

und that only those deep-water fish species, whose moisture content does not exceed 82 %, can be subjected to freezing. Those with a higher moisture content should be reduced to fish mince, which must be partially dehydrated prior to canning and preparing culinary products.

УДК 664.951.014:543

ВЛИЯНИЕ ВКЛЮЧЕНИЙ КОСТИ И КОЖИ НА СВОЙСТВА РЫБНОЙ МАССЫ

З. И. Белова

Замороженная до отрицательных температур рыба измельчается до гомогенного состояния, при котором включений кости и кожи в измельченной массе не ощущается. Получаемая тонкоизмельченная мороженная рыбная масса, обогащенная минеральными элементами, может служить полуфабрикатом для производства сосисок, колбас, консервов, пудингов и другой пищевой рыбной продукции.

Мороженная рыбная масса выходит из дробильной установки в сыпучем состоянии, что позволяет равномерно распределить кости и кожу по всему объему продукта, а также разделить измельченную массу на размерные фракции и составные компоненты.

Влияние включений кости и кожи на свойства измельченной массы исследовали на щуке сразу после убоя, мороженой щуке, хранившейся до поступления в опыт 6 мес при температуре минус 18°С мороженом хеке промышленной заготовки, хранившемся 6 мес в условиях торгово-распределительного холодильника при температуре минус 14 - минус 18°С.

Для исследований брали две тушки каждого вида рыбы одного размера и массы, разрезали их пополам. Части тушки (у приловка одной и хвостовую другой) разрезали на куски размером 10x10x10 мм, а затем замораживали с постоянной скоростью 6 см/ч до температуры минус 50°С в специальной термоизолированной пенопластом камере и измельчали в роторной дробильной установке с шестью ударными элементами со скоростью 80 м/с.

У оставшихся частей тушек отделяли мясо, которое разрезали на кусочки размером 10x10x10 мм. Эти кусочки замораживали до температуры минус 50°С, а затем измельчали при тех же условиях, что и мясо рыбы с костью и кожей. Соотношение этих включений (в % к массе тушки) в опыте для щуки и хека соответственно составляло: мясо 81,2 и 87; кожа 6 и 3; кость 12,8 и 10.

В измельченной массе определяли содержание общего, небелкового и белкового азота и азота летучих оснований (общепринятым

методами); содержание азота растворимых белков (методом Дайера); рН (на потенциометре ЛПУ-01 со стеклянным электродом и потенциометре датской фирмы "Радиометр"); влагоудерживающую способность (пресс-методом), предложенным Грау и Хаммом в модификации Воловинской и Кельман; липкость (на приборе "Адгезиометр-1" конструкции МТИМП).

Массу оценивали и по органолептическим показателям: консистенции, цвету, вкусу, запаху как в сыром, так и в вареном виде.

Установлено, что измельчение мороженой тушки позволяет повысить выход готовой продукции из промысловых рыб в среднем на 13% (табл. 1), а также обогащает ее макро- и микроэлементами (табл. 2).

Таблица 1

Выход измельченной рыбной массы

Исходное сырье	Выход разделанной рыбы, % к массе сырца	Потери, %		Выход измельченной массы, % к массе сырца
		при замораживании	при тонком измельчении	
Свежая щука	<u>59,5</u>	<u>0,2</u>	<u>1,0</u>	<u>58,8</u>
	47,5	0,2	1,0	46,4
Мороженный хек	<u>57,7</u>	-	<u>1,0</u>	<u>57,1</u>
	43,3	-	1,0	42,9

Примечание. Числитель - тушка, знаменатель - филе.

Таблица 2

Содержание макро- и микроэлементов в измельченной массе из щуки (в мг% на сырое вещество)*

Исходное сырье	K	Ca	Mg	Fe	Al	Cu	Mn	V
Мясо	597	88	29	1,6	0,23	0,09	0,63	-
Мясо с кожей и костью	549	544	32	1,9	0,17	0,13	4,96	0,320

* По данным, полученным в Ленинградском технологическом институте холодильной промышленности.

Включение кости и кожи увеличивает содержание Ca в 6,2 раза, Mn - в 8 раз, Mg - в 1,1 раза.

