

К. С. ТКАЧЕВА

К БИОЛОГИИ МАЛЬКОВ ЧЕРНОМОРСКОЙ СУЛТАНКИ

(*Mullus barbatus ponticus* Ess.)

Изучение биологии молоди рыб во всяком водоеме имеет существенное значение, ибо, зная биологию молоди рыб, можно до некоторой степени судить и о размерах воспроизводства сырьевых запасов водоема и перспективах промысла в будущем. Биология молоди различных рыб весьма разнообразна и требует детального изучения. Однако этому вопросу до недавнего времени придавалось очень мало значения.

В районе Карадага до 1947 г. специальных исследований по биологии молоди рыб не проводилось. В связи с этим нет и соответствующих литературных данных, если не считать кратких и разрозненных сведений, сообщаемых в работах сотрудников Карадагской станции предшествующих лет (Вучетич, 1915; Александров, 1936; Паули, 1930; Виноградов, 1931, 1948, 1949; Борисенко, 1936, 1940; Ткачева, 1950). В 1946—1947 гг. биологией молоди рыб района Карадага занимался А. М. Борисенко, предварительные данные которого по биологии мальков султанки использованы нами в настоящей статье.

В 1949—1950 гг. мы производили сборы мальков хамсы, султанки и кефали, встречающихся в прибрежной зоне Черного моря у Карадага.

Результаты наших исследований по биологии мальков кефали уже опубликованы (Ткачева, 1952), а по хамсе печатаются в этом же сборнике.

Сбор материалов по биологии мальков султанки производился в основном мелководной волокушей и мережкой (с подшитой под днище густой делью), а иногда сачком. Лов мальковой волокушей осуществлялся регулярно 1—2 раза в неделю в период с февраля 1949 по декабрь 1950 г. включительно. Всего было собрано за этот период 4208 мальков султанки (в 1949 г.—916, в 1950 г.—3292). С целью выяснения наличия суточных миграций у мальков султанки летом и осенью делались специальные обловы прибрежной зоны волокушей утром, днем, вечером и ночью. Одновременно с выловом мальков султанки в прибрежном районе производился лов пелагической икры и личинок в течение 1949 и 1950 гг. по одному разу в 5—10 дней икряной и планктонной (Джеди) сетями как в поверхностном, так и в глубинных (20—25 м) слоях воды. Продолжительность каждого горизонтального лова икряной или пелагической сетью была 10—15 минут (при среднем ходе весельной лодки). При разборе материала

из пробы пипеткой вылавливались икринки и личинки султанки и переносились в отдельную чашку Петри. Икра и личинки определялись на свежем материале по Водяницкому (1930). Всего в 1949 и 1950 гг. нами взяты 61 вертикальная и 72 горизонтальных пробы. При взятии горизонтальных и вертикальных проб измерялась температура поверхностного слоя воды в открытом море и у берега.

Обобщая имеющиеся в литературе данные и результаты собственных наблюдений, мы представляем себе биологию мальков султанки, а также биологию ее размножения в следующем виде.

ПОРЦИОННЫЙ ХАРАКТЕР ИКРОМЕТАНИЯ У СУЛТАНКИ

Данилевский (1939) считает, что нерест султанки в Черном море с конца мая по август нельзя рассматривать как растянутый период икрометания одних и тех же рыб. По его мнению, нерест султанки в Черном море происходит в два срока, несколько заходящих друг за друга. Максимум икрометания первого нереста султанки приходится в основном на июнь и второго — на июль.

Растянутый (на три месяца) нерест султанки Борисенко (1940) объясняет тем, что различные возрастные группы султанки участвуют в нересте не все сразу, а в определенной последовательности. Первыми начинают выбрасывать икру младшие возрастные группы, а через 16—20 дней и особи старших возрастных групп. Однако произведенный Смирновым (1949) микроскопический анализ яичников показал принадлежность султанки к рыбам, мечущим икру порционно, вероятно, не менее трех раз в сезон. Гудимович (1951) на основании анализов яичников также пришел к выводу, что султанка мечет икру в три приема, так как у нее развиваются три генерации икры. Наконец, занимаясь изучением плодовитости и порционности икрометания черноморских рыб в районе Карадага, мы тоже установили, что султанка мечет икру не менее трех раз в сезон.

