

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КАМБАЛЫ В ЧЕРНОМ МОРЕ

В. П. Попова

(АЗЧЕРНИРО)

### ВВЕДЕНИЕ

Черноморская камбала-калкан [*Rhombus maeoticus* (Pallas)] одна из немногих промысловых рыб Черного моря, ведущих донный образ жизни. Это крупная рыба со средним весом в промысловых уловах 4—5 кг; обладает хорошими вкусовыми качествами.

Исследование камбалы особенно важно в связи с расширением ее промысла, в частности, с организацией в 1950—1951 гг. лова донными тралами.

Материалы по камбале-калкану собирали четыре судна и наблюдательные пункты Черноморской научно-промысловой экспедиции; кроме того, были использованы уловы промысловых траулеров.

Камбалу ловили мелкочейными и крупночейными донными тралами размером от 15 до 25 м. В течение 1950 и 1951 гг. произведено 356 тралений и поймано 990 камбал, из них проанализировано 617 и помечено 340.

Исследованиями было охвачено все доступное для плавания побережье Черного моря, однако частота станций в разных местах была неодинакова. Наибольшее количество тралений сделано в местах густых скоплений камбалы, а именно: в Керченском предпроливном пространстве и северо-восточной части моря.

В Азово-Черноморском бассейне семейство камбаловых представлено четырьмя родами — *Pleuronectes*, *Rhombus* (два вида), *Arnoglossus* и *Solea*.

Довольно большое промысловое значение имеет только *Rhombus maeoticus* (Pallas), который и был объектом нашего исследования. В небольшом количестве ловится в северо-западной части Черного моря *Pleuronectes flesus luscus* (Pallas).

В. Ю. Марти (6) выделяет в жизни камбалы-калкана три этапа (стадии):

1. Личиночная стадия продолжительностью два летних месяца. Личинки ведут пелагический образ жизни при температуре воды 18—25° и питаются планктоном.

2. Годовики, двухлетки и отчасти трех- и четырехлетки. Рыбы этой стадии ведут придонный образ жизни, приурочены к биоценозу песка и ракушечника. Распространяются от заплеска до 10-метровой изобаты. Питаются преимущественно ракообразными. Переносят широкие пределы колебания температуры.

3. Взрослые рыбы. В этой стадии камбала ведет донный образ жизни, распространяясь от 10-метровой изобаты до глубин 120 м. Камбалы этих возрастных категорий входят в биоценозы мидиевого и фазеолинового ила. Питаются преимущественно рыбой. Мы изучали только взрослую камбалу (третьей стадии).

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ И МИГРАЦИИ КАМБАЛЫ В ЧЕРНОМ МОРЕ

Камбала-калкан встречается в Черном море повсеместно в пределах глубин, где вода не содержит сероводорода. Однако она не везде образует промысловые скопления, так как предпочитает песчаные и песчано-илистые грунты. Такие участки в Черном море весьма ограничены и тянутся вдоль берегов узкой полосой, расширяясь перед Керченским проливом у мыса Тарханкут и у Одессы. Огромные относительно мелководные пространства северо-западной части моря во много раз больше, чем остальные районы обитания камбалы, и заселены неравномерно. Скопления камбалы-калкана встречаются также на небольших мелководьях, расположенных у Нового Афона, Гудаут, Очамчире, Анакрии, Поти и Батуми.

Для обитания камбалы в Черном море (глубины в среднем до 100 м) пригодны 25% всей площади дна моря. В северо-западной части находится около 60% заселенного камбалой дна Черного моря. Следовательно, места обитания камбалы в Черном море очень ограничены. Из-за сезонности в распределении камбалы и в образовании промысловых скоплений на разных глубинах площадь эта еще более сокращается.