Из средних данных опытов (табл. 3) видно, что в измельченной массе значительно увеличиваются влагоудерживающая способность, растворимость белков, а также рН, причем значительнее у рыбы, замороженной и измельченной сразу после убоя. Так, влагоудерживающая способность рыбной массы из свежей щуки при включении в нее кости и кожи увеличилась на 12%, а у щуки, хранившейся в

Влияние включений кости и кожи на свойства
измельченной рыбной массы

Исходное сырье	рН	Влага, %	Зола, %	к сухо- му ос- татку	Азот, %		раство- римых белков к азо- ту бел- ковому	Влаго- удер- живаю- щая способ- ность, %	Липкость, $\frac{2}{10 \text{ н/м}^2}$
					к общему				
					небел- ковый	бел- ковый			
Щука	<u>6,53</u>	<u>79,7</u>	<u>1,1</u>	<u>14,2</u>	<u>8,1</u>	<u>91,9</u>	<u>52,8</u>	<u>64,1</u>	<u>17,5</u>
	6,71	77,6	2,3	13,8	9,1	90,9	61,4	71,9	16,8
мороже- ная	<u>6,23</u>	<u>79,5</u>	<u>1,1</u>	<u>14,1</u>	<u>19,2</u>	<u>80,8</u>	<u>38,9</u>	<u>57,5</u>	<u>13,1</u>
	6,37	77,7	2,3	13,4	21,3	78,1	44,3	62,7	12,3
Хек	<u>6,27</u>	<u>78,8</u>	<u>1,6</u>	<u>13,2</u>	<u>24,8</u>	<u>75,2</u>	<u>35,5</u>	<u>50,3</u>	<u>10,1</u>
	6,37	76,2	2,6	12,3	26,2	73,8	39,1	54,7	9,6

Примечание. Числитель - мясо; знаменатель - мясо с костью и кожей.

мороженом виде 6 мес, — на 8%, а растворимость белков соответственно на 16 и 10%. Видимо, эту закономерность можно объяснить агрегацией белков в процессе хранения, приводящей к образованию труднорастворимых комплексов.

Свойства рыбной массы значительно изменялись в результате суммарного воздействия вводимых в измельченное мясо рыбы компонентов кости и кожи. Азотистые вещества в костях рыбы представлены в виде протеида оссеина, клейдающего вещества, близкого к коллагену, но с трудом превращающегося в глютин, глюкопротеида мукоида с высоким содержанием серы и альбуминоида, природа которого не выяснена. Минеральные вещества в костях представлены фосфорнокислым, углекислым и фтористым кальцием, гидроксидом кальция, солями магния и некоторыми микроэлементами, в частности стронцием.

Кожа рыбы состоит в основном из проколлагена (90%) и небольшого количества эластина и экстрактивных белковых веществ (Кизеветтер, 1973). Включение кожи — коллагенсодержащего сырья — в измельченную массу, по-видимому, и определяет в основном повышение ее влагоудерживающей способности (Сикорский, 1974), а содержание растворимых белков, надо полагать, увеличивается под влиянием солей, содержащихся в костной ткани и способствующих повышению pH.

При органолептической оценке установлено, что измельченная масса с костью и кожей в отличие от белого измельченного мяса была серо-белой, имела приятный рыбный запах, ее формующая способность была очень хорошей.

Вареная масса была сочной, нежной, эластичной, включений кости не ощущалось. Приготовленные из этой массы котлеты были более вкусными и ароматными, чем из массы без включений кости и кожи.

Выводы

Измельчение мороженой тушки рыбы вместе с кожей и костью позволяет получить продукт высокого качества, обогащенный макро- и микроэлементами. При этом повышается влагоудерживающая способность мяса рыбы на 8–12%, растворимость белков на 10–16% в зависимости от вида рыбы и длительности предварительного хранения по сравнению с измельченным мясом, а выход готового продукта увеличивается в среднем на 13%.

Список использованной литературы

1. Кизеветтер И. В. Биохимия сырья водного происхождения. М., "Пищевая промышленность", 1973. 218 с.
2. Сикорский З. Р. Технология продуктов морского происхождения. М., "Пищевая промышленность", 1974. 34 с.

EFFECT OF BONES AND SKIN ON THE PROPERTIES
OF FISH MIXTURE

Z.I.Belova

S U M M A R Y

Effect of mincing frozen fish trunks together with bones and skin on the biochemical, physico-chemical and textural and mechanical properties of fish mixture has been studied. It has been found that the mixture prepared in this way is a high-quality product enriched with macro- and microelements, owing to which water retention capacity of the flesh increases by 8-12 %, protein solubility by 10-16% according to species and preliminary storage time. The yield of the finished product increases by about 13 %.

УДК 664.551:639.214+664.951.014:543

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО МЯСА ЩУКИ
ПРИ ХОЛОДИЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

З. И. Белова, В. П. Зайцев

При холодильном хранении мяса рыбы в его белковой системе происходят необратимые процессы, сопровождающиеся изменением биохимических, физико-химических и структурно-механических свойств мышечной ткани.

До сих пор измельченное мясо, полученное из мороженой рыбы, при отрицательных температурах не хранили, поэтому нами изучалось влияние длительности хранения измельченной массы на изменение ