И. Казановой (1953). Изучение состояния стада черноморского саргана в отношении весового, размерного и возрастного состава, миграций и питания проведено А. Н. Пробатовым и Б. С. Москвиным в 1938—1939 гг. В этой же работе затронуты вопросы размножения саргана. Статья А. Н. Пробатова и Б. С. Москвина (1940) является до настоящего времени основным источником сведений по биологии черноморского саргана. Определением плодовитости саргана северо-западной части Черного моря занимался А. В. Кротов (1941), К. А. Виноградов и К. С. Ткачева (1950), упитанности — А. Н. Смирнов (1959).

Общий обзор литературы свидетельствует о недостаточной изученности биологии саргана, особенно слабо исследованы вопросы размножения.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ САРГАНА, ЕГО МИГРАЦИИ И ПИТАНИЕ

Сарган — пелагическая рыба сем. *Belonidae*, распространенная по всему Атлантическому побережью Европы, в Средиземном и Черном морях. В Черном море сарган образует подвид *Belone belone euxini* Günther. Из Черного моря некоторая часть саргана заходит в Азовское, где концентрируется, главным образом у северного и восточного побережий.

В Черном море наибольшие концентрации саргана имеют место весной и осенью. В значительных количествах сарган появляется в прибрежной зоне после окончания нереста, начиная с сентября, и держится здесь до мая. Максимум подхода саргана к берегам совпадает с весенне-осенними миграциями хамсы.

Летом, с июня по сентябрь, саргана у берегов мало. Рассеянное распределение его в это время объясняется соответствующей концентрацией кормовых организмов и наступлением периода икрометания.

В районе Новороссийской бухты осенью в тихую погоду основная масса саргана отстаивается на мелких, хорошо прогреваемых местах. Наибольшие скопления его наблюдаются в северо-восточной части бухты, к югу от мыса Шесхарис, а также у Суджукской косы.

Зимой сарган концентрируется в местах поступления теплых вод (зона северо-восточного побережья, у цементного завода «Октябрь») и в участках бухты с большими глубинами.

В Азовском море (Бердянская, Обиточная и Белосарайская косы, Темрюк и Ахтари), также как и в Черном, максимальные скопления саргана у берегов наблюдаются осенью и весной. Однако уловы его летом (май—июль) не падают так резко, как в Черном море, что объясняется наличием у берегов достаточного количества пищи (хамса, тюлька и др. мелкие рыбы) в тот период. Перемещение саргана в центральную и южную часть моря намечается только к августу. К ноябрю основная масса саргана выходит в Черное море.

Основной пищей черноморского саргана служит хамса, концентрации и передвижения которой обуславливают миграции саргана. Осенью и весной хамса составляет в весовом отношении 96,5% всей пищи саргана, по количеству экземпляров — 94%. В это время хамса встречается в 98,9% желудков, а индексы наполнения достигают 1600—2000.

Летом пища саргана более разнообразна и менее концентрирована: черноморская хамса, атерина, шпрот, молодь рыб (кефаль, сельдь), беспозвоночные (морской таракан, креветки, бокоплавы, личинки крабов и т. д.), но основу питания все же составляет хамса (95% желудков).

По характеру питания черноморский сарган отличается от средиземноморского, потребляющего, главным образом, беспозвоночных (Seirlis, по Г. В. Никольскому, 1954).

## РАЗМНОЖЕНИЕ.

### Годовой цикл изменения яичников

Для понимания многих сторон биологии рыб первостепенное значение имеет детальное исследование изменений состава овоцитов и веса половых желез во времени. Эти данные позволяют решать многие вопросы, связанные с размножением того или иного вида, как-то: время наступления половой зрелости, количество порций икры, продолжительность созревания икры одной генерации, плодовитость, продолжительность нерестового периода в целом и т. д. Этим вопросам посвящено большое количество работ. Мы же попытаемся выяснить некоторые из них в отношении черноморского саргана.

Половые железы саргана претерпевают значительные изменения по сезонам и при переходе в зрелое состояние.