Камбала, населяющая Черное море, образует обособленные локальные стада, совершающие лишь незначительные передвижения с глубин около 100 м к берегу до 10-метровой изобаты. Такие небольшие миграции камбалы были подтверждены проведенным нами мечением (340 камбал). Было установлено существование у камбалы периодических перемещений в пределах одного района весной и осенью с глубин на мелководья, летом и зимой — с мелководий на глубины. Такие же результаты дало мечение, проведенное в 1937—1938 гг. В. Ю. Марти (6). Среди пойманных камбал были такие, которых пометили год назад, причем район мечения и вторичной их поимки совпадали. Самое большое расстояние, которое проплыла камбала за сутки, двигаясь со средней скоростью одна миля в час, было 20—25 миль. Весьма возможно, что такое быстрое перемещение камбалы было обусловлено травмой от мечения.

Камбала обитает преимущественно в придонных слоях, при солености 16,2—19,1‰ и температуре воды 6—10°; в период оторма (осенью), она встречается и при 18—19°.

Наибольших глубин камбала достигает у Кавказского побережья, опускаясь до 137 м. У берегов Крыма камбала встречается до глубин 90 м, в северо-западной части моря — до 110 м.

В распределении камбалы наблюдается явно выраженная сезонность. Зимует она на относительно больших глубинах и в этот период малоподвижна. В северо-западной части моря она опускается на глубины 100—110 м, в Севастопольском районе — на 90—100 м, в Керченском предпроливном пространстве — на 75—90 м. По нашим данным, значительное количество камбалы в Керченском районе остается на глубинах меньше 75 м и является объектом осенне-зимнего промысла. По А. М. Стоянову, в румынских водах она зимует на глубинах около 100 м.

Вдоль побережья Грузии камбала зимой распределяется иначе. В конце января и в феврале основной ее лов в районе Сухуми—Поти производится на глубине 15—25 м. В годы массовой зимовки хамсы в этих районах скопляется и много камбалы.

С конца марта у всех берегов Черного моря камбала начинает сравнительно быстро передвигаться с больших глубин на мелководья, интенсивно питаться и созреть. Ее миграции к берегам, связанные с икрометанием, заканчиваются приблизительно к концу апреля.

В этот период наблюдается «пятнистое» распределение камбалы в пределах одного промыслового скопления. На площади одной квадратной мили уловы бывают очень пестрые. Так, весной 1951 г. в районе Анапы, не-

далеко от места, где ловилось по 40—50 камбал за час траления, наблюдались уловы по 5—6 штук, а иногда тралы приходили пустыми (табл. 1).

Таблица 1

Уловы камбалы за час траления в районе Анапы 28 и 29 марта 1951 г.

Глубина в м	Температура воды у дна	Улов за час траления (в штуках)	Глубина в м	Температура воды у дна	Улов за час траления (в штуках)
32	9,8	6	50	10,0	56
39	9,0	2	62	9,7	Пусто
49	9,0	27	70	9,2	
50	9,4	19	70	9,6	23

Приближаясь к берегам, камбала занимает для нереста мелководные плато, являющиеся в то же время и местами ее нагула (рис. 1 и 2).

Во время весенней миграции половозрелая камбала распределяется преимущественно на глубинах 20—50 м. В районе Анапы в марте 1950 и 1951 гг. максимальные уловы—более 50 камбал за один час траления—были на глубине 40—50 м. В среднем на этих глубинах ловили по 21 камбале за один час траления. Глубже в это время камбала встречалась единицами, а на глубине 70—80 м почти отсутствовала.

На весенних подходах камбалы основан ее сетной промысел. Так как камбала идет к берегу, то сети ставят к нему параллельно.

В конце июня камбала отходит на глубины 70—90 м и до конца августа не совершает заметных передвижений. Летом она, повидимому, промысловых скоплений не образует и, по наблюдениям рыбаков, закапывается в грунт, вследствие чего плохо ловится тралом. В этот период она совершенно не питается; пойманные нами камбалы были с пустыми желудками, очень истощенные.

