

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
КАСПИЙСКОЙ СЕЛЬДИ

А. А. БЕЛОУСОВ

Основные физико-технические показатели соленой сельди нами были опубликованы в трудах ВНИРО, том XXVII, 1954 г.

За последнее время на основании собранного и обработанного дополнительного материала по крепосоленой сельди в количестве 540 экземпляров выделены следующие физико-технические показатели: длина тела, наибольшие обхват, высота и толщина тела и их отношение к длине тела, площадь поверхности и коэффициенты упитанности, мясности и овальности.

Площадь поверхности определена у 32 экземпляров; при определении поверхности плавники рыбы не принимались во внимание.

За длину тела сельди принимали расстояние от крайней точки нижней челюсти до начала средних лучей хвостового плавника, т. е. до конца чешуйчатого покрова; применительно к этой длине сделаны все расчеты по сельди. Выведены средняя длина тела сельди с округлением до 1 см и для каждого среднего линейного размера средние абсолютные величины наибольшего обхвата, высоты и толщины тела и их процентные отношения к длине тела сельди.

Для этих же размеров выведен коэффициент овальности  $k$ , т. е. отношение толщины тела к его высоте, характеризующий округлость или овальность тела рыбы,

$$k = \frac{d}{H} \cdot 100,$$

где:  $d$  — наибольшая толщина тела рыбы;  
 $H$  — наибольшая высота тела рыбы.

В табл. 1 приведены данные физико-технических показателей, замеренных у 22 рыб.

Из табл. 1 видно, что для данных линейных размеров отношение наибольшего обхвата и наибольшей высоты к длине тела в среднем составляет соответственно 62,8 и 26,7%. Отношение наибольшей толщины к длине тела не остается постоянным, а с увеличением длины тела постепенно растет.

В такой же последовательности с увеличением линейных размеров увеличивается и коэффициент овальности.

Можно предполагать, что здесь сказывается влияние видového разнообразия сельдевых рыб Каспийского моря.

Овальность рыбы влияет на величину углов скольжения и естественного откоса, на величину насыпного и укладочного веса. В табл. 2 сопоставлены вышеуказанные показатели с овальностью (для соленой сельди).

Таблица 1

Длина тела в мм	Наибольший обхват в мм	Наибольшая вы- сота в мм	Наибольшая толщина в мм	Отношение к длине тела в %			Коэффициент овальности	Число изме- ренных рыб
				наиболь- шего об- хвата	наиболь- шей высо- ты	наиболь- шей тол- щины		
180	110	48	14	61,1	26,7	7,8	29,2	11
190	120	52	15	63,0	27,3	7,9	28,9	29
200	125	54	16	62,5	27,0	8,0	29,6	17
210	130	57	17	62,0	27,1	8,1	29,8	20
220	140	60	18	63,6	27,3	8,2	30,5	48
230	145	62	19	63,0	27,0	8,3	31,2	48
240	150	64	21	62,5	26,7	8,7	32,8	39
250	155	66	22	62,0	26,4	8,8	33,3	29
260	160	69	23	63,5	26,5	8,8	33,4	23
270	170	72	24	63,0	26,7	8,9	33,3	21
280	175	75	25	62,5	26,8	8,9	33,4	10
290	180	78	26	62,1	26,9	9,1	33,4	24
300	190	80	28	63,3	26,7	9,3	35,0	37
310	195	83	29	63,0	26,8	9,4	35,0	16
320	200	85	30	62,5	26,6	9,4	35,3	23
330	210	90	32	63,6	27,3	9,7	35,5	39
340	215	92	33	63,2	27,1	9,7	35,9	15
350	220	94	34	62,9	26,8	9,7	36,2	28
360	225	95	36	62,5	26,4	10,0	38,0	14
370	235	98	40	63,5	26,5	10,8	40,8	19
380	240	99	44	63,2	26,1	11,6	44,4	15
390	245	100	47	62,8	25,6	12,1	47,3	15
				Среднее в %				Итого 540
				62,8	26,7			

