

ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 664.951 : 637.522 : 664.8.037.5

ПИЩЕВОЙ МОРОЖЕНЫЙ ФАРШ ИЗ ОКЕАНИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

Г. А. ДОЛБИШ

Одним из путей рационального использования рыбного сырья и расширения ассортимента рыбной продукции является производство пищевого фарша из рыбы. Освоение этого вида производства на отечественных рыбообрабатывающих судах позволит резко уменьшить количество рыбы, направляемой на изготовление кормовой муки. Рыбные фарши могут быть широко использованы на предприятиях общественного питания для изготовления фрикаделек, котлет, пудингов, начинок для пирожков и кулебяк, а также для приготовления других блюд. Кроме того, фарш может найти применение при изготовлении колбасных изделий. Например, в Японии на производство этих изделий из растертого мяса рыбы направляется почти половина добываемого сырья (Тишин, 1968, 1969).

В связи с этим в 1970—1972 гг. нами были проведены исследования, целью которых было уточнение технологии изготовления пищевого мороженого фарша из океанических рыб (хека и налима), выяснение возможности получения качественного фарша из атлантической ставриды и рыбы-сабли, определение влияния жирности рыбы и свойств ее жира на качество и стойкость фарша при хранении и возможности использования новых объектов промысла для производства пищевого мороженого фарша.

Материал и методика исследований. Материалом для исследования служили хек, налим, ставрида, рыба-сабля, морской петух, скумбрия, луфарь, сардинелла. Фарш из этих рыб в судовых условиях готовили по следующей технологической схеме: разделка рыбы (ручная) на тушку или филе, мойка, измельчение на механическом волчке или в мясорубке, промывка охлажденной пресной водой при соотношении фарша и воды 1:3, обезвоживание на центрифуге или вручную, смешивание с добавками, расфасовка, замораживание. Расфасовывали фарш в полиэтиленовые пакеты, так как предварительными опытами было установлено, что в полиэтиленовых пакетах он сохраняется лучше, чем в полиэтилен-целлофановых пакетах, пергаменте или картонных коробках, выстланных внутри пергаментом. Замораживали фарш при температуре минус 35°С, хранили в трюме судна, а затем на береговом холодильнике при температуре минус 20°С.

Сразу после доставки образцов в лабораторию АзчерНИРО и затем через каждые 15—20 суток хранения определяли качество фарша пробой на варку и согласно методическим указаниям ВНИРО по таким

показателям, как содержание летучих оснований, в том числе триметил-амин; водоудерживающая способность; концентрация водородных ионов; содержание влаги, жира, золы общего и небелкового азота. Перекисные, кислотные и альдегидные числа жира фаршей определяли в хлороформном экстракте по общепринятой методике, содержание полиненасыщенных жирных кислот спектрофотометрическим методом в ультрафиолетовой области спектра (Крылова, Лясковская, 1961), йодные числа — стандартным методом (Лазаревский, 1955).

Основным критерием, по которому определяли допустимый срок хранения фарша, было наличие признаков окислительной порчи жира. Когда в дефростированном фарше при пробе на варку отмечали признаки окисления жира, а в фарше из тощих рыб запах «старой» рыбы, хранение фарша прекращали. Обычно к этому времени или несколько раньше отмечали заметное изменение химических показателей фарша (увеличение перекисных, кислотных и альдегидных чисел).

Результаты и их обсуждение. Выход и химический состав фарша. Важным показателем, определяющим экономическую целесообразность производства того или иного вида продукции, является выход готового продукта. Полученные нами данные о выходе непромытого и промытого фарша приведены в табл. 1.

Таблица 1

Данные о выходе фарша из разных видов рыб

Рыба и способ разделки	Вид фарша	Выход фарша, % к массе неразделанной рыбы
Хек (тушка)	Непромытый	54,6—65,1
	Промытый 3 раза	46,7—52,5
Налим (тушка)	Непромытый	54,6—60,1
	Промытый 3 раза	46,9—56,6
Ставрида (тушка)	Непромытый	53,2—72,0
	"	53
Ставрида (филе)	Промытый 1 раз	49
	Промытый 3 раза	48
Рыба-сабля (тушка)	Промытый	80,1
	"	57
Рыба-сабля (филе)	Промытый 1 раз	53
	Промытый 3 раза	52,5
Морской петух (тушка)	Непромытый	71,7
	Промытый 1 раз	66,5
То же	Промытый 3 раза	65,2
	"	

Как видно из табл. 1, выход непромытого фарша значительно колеблется в зависимости от вида рыбы и способа разделки, а выход промытого — в основном от степени отжатия воды из фарша.

Химический состав непромытого и промытого фарша представлен в табл. 2 и 3.