ЭКОЛОГИЯ НЕРЕСТА

Икрометание султанки в Северной Атлантике происходит на континентальном плато, в местах, где глубина превышает 100 м, в воде с соленостью, равной 35‰ (Есипов, 1936, из Desbrosses).

В Черном море нерест султанки наблюдается почти по всему Черноморскому побережью и на мелководьях. Икра султанки распределяется в самых поверхностных слоях воды (Дехник и Павловская, 1950). Вертикальные ловы приносили этим авторам икру в количестве одного-двух десятков икринок и меньше. Температура в местах нахождения икры (Каркинитский залив, Керченское предпроливное пространство, побережье Кавказа) колебалась от 15,2 до 24,8° и соленость — от 13,5 до 19,3‰. По Смирнову (1949), нижний предел солености в местах, где встречалась икра султанки в Черном море, — 13,51‰ (в 35 милях южнее Одессы); в Азовском море эта величина еще меньше.

В связи с интенсивным размножением султанки в районах с пониженной соленостью у Смирнова (1949) складывается мнение, что султанка предпочитает для нереста несколько опресненные участки. Суточные наблюдения за ихтиопланктоном показали, что в ясную и тихую погоду султанка начинает метать икру в 7—9 часов вечера, а в пасмурную и дождливую — в 3—4 часа дня.

Нерест продолжается до утра.

Наши наблюдения над встречаемостью икры и личинок султанки в планктоне района Карадага подтверждают данные вышеуказанных авторов (табл. 1).

Таблица 1

Встречаемость икры и личинок султанки (*Mullus barbatus ponticus* Ess.) в планктоне Черного моря, у Карадага (1949 — 1950)

Год, месяц и число	Число икринок и личинок (шт.)		Температура воды (в °)	Часы лова
	горизонтальный лов	вертикальный лов		
4.V-1949	+	—	17,5	10
13.VII	много	15	19,6	12
19.VII	много	2	26,7	12
25.VII	много	—	18	10 ¹
28.VII	10	—	20,2	15
4.VIII	много	—	21,1	20
7.VIII	18	—	15	21 ²
7.VI-1950	много	—	19	12
16.VI	есть личинки	—	13	7 ³
24.VI	2	—	18,4	12
26.VI	1	—	18,4	11
7.VII	8	—	21,4	11
10.VII	1	—	25	10
1.VIII	24	—	23,4	9
18.VIII	19	—	23	11

Примечания: 1. Икра мертвая. Резкое понижение температуры воды, шторм.
2. Развитие икры ненормально. Низкая температура воды.
3. Много мертвых икринок. Низкая температура воды.

Максимальное число икринок султанки было выловлено при горизонтальном лове. Вертикальный лов приносил единичные икринки. В массовом количестве икра султанки при горизонтальном лове попадалась в первой половине дня и вечером. Так, в 1949 г., как это видно из таблицы 1, много икры ловилось с 13 по 25 июля и 4 августа в утренние (до 12) и вечерние часы. 25 июля 1949 г., в связи с резким падением температуры воды с 26,7° до 18°, икра султанки в районе Карадага ловилась мертвой. Очевидно, резких скачков температуры икра султанки не выносит. Минимальная температура поверхностного слоя воды при вылове икры султанки в районе Карадага была 17,5°, максимальная 26,7°.

Изучая ихтиопланктон района Карадага, мы обратили внимание на то, что почти вся вылавливаемая пелагическая икра рыб, в том числе и султанки, оплодотворена. Так, например, горизонтальный лов икройной

сетью 4.VI-1949 г. дал 24 икринки султанки, 12 икринок морского карася (*Sargus annularis*) и 48 икринок морского ерша (*Scorpaenopsis*). Все выловленные икринки были оплодотворены и находились на стадии эмбриона. Через сутки из всех икринок вышли личинки, и только одна икринка с эмбрионом оказалась мертвой. Во время наблюдений температура воздуха в лаборатории колебалась от 20 до 23°. 13 июля 1949 г. икряной сетью было выловлено более 100 икринок султанки. Все они оказались оплодотворенными.

