

## ВЕСОВОЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРУПНОЙ СТАВРИДЫ И ПРОДУКТОВ ЕЕ ПЕРЕРАБОТКИ<sup>1</sup>

Мл. научный сотрудник Н. Е. КАСИНОВА

Крупная ставрида *Trachurus trachurus* L. (длиной от вершины рыла до начала средних лучей хвостового плавника свыше 22 см) появилась в советских водах Черного моря в значительных количествах с 1947—1948 гг. и в настоящее время является промысловой рыбой [1, 9]. От давно известной в Черном море мелкой ставриды она отличается величиной, темпом роста и некоторыми морфологическими особенностями.

### ВЕСОВОЙ СОСТАВ СТАВРИДЫ

Для изучения весового состава ставриды свежую рыбу, выловленную в районе Адлера, Батуми, Гагр, Поты, исследовали сразу после доставки ее на Адлерский завод. Весной пробы брали через 5—6 час. после вылова рыбы, в единичных случаях—через 10—11 час. Осенью большая часть проб состояла из охлажденной рыбы, доставляемой на завод рефрижераторами.

Для анализа отбирали по 4—6 рыб разного размера и пола, определяли их возраст<sup>2</sup>, пол и стадию зрелости (табл. 1).

Таблица 1

Показатели	Весна и лето (16/V—2/VII)		Осень (4—21/X) самки и самцы
	самки	самцы	
Исследовано экземпляров	39	30	39
Длина рыбы в см:			
вся . . . . .	31,5—51,0	32,5—50,0	30,5—49,5
до развилки . . . . .	28,5—47,0	28,8—46,0	26,7—45,0
тела . . . . .	27,0—44,5	27,8—44,5	25,6—43,5
Возраст в годах . . . . .	5—13	4—12	4—11
Стадия зрелости . . . . .	II, III, IV, V, VI	II, III, IV, VI	I, II, VI

Для определения весового соотношения частей тела рыбу разделяли применительно к ее анатомическому строению. Счищали остатки чешуи (большая часть чешуи сходит с тела рыбы во время лова и доставки на завод). Костные образования, расположенные по боковой

<sup>1</sup> В работе принимал участие лаборант В. А. Цымбал.

<sup>2</sup> Возраст рыбы по чешуе определяли в Батумском отделении АзчерНИРО.

линии (щитки, или жучки), срезали острым ножом, по возможности без кожи. Хвостовой плавник отрезали в самом узком месте хвостового стебля, остальные плавники — у поверхности тела. Затем через продольный разрез по брюшку вынимали все внутренности, почки выскабливали тупым ножом. Для отделения головы перерезали в самом узком месте межжаберный промежуток и запрокидывали голову к спине, пока не лопалось сочленение первого позвонка с черепом. Плечевой пояс оставляли при туловище<sup>1</sup>.

Затем с рыбы снимали кожу, с которой тщательно соскабливали ножом остатки мяса и жира и присоединяли их к общей массе отделенного мяса. Хребтовые кости тщательно отделяли от мяса. Однако, несмотря на это, на них всегда оставалось значительное количество мяса. Все составные части тела каждой рыбы взвешивали отдельно.

В табл. 2 приведены результаты определения весового состава ставриды в зависимости от сезона лова и пола. Осенью пол рыбы не определяли. Среди исследованных особей ставриды преобладала рыба в возрасте 6—8 лет, во II—III стадии зрелости—весной, в IV—VI—летом и во II—осенью.