Таблица 2

Длина тела рыбы в см	Коэффициент овальности $k = \frac{d}{H} \cdot 100$	Вес		Угол скольжения в град. по смочен- ной транспортной ленте при покое	Угол естест- венного от- коса в град.
		насыпной	укладочный		
30 и более . . . . .	35 и более	0,63	0,83—0,90	40—46	24
Менее 30 до 24 . . . . .	33	0,69	0,87—0,93	42—48	—
Менее 24 до 19 . . . . .	30	0,75	0,89—0,94	46—52	28
Менее 19 . . . . .	29	0,77	0,91—0,96	54—61	29

В результате произведенных измерений выявилось, что у сельди имеется зависимость между наибольшими обхватом, высотой и толщиной тела.

Зависимость эта выражается эмпирической формулой

$$C = 2H + d,$$

где:  $C$  — наибольший обхват тела рыбы;  
 $H$  — наибольшая высота тела сельди;  
 $d$  — наибольшая толщина тела сельди.

Для проверки этой формулы взяли ряд данных из табл. 1, рассчитали наибольший обхват сельди по формуле для сравнения с фактическим обхватом (табл. 3).

Таблица 3

Длина тела в см.	Наибольшие		Наибольший обхват в мм		Длина тела в см.	Наибольшие		Наибольший обхват в мм	
	высота в мм	толщина в мм	фактиче- ский	по формуле $C=2H+d$		высота в мм	толщина в мм	фактический	по формуле $C=2H+d$
18	48	14	110	110	34	92	33	215	217
19	52	15	120	119	35	94	34	200	222
20	54	16	125	124	36	95	36	225	226
21	57	17	130	131	37	98	40	235	236
22	60	8	140	138	38	99	44	240	242
23	62	19	145	143	39	100	47	245	247

Этой формулой можно пользоваться для проверки промеров по наибольшему обхвату, высоте и толщине тела сельди, а также для нахождения третьего неизвестного промера по двум другим известным. Формула может быть использована и работниками добычи рыбы для расчетов размера ячеи при постройке орудий лова.

Поверхность тела сельди определяли методом развернутого профиля. Рыбу укладывали на обыкновенную бумагу и карандашом (плоским) обводили контур ее. Затем измеряли высоту и обхват тела рыбы в районе головы, наибольшей и наименьшей высоты тела и перед анальным плавником.

В этих точках на профиле рыбы откладывали по линиям высот размеры соответствующих им полуобхватов и проводили второй контур тела рыбы, параллельный первому, но уже с учетом овальности тела рыбы.

Планиметром определяли площадь профиля тела рыбы, а если профиль переводили через копировку на миллиметровую бумагу, то площадь его определяли подсчетом очерченных контуром сантиметровых квадратов и их частей. Полученную таким путем боковую поверхность рыбы удваивали и получали полную фактическую площадь поверхности тела рыбы.

На основе полученных фактических площадей поверхности тела сельди, исходя из принципа геометрического подобия, вывели две эмпирические формулы

$$S = k_1 l^2 \text{ и } S = k_2 l c,$$

где:  $S$  — площадь поверхности тела сельди в  $см^2$ ;  
 $l$  — длина тела без хвостового плавника в  $см$ ;  
 $c$  — наибольший обхват тела в  $см$ ;  
 $k_1$  и  $k_2$  — коэффициенты поверхности тела сельди.

В табл. 4 приведены площади поверхностей 32 экземпляров сельди, сгруппированных в 14 линейных групп по длине тела с округлением до 1 см.