Тихий (1938), исследуя размеры оплодотворяемости икры у некоторых пресноводных рыб, обладающих донной икрой, приходит к заключению, что наибольшая смертность падает на личиночные стадии, а не на стадию икры, которая оплодотворяется почти полностью.

В связи с тем, что пелагическая икра черноморских рыб имеет высокий процент оплодотворяемости, мы также склонны думать, что наибольший процент отхода приходится именно на личиночные (ранние) стадии, а не на неоплодотворяемость икры в естественных условиях.

СРОКИ НЕРЕСТА

Арнольд (1920) пишет, что нерест султанки у советских берегов Черного моря происходит с мая до конца июня. На те же сроки указывают Максимов (1913) и Борчеа (Borcea, 1933) для румынского и болгарского берегов. Зернов (1913) считает, что султанка размножается у Севастополя в период с середины или конца мая до середины июня. По его же данным, султанка мечет икру в мае—июне и возле анатолийского берега.

На более длительный период нереста указывает Водяницкий (1930), который находил пелагическую икру султанки в планктоне с мая по июль включительно. Косякина (1938) находила икру султанки в Новороссийском районе с июня до середины августа. По Данилевскому (1939), нерест султанки в районе Батуми происходит с начала июня до начала августа при температуре 19—23°.

Наблюдая нерест султанки в районе Карадага, Борисенко (1940) установил, что первые нерестовые особи появляются у берегов в последних числах мая. Нерест длится почти три месяца. Хирина (Виноградов, 1949) находила пелагическую икру султанки в планктоне Черного моря у Карадага в июне, июле и в августе 1941 г.

Наши исследования в этом же районе также указывают (по встречаемости икры в планктоне) на нерест султанки с начала июня по конец августа.

Таким образом, нерест султанки происходит почти одновременно на всех участках Черного моря.

ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

Развитие султанки изучалось на Карадагской биологической станции Смирновым (1949). Материалом служила живая икра, искусственно оплодотворенная или собранная в море.

В связи с тем, что эмбриональное развитие султанки было довольно тщательно и подробно изучено на материале из Карадагского района Смирновым (1949), мы не сочли необходимым заниматься этим

вопросом еще раз и ниже приводим почти дословно данные А. И. Смирнова. По вопросам эмбрионального развития султанки из района Карадага вышеуказанный автор говорит следующее:

„Развитие идет быстро. При температуре, близкой к 18°, первая борозда дробления образуется через 1 час 50 мин. после оплодотворения. Дробления следуют с периодичностью примерно в 20 минут, и через 3 часа обнаруживаются 32 бластомера. В следующие 3 часа формируется крупноклеточная морула. Гастрюляция начинается в возрасте 8,5 часа. Зародышевая полоска обнаруживается при обрастании половины желточного мешка. В возрасте 20 час. начинается сегментация. К окончанию первых суток имеется 4 сегмента и зачатки глаз. На 25 часу развития, при 6 сегментах, закладываются слуховые пузырьки. Около 30 час. имеется 12—13 сегментов, обособляется хвостовая почка, по бокам спинной стороны зародыша появляются точечные меланофоры. При формировании миотомов, числом до 25, обнаруживается пульсирующее сердце, зародыш начинает поеживаться. Массовое вылупление происходило в возрасте 2 суток. Длина тела вылупившегося зародыша составляла 1,8—1,9 мм; размер вместе с выступающей частью желточного мешка достигал 2,3—2,5 мм. В возрасте 3 суток после вылупливания свободные эмбрионы достигают длины 2,6 мм. Желток остается в незначительной части, уменьшается масляная капля. Образуется ротовое выпячивание; закладываются жаберные крышки; основания грудных плавников принимают полуventральное положение. Зародыши весьма подвижны, устойчиво держатся спинной стороной кверху. Число миотомов преданальной части тела сокращается до 5—6. По прошествии следующих 2—3 суток, в возрасте 5—6 суток после вылупления, при длине 3,5—3,7 мм начинается личиночный период развития“.