Таблица 2

Части тела	Весовое соотношение частей тела в % от общего веса			
	весна и лето (16/V—2/VII)			осень (4—21/X) самцы и самки
	самки	самцы	самцы и самки	
Мясо . . . . .	54,8 (50—58,7)	53,9 (48,5—58,0)	54,4	57,3 (51,9—61,6)
Кожа . . . . .	2,4 (1,5—3,3)	2,4 (1,2—3,3)	2,4	2,5 (1,7—3,8)
Плавники, щитки, чешуя . . . . .	2,6 (1,6—3,4)	2,7 (1,8—3,6)	2,6	2,5 (1,8—3,8)
Голова с жабрами . . . . .	16,2 (13,1—21,6)	15,5 (12,5—20,9)	15,9	14,6 (11,6—18,7)
В том числе жабры . . . . .	2,5 (2,1—3,0)	2,7 (1,9—3,6)	2,6	—
Кости туловища . . . . .	9,2 (7,4—12,0)	9,7 (7,4—13,2)	9,4	11,1 (9,3—13,7)
Внутренности целиком . . . . .	11,7 (8,1—18,2)	12,5 (7,5—22,0)	12,1	9,2 (7,1—13,8)
В том числе:				
половые продукты . . . . .	4,1 (1,3—9,2)	5,2 (1,5—15,1)	4,6	—
печень . . . . .	1,6 (0,7—2,3)	1,3 (0,9—1,9)	1,5	1,2 (0,9—1,6)
Жировая ткань . . . . .	—	—	—	3,4
Потери при разделке (кровь, слизь) . . . . .	3,1 (0,5—6,4)	3,3 (1,8—7,2)	3,2	2,8 (0,7—5,6)
Общий вес в г . . . . .	594 (258—1084)	547 (268—1112)	573	584 (192—1054)

<sup>1</sup> Этот способ разделки заимствован из работы А. М. Драгунова по изучению скумбрии [2].

Для выяснения связи между весом, размером рыбы и ее возрастом все особи в каждом из сезонов были разделены на две группы (табл. 3): менее 580 г (возраст 4—8 лет) и более 580 г (возраст 8—13 лет).

Таблица 3

Общий вес в г (от—до)	Возраст	Средний вес в % к общему				Вес мяса в % к общему весу без внутренностей	Исследовано экземпляров
		мясо	голова с жабрами	кости туловища	внутренности		
Май — июнь							
418 (258—576)	4—8	54,5	16,2	9,1	11,7	61,7	41
796 (627—1112)	8—13	54,1	15,4	10,2	12,6	61,9	28
Октябрь							
390 (192—578)	4—7	56,4	15,3	11,4	8,4	61,7	22
836 (585—1054)	8—11	58,4	13,6	10,7	10,1	64,9	17

Результаты определения весового состава ставриды при производственной разделке рыбы для изготовления консервов представлены в табл. 4.

Таблица 4

Показатели	1955 г.			1956 г.		Среднее
	21/V	22/IX	2/VI	5/VII	1/X	
Средний вес одного экземпляра в г . . . . .	430	553	440	380	855	—
Вес контрольной партии в кг . . . . .	17,8	27,1	18,9	15,2	68,4	—
Вес в % к общему:						
тушка (мясо с кожей и туловищными костями) . . . . .	64,2	67,1	68,2	67,8	63,0	66
голова с жабрами . . . . .	19,1	19,9	17,5	17,1	18,6	18,5
внутренности целиком . . . . .	10,4	8,1	10,1	11,2	7,8	9,5
плавники, щитки, чешуя . . . . .	2,8	3,0	2,6	2,6	4,0	3
потери при разделке . . . . .	3,5	1,9	1,6	1,3	6,6*	3
Всего отходов и потерь . . . . .	35,8	32,9	31,8	32,2	37,0	34

\* Вместе с чешуей.

Как видно из табл. 4, вес голов при производственной разделке в среднем на 3% больше, чем при анатомической разделке, вследствие большого количества мяса и костей, остающихся при голове.