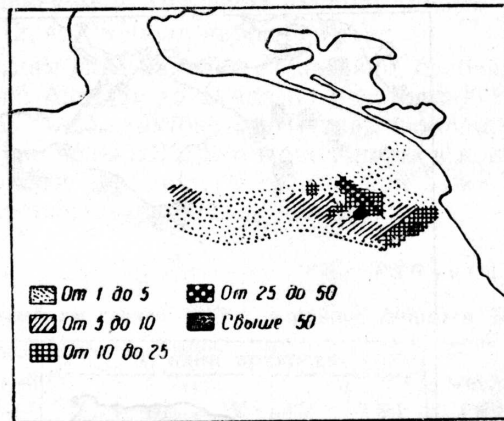


Рис. 1. Распределение камбалы в северо-восточной части Черного моря в апреле 1950 и 1951 гг. Улов за час траления.

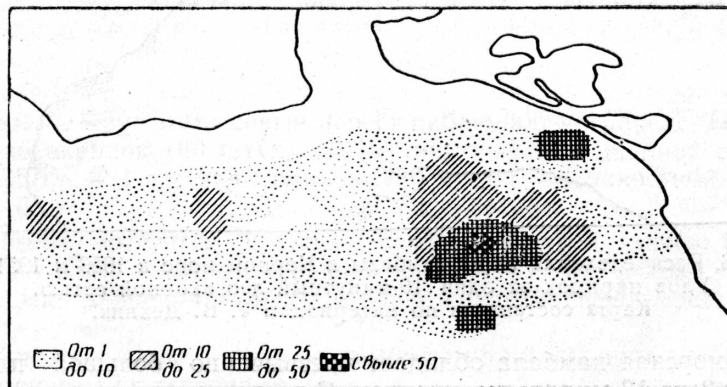


Рис. 2. Распределение камбалы в северо-восточной части Черного моря в мае 1950 и 1951 гг. Улов за час траления.

Неполовозрелые камбалы летом малоподвижны, держатся на песчаных грунтах и на меньших глубинах.

Осенью взрослая камбала вновь перемещается с глубин на мелководья, что связано с распределением основных объектов ее питания. Так, пребывание камбалы осенью в Керченском предпроливном пространстве объясняется появлением здесь большого количества азовской хамсы (9).

#### ПОЛОВОЙ СОСТАВ, ПЛОДОВИТОСТЬ, НЕРЕСТ

Соотношение полов в разных биологических группах камбалы резко различно по сезонам. По Егерману и Стоянову, у берегов Кавказа в июне самцы составляли 41% и самки 59%. В северо-западной части моря в период нереста самцов бывает 35%. По нашим наблюдениям, в марте в районе Анапы на глубине 30—40 м самок было 85%; на глубине 60—70 м преобладали самцы (80—90%). В основном это были неполовозрелые особи.