Как видно из данных табл. 2 и 3, при промывке фарша из него удаляются в основном белковые вещества и жир. В непромытом фарше из ставриды и рыбы-сабли, выловленных в разные сезоны года, содержание жира, как правило, было довольно высоким.

Для более полной характеристики сырья определяли содержание полиненасыщенных жирных кислот в жире ставриды и рыбы-сабли. Для сравнения были взяты скумбрия и луфарь, которые резко отличались от ставриды и рыбы-сабли по содержанию жира. Данные по содержанию полиненасыщенных жирных кислот приведены в табл. 4.

Как видно из данных табл. 4, жиры ставриды двух видов по содер-

Таблица 2

Химический состав непромытого фарша, полученного из разных видов рыб, %

рыба	Время вылова рыбы	Влага	Жир	Белок (N x 6,25)	Зола
Налим	Февраль, 1970 г.	80,7	0,25	17	2,3
"	Март, 1970 г.	82	0,08	16,3	1,5
Хек	Январь, 1970 г.	80,9	0,2	16,7	1,9
"	Март, 1970 г.	82,8	0,3	14,8	2
Ставрида	Апрель, 1970 г.	73,6—74,8	3,8	—	—
"	Май, 1970 г.	69,4	9,8	18,9	1,7
"	Сентябрь, 1970 г.	69,3	9,2	18,5	2,1
"	Март, 1971 г.	71,0—71,5	6,3—7,2	19,3—20,6	1,9—2,1
"	Январь, 1972 г.	76,8	2,2	19,7	1,8
Рыба-сабля	Сентябрь, 1970 г.	71,5	8,2	17,9	2,3
"	Апрель, 1971 г.	69,5—70,0	9,6—10,9	17,0—17,8	2,0—2,1
"	Январь, 1972 г.	68	13,7	16	1,4
Морской петух	То же	73,2	2,4	21,5	2,5
Луфарь	Сентябрь, 1970 г.	75,2	2,9	20,6	1,3
Сардинелла	То же	70,4	6,5	20,8	2,3
Скумбрия	"	59,5	18,5	20,4	1,5

Таблица 3

Химический состав промытого фарша, полученного из разных видов рыб, %

Рыба	Время вылова рыбы	Влага	Жир	Белок (N x 6,25)	Зола
Налим ¹	Февраль, 1970 г.	81,0	0,05	16,4	1,8
"	Март, 1970 г.	85,0	0,04	13,9	1,5
Хек ¹	Январь, 1970 г.	85,1	0,15	13,7	0,9
Ставрида	Апрель, 1970 г.	78,9	2,3	—	—
"	Май, 1970 г.	76,0	6,7	14,4	1,4
"	Сентябрь, 1970 г.	75,1	6,7	15,3	1,9
"	Март, 1971 г.	76,4—77,5	3,8—3,9	16,9—17,3	1,6—2,1
"	Январь, 1972 г.	78,2	2,2	17,3	2,0
Ставрида ¹	То же	77,2	2,1	18,2	1,6
Рыба-сабля	Сентябрь, 1970 г.	75,9	6,3	15,9	1,8
"	Апрель, 1971 г.	75,2	8,8	14,6	1,4
"	Январь, 1972 г.	77,1	9,2	12,6	0,7
Рыба-сабля ¹	То же	81,1	6,6	11,2	0,5
Морской петух	"	79,4	1,2	17,1	1,8
Морской петух ¹	"	83,9	0,5	13,7	1,4
Луфарь	Сентябрь, 1970 г.	80,1	1,8	17,4	0,7
Сардинелла	То же	76,8	3,8	17,6	1,8
Скумбрия	"	68,0	13,3	18,1	0,8

¹ Фарш промыт 3 раза, остальные образцы 1 раз.

жанию отдельных полиненасыщенных жирных кислот и по общей сумме этих кислот мало различались. Наименьшее количество триеновых кислот (2,8—3,0%) найдено в жире ставриды, выловленной в марте, тогда как в других образцах жира ставриды, выловленной в апреле и сентябре, содержание этих кислот составляло 6,1—6,9%. Жир ставриды

Saганх гһончус, выловленной в марте, отличался наибольшим содержанием пентаеновых (10,2%) и гексаеновых (11,6%) кислот. Разница в содержании отдельных жирных кислот в жире рыбы-сабли, выловленной в апреле, еще менее выражена. Жир рыбы-сабли сентябрьского улова отличался пониженным содержанием пентаеновых и гексаеновых кислот. Прямой зависимости между общей суммой полиненасыщенных жирных кислот, степенью непредельности жира и сроком хранения фарша не было обнаружено. Однако отмечено, что появление первых органолептических признаков окислительной порчи жира не зависело от его содержания в фарше (исключение составил фарш из скумбрии). Аналогичные результаты были получены при исследовании изменений жира в мороженой рыбе (Мельникова, Вахрушева и др., 1971).

Таблица 4

Содержание полиненасыщенных жирных кислот в жирах некоторых видов рыб, йодное число жира и допустимый срок хранения фарша

Рыба	Время вылова рыбы	Содержание жира в фарше, %	Полиненасыщенные жирные кислоты жира рыб, %							Йодное число жира, % I ₂	Допустимый срок хранения фарша по органолептическим данным месяцами
			линоеновые 18:2 (линоленовая)	триеновые 18:3 (линоленовая)	тетраеновые 20:4 (эрахиленовая)	пентаеновые 20:5 (50%)	гексаеновые 22:5 (50%)	гексаеновые 22:6	общее содержание кислот		
Ставрида— <i>Trachurus trachurus</i>	25 сентября 1970 г.	7,0	4,2	6,1	7,2	7,7	5,8	31,0	132,5	3,5	
То же	11 марта 1971 г.	8,3	4,9	2,8	7,9	9,0	5,6	30,2	141,8	4,0	
"	7 апреля 1971 г.	6,5	7,3	6,9	9,7	10,2	7,6	41,7	168,6	4,0	
Ставрида— <i>Saганх гһончус</i>	30 марта 1971 г.	6,5	6,2	3,0	8,7	10,2	11,6	39,7	157,5	4,5	
То же	18 апреля 1971 г.	6,8	5,8	6,3	9,3	10,9	8,4	40,7	140,6	4,5	
Рыба-сабли	25 сентября 1970 г.	8,2	5,4	6,6	6,8	5,2	3,7	27,7	132,5	4,0	
"	10 апреля 1971 г.	10,9	6,8	5,4	7,7	7,3	8,3	35,5	139,6	5,0	
"	20 апреля 1971 г.	9,6	5,1	5,1	7,0	7,1	8,7	33,0	149,0	5,5	
Луфарь	25 сентября 1970 г.	2,9	5,5	1,9	7,9	12,1	8,3	35,7	—	3,5	
Скумбрия	25 сентября 1970 г.	18,5	5,1	11,9	10,8	5,1	3,2	36,1	151,5	2,0	

Промывка фарша. В результате опытных работ по определению целесообразности промывки фарша выяснилось, что при промывке фарша выход его уменьшается, наибольшие потери отмечены после первой (15%) и второй (10%) промывок, в целом после трех промывок теряется около 30% фарша.

При промывке фарша в основном удаляются жир и небелковые азотистые вещества. Так, после пяти-шестикратных промывок из фарша практически вымывается весь небелковый азот.

Вкусовые свойства фарша в результате его промывки значительно ухудшаются: он становится сухим, рассыпчатым, безвкусным, что, естественно, отражается на качестве приготовленных из него кулинарных изделий (тефтелей и котлет). Особенно заметно ухудшаются вкусовые свойства при промывке фарша из тощих рыб (хека, налима, морского петуха). Промытый фарш, как правило, не подлежит хранению без последующего добавления стабилизирующих веществ из-за рассыпчатой консистенции, а при добавлении стабилизирующих веществ уступает непромытому фаршу по вкусовым качествам, но срок хранения промы-

того фарша увеличивается на 15—20 суток. Вместе с тем, учитывая сложность процесса промывки фарша, а также дефицит пресной воды в судовых условиях, полагаем, что промывать фарш целесообразно.

Добавки. Опытные работы по добавлению смесей веществ в фарш перед замораживанием показали, что некоторые из них вносить в фарш необходимо, так как при этом не только повышается водоудерживающая способность белков мяса рыбы, но и улучшаются вкусовые свойства фарша.

В качестве добавок испытывали смесь сахара и фосфорнокислого натрия, смесь соли и сахара, смесь соли, сахара и лимоннокислого натрия в разных концентрациях без антиокислителей и с добавлением последних. Из антиокислителей использовали пропилгаллат, бутилтолуол, бутилксианизол. Кроме того, испытывали действие ферментных препаратов — терризина и оризина (Быкова, 1970). Наиболее эффективной добавкой оказалась смесь соли, сахара и лимоннокислого натрия (по 1% каждого компонента). Положительное действие на фарш из рыбы-сабли и морского петуха оказывают ферменты оризин и терризин, при добавлении которых в сочетании с солью (по 0,05—0,1% фермента и 1% соли) фарш приобретал очень нежную консистенцию и своеобразный приятный вкус. Кулинарные изделия из такого фарша отличались нежностью и сочностью.

Добавление в фарш антиокислителей для предотвращения окисления жира ожидаемого эффекта не дало. При их добавлении фарш приобретал посторонний привкус, отмечалась повышенная кислотность мяса, а срок хранения не превышал продолжительности хранения контрольных образцов.