На основании данных по весовому составу ставриды для технико-экономических расчетов можно рекомендовать следующие средние показатели весового состава этой рыбы (в %):

Тушка . . . . .	64
Голова с жабрами . . . . .	19
Чешуя, плавники, щитки . . . . .	3
Внутренности целиком . . . . .	11
В том числе:	
половые продукты . . . . .	3
печень . . . . .	1,3
Потери при разделке, кровь, слизь . . . . .	3

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СТАВРИДЫ

При определении химического состава анализировали мясо, кожу, кости туловищные, голову с жабрами, внутренности целиком, икру, мо- локи, печень; плавники, щитки и чешую анализировали вместе.

Мясо каждой рыбы анализировали отдельно. Остальные части тела в большинстве случаев собирали в групповые пробы, подобранные по сезону, полу и размеру рыбы. Некоторые пробы мяса анализировали в свежем виде с целью изучения азотистых фракций. Все остальные пробы помещали в жестяные консервные банки и стерилизовали в те- чение 1,5—2 час. при 112—120° в автоклаве вместе с производственны- ми партиями консервов.

Влагу, жир, золу, фосфор, кальций, железо, магний и кислотность мяса определяли по общепринятым методикам [4, 5, 6], общий и бел- ковый азот — по методу минерализации с последующим определением аммиака диффузионным полумикрометодом [5]. Для определения бел- кового азота предварительно осаждали белки трихлоруксусной кис- лотой [4].

Химический состав и калорийность мяса ставриды в зависимости от сезона, пола и размеров рыбы приведены в табл. 5\*. Калорийность рассчитана с помощью коэффициентов Рубнера (9,3 для жиров и 4,1 для белков).

Таблица 5

Показатели	Весна и лето (16/V—2/VII)			Осень (4—21/X)
	самки	самцы	среднее	
Количество экземпляров . . . . .	28	25	53	38
Общий вес рыбы в г . . . . .	606 (258—1084)	540 (269—1112)	575	589 (192—1054)
Вес мяса в % к целой рыбе	54,7 (50—57,3)	54,1 (50—55,9)	54,4	57,3 (51,9—61,6)
Содержание в мясе в %				
влаги . . . . .	75,8	77,0	76,4	69
жира . . . . .	4,92	3,58	4,3	12
зола . . . . .	1,30	1,38	1,35	1,2
белка (N×6,25) . . . . .	17,5	17,8	17,6	17,3
Калорийность в ккал				
100 г мяса . . . . .	117	106	111	183
в пересчете на 100 г об- щего веса рыбы . . . . .	64	57	60	105
Содержание жира в % на сухое вещество . . . . .	—	—	—	—

\* При проведении этих анализов вся рыба, так же как и при сравнении весового состава, была разделена на две группы по весу.

Показатели	Весна и лето (16/V—2/VII)		Осень (4—21/X)	
	возраст в годах			
	4—8	7—12	4—7	8—11
Количество экземпляров . . .	31	22	21	17
Общий вес рыбы в г . . . . .	408 (258—576)	811 (617—1112)	389 (192—552)	836 (585—1054)
Вес мяса в % к целой рыбе	54,5	54,4	56,2	58,4
Содержание в мясе в %				
влаги . . . . .	76,2	76,3	70,6	66,7
жира . . . . .	3,7	5,1	10,2	14,6
белка (N×6,25) . . . . .	17,9	17,2	17,5	16,9
Калорийность в ккал				
100 г мяса . . . . .	108	118	167	205
в пересчете на 100 г об- щего веса рыбы . . . . .	59	64	94	120
Содержание жира в % на сухое вещество . . . . .	15,5	21,5	34,7	43,8

Титруемая кислотность мяса ставриды сравнительно невелика — в среднем 4,3 мг КОН на 1 г (от 3,2 до 4,8 мг), поэтому несколько кислостый естественный вкус мяса ставриды, очевидно, не связан с титруемой кислотностью.

Для общей технологической оценки был подсчитан средний химический состав ставриды (табл. 6) по формуле

$$A = \frac{BC}{100}$$

где: А — искомое содержание данного компонента в % от общего веса ставриды;

В — среднее содержание данного компонента в той или иной части тела ставриды в % от веса этой части;

С — средний вес соответствующей части тела в % от общего веса ставриды.