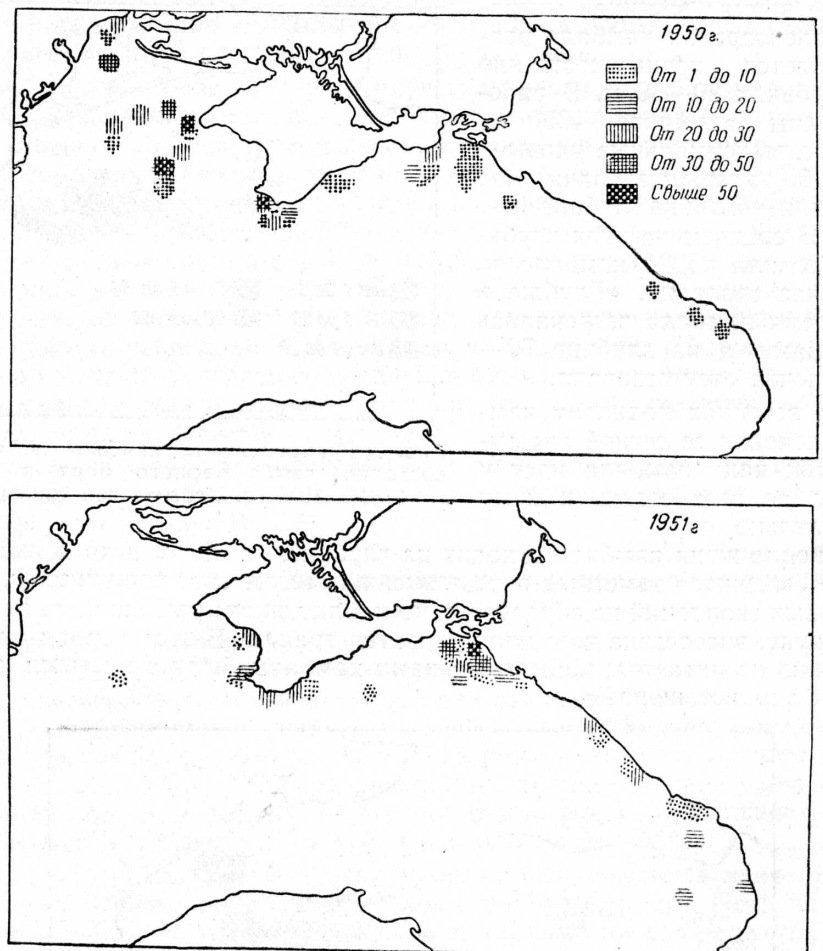


Рис. 3. Распределение икры камбалы в Черном море в 1950 и 1951 гг. Улов икринок за один 10-минутный лов икорной сетью. Карта составлена по материалам Т. В. Дехник.

Черноморская камбала обладает чрезвычайно большой плодовитостью — от 3 до 13 миллионов икринок. С возрастом плодовитость заметно увеличивается. Икрометание порционное, причем при макроскопическом изучении гонад насчитывается две порции.

В массе самцы становятся половозрелыми на 6—7 году жизни, самки — на 7—8 году. Отдельные особи созревают в возрасте четырех лет. Мы обнаружили половозрелого самца длиной 41 см и весом 2,9 кг и самку длиной 42 см и весом 2,6 кг. Ю. Ю. Марти (7) указывает немного больший возраст созревания камбалы: у самцов на 7—8 г, у самок на 9—11 г. Примерно в тех же пределах колеблется созревание камбалы по Ф. Ф. Егерману (3).

Ю. Ю. Марти считает, что камбала нерестится не ежегодно. Это подтверждают наши анализы камбалы из траловых уловов в северо-восточной части моря. В разгар нереста встречалось большое количество рыб II и III стадий зрелости, а на больших глубинах попадались самцы с неразвитыми половыми продуктами.

Камбала нерестится вдоль всех берегов Черного моря (рис. 3), наиболее интенсивно — в северо-западной части моря, у южных берегов Крыма и от Керченского пролива до Геленджика. Время нереста — с конца марта до второй половины июня; в Керченском и Анапском районах иногда до конца июля; разгар нереста в мае (2, 4, 7 и наши наблюдения).

Например, в 1951 году нерест камбалы начался очень рано, особенно у берегов Крыма: в районе от мыса Аю-Даг до Туака на расстоянии 1—2 миль от берега икра встречалась в планктоне с 6/III над глубинами 40 м, при поверхностной температуре воды 6,9°. В районе Анапы в конце марта 30% камбалы имели половые продукты в стадии V и даже VI (табл. 2). Нерест происходил при температуре воды у дна 10,5°.

Таблица 2

Стадии зрелости половых продуктов камбалы весной 1951 г. в районе Анапы в %

Месяцы	Средняя длина в см	Средний вес в кг	Стадии зрелости					Число рыб
			II	III	IV	V	VI	
<b>Самцы</b>								
Март	45	3,7	44	22	4	26	4	27
Апрель	43	3,7	100	—	—	—	—	5
Май	46	3,4	40	40	—	—	20	5
Июнь	32	4,8	33	—	67	—	—	3
<b>Самки</b>								
Март	51	4,8	10	69	12	7	2	58
Апрель	52	5,7	20	10	55	15	—	20
Май	49	3,7	20	25	6	18	31	79

У берегов Грузии массовый нерест наблюдался в апреле. Наибольшее количество икринок (60 штук) за 10-минутный лов икорной сетью было собрано 25/IV в 21 час над глубиной 230 м, при поверхностной температуре воды 15°.