ЛИЧИНОЧНЫЙ ПЕРИОД

В начале личиночного этапа жизни, при длине в 3,5—3,7 мм, у султанки появляются форменные элементы крови, начинается кровообращение; заполняется воздухом плавательный пузырь (Смирнов, 1949). В районе Новороссийска Пчелина (1940) находила личинок султанки в июле и августе. Наибольшие количества личинок были отмечены ею в поверхностных ловах, причем в ночных ловах увеличения количества личинок Пчелина не наблюдала. Однако, по данным Дехник и Павловской (1950), активно питающиеся личинки длиной в 3,1—8,7 мм в основном ловились в ночное время. По Данилевскому (1939), молодь султанки, по мере своего развития, активно удаляется от берегов на расстояние до 70—100 миль. В открытом море мальки султанки Данилевским (1939) ловились почти на всех ночных станциях при помощи электросвета. Таким образом, в пелагический период жизни молодь султанки обладает положительным фототаксисом. По достижении размера в 30—35 мм молодь султанки подходит к берегам и опускается на дно.

В районе Карадага нами, наряду с пелагической икрой, с июня по сентябрь ловились и личинки султанки длиной, не превышающей 4—5 мм. Однако по сравнению с икрой их было совсем незначительное количество. Этот факт мы объясняем, как и предыдущие авторы, удалением личинок султанки от берегов по мере своего развития.

МЕСТА ОБИТАНИЯ И МИГРАЦИИ МАЛЬКОВ СУЛТАНКИ

Мальки султанки в связи с возрастом переходят от пелагического образа жизни к донному. Как уже указывалось Данилевским (1939), мальки султанки по достижении длины в 30—35 мм (максимальный размер—54 мм) подходят к берегам и опускаются на дно. Наиболее позднее нахождение пелагических мальков было отмечено Н. Н. Данилевским в районе Батуми 9 сентября 1937 г. В следующем аналогичном рейсе 20 сентября 1937 г. мальки в пелагических ловах уже отсутствовали.

В районе Карадага наиболее позднее нахождение пелагических мальков султанки отмечено нами 5 сентября 1949 г. при температуре воды 19,8°. Размер их колебался от 53 до 64 мм, что немногим больше предельных размеров для пелагической формы мальков, указанных Данилевским.

Донные и пелагические сеголетки султанки хорошо отличаются по внешнему виду, на что впервые для Черного моря было указано Данилевским (1939), а для атлантической и средиземноморской султанки—Фажем (Fage, 1909). Пелагическая молодь султанки не имеет яркой окраски взрослых рыб. Ее спина окрашена в зеленовато-синие тона, бока—в серебристые. Своим стройным телом пелагические мальки султанки скорее напоминают сельдевых рыб или ставриду (*Trachurus trachurus*), чем взрослых султанок, однако отличаются от них наличием таких же, как и у взрослых султанок, усиков. Как только кончается пелагическая стадия жизни, мальки султанки опускаются на дно и претерпевают значительные изменения, приобретая общую форму тела, характерную для донной султанки.

Первое появление сеголеток на дне в районе Батуми было констатировано Данилевским (1939) 31 июля. В августе наблюдается увеличение количества сеголеток. Сопоставление линейных размеров мальков султанки из района Батуми дает возможность Данилевскому (1939) сделать следующее предположение: „...сеголетки более позднего нереста переходят к донному образу жизни, имея несколько меньшие линейные размеры, чем сеголетки раннего нереста. Рыбки 70—80 мм, пойманные в сентябре, представляют собой сеголеток, опустившихся на дно в первых числах августа и проживших на дне около месяца. За время своего донного образа жизни они увеличились на 20—25 мм и имеют возраст около 3—4 месяцев“. По данным того же автора, сеголетки султанки интенсивно растут до ноября—декабря, достигая в декабре размеров, равных в среднем 65 мм. В декабре рост сеголеток прекращается. У перезимовавших мальков зимнее кольцо становится заметным с мая по июнь, когда особи имеют возраст около 10—12 месяцев.

