

Том LVIII	Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)	1965
Том LIII	Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО)	

637.562.7 : 577.16] (265.2)

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА А В БЕРИНГОВОМОРСКИХ РЫБАХ

Г. А. Долбиш и И. В. Кизеветтер

ТИНРО

Работы по изучению содержания витамина А в промысловых берингоморских рыбах проводились в течение 1959—1963 гг.

Для исследования мы располагали многочисленными сериями образцов печени и внутренностей (кишечник с желудком), заготовленных в стерилизованном виде в 1959—1962 гг. от различных видов промысловых рыб.

Каждый образец представлял собой среднюю пробу, для изготовления которой использовалось от 5 до 20 рыб (в зависимости от их размеров).

Образцы заготавливали с учетом периода лова и веса рыбы. Определение содержания витамина А и жира проводилось стандартными методами.

МОРСКИЕ ОКУНИ

Были исследованы образцы печени и внутренностей четырех видов окуней: тихоокеанского (клювач) *Sebastes alutus*, окуня-интронигер *S. intransiger*, многоиглого *S. pelyspinis* и аляскинского *Sebastes alascanus*.

У этих видов окуней относительный вес печени (в % к весу рыбы) колебался в следующих пределах:

	От	До
Тихоокеанский (клювач)	0,6	4,0
Интронигер	1,6	3,5
Многоиглый	1,2	2,3
Аляскинский	1,4	5,3

Печень морских окуней обладает высоким содержанием витамина А и представляет собой ценное сырье для его получения (табл. 1).

Характеристика печени морских окуней

Время лова	Содержание жира, %	Содержание витамина А в и. е. на 1 г	
		печени	жира*
<i>Окунь тихоокеанский (клювач)</i>			
Февраль	10,5—27,5	8320—16480	30250—156950
Март	9,7	9830	101350
Апрель	6,3—8,3	5850—126390	92890—1522830
Июль	10,7—19,3	3880—27750	20100—227380
Август	11,3—27,5	2380—24750	22400—219030
Сентябрь	12,3—18,1	19880—33130	110800—250490
Декабрь	17,5	27970	164530
<i>Окунь-интронигер</i>			
Март	10,6	32710	308590
Апрель	12,1	39650	327650
Июль	11,4—19,9	9380—27160	69970—238240
Август	13,4—18,5	5850—71450	31820—517750
<i>Окунь многоиглый</i>			
Апрель	9,9	18000	181800
Июль	11,3—13,0	9540—23550	84420—182230
<i>Окунь аляскинский</i>			
Март	55,6	9350	16510
Август	28,5—34,3	440—2380	3880—8350

* Получено расчетным путем.

Зависимости между периодом лова и содержанием жира и витамина А в печени установить не удалось, но содержание витамина А в печени окуней находится в прямой зависимости от веса рыбы (табл. 2).

Содержание витамина А во внутренностях окуней подвержено значительным колебаниям, но и ткани этих органов представляют определенный интерес как сырье для получения этого витамина. Внутренности окуня-интронигера содержат мало жира и витамина А (табл. 3), гонады окуней практически не содержат витамина А.

Таблица 2

Изменение содержания витамина А в печени окуней в зависимости от веса рыбы

Дата лова	Длина тела, см	Вес рыбы, г	Содержание влаги, %	Содержание жира, %	Содержание витамина А в и. е. на 1 г	
					печени	жира
<i>Окунь тихоокеанский (клювач)</i>						
24 августа	36,5—39,0	890—1270	68,0	27,5	21830	79380
8 августа	35,3—37,0	780—985	67,9	11,3	24750	219030
8 июля	32,0—35,5	732—845	64,4	10,7	24330	227380
25 июля	32,5—35,5	600—905	61,0	19,7	27750	140860
24 августа	30,0	505—575	56,8	20,8	4660	22420
8 июля	27,0—30,0	363—490	62,8	17,2	4040	23490
8 августа	26,5—30,0	343—467	60,2	25,0	2380	9520
25 июля	25,5—27,5	313—425	60,5	19,3	3880	20100

Окунь-интронигер

24 июля	70,0	11265	66,1	11,4	27160	238240
28 августа	70,0	7804	67,3	13,8	71450	517750
9 августа (молодь)	47,0	2260	68,9	13,4	22690	169330

Окунь многоиглый

17 июля	36,0—38,5	1005—1090	68,4	13,0	23690	182230
17 июля	30,0—31,3	585—690	70,0	11,3	9540	84420

Окунь аляскинский

19 августа	47,0	2320	60,1	28,5	2380	8350
18 августа (молодь)	36,0—37,0	885—1120	21,3	—	440	—

Таблица 3

Изменение содержания витамина А во внутренностях (желудок с кишечником) окуней в зависимости от времени года