Итоговые цифры табл. 6 свидетельствуют о химическом составе и калорийности ставриды в целом.

Содержание минеральных веществ в мясе и других частях тела ставриды характеризуется данными табл. 7.

Для более полной характеристики белков ставриды, кроме общего азота, определяли белковый азот и в небольшой части проб — азот полноценных белков (миогена, миозина, миостромина), растворимых в воде, в 1,2 М растворе KCl и в 0,2%-ном растворе NaOH, и азота неполноценных белков (коллагена и эластина). Азот полноценных белков определяли по методу Миндлиной и Пальмина [4, 7] с некоторыми изменениями, сводившимися в основном к тому, что сначала определяли суммарное количество азота в каждой вытяжке (водной, солевой и щелочной), полученной из отдельных параллельных навесок пробы, а потом по расчету определяли содержание каждой из форм азота.

Таблица 6

Части тела ставриды	Относительный вес	Влага	Азотистые вещества	Жир	Зола	Калорийность в ккал на 100 г общего веса

## Весна и лето (16/V—2/VII)

Мясо . . . . .	54,4	41,8	9,6	2,3	0,7	61
Голова с жабрами . . . . .	15,9	10,5	2,1	1,9	1,4	26,4
Кости туловища . . . . .	9,4	5,9	1,4	1,2	0,9	17
Внутренности целиком . . . . .	12,1	9,8	1,8	0,3	0,2	10
Кожа . . . . .	2,4	1,5	0,55	0,3	0,05	5
Плавники, чешуя, щитки	2,6	1,54	0,5	0,06	0,5	2,6
Итого . . . . .	96,8	71,04	15,95	6,06	3,75	122
Кровь, слизь, потери при разделке . . . . .	3,2	—	—	—	—	—

## Осень (4—21/X)

Мясо . . . . .	57,3	39,8	9,9	6,9	0,7	105
Голова с жабрами . . . . .	14,6	9,5	1,9	2,2	1,0	28
Кости туловища . . . . .	11,1	6,6	1,7	2,0	0,8	25,5
Внутренности целиком . . . . .	9,2	4,9	1,2	3,0	0,1	33,0
Кожа . . . . .	2,5	1,5	0,45	0,5	0,05	6,5
Плавники, чешуя, щитки	2,5	1,5	0,47	0,06	0,47	2,5
Итого . . . . .	97,2	63,8	15,62	14,66	3,12	200
Кровь, слизь, потери при разделке . . . . .	2,8	—	—	—	—	—

Таблица 7

Части тела	Количество определений	Среднее содержание минеральных веществ в мг %			
		P	Ca	Mg	Fe
Мясо . . . . .	11	271	47	33	5,7
Голова с жабрами . . . . .	3	1640	3280	150	8,9
Кости туловищные . . . . .	3	1700	2880	201	9,5
Внутренности целиком . . . . .	3	390	41	36	14,3
Икра . . . . .	2	378	—	—	—
Молоки . . . . .	2	528	—	—	—
Печень . . . . .	1	334	—	—	—
Кожа . . . . .	2	317	455	128	4,9
Плавники, чешуя, щитки . . . . .	2	3500	7885	222	34,5
Рыба в целом . . . . .		714	1038	75	8

Коллаген и эластин определяли по методике Воловинской [4]. Результаты представлены в табл. 8. По содержанию остаточного небелкового азота в мясе ставриды наиболее близка к сельдевым рыбам [10]

Таблица 8

Формы азота	Количество определений	Содержание в мясе в %	Содержание в % к общему азоту
Общий . . . . .	91	2,80	—
Белковый . . . . .	32	2,39	82,8
Водорастворимых белков . . . . .	23	0,24	10,3
Солерастворимых белков . . . . .	3	0,60	20,1
Щелочерастворимых белков . . . . .	3	1,51	50,3
Полноценных белков . . . . .	10	2,27	76,4
Коллагена . . . . .	6	0,20	6,8
Эластина . . . . .	6	0,007	0,3
Остаточный . . . . .	32	0,50	17,2