I и II стадии зрелости встречаются только у неполовозрелых самок. Переход к половой зрелости сопровождается накоплением желтка в овоцитах. Такое состояние яичников, когда в них появляются овоциты фазы первоначального накопления желтка, обозначено нами как переходная II—III стадия зрелости. У самок, которые будут нерестовать впервые, эта стадия наблюдается в конце февраля — начале марта.

Повторно нерестующие самки со II—III стадией зрелости половых желез встречаются в конце октября — начале ноября, после резорбции остаточной икры. Размеры овоцитов в начале II—III стадии не превышают 0,6—0,7 мм. Начиная с ноября происходит медленный рост овоцитов и в феврале размеры их увеличиваются до 1,0 мм. Таким образом, зимуют самки саргана со II—III стадией зрелости половых продуктов.

Переход к III стадии зрелости совершается постепенно. Для этой стадии характерно выделение из общей массы икры группы более прозрачных и светлых икринок. Самки с III стадией зрелости половых продуктов появляются в марте, продолжительность стадии не более 10—15 дней.

В начале IV стадии зрелости происходит выделение первой порции, диаметры икринок которой почти всегда больше 1,5 мм. Продолжительность стадии — три—четыре недели (с конца марта — начала апреля).

У саргана переход икры в зрелое состояние происходит быстро, по-видимому, в течение нескольких часов, ввиду чего переходная IV—V стадия встречается исключительно редко. Вполне созревшая икра выходит в полость яичников.



Вымет созревшей икры происходит по частям. Яичники, из которых большая часть зрелой икры выметана, отличаются от IV—V стадии низким коэффициентом зрелости (9—12%).

К моменту вымета очередной порции зрелой икры в яичниках саргана уже имеется новая порция икры IV стадии зрелости, диаметры икринок в которой колеблются от 1,5 до 2,5 мм.

Между двумя очередными выметами проходит не более полумесяца.

В первой половине сентября, а частично и в последних числах августа, наступает типичная посленерестовая VI стадия зрелости. В таких яичниках обнаруживается весь комплекс овоцитов II—III стадии зрелости, а также остаточная зрелая и незрелая икра III—IV стадии зрелости. Количество остаточной икры невелико, длительность стадии — около полутора месяцев.

Вполне объективным и достаточно наглядным показателем хода созревания яичников может служить изменение коэффициента зрелости по сезонам. Максимальный коэффициент зрелости наблюдался нами непосредственно перед выметом зрелой икры и спермы. У самок он колеблется обычно от 24,6 до 34,6% и лишь как исключение встречается более высокий коэффициент зрелости (до 57%). У самцов — от 7,7 до 10,3% (как исключение — 14,3%). Минимальные показатели наблюдались в конце октября — начале ноября при II—III стадии. У самок коэффициент зрелости был ниже 1,0—1,5%, у самцов колебался от 0,1 до 0,3%. Колебания коэффициента зрелости присущи саргану не только разных, но и одинаковых размеров. Однако в общем наблюдается следующая закономерность: у более крупных рыб коэффициент зрелости больше, чем у мелких.

## ПОРЦИОННОСТЬ СОЗРЕВАНИЯ И ПЛОДОВИТОСТЬ

Как показали исследования, состав овоцитов в яичниках самок саргана в разные периоды нерестового сезона аналогичен, что может быть объяснено постоянным ростом овоцитов, как выметываемых в данный нерестовый сезон, так и части резервных. Многочисленные промеры икринок в яичниках самок саргана показывают, что созревшая порция икры почти вдвое крупнее последующей. Несмотря на это, она после вымета очень быстро ею замещается. Так, для созревания икры первой порции от IV стадии до зрелого состояния необходим период около трех-четырёх недель. Промежутки между выметами последующих порций сокращаются до полумесяца. Происходит это за счет того, что вторая и последующие за ней порции, при наличии зрелой порции икры, имеют размеры, характерные для «середины» IV стадии. Быстрое созре-

вание каждой отдельной порции подтверждается тем, что в конце апреля имеются уже отнерестовавшие самки с яичниками в которых размеры самой крупной икры соответствуют «середине» IV стадии (2,0—2,8 мм). Исходя из того, что у половозрелых самок саргана в течение всего нерестового сезона половые продукты имеют лишь III—IV, IV и V стадии зрелости, а также учитывая время, необходимое для созревания одной порции и общую длительность нерестового сезона, мы пришли к выводу, что количество порций, выметываемых одной самкой за нерестовый сезон должно быть не менее 8—9.