Первыми нерестятся крупные самки (средней длиной 52—53 см) вместе с мелкими самцами (средней длиной 43 см); в конце нерестятся мелкие самки длиной 46—48 см и более крупные самцы средней длиной 46 см.

Нахождение икры и личинок камбалы над большими глубинами объясняется сносом их течениями.

Судя по количеству текущих рыб в уловах, наиболее интенсивный нерест камбалы бывает с 18 до 21 часа.

## РОСТ КАМБАЛЫ И ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ УЛОВОВ

Камбала принадлежит к долголетним рыбам и достигает больших размеров. По Ф. Ф. Егерману (3), максимальная длина<sup>1</sup> черноморской камбалы—85 см, по Н. М. Книповичу (5),—75 см, по Ю. Ю. Марти (7),—80 см. Мы не встречали камбалы длиннее 68 см. В 1950 г. в северо-западной части моря камбалы длиной 50—65 см составляли 20% улова. В районе Анапы в 1950 и 1951 гг. 70% рыб в улове имели длину 35—50 см. Более крупных особей встречалось мало: длиной 50—60 см—от 5 до 20% и длиной 60—70 см—2%. Мелких камбал, длиной менее 35 см, в уловах было 20—23%.

Для разработки методики определения возраста камбалы мы собирали позвонки, гипурале, предкрышечные кости и отолиды. Наиболее удобны для исследования возраста отолиды, так как они требуют для обработки наименьшей затраты времени. Отолиды после двухсторонней шлифовки погружали в ксилол или трансформаторное масло, в котором их просматривали под биноклем в проходящем свете при 10-, реже 20-кратном увеличении. Всего было просмотрено 600 отолидов.

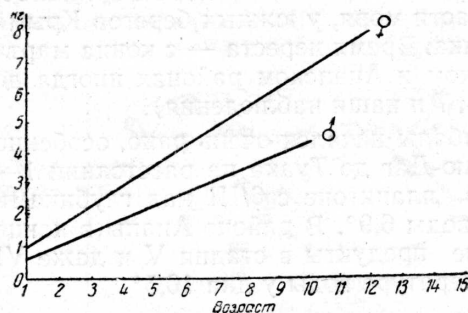


Рис. 4. Весовой прирост камбалы по возрастным группам.

Наиболее интенсивно камбала растет до наступления половой зрелости. Наибольшее увеличение длины камбалы происходит в первые три года жизни, в течение которых средний годовой прирост составляет около 10 см. Годовой прирост у рыб в возрасте 7—10 лет равен 1—2 см, а в возрасте 10—13 лет — всего 4—8 мм.

Самцы и самки до 3—4-летнего возраста растут примерно одинаково. Далее самцы отстают. Так, самки и самцы в возрасте трех лет имеют длину тела 33—35 см, в возрасте 4 лет — 40—42 см, а в 7—8 лет самки имеют длину 48—49 см и самцы 44—46 см. Отставание самцов наблюдается и в весовом приросте (рис. 4).

Рост камбалы, по Ю. Ю. Марти (7), который использовал для определения возраста межкрышечную кость (interoperculum), отличается от полученного нами главным образом в младшем возрасте. Так, например, в возрасте трех лет, по нашим данным, камбала имеет длину 33—35 см, по Ю. Ю. Марти,—17,3 см; в возрасте четырех лет, по нашим данным, 40—42 см, по данным Ю. Ю. Марти,—24,5 см, но в возрасте 8 лет величины более или менее выравниваются. По нашим данным, длина камбалы в этом возрасте 48—49 см (самки), а по Ю. Ю. Марти,—48,2 см. Сравнение затрудняется тем, что Ю. Ю. Марти измерял абсолютную длину камбалы, а мы измеряли длину до конца позвоночника. Следовательно, все его величины больше наших из-за разницы в способе измерения.

Полученное расхождение в росте можно объяснить действительной разницей в росте камбалы в разные периоды (у Ю. Ю. Марти — в 1927—1928 гг. в период ослабленного рыболовства, а у нас в 1950—1951 гг.). Однако не исключена возможность ошибки в определении средних величин, вследствие небольшого количества материала, использованного для изучения возраста (у Ю. Ю. Марти около 150 экз.), тем более, что во всех возрастных группах наблюдаются большие колебания длины.