По указаниям Есипова (1934), масса молоди султанки в различных пунктах Керченского пролива и в Азовском море вылавливается волокушами, начиная с августа. Здесь мальки султанки растут чрезвычайно быстро и в первые два—три месяца своей жизни достигают в среднем 60—70 мм. Зернов (1913) отмечает, что в районе Севастополя молодь султанки длиной в 25—30 мм живет на песке и часто попадает в трал.

Пчелина (1940) в Новороссийской бухте ловила в придонных слоях мальков султанки длиной от 40 мм. В августе—сентябре ловилась молодь султанки в 40—60 мм, главным образом, на песке. В меньших количествах она встречалась на скалах, покрытых водорослями, и еще реже на ракушечнике и иле. В холодный период мальки султанки

встречались в Новороссийской бухте только единичными экземплярами. В октябре—ноябре, в зависимости от условий того или иного года, они начинают откочевывать от берегов на глубины. В Суджукской лагуне мальки султанки наблюдались преимущественно с июля до ноября. В июне здесь встречалась в небольшом количестве перезимовавшая молодь (Пчелина, 1940).

Для района Одессы Яценцовский (1908) отмечает, что в сентябре в небольшой бухточке на Малом фонтане он находил совсем маленьких султанок длиной в 30—40 мм.

Из факторов, обуславливающих распределение черноморской султанки, Данилевский (1939) считает существенными следующие:

а) икра султанки встречается в удалении от берегов не более чем на 10 миль, а пелагическая молодь встречается в 70—100 милях от берега;

б) морские течения играют большую роль в заселении молодью отдельных районов у берегов Кавказа, Крыма и северо-западной части моря;

в) кроме течений, в заселении султанкой тех или иных районов весьма существенное значение имеет величина площади мелководной зоны, на которую может опуститься пелагическая молодь.

Данилевский предполагает, что заселение районов взрослой султанкой происходит, главным образом, не за счет потомства той султанки, которая здесь нерестила, а за счет молоди, приносимой течениями из других, быть может, значительно удаленных районов моря, хотя опустившаяся на дно молодь султанки в этом же году не совершает в массе каких-либо миграций вдоль берегов.

По данным Виноградова (1948), донные мальки в районе Карадага появляются в августе и сентябре. Однако наши последующие наблюдения указывают на подход мальков султанки к берегам и в июле (табл. 2).

Таблица 2

Встречаемость мальков султанки в Черном море у Карадага (по месяцам лова в шт.) и их линейные размеры

Месяцы лова	Число мальков (шт.)			Крайние размеры (мм)			Крайние температуры воды на поверхности моря (в °)		
	1949	1950	всего	1949	1950	за два года	1949	1950	за два года
Июль . . .	3	1509	1512	—	40—70	40—70	21,8	21,8—24	21,8—24
Август . .	833	1442	2275	56—71	47—80	51—75,5	18—23,8	18,8—23,4	18,4—23,6
Сентябрь .	79	336	415	55—81	52—75	53,5—78	18,6—19,8	20,3—24,2	19,4—22
Октябрь .	1	5	6	74—81	60—82	60—82	18,7	17,3	18
Итого	916	3292	4208						

Первые донные мальки султанки появляются у берегов во второй половине июля при температуре воды 22—24°. В августе они ловятся в наибольшем количестве. Совсем немного мальков ловится в октябре. Сравнивая размеры июльских и октябрьских мальков султанки (табл. 2) мы видим, что они характеризуются наибольшим размахом колебаний. Этот факт можно объяснить тем, что в июле к берегам подходят годовики мелких размеров, длина которых колеблется от 40 до 70 мм. В августе в прибрежной зоне появляются многочисленные стайки

сеголеток, линейные размеры которых не превышают 50—52 мм. По наблюдениям 1951 г., пелагические мальки султанки длиной в 31—60 мм впервые появились в районе Карадага 24 июля над глубиной в 2—3 м, очевидно, в связи с переходом к донному образу жизни.