К такому же выводу мы пришли, анализируя таблицы и соответствующие кривые, составленные в результате промеров и просчетов икры разных диаметров. Мы убедились, что существующее положение о соответствии количества порций икры числу вершин кривой, составленной по процентам икринок разных размеров, не всегда правильно. Так, у саргана только две последние вершины соответствуют двум же порциям. Численность икры, укладываемой в отрезке кривой, составляющей третью вершину, таково, что необходимо еще, по крайней мере, шесть-семь порций для полного ее вымета. Четвертая вершина кривой образована в большинстве случаев резервными овоцитами.

В соответствии с числом икринок, заключенным в одной порции, находится и общее количество икры, выметываемой за весь нерестовый сезон. Самки саргана выметывают за одну порцию от 147 до 5408 икринок, что во всех случаях составляет не более 4% от общего количества икры. Значительные колебания наблюдаются также у самок одинаковых размеров (табл. 1).

Таблица 1.  
Варьирование числа икринок, заключенных в одной порции и плодовитости в зависимости от длины самок

Длина рыбы в см	Количество икры в одной порции			Индивидуальная плодовитость			Количество экземпляров
	миним.	максим.	средн.	миним.	максим.	средн.	
24—26	147	697	477	1523	7001	4262	2
26—28	133	619	423	1497	7102	4421	5
28—30	234	1021	454	2541	9961	4811	8
30—32	222	921	547	2968	9305	5625	8
32—34	371	1038	662	3907	10872	6817	10
34—36	449	1103	685	4629	12271	7001	14
36—38	530	1227	821	5526	13973	9132	10
38—40	685	1543	1039	6928	16230	12134	15
40—42	907	1813	1301	9299	19306	14112	12
42—44	1213	1875	1532	14132	19270	15993	16
44—46	1371	2025	1691	15455	23487	17254	19
46—48	1581	2751	1997	16724	28239	20113	12
48—50	1776	3073	2247	18320	32654	24105	6
52—54			4771			48312	1

Необходимо отметить, однако, что при определении индивидуальной плодовитости саргана та часть резервной икры, которая в этом же нерестовом сезоне переходит в созревающую, учитывалась нами лишь косвенно: при определении количества порций не принималось во внимание последовательное нарастание численности каждой последующей порции и количество несозревшей остаточной икры.

Характерным для саргана является исключительно большое колебание плодовитости самок одинаковых размеров, выражающееся в тысячах яиц. В среднем же наблюдается общая закономерность увеличения количества яиц по мере увеличения длины самки.

## УСЛОВИЯ НЕРЕСТА И РАЗВИТИЯ

В северо-восточной части Черного моря нерест саргана происходит в прибрежной зоне с зарослями *Cystoseira*, *Setigium*, *Polysiphonia* и других водорослей, на которые откладывается икра,

Нерест длится с апреля по сентябрь, в результате чего икра разных порций развивается в неодинаковых температурных условиях, а выклюнувшаяся из них молодь попадает в различные кормовые условия.

В начале нереста (при 12—13°) икра развивается в течение 4—5 недель, в середине и конце — (при 25—26° и 16—17°) соответственно 10 и 20 суток.

Молодь майского и июньского приплота в годовалом возрасте достигает 20—26 см длины, тогда, как сентябрьского — лишь 10—16 см.

Весной, в начале нереста, сарган откладывает икру в мелководных заливах и бухтах, где вода прогревается сильнее; позже наблюдается нерест на глубинах до 12—15 м.

Прочность оболочек развивающейся икры в разные сезоны неодинакова. Высокую прочность имеют оболочки икры весной, в начале нерестового периода. В это время икра развивается на небольших глубинах (до 3 м) и сильнее подвержена действию волнений, чем в конце нерестового периода. Оболочки икры августовской кладки очень слабы и легко разрушаются при небольшом надавливании на них. Высокую прочность оболочек икры весеннего нереста можно рассматривать как приспособление, обеспечивающее большую выживаемость икры при испытываемых ею механических воздействиях, вызываемых частыми в это время штормами.

Икра одной кладки легко переносит колебания температур в пределах 4—6°, что в обычные годы почти исключает гибель ее от действия этого фактора.

В условиях эксперимента нормальное развитие происходило в воде с соленостью от 9 до 25‰. В естественных усло-

виях эти границы, видимо, еще шире, т. к. есть указания на нерест саргана в северной части Сиваша (Ильин, 1949) и в полигалиновых лиманах северо-западной части Черного моря (Замбриборщ, 1960), где соленость выше 25‰, а также в устьях рек, где соленость падает до 6‰.

## МАТЕРИАЛЫ К ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКОМУ ОПИСАНИЮ РАЗВИТИЯ ИКРЫ

Каждая икринка имеет выросты вторичной яйцевой оболочки, отстоящие друг от друга на расстоянии 0,3—0,4 мм. При помещении икринки в воду выросты расправляются и приобретают клейкость, благодаря которой икра саргана прикрепляется к водорослям. В воде оболочки икринок набухают незначительно, что характерно для донной икры.

Желток яйца имеет светлую лимонно-желтую окраску. При температуре воды в 25—26°C зародышевый диск образуется через полчаса после оплодотворения. Бластодиск невысокий, округлой формы; окрашен он несколько интенсивнее желтка. Дробление начинается через два часа, гастрюляция — через 12 часов, а закладка зародышевого валика — через сутки после оплодотворения.

Первые сомиты намечаются через 30 часов при длине зародыша около 1,75 мм. В это время желточная пробка диаметром около 2 мм имеет округлую форму.

Изгибы в нервной трубке появляются через 32 часа. Желточная пробка занимает около  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  всей поверхности яйца.

Замыкание бластопора происходит через 38—40 часов при 18—20 сомитах. В это время наблюдается слабая пульсация задней части сердечной трубки. «Кювьеровы протоки» \* уже сформированы, ответвлений не имеют; намечается желточная вена.

Слабые, еще не ритмичные сокращения передней части тела, начинаются у двухсуточного зародыша при 38 сомитах. К этому времени увеличивается частота пульсаций сердца.

К 51—52 часам на стадии 48—50 сомитов происходит закладка грудных плавников и начинается движение форменных элементов крови. Образование форменных элементов крови происходит в кровяных островках, что для костистых рыб отмечено впервые. По телу зародыша располагаются диффузно меланофоры, скопления их в виде пятен имеются вдоль спины.

Через 58 часов зародыши вырастают до 3,2 мм, грудные плавники — до 0,15 мм. У таких зародышей начинаются неритмичные сокращения средней части тела, усиливается меланиновая пигментация, выделяются 7—8 групп меланофоров

\* Термин «Кювьеровы протоки» здесь и в дальнейшем применяется в понимании С. Г. Крыжановского.

на спине и пигментные пятна в местах выхода и слияния «кювьеровых протоков». Появляется желтый пигмент в покровах теменной области.

У трехсуточного зародыша голова и часть туловища свободны от связи с желточным мешком. На желточном мешке появились редкие меланофоры, располагающиеся у кровеносных сосудов. Форменные элементы крови приобретают оранжевую окраску.

Тело четырехсуточного зародыша охватывает непарная плавниковая складка. Эмбрион покрывается большим количеством ксантофоров и теряет прозрачность. Приходит в движение хвостовой отдел, отчего зародыш получает способность переворачиваться внутри оболочки. На этой стадии начинают ветвиться «кювьеровы протоки», появляются жаберные щели.

Грудные плавники приходят в движение очень рано, к концу пятых суток.

В начале седьмых суток в теле зародыша насчитывается 66 сомитов. Верхняя и нижняя челюсти одинаковой длины, глаза ровной серой окраски. На этой стадии появляются жаберные лепестки. Сосудистая сеть на желточном мешке достигает наибольшего развития.

В начале седьмых суток начинается рост нижней челюсти, движения челюстей ритмичны. Глаза подвижны.