Время лова	Содержание жира во внутренностях, %	Содержание витамина А в и. е. на 1 г	
		вещества	жира
<i>Окунь тихоокеанский (клювач)</i>			
Февраль	5,5—24,4	350—2100	1960—10000
Март	8,3—27,8	380—440	1370—5350
Июль	13,4—18,5	810—2830	4380—21120
Август	16,7—29,8	730—1150	2450—6890
<i>Окунь-интронигер</i>			
Июль	2,7—9,1	280—300	3100—11110
Август	2,2—4,1	Следы—250	11670
<i>Окунь многоиглый</i>			
Июль	5,4—12,3	250—3720	2020—48950
<i>Окунь аляскинский</i>			
Август	13,5	190—200	1410

ПАЛТУСЫ

Мы исследовали образцы печени и внутренностей белокорого, черного, азиатского и американского стрелозубых палтусов. Относительный вес печени (в % к весу рыбы) колеблется в следующих пределах:

	От	До
Белокорый	0,9	3,3
Черный	0,8	3,3
Азиатский стрелозубый	1,1	4,0
Американский стрелозубый	1,1	3,0

По содержанию жира печень различных видов палтусов существенно не различается (табл. 4) и может быть отнесена к группе жирного сырья. Можно отметить, что весной (март — апрель) печень палтусов менее жирна, чем летом (июль, август).

Все исследованные виды палтусов, за исключением американского стрелозубого, имеют примерно одинаковое содержание витамина А в печени. Печень палтусов является ценным сырьем для получения витамина А.

Таблица 4

Содержание витамина А в печени палтусов в разное время года

Время лова	Содержание жира в печени, %	Содержание витамина А в и. е. на 1 г	
		печени	жира

Белокорый палтус

Январь	7,4—34,6	1020—11960	5530—47840
Март	9,9	1050	10600
Июль	61,1	3750	6140
Август	17,8—36,1	1890—33910	5240—111550
Сентябрь	21,5—35,9	1260—3490	5910—14410
Октябрь	21,0	710	3380

Черный палтус

Январь	19,6	4200	21430
Июль	34,7	2010	5790
Август	15,5—35,1	1520—21850	6330—131100
Сентябрь	28,9	33280	118860
Октябрь	23,9—33,3	3010—6510	12590—19550

Азиатский стрелозубый палтус

Январь	28,9—32,6	3070—5330	10620—16660
Март	12,7—19,2	1760—6110	9940—31810
Июль	16,6—32,6	640—7110	3860—21810
Август	25,2—33,6	1990—17940	5920—71190
Сентябрь	16,6—30,1	20110—26850	89500—125690
Октябрь	23,2—31,9	820—12320	2570—40790

Американский стрелозубый палтус

Январь	35,8	1800	5030
Март	26,5—36,2	1200—3710	3300—13980
Апрель	13,0—29,9	1490—2790	9350—11470
Июль	27,1	4000	14760
Август	25,6—39,5	1410—4750	5510—13760
Сентябрь	21,6—22,2	2340—3340	10540—15460

У американского и азиатского стрелозубых палтусов отмечена прямая зависимость между содержанием витамина А в печени и весом рыбы (табл. 5).

Внутренности палтусов (табл. 6) тощее сырье (2,4—7,4% жира) с невысоким содержанием витамина А (от 90 до 12180 и. е. на 1 г вещества) или 2500—118520 и. е. в пересчете на 1 г жира.

Таблица 5

Изменение содержания витамина А в печени американского и азиатского стрелозубых палтусов в зависимости от веса рыбы

Дата лова	Длина тела, см	Вес, г	Содержание влаги, %	Содержание жира, %	Содержание витамина А в и. е. на 1 г	
					печени	жира

Американский стрелозубый палтус

9 августа	61,5	3600	48,8	39,5	4750	12030
23 июля	55,3	2120—2150	58,0	37,1	4000	14760
23 августа	48,0	1437	58,5	29,0	3990	13760

Азиатский стрелозубый палтус

16 августа	65	4650	60,1	25,2	17940	71190
25 июля	56,0—61,0	1750—3200	55,8	32,6	7110	21810
13 августа	43,0—44,5	1035—1075	58,5	33,6	1990	5920
25 июля	38,0—39,5	695—753	67,6	16,6	640	3860

Таблица 6

Содержание витамина А во внутренних (желудок с кишечником) палтусов

Дата лова	Длина тела, см	Вес, г	Содержание влаги, %	Содержание жира, %	Содержание витамина А в и. е. на 1 г	
					вещества	жира

Американский стрелозубый палтус

11 августа	37,3*	513—545	74,4—80,8	3,4—6,0	Следы	
23 августа	48	1437	84,0	6,2	2470	39840
23 июля	55,3	2120—2150	81,5	4,6	1550	33690
9 августа	61,5	3600	82,3	6,7	1710	25520

Азиатский стрелозубый палтус

25 июля	38,0—39,5	695—753	82,4	2,4	Следы	
13 августа	43,0—44,5	1035—1075	83,7	7,4	690	9320
25 июля	56—61	1750—3200	84,0	2,7	3200	118520
16 июля	65	4650	80,5	4,1	12180	297070

Черный палтус

16 августа	55,0—59,5	1800—2550	85,5	3,6	90	2500
24 августа	—	—	86,3	2,7	2670	98890

* Молодь.