Таким образом, в районе Карадага мальки султанки в течение трех лет появлялись у берега в одно и то же время, во второй половине июля. В конце октября мальки султанки, достигнув длины в 60—80 мм, отходят от прибрежной зоны.

Сопоставляя данные различных авторов (см. выше), можно заметить, что мальки султанки в различных районах Черного и Азовского морей подходят к берегам почти в одно время (табл. 3).

Таблица 3

Сроки встречаемости мальков султанки в различных участках Черного и Азовского морей

П у н к т ы	М е с я ц ы				
	VII	VIII	IX	X	XI
Новороссийск	+	+	+	+	+
Керченский пролив		+	+	+	
Азовское море		+	+	+	
Карадаг	+	+	+	+	
Одесса			+		
Батуми	+	+	+		

По нашим наблюдениям, в районе Карадага мальки султанки встречаются на разных биотопах, но чаще всего на песчаных или заиленных грунтах, недалеко от берега.

Особенно много мальков султанки ловится волокушей в утренние и вечерние часы. Молодь султанки обычно держится стайками на песке и среди водорослей у самого дна. Стайки порой могут состоять из 500 и даже 1000 особей. Так, 2. VIII-1949 г. волокушей в Козском заливе выловлено за одно притонение 506 мальков размером 56—65 мм. Лов производился в 8 часов вечера. Температура воды была 21,4°. 20. VIII-1950 г. в районе Чалков за одно притонение волокушей выловлено 817 мальков султанки длиной от 42 до 64 мм. Лов также производился вечером при температуре воды 24°.

Следует отметить, что мальки султанки держатся самостоятельными стайками, не смешиваясь с другими рыбами. Например, в указанных выше двух ловах волокушей было изловлено всего 45 мальков хамсы (*Engraulis encrasicolus*). 4 экземпляра ставриды (*Trachurus trachurus*) и одна морская собачка (*Blennius sphinx*), в то время как мальков султанки было 1323 шт.

У мальков султанки, как и у большинства других видов мальков, существуют суточные миграции (табл. 4).

Наибольшее количество мальков султанки находится у берега в утренние и вечерние часы. Ночью, в связи с подходом к берегам хищных рыб, мальки султанки у берегов почти отсутствуют.

Рост мальков султанки на различных участках Черного и Азовского морей происходит почти одинаково, и они везде достигают к ноябрю—декабрю длины в 60—80 мм. Следует отметить, что у султанки наибольший прирост происходит в мальковой стадии, т. е. у сеголеток. У перезимовавших годовичков и двухгодовичков Есиповым

Таблица 4

Суточные миграции у мальков султанки (*Mullus barbatus ponticus* Ess.) в Черном море у Карадага (1949—1950)

Месяцы	Число особей (шт.)	И з н и х			
		утром	днем	вечером	ночью
Июль . . .	1512	688	—	818	6
Август . .	2275	1725	44	506	—
Сентябрь .	415	406	9	—	—
Октябрь . .	6	1	5	—	—
Итого	4208	2820	58	1324	6

(1949) отмечается замедленный рост по сравнению с сеголетками. Половой зрелости султанка достигает на втором-третьем году жизни.

ПИТАНИЕ МАЛЬКОВ СУЛТАНКИ

Мальки султанки в связи с возрастом и различным образом жизни переходят от одного вида питания к другому. Есипов (1949) отмечает что пелагические мальки питаются веслоногими рачками (*Copepoda*). По данным Борисенко (1940), мальки султанки также питаются зоопланктоном; количество организмов, которое он находил в желудках мальков, очень большое. Так, у малька длиной 3,6 мм им было найдено 40 шт. науплиусов *Copepoda*; малек длиной 58 мм имел в кишечнике 11 мизид. С переходом к донному образу жизни мальки султанки питаются в основном ракообразными и отчасти полихетами. Данилевский (1939) указывает, что молодые стадии султанок, находящиеся летом в толще воды, питаются преимущественно *Copepoda*, так же как и пелагические стадии атлантической султанки. Желудки черноморских мальков, при длине последних от 30 до 50 мм, обычно сильно наполнены пищей. Индекс наполнения для отдельных особей, по наблюдениям Н. Н. Данилевского, колебался от 100 до 200. У мальков, пойманных 28—29 июля 1937 г. в удалении от берега на 50—70 миль (в районе Сухуми—Туапсе), средний индекс наполнения желудков равнялся 148. В желудках этих же мальков Данилевским были найдены мельчайшие остатки водорослей. Средний индекс наполнения у сеголеток, пойманных в прибрежной зоне, значительно меньше. Так, у 22 экземпляров сеголеток, пойманных Н. Н. Данилевским 9 сентября 1937 г. в 1,5 мили от берега в районе Батуми, средний индекс наполнения составлял лишь 115.