Таблица 4

Средняя длина тела рыбы в см	Средний наибольший обхват в см	Площадь поверхности тела сельди фактическая		Площадь поверхности по формулам в см <sup>2</sup>		Число измеренных рыб	Отклонения в %	
		колебания в см <sup>2</sup>	средняя в см <sup>2</sup>	$S=0,46l^2$	$S=0,74lC$		по $S=0,46l^2$	по $S=0,74lC$
18	11,0	—	150	149	147	1	-0,7	-2
19	12,0	164—168	166	166	169	3	0	+1,8
20	12,5	182—186	184	184	185	3	0	+0,5
21	13,0	200—206	203	203	202	2	0	-0,6
22	14,0	220—228	225	223	228	5	-0,9	+1,3
23	14,5	224—246	245	243	247	2	-0,8	+0,8
24	15,0	265—269	267	265	266	2	-0,8	-0,4
25	15,5	280—290	285	287	287	2	+0,7	+0,7
26	16,0	304—314	309	311	308	2	+0,7	-0,3
28	17,5	360—370	365	361	363	2	-1,1	-0,6
30	18,5	410—418	415	414	411	3	-0,2	-1,0
32	19,5	460—470	465	471	462	2	+1,3	-0,6
33	20,5	—	505	501	501	1	-0,8	-0,8
34	21,5	536—540	538	532	541	2	-1,1	+0,6
Итого . . .			100%	99,7%	99,9%	от -1,1 до +1,3 от -2,0 до +1,8		

Для линейных размеров сельди, приведенных в табл. 4, вычислены  $k_1=0,46$  и  $k_2=0,74$ .

Эмпирические формулы можно принять для практических расчетов при механизации технологического процесса обработки как соленой, так и свежей сельди.

Для проверки этих эмпирических формул в табл. 4 вычислены по ним площади поверхностей сельди для данных линейных размеров.

Если основываться на отклонениях от средней фактической площади поверхности, то формулу  $S=k_1l^2$  следует считать более приближающейся к фактическим поверхностям, так как она дает меньшие отклонения, чем формула  $S=k_2lC$ .

Для 14 линейных групп соленой сельди вычислены коэффициенты упитанности и мясисти, а также величины, характеризующие отношение площади поверхности тела рыбы к ее весу (табл. 5).

Коэффициент упитанности по формуле Фельтона

$$k_1 = \frac{G}{l^3} \cdot 100.$$

Коэффициент упитанности по формуле, предложенной Н. А. Семёновым,

$$k_2 = \frac{G}{S} \cdot 100.$$

Средняя длина тела в см	Средняя площадь поверхности в см <sup>2</sup>	Средний вес в г	Коэффициенты			Отношение площади поверхности к весу в см <sup>2</sup> /г	Число измеренных рыб
			упитанности по Фельтону $k_1$	упитанности по формуле, предложенной Н. А. Семеновым, $k_2$	мясности $k_3$		
18	150	70	1,20	46,7	3,9	2,14	1
19	166	80	1,17	48,2	4,2	2,08	3
20	184	95	1,19	51,5	4,8	1,94	3
21	203	110	1,19	54,2	5,2	1,85	2
22	225	125	1,17	55,6	5,7	1,60	5
23	245	145	1,19	59,2	6,3	1,69	2
24	267	170	1,23	63,7	7,1	1,57	2
25	285	190	1,21	66,7	7,6	1,50	2
26	309	220	1,25	71,2	8,5	1,40	2
28	365	280	1,27	74,0	10,0	1,30	2
30	415	360	1,33	86,7	12,0	1,15	3
32	465	420	1,28	90,3	13,1	1,11	2
33	505	470	1,31	93,0	14,2	1,07	1
34	538	540	1,37	100,4	15,9	1,0	2

В приведенных формулах:

$G$ —вес рыбы в г;

$l$ —длина тела рыбы в см;

$S$ —площадь поверхности тела рыбы в см<sup>2</sup>.

По последней формуле определяется количество мяса на 1 см<sup>2</sup> площади поверхности тела рыбы. Эта формула лучше характеризует упитанность рыбы, чем формула Фельтона.

Мясистость рыбы определена по формуле

$$k_3 = \frac{G}{l} .$$

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Берг Л. С., Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, часть 1, 1932.
2. Кизеветтер И. В., Техно-химическая характеристика дальневосточных промысловых рыб, Известия ТИНРО, том XXI, Владивосток, 1942.
3. Леванидов И. П., Значение поверхности сельди в решении вопросов механизации засола, «Рыбное хозяйство», 1949, № 12.
4. Сборник «Технология рыбных продуктов», под редакцией Турлаева, Пищепромиздат, 1940.