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ СТАВРИДЫ

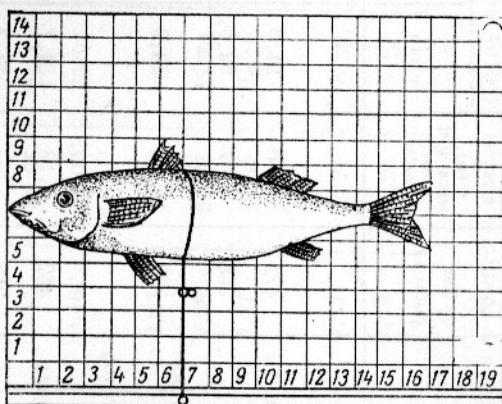
В табл. 9 и 10 приводятся результаты анализа различных видов готовой продукции из ставриды, выловленной в разные сезоны года.

### НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТАВРИДЫ

При разработке различных способов механизации обработки рыбы, а также при расчете процессов обработки, в основе которых лежат явления диффузии и теплопередачи, помимо знания весовых показателей рыбы, необходимо еще знание линейных размеров рыбы и их соотношения, площади поверхности, удельного веса, насыпного веса и т. п. В табл. 11 представлены результаты определения линейных размеров, а также других физико-технических показателей 39 экземпляров ставриды.

Площадь поверхности тела ставриды измеряли по методу Фойта [8]. Сущность его заключается в том, что с помощью специальной измерительной доски и, по возможности, нерастягивающейся нити измеряют обхваты тела рыбы через равные промежутки (3—5 см) по длине рыбы.

Л. П. Миндер внес упрощение в устройство измерительной доски Фойта, заменив большое количество нитей одной подвижной нитью, которая передвигается вдоль переднего края доски (см. рисунок). Результаты измерений обхватов наносят на миллиметровую бумагу по оси ординат, а по оси абсцисс откладывают соответствующую длину рыбы. Концы ординат соединяют плавной кривой. Площадь, образованную этой кривой и линией длины рыбы, измеряют планиметром.



Измерение обхватов тела рыбы с помощью измерительной доски.

Используя этот метод, можно измерять обхваты тела рыбы через равные промежутки (3—5 см) по длине рыбы.

Таблица 9

Объект исследования	Вес рыбы в г	Вес мяса в % в весу рыбы	Содержание в мясе в %							Калорийность в ккал		
			влаги	жира	золы	в т. ч. соли	азотистых веществ	азота		на 100 г мяса	на 100 г общего веса	
								общего	белкового			
Ставрида соленая, весенняя												
потрошенная и обезжабренная	472	60	51,0	9,1	17,8	17,0	20,5	3,28	2,75	169	101	
колодка . . . . .	258	57	52,5	10,0	16,3	15,8	20,5	3,30	2,63	177	101	
Ставрида соленая, осенняя, ко- лодка . . . . .	789	58	54,0	13,7	14,3	12,8	17,5	2,8	2,45	199	115	
Ставрида холодного копчения, весенняя												
потрошенная и обезжабренная .	462	68	51,7	14,4	10,8	9,7	21,7	3,47	2,86	223	152	
непотрошенная . . . . .	215	—	51,3	16,6	10,6	10,0	20,4	3,27	—	238	—	
Ставрида горячего копчения, ве- сенняя												
потрошенная . . . . .	586	72	62,0	15,1	3,0	2,6	18,7	3,0	2,55	217	157	
непотрошенная . . . . .	296	59	71,8	2,43	3,45	1,75	21,5	3,44	2,95	111	66	
мороженая . . . . .	555	61	61,5	12,4	3,65	3,07	21,8	3,50	2,93	205	125	
Ставрида горячего копчения, осенняя, потрошенная . . . . .	362	69	61,5	16,3	2,3	1,15	19,2	3,10	2,69	230	159	
Ставрида полугорячего копчения, осенняя, непотрошенная . . . . .	628	62	59,2	15,1	—	6,6	17,2	2,78	2,39	212	131	