У восьмисуточного зародыша при длине в 8 мм заканчивается сегментация тела. Зародыш имеет 46 туловищных и 24 хвостовых сомита. На челюстях появляются зубы, радужина глаза иридирует. Количество лучей в хвостовом плавнике равно 9—10, в анальном — 10—12. Зародыши не двигаются. В связи с появлением жаберных лепестков и началом функционирования жабер, система кровеносных сосудов на желточном мешке, образованная «кювьеровыми протоками» и служащая дополнительным органом дыхания, постепенно редуцируется. Выражается это в запустевании и укорочении самых мелких сосудов.

Девятисуточные зародыши имеют длину около 9 мм и ведут себя спокойно. Количество лучей в анальном плавнике дефинитивное (19—21).

К концу десятых суток, перед выклевом, зародыши вновь становятся подвижными. На глазах и щеках таких зародышей имеются железы вылупления. Количество лучей в хвостовом плавнике увеличивается до 12, в спинном — до 15—16.

Выклев при температуре 25—26°C начинается на одиннадцатые сутки и сильно растянут. Массовый выклев происходит ночью. Свободный эмбрион на стадии выклева имеет до 70—80 сегментов и нижнюю челюсть, размерами вдвое превосходящую верхнюю. Жаберная полость не полностью прикрыта жаберной крышкой. Эмбриональная плавниковая оторочка сохраняется в виде широкой преанальной плавниковой склад-

ки. В хвостовом плавнике количество лучей увеличивается до 15—16.

Цвет эмбрионов темно или светло-бурый с семью-восемью молочно-белыми пятнами. Общий фон окраски тела желто-зеленый, однако из-за большого количества меланофоров эта окраска заметна лишь при значительном увеличении. Если меланофоры содержат меньшее количество меланина, то общий желто-зеленый фон виден отчетливее и такие эмбрионы имеют желто-зеленую окраску. Внешне эмбрионы очень похожи на веточки цистозиры с утолщениями воздухоносных полостей, что делает их незаметными среди зарослей этих водорослей.

Проследив развитие саргана, мы пришли к выводу, что оно протекает в условиях часто изменяющегося кислородного режима. Об этом свидетельствует раннее появление у зародыша сосудистой системы, форменных элементов крови черного и цветных пигментов, наличие дополнительных органов дыхания (сеть кровеносных сосудов на желточном мешке), раннее функционирование грудных плавников и т. д.

Особенности развития икры саргана типичны для фитофильных рыб (Крыжановский, 1948).

## МОРФОЛОГИЯ МОЛОДИ, ЕЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ПИТАНИЕ

Через сутки после выклева размеры предличинок увеличиваются до 11—12 мм. Желточный мешок уменьшается втрое, удлиняется нижняя челюсть. В хвостовом плавнике некоторых предличинок число лучей достигает 18.

Двухсуточные предличинки имеют размеры 13—14 мм. Желточный мешок почти не виден. Основания плавников пигментированы; нижняя челюсть удлиняется до 1 мм. Такие предличинки становятся более подвижными, т. к. в возрасте двух-трех суток частично переходят на внешнее питание.

Четырехсуточные личинки желточного мешка не имеют и переходят полностью на активное питание.

Пищей личинок саргана служат личинки двухстворчатых и брюхоногих моллюсков, личинки баянусов и копепод; позже в пище появляются и взрослые особи копепод.

Брюшные плавники закладываются очень поздно, при длине личинки 19—20 мм (С 18—19; Д 16—19). Еще позже, при длине 29—30 мм, исчезает плавниковая складка. В этом возрасте нижняя челюсть длиннее верхней на 4,9 мм. Общая окраска личинок становится более светлой, чаще всего светло-зеленой.

Личинки размерами около 35 мм внешне вполне похожи на взрослых, хотя количество лучей в хвостовом плавнике еще не полное (21). Такие личинки придерживаются зарослей зостеры, где прячутся в случае опасности.

Для эмбрионов, личинок и мальков саргана характерен одиночный образ жизни. Распределение молоди саргана в Новороссийской бухте зависит от силы и направленности течений.