УГОЛЬНАЯ РЫБА

Печень угольной рыбы (отношение веса печени к весу рыбы колеблется от 1,2 до 2,9%) является достаточно жирным сырьем, а по содержанию витамина А (табл. 7) она близка к печени палтусов. Внутренности угольной рыбы тощие и содержат не более 500 и. е. витамина А на 1 г вещества. Существует прямая зависимость между содержанием витамина А в печени и весом рыбы (табл. 8).

Таблица 7

Содержание витамина А в печени и внутренностях (желудок с кишечником) угольной рыбы

Время лова	Содержание жира, %	Содержание витамина А в и. е. на 1 г	
		вещества	жира
<i>Печень</i>			
Февраль	14,3	4290	30000
Апрель	27,2	6210	22830
Август	16,8—20,6	1180—17550	5850—15830
Сентябрь	19,1—30,6	3820—28750	12240—130680
Октябрь	25,3	2750	10870
<i>Внутренности</i>			
Август	2,6—4,5	170—520	5330—11560

Таблица 8

Содержание витамина А в печени угольной рыбы в зависимости от веса рыбы

Дата лова	Длина тела, см	Вес рыбы, г	Содержание влаги, %	Содержание жира, %	Содержание витамина А в и. е. на 1 г	
					печени	жира
18 августа	46,0	910—1225	70,4	—	1170	—
5 августа	54,0—60,0	1553—1755	63,5	20,6	2430	11800
4 сентября	61,0	2670	62,7	—	5040	—
4 сентября	63,2	3000	55,6	30,6	7550	24670
4 сентября	64,0	3100	62,7	22,0	28750	130680
5 сентября	63,0	3200	65,9	19,1	17910	93770
19 августа	64,0—66,0	3220—3280	59,4	—	17550	—
5 сентября	65,0	3500	57,8	26,3	14420	54040
5 сентября	70,0	4700	79,0	24,4	16050	65780

МИНТАЙ, ТРЕСКА, КАМБАЛЫ И ДРУГИЕ РЫБЫ

Берингоморские минтай и треска по содержанию витамина А в печени заметно уступают окуням, палтусам и угольной рыбе (табл. 9). Однако значительный выход печени (минтай — 8,4, треска — 4,8% к весу рыбы) и достаточно высокое содержание жира в печени (соответственно 49 и 29% для минтая и трески) позволяет отнести этих рыб к группе ценного жирнопеченочного сырья.

Содержание витамина А в печени минтая, трески, камбал и других рыб, добываемых в Беринговом море

Время лова	Содержание жира, %	Содержание витамина А в и. е. на 1 г	
		печени	жира
<i>Минтай</i>			
Март	44,9	1080	2400
Июль	54,4	1870	3440
Август	45,6—55,3	2530—4430	4580—9710
Октябрь	46,4	1280	2760
<i>Треска</i>			
Март	25,4—39,2	380—1020	950—4000
Апрель	21,2	620	2920
Июль	21,9—32,8	270—1160	840—5300
Сентябрь	36,8	1960	5330
<i>Камбала двухлинейная</i>			
Сентябрь	5,5	190	3450
<i>Камбала палтусовидная</i>			
Август	16,8	2410	14870
Сентябрь	16,2	1490	9200
<i>Камбала желтоперая</i>			
Сентябрь	10,8	80	740
<i>Макрурус</i>			
Март	44,9—60,3	1670—3640	3730—6040
<i>Zaprora silenus jord</i>			
Июль	19,4	360	1850

Вывод

Результаты исследований показали, что основные виды промысловых берингоморских рыб имеют весьма ценную по содержанию витамина А и жира печень. Ниже приведены колебания в содержании жира и витамина А у разных рыб.

Рыба	Содержание жира, %	Содержание витамина А в и. е. на 1 г печени
Окунь	6,3—57,0	2380—126390
Палтус	7,4—61,1	640—33910
Угольная рыба	14,3—30,6	2750—28750
Минтай	44,9—55,6	1080—4430
Треска	21,2—39,2	270—1960

Печень всех этих видов рыб должна быть использована в качестве сырья для получения витамина А.

ЛИТЕРАТУРА

Долбиш Г. А. Содержание жира и витамина А в печени трески. Известия ТИНРО. Т. 41, 1954.

Долбиш Г. А. Полнее использовать природное витаминное сырье. «Рыбное хозяйство», 1959, № 9.

Кизеветтер И. В. Содержание витамина А во внутренних органах морских рыб Курило-Сахалинского района. Известия ТИНРО. Т. 39, 1954.

Кизеветтер И. В. и Лаговская Е. А. Содержание витамина А в рыбах Дальнего Востока. Витаминные ресурсы и их использование. Изд. АН СССР. Сборник первый, 1951.

Клейе Е. Ф. и Мельникова О. М. Технохимическая характеристика и использование рыб Берингова моря. Изд. «Рыбное хозяйство», 1962.

Хлупова А. С. Рыбы Сахалина как сырье для получения медицинских жиров и витамина А. Известия ТИНРО. Т. 32, 1950.