<sup>1</sup> Длину камбалы мы измеряли до конца позвоночника, Ю. Ю. Марти (7) измерял абсолютную длину. Относительно способа измерения длины другими авторами сведений нет.

Таким образом, сопоставление наших данных по росту камбалы с 1927—1928 гг. показывает, что в настоящее время камбала, повидимому, растет быстрее. В то же время не обнаружены такие крупные экземпляры, какие ловились в прежние годы. Эти изменения хорошо увязываются с усилением промысла, в результате чего, с одной стороны, оказались выловленными наиболее крупные рыбы, а с другой,—оставшаяся камбала имела лучшие условия для роста.

Соотношение между длиной и весом камбалы показано на рис. 5. В течение года вес камбалы одной и той же длины меняется. Так, в мае неполовозрелая, интенсивно питающаяся камбала имеет большой вес. Половозрелая камбала теряет вес во время нереста. Например, в районе Анапы в марте 1951 г. ловилась камбала со средним весом 3,5 кг. В апреле средний вес камбалы из этого же района и такой же длины снизился до 2,8 кг, а в мае он не превышал 2 кг.

Стадо черноморской камбалы, судя по возрастному составу траловых уловов (табл. 3), состоит из 13 возрастных групп. Во всех районах моря преобладают пяти-восьмигодовики. Однако траловый промысел берет до 18—30% рыб в возрасте от двух до четырех лет (молодь). Это говорит о том, что, очевидно, необходимо увеличить ячею трала до 110—120 мм, вместо существующей 100-миллиметровой.

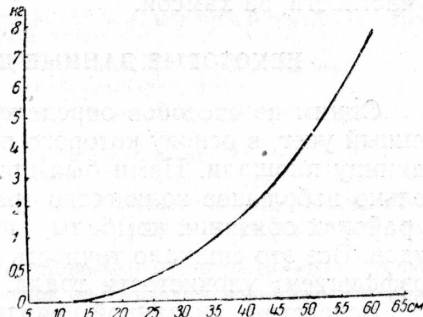


Рис. 5. Зависимость между весом и длиной камбалы.

Таблица 3

Возрастной состав уловов камбалы Черного моря в %

Возраст	1950 г.		1951 г.	Примечание
	северо-западная часть	Крым	Анапа	
2	1,0	1,0	1,2	Северо-западная часть — ставные сети, Крым и Анапа — донные тралы
3	6,3	3,8	16,4	
4	10,5	6,7	12,9	
5	12,0	21,2	19,8	
6	22,1	25,0	15,8	
7	23,1	23,1	15,2	
8	16,2	10,6	11,1	
9	5,2	1,9	3,5	
10	3,1	3,8	2,3	
11	—	1,9	1,2	
12	0,5	—	0,6	
13	—	1,0	—	

Камбала обладает длительным жизненным циклом, вследствие чего должна быть отнесена к третьему типу нерестовой популяции (по Монастырскому, 8), когда остаток преобладает над пополнением. По всей вероятности, возрастной состав пополнения состоит из 5 возрастных групп, от четырех до восьми годовиков (включительно). Самцы созревают и вступают в промысел раньше самок. К восьми годам созревает вся камбала.

В уловах процент старших возрастных групп велик. Некоторые поколения очень мощны. Так, мощным является поколение 1940 года, которое еще встречалось в уловах в возрасте 12—13 лет. К высокоурожайным поколениям можно отнести также поколения 1946 и 1947 гг.

### ПИТАНИЕ КАМБАЛЫ

Взрослые камбалы — ихтиофаги. Первое место в составе их пищи занимает хамса (70—80%), затем пикша (10—15%), далее сельдь, барабуля, крабы, креветки и моллюски. На такой же состав пищи камбалы указывает Ю. Ю. Марти (7).