В свою очередь, молодь султанки составляет пищу более крупных хищных рыб. По нашим наблюдениям, в районе Карадагской биологической станции врагами молоди султанки являются: морской ерш (*Scorpaena porcus*), ставрида (*Trachurus trachurus*), морская лисица (*Raja clavata*), камбала-калкан (*Rhombus macoticus*). Единичными экземплярами молодь султанки была найдена в желудках морской коровы-звездочета (*Uranoscopus scaber*), темного горбыля (*Corvina umbra*) и морского налима (*Gaidropsarus mediterraneus*).

В Ы В О Д Ы

Султанка в Черном море в районе Карадага мечет икру порционно, не менее трех раз в сезон.

Икра султанки пелагическая, распределяется в самых поверхностных слоях воды. Нерест происходит с конца мая — начала июня по конец августа.

Минимальная температура поверхностного слоя воды при вылове икры султанки в районе Карадага в 1949—1950 гг. была $17,5^{\circ}$, максимальная — $26,7^{\circ}$.

Резких скачков в изменении температуры воды икра султанки не выносит.

Пелагическая икра султанки, вылавливаемая в районе Карадага, почти вся является оплодотворенной. В связи с этим мы полагаем, что наибольший процент отхода приходится на личиночные (ранние) стадии, а не на стадии развития икры в естественных условиях.

Эмбриональное развитие идет быстро. Массовое вылупление происходит в возрасте 2 суток. Длина тела вылупившегося зародыша составляет 1,8—1,9 мм.

При длине тела 3,5—3,7 мм начинается личиночный период развития.

Личинки султанки у берегов ловятся в незначительном количестве. Этот факт объясняется тем, что личинки, по мере своего развития, удаляются от берегов.

Мальки султанки в связи с возрастом переходят от пелагического образа жизни к донному.

Пелагические мальки султанки по достижении длины в 40—60 мм подходят к берегам и опускаются на дно.

Пелагические и донные мальки султанки хорошо отличаются по внешнему виду.

Первые донные мальки султанки у берегов Карадага появляются во второй половине июля при температуре воды $22-24^{\circ}$. В августе они ловятся в наибольшем количестве.

В качестве биотопа для донных мальков султанки характерен песок и заиленный грунт.

Мальки султанки совершают суточные миграции: утром и вечером они ловятся у берегов в наибольшем количестве.

Мальки султанки в связи с возрастом переходят от питания пелагическими формами к питанию донными организмами.

Наибольший прирост у султанки происходит в мальковой стадии. В конце октября мальки достигают длины в 60—80 мм и уходят из прибрежной зоны на глубины. У перезимовавших годовичков отмечается замедленный рост по сравнению с сеголетками.

Врагами мальков султанки являются: морские ерши (*Scorpaena porcus*), ставрида (*Trachurus trachurus*), морская лисица (*Raja clavata*), камбала-калкан (*Rhombus maeoticus*). Единичными экземплярами молодь султанки поедается морской коровой (*Uranoscopus scaber*), темным горбылем (*Corvina umbra*) и морским налимом (*Gaidropsarus mediterraneus*).

Л И Т Е Р А Т У Р А

- ✓ Арнольд И., Султанка. Естественные производительные силы России, 4, 2, 1920.
- ✓ Борисенко А. М., Нерестовая миграция малой песчанки. „Природа“, № 3, 1936.
- Борисенко А. М., К биологии черноморской султанки (*Mulus barbatus* L.). Тр. Карадагской биол. ст. 6, 1940.
- Виноградов К. А., Материалы по ихтиофауне района Карадагской биологической станции, Тр. Карадагской биол. ст., 4, 1931.