## ПРОМЫСЕЛ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ

При сравнении линейных размеров промыслового саргана, выловленного в Новороссийской бухте в 1938—39 гг. (Пробатов и Москвин, 1940) и в 1954—57 гг. (наши данные) установлено, что в составе стада этой рыбы произошли изменения в сторону преобладания в нем крупных рыб. Так, если в 1938—39 гг. основной группой в промысловых уловах были особи от 30 до 40 см, а особи от 40 до 50 см составляли всего 12,4%, то в настоящее время численность крупного саргана увеличилась до 31,8%. Средний размер промыслового саргана в те годы был 35,3 см, а в настоящее время — 37,3 см. Соответственно максимальные длины возросли с 54,8 см до 65,7 см.

Такое увеличение произошло с одной стороны за счет разной длины урожайных поколений, а также за счет большего количества осенне-зимнего саргана в наших пробах.

Преобладающими в уловах весовыми группами в 1955—56 гг. были самки от 30 до 80 г (средний — 54 г) и самцы от 20 до 70 г (средний — 73 г).

Максимальный индивидуальный вес достиг 298 г.

Самцы и самки саргана при одной и той же длине имеют одинаковый вес только зимой. По мере созревания половых продуктов происходит увеличение навески самок. Разница в весе тем больше, чем крупнее самка и достигает иногда 17%.

В итоге изучения скорости роста оказалось, что черноморский сарган растет быстрее, чем считали А. Н. Пробатов и Б. С. Москвин (1940). За год молодь достигает 10—26 см длины.

Анализ возрастного состава саргана показал, что стадо этой рыбы состоит из многих возрастных групп — до 12 лет включительно, причем основу уловов составляют особи от 3 до 8 лет.

Самцы созревают раньше самок. Половозрелые самцы встречаются уже среди двухгодовиков, самки — среди трехгодовиков.

В возрасте трехгодовиков самцы в основной массе уже половозрелы (71,5%), самки — только начинают созревать (10,0%). Среди четырех и пятигодовиков имеется 88,3 и 98,3% зрелых самцов и 50,0 и 86,5% — самок.

Из одновозрастных созревают, в первую очередь, особи имеющие лучший темп роста.

Обычно, в промысловых уловах весной количество непо-

ловозрелого саргана больше, чем осенью и зимой, когда процент незрелых особей снижается до 8—9%. Поэтому даже при интенсивном промысле можно избежать вылова незрелого саргана, добывая его, главным образом, осенью и зимой, когда концентрации наибольшие, а вкусовые качества самые высокие.

В Черном море специального промысла саргана нет. Он поступает на заводы как прилов из хамсово-тюлечных ставных неводов. Такое отношение к промыслу обусловлено тем, что он сбывается только на местные рынки в свежем виде или обрабатывается посолом, теряя в последнем случае свои вкусовые качества.

В настоящее время годовой вылов саргана по статистическим данным не превышает 2,5 тыс. ц. Однако, данные статистики сильно занижены, т. к. регистрация уловов его налажена плохо.

Предлагаемые нами меры по увеличению добычи саргана в Черном море сводятся к следующему:

1. Уделить самое серьезное внимание активному промыслу, для чего необходимо вылавливать саргана специализированными орудиями лова («иглянками») и провести опыты лова его на свет различными типами ловушек, применяемых при добыче сайры.

2. Провести опыты по изготовлению из саргана консервов типа «Сайра в масле», т. к. сарган по вкусовым качествам напоминает сайру и является удобным объектом для кулинарной обработки. Выпуск консервов создаст стимул для увеличения добычи саргана.

В настоящее время, на основе существующего промысла, один Новороссийский рыбзавод может дать 100 тыс. банок консервов в год.



## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. К вопросу о состоянии численности саргана северо-восточной части Черного моря, 1957. Ученые записки РГУ, т. XLVIII, вып. I.

2. О размножении и развитии черноморского саргана, 1957. Тр. Новоросс. биол. станд., т. LVI, вып. I.

---

---

БР 04331. Подписано к печати 28.X 1962 г.

Формат бумаги 60×92/16. Печ. л. 1,0. Учетно-издат. л. 1,0.

Зак. 1658.

Тираж 220.

---

Типография Одесского госуниверситета им. И. И. Мечникова, Щепкина, 12.