Наиболее интенсивно камбала питается весной и осенью. В течение суток наблюдается два максимума питания — от 4 до 7 и от 18 до 21 часа; днем камбала питается очень слабо. Для откорма совершает миграции с глубин на мелководья, следуя за перемещающимися объектами питания, в частности, за хамсой.

### НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАПАСА КАМБАЛЫ

Одним из способов определения запаса рыб является их непосредственный учет, в основу которого положено определение величины улова на единицу площади. Нами был применен этот способ, несмотря на сравнительно небольшое количество тралений, неравномерное их распределение в районах обитания камбалы, нестандартность применяемых тралов и судов. Все это снижало точность определений. Кроме того, нам неизвестен коэффициент уловистости трала.

Вследствие указанной неполноты необходимых для вычисления запаса сведений, полученные величины запаса приблизительны; они значительно меньше истинных. Однако и они представляют интерес, так как характеризуют значение районов промысла и дают возможность оценивать состояние и изменение запаса камбалы в разные годы (табл. 4).

Таблица 4

Относительные запасы камбалы

Районы	Площадь района в квадратных милях	1950 г.		1951 г.		Примечание
		в тыс. ц	в %	в тыс. ц	в %	
Северо-западная часть моря	5400	76,6	70,7	70,4	62,3	1950 г.—определения Т. Е. Сафьяновой, 1951 г.—наши
Мыс Меганом — мыс Утриш	480	23,2	21,4	29,4	26,2	
Мыс Утриш — р. Чорохи	393	8,0	7,4	11,7	10,2	
Южный берег Крыма	40	0,6	0,5	1,5	1,3	
Итого	6313	108,4	100,0	113,0	100,0	

Как видно из табл. 4, величины относительных запасов камбалы за 1950 и 1951 г. близки между собою. Основная часть запаса сосредоточена в северо-западной части моря. В этом районе наблюдается соответственно и больший улов. Второе место по величине запаса занимает участок от мыса Меганом до мыса Утриш. Значительно меньше камбалы в районе мыса Утриш до реки Чорохи и у южного берега Крыма.

Полученные нами величины запаса для 1950 и 1951 гг. (108,4 и 113 тыс. ц) близки к запасу, вычисленному Ф. Ф. Егерманом (3) также по траловым уловам для первой половины 30-х годов (121 тыс. ц в водах СССР).



Несмотря на то, что в Черном море промысел камбалы существует давно, запасы этой ценной рыбы используются плохо. Только в последние годы лов камбалы в Черном море начал усиливаться, причем кроме ставных сетей, с 1950—1951 гг. начали применять донные тралы. Если улов 1940 г. принять за 100%, то в 1949 г. было поймано 237%, в 1950—252% и в 1951—284%.

Есть все основания считать, что величину современного улова камбалы можно удвоить.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гюльбадамов С. Б., Данилевский Н. Н. и Самарянов А. Н., Траловый лов в Черном море, «Рыбное хозяйство», № 9, 1950.
2. Дехник Т. В. и Павловская Р. М., Распределение икры и личинок некоторых рыб Черного моря, Труды Азчерниро, вып. 14, Крымиздат, 1950.
3. Егерман Ф. Ф., Сырьевая база камбалы в Черном море, «Рыбное хозяйство СССР», № 6, 1936.
4. Зернов С. А., К вопросу об изучении жизни Черного моря, Записки АН, серия VIII, физико-математический отдел, т. XXXII, № 1, 1913.
5. Книпович Н. М., Определитель рыб Черного и Азовского морей, Москва, 1923.
6. Марти В. Ю., Сезонное распределение камбалы в Черном море у берегов Грузии, «Природа», № 4, 1940.
7. Марти Ю. Ю., Материалы к биологии черноморской камбалы-калкана (*Rhombus taeoticus* Pallas), Сборник, посвященный научной деятельности почетного академика Н. М. Книповича, изд. АН СССР, 1939.
8. Монастырский Г. Н., Динамика численности промысловых рыб, Труды ВНИРО, т. XXI, Пищепромиздат, 1952.
9. Попова В. П., Черноморский период жизни азовской хамсы (Напечатано в этом сборнике).