Таблица 10

Консервы и дата их изготовления	Кислотность по яблочной кислоте в %	Содержание в %								Калорийность 100 г в ккал	
		влаги	жира	зола	в т. ч. соли	азотистых веществ	азот				фосфор
							белковый	водорастворимых белков	остаточный		
Ставрида в собственном соку:											
март . . . . .	0,19	71,87	7,28	2,98	1,69	17,89	2,41	0,34	0,45	—	141
сентябрь . . . . .	0,28	59,58	19,33	3,37	2,01	17,15	2,29	0,32	0,47	—	250
ноябрь . . . . .	0,27	59,93	20,69	2,94	1,65	—	—	—	—	—	—
Ставрида в масле:											
май . . . . .	0,31	49,67	30,14	2,95	1,76	17,17	2,17	0,22	0,57	—	351
октябрь . . . . .	0,15	47,95	21,14	3,20	2,06	—	—	—	—	—	—
февраль . . . . .	0,16	55,00	20,91	—	2,95	18,87	2,54	0,37	0,48	—	272
Ставрида в томате <sup>1</sup> :											
апрель . . . . .	0,27	74,26	6,12	3,55	2,04	11,31	1,42	0,02	0,39	0,227	103
август . . . . .	0,38	64,73	13,74	2,53	1,65	—	—	—	—	—	—
январь . . . . .	0,37	67,90	9,74	3,54	1,61	15,00	1,88	0,12	0,52	0,474	152
Котлеты из ставриды <sup>1</sup> :											
май . . . . .	0,45	67,71	10,39	2,10	1,16	14,25	1,80	0,09	0,48	0,288	155
февраль . . . . .	0,32	67,72	9,12	2,86	1,26	16,00	1,96	0,02	0,60	0,342	150

<sup>1</sup> Калорийность консервов в томате и котлет должна быть выше указанной, так как при расчете нами не учитывались углеводы.

Таблица 11

Показатели	Минимальная	Максимальная	Средняя	В % к абсолютной длине рыбы (среднее)
Абсолютная длина . . . . .	30	51	40,1	100
Длина от вершины рыла				
до развилки хвостового плавника . . . . .	26,7	47	35,2	88
до последнего щитка (длина тела) . . . . .	25,3	44,5	34,3	86
до анального отверстия . . . . .	12	21	15,5	39
до начала брюшного плавника	6,9	12,5	9,4	23
до начала грудного плавника	6,4	11	7,9	20
до конца жаберной крышки . . . . .	6,2	10,2	7,5	19
до середины глаза . . . . .	2,7	4,5	3,3	8
до начала второго спинного плавника . . . . .	11	21	15,7	39
до начала первого спинного плавника . . . . .	8,2	13,3	10,2	25
Высота тела				
максимальная . . . . .	5,2	10,0	7,6	19
минимальная . . . . .	0,8	1,5	1,1	2,7
Толщина тела				
максимальная . . . . .	3,3	6,0	4,0	1,0
минимальная . . . . .	1,1	2,1	1,4	3,5
Высота брюшной полости . . . . .	3,2	5,0	4,0	10,0
Площадь поверхности тела в см <sup>2</sup>	234	729	450	—
Удельная поверхность в см <sup>2</sup> /г . . . . .	0,85	0,62	1,24	—
Удельный вес . . . . .	1,04	0,99	1,09	—
Насыпной вес в кг/м <sup>3</sup> . . . . .	679	606	740	—

Примечания. 1. Линейные размеры даны в см.