- ✓ Виноградов К. А., Короткий нарис складу і характеру фауни Чорного моря біля Карадагу, ДАН УРСР, 5, 1947.
- ✓ Виноградов К. А., Про строки нерестування, про личинки та про мальків риб у Чорному морі біля Карадагу, ДАН УРСР, 1, 1948.
- Виноградов К. А., Список рыб Черного моря, встречающихся в районе Карадагской биостанции, с замечаниями об их биологии и экологии, Тр. Карадагской биологической станции, 7, 1949.
- Вучетич В. И., Отчет о морских зоологических работах за 1915—1916 гг., Тр. Карадагской научной станции им. Вяземского, 1, 1917.
- Водяницкий В. А., Пелагические яйца и личинки рыб в районе Новороссийской бухты, Работы Новороссийской биологич. станции, 4, 1930.
- ✓ Гудимович П. К., Краткие сведения о плодовитости черноморской султанки и характере ее икротетания, Зоологический журнал, 30, 1, 1951.
- Данилевский Н. Н., Биология черноморской султанки, Тр. научн. рыбохоз. и биологич. станции Грузии, 2, 1919.
- Дехник Т. В. и Павловская Р. М., Распределение икры и личинок некоторых рыб Черного моря, Тр. Азовско-Черноморского научно-исслед. института морского рыбн. хоз. и океанографии, 14, 1950.
- ✓ Есипов В. К., Султанка (*Mullus barbatus* L.) в Керченском районе (материалы по систематике, биологии и промыслу), Зоологический журнал, 13, 1, 1934.
- ✓ Есипов В. К., Desbrosses P., К познанию биологии султанки Северной Атлантики (*Mullus barbatus surmulentus* (Fage), Реферативный биологический журнал, иностранная литература, 4, 5, 1936.
- ✓ Есипов В. К., Султанка, барабуля — *Mullus barbatus ponticus* Ess., Промысловые рыбы СССР, 1949.
- ✓ Зернов С. А., К вопросу об изучении жизни Черного моря, Записки АН, 32, 1, 1919.
- Косякина Е. Г., Пелагическая икра рыб в районе Новороссийска, Тр. Новорос-сийск. биологич. станции, 2, 1938.
- ✓ Максимов Н., Образ жизни промысловых рыб и их лов у берегов Румынии и Болгарии в западной части Черного моря, Ежегодник зоол. музея АН, 18, 1913.
- Пчелина З. М., Личинки и мальки рыб в районе Новороссийской бухты, Тр. Ново-российской биологич. станции, 2, 3, 1940.
- Паули В. Л., Отчет о деятельности Карадагской биологич. станции за 1928/29 гг., Тр. Карадагской биологической станции, 3, 1930.
- ✓ Смирнов А. И., Размножение и развитие черноморской султанки *Mullus barbatus ponticus* Ess., ДАН СССР, 68, 6, 1949.
- ✓ Смирнов А. И., Порционность икротетания пелагофильных рыб Черного моря, ДАН СССР, 70, 1, 1950.
- Тихий М. И., Наблюдения над икротетанием весенне-нерестующих рыб, Известия ВНИОРХ, 21, 1939.
- Ткачева К. С., К биологии атерин Черного моря, Тр. Карадагской биологич. стан-ции, 9, 1950.
- Ткачева К. С., К биологии мальков кефали, встречающихся в Черном море у Карадага, Тр. Карадагской биологич. станции, 12, 1952.
- ✓ Яценцовский А., Рыбы Одесского залива, Записки Новороссийск. общества естеств. 33, 1908.
- ✓ Borcea S., Nouvelles observations sur les migration periodiques des especes de pois-sons migrateurs de la mer Noire, 17, 1933.
- Fage L., Etude de la variation chez le Rouget (*Mullus barbatus* L., *Mullus surmulen-tus* L.), Arch. Zool., Paris, 1, 1909.