Изменения качества фарша при хранении. При изучении изменений физико-химических показателей фарша было отмечено, что при хранении до 6,5 месяца химический состав фарша не изменялся. Только в ряде образцов фарша отмечалось увеличение содержания небелкового азота. Общее количество азота летучих оснований всегда было значительно ниже в промытом фарше, чем в непромытом (17—23 и 33—35 мг % соответственно), и практически не увеличивалось на протяжении шестимесячного хранения.

У фарша ставриды, хранившегося в течение 3,5—4 месяцев, изменений перекисного числа не наблюдалось (0,12—0,25% J_2). Резкое увеличение этого показателя до 1% J_2 и даже выше отмечалось у всех образцов фарша ставриды после хранения в течение 4 месяцев, а у фарша из рыбы-сабли — после хранения в течение пяти месяцев. Наименьшие значения перекисных чисел отмечались, как правило, у образцов фарша, содержащих антиокислители.

Наряду с изменением перекисных чисел при хранении фарша происходило изменение карбонильных соединений, о чем свидетельствовал рост альдегидных чисел у всех образцов фарша независимо от кратности промывки и добавления антиокислителей.

При хранении фарша, как правило, происходил незначительный гидролиз жира. Кислотные числа у непромытого фарша и фарша, содержащего добавки, были всегда гораздо ниже кислотных чисел у контрольных образцов.

Водоудерживающая способность фарша при хранении изменялась у образцов с добавками незначительно (15—19%), а у контрольных образцов резко снижалась, особенно у промытого фарша (40—80%).

Величина рН фарша из разных видов рыб была различной (от 6,3 у ставриды до 7,0 у хека и налима). Изменение этого показателя при хранении фарша не наблюдалось. Величина рН незначительно увели-

чивалась при промывке фарша и добавлении в него стабилизирующих веществ.

Изменение органолептических показателей фарша в процессе его хранения проявлялось в ухудшении консистенции и появлении посторонних привкусов и запаха. Так, в фарше из хека, налима, морского петуха со временем появлялся запах «старой» рыбы; в фарше из ставриды, рыбы-сабли были отчетливые признаки окисления; в фарше с добавлением ферментов — специфический запах и привкус фермента. Появление этих признаков и резкое изменение некоторых химических показателей фарша служило достоверным критерием для оценки его качества.

ВЫВОДЫ

Анализ полученных данных по изменению органолептических и физико-химических показателей фарша позволил дать заключение о возможности использования некоторых океанических рыб для производства пищевого мороженого фарша, а также установить допустимые сроки его хранения в мороженом виде без заметного снижения качества.

1. Пищевой мороженый фарш хорошего качества можно получать из маломерных хека, налима, ставриды — *Trachurus trachurus* и *Caranx rhonchus*, рыбы-сабли, морского петуха.

2. Из скумбрии и сардинеллы пищевой мороженый фарш готовить не рекомендуется, так как он не выдерживает длительного хранения.

3. Допустимый срок хранения непромытого фарша с добавкой стабилизирующих веществ (соли, сахара и лимоннокислого натрия) из ставриды — 4 месяца, рыбы-сабли, морского петуха, налима — 5, хека — 6 месяцев.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быкова В. М. Пути улучшения качества фарша из мороженой рыбы. — «Рыбное хозяйство», 1970, № 12, с. 48—51.
2. Крылова Н. Н., Лясковская Ю. Н. Определение полиненасыщенных жирных кислот спектрофотометрическим методом в ультрафиолетовой области спектра. — В кн.: Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения. М., 1961, с. 65—74.
3. Лазаревский А. А. Методы исследования рыбы-сырца и рыбопродуктов. — В кн.: Технохимический контроль в рыбообработывающей промышленности. М., 1955, с. 168—249.
4. О продолжительности хранения мороженых рыб. — В сб.: «Исследования по технологии рыбных продуктов», 1971, вып. 5, с. 44—56. Авт.: О. М. Мельникова, М. Н. Вахрушева, А. К. Мякишева, О. И. Меньшова.
5. Тишин В. Е. Мороженый рыбный фарш — сырье для производства колбасных изделий. — «Рыбное хозяйство», 1968, № 12, с. 76—77.
6. Тишин В. Е. Производство изделий из растертого мяса рыбы в Японии. — «Рыбное хозяйство», 1969, № 2, с. 90—91.

Edible frozen minced flesh of oceanic species of fish G. A. Dolbish

SUMMARY

The results of investigations on preparation and storage of minced flesh of some oceanic species of fish are presented. The analysis of the data on changes in the physical-chemical and organoleptic indices of minced flesh has indicated a possibility of using some oceanic species of fish in the production of frozen minced flesh. The storage time is determined.