2. Средний вес рыбы при определении удельного веса составил 292 г (189—439), а в остальных случаях—540 г (189—1112)-

Объем рыбы для определения удельного веса измеряли по изменению уровня воды в стеклянном мерном цилиндре при погружении в него рыбы.

Насыпной вес определяли путем взвешивания рыбы в ящике известного объема (примерно 0,1 м<sup>3</sup>) и последующего пересчета веса рыбы на 1 м<sup>3</sup> емкости. Замечено, что насыпной вес ставриды значительно изменяется в зависимости от качества рыбы-сырца. Чем хуже качество сырца, чем рыба более вялая, тем выше ее насыпной вес.

#### ВЫВОДЫ

1. По количеству мяса в % к общему весу (54—57%) ставрида уступает таким черноморским рыбам, как скумбрия, барабуля, пелагида, но близка к некоторым донским рыбам—судаку, сому, рыбцу [3].

У осенней ставриды относительный вес мяса выше, чем у весенне-летней, особенно у крупных особей. Осенью у ставриды откладывается значительное количество жира под кожей и особенно во внутренностях (до 3,5% общего веса рыбы).

2. Содержание жира в мясе ставриды подвержено большим колебаниям — от 0,4 до 27%. Более высокая жирность наблюдается у осенней ставриды, у более крупных экземпляров по сравнению с более мелкими ( в пределах каждого сезона). Значительны индивидуальные колебания жирности у особей одного пола, близкого размера, возраста, выловленных в тот же или близкие дни; содержание жира может колебаться в 2—4 раза.

По средним данным, весенне-летнюю ставриду можно отнести к среднежирным рыбам, осеннюю — к жирным.

3. Ставрида по химическому составу, калорийности и вкусовым качествам приближается к таким высокоценным черноморским рыбам, как кефаль, барабуля, скумбрия [3].

4. Ставрида является ценным сырьем для изготовления высококачественных кулинарных изделий, малосоленых и копченых продуктов, а также консервов. Эти виды продукции отличаются приятным вкусом и высокой калорийностью.

5. Отходы, получаемые при переработке ставриды на консервы и кулинарные изделия, содержат значительное количество белков, жира и минеральных веществ. Их следует использовать в жиरो-мучном производстве.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алеев Ю. Г., Ставриды (*Trachurus*) морей СССР, Автореферат канд. диссертации, изд. Зоологического института АН СССР, 1954.
2. Драгунов А. М., Весовой и химический состав черноморской скумбрии, Труды АзчерНИРО, вып. 14, Крымиздат, 1950.
3. Драгунов А. М. и Каснинова Н. Е., Рыбы Азовско-Черноморского бассейна как источник витамина А, Пищепромиздат, 1951.
4. Дроздов Н. С., Практическое руководство по биохимии мяса, Пищепромиздат, 1950.
5. Методика изучения состава отечественных пищевых продуктов, под редакцией Будагыяна, АМН СССР, 1949.
6. Миндер Л. П., Технологическая характеристика некоторых рыб Черного моря, Труды АзчерНИРО, вып. 10, Крымиздат, 1955.
7. В. В. Пальмин, М. Ш. Шахназарова, Д. С. Миндлина, Метод определения белковой питательной ценности мяса и применение его при исследовании говядины, Труды ВНИИМП, вып. 5, Гизлегпищепром, 1953.
8. Семенов Н. А., Степень просаливания рыбы в зависимости от ее размеров, Труды ВНИРО, т. XX, Пищепромиздат, 1952.
9. Тихонов В. Н. и Паракецов И. А., Материалы к познанию образа жизни крупной ставриды Черного моря, Труды АзчерНИРО, вып. 10, Крымиздат, 1955.
10. Шьюэн Д., Химия и обмен азотистых экстрактивных веществ у рыб, Сборник статей «Биохимия рыб» под ред. И. Л. Букина, ИЛ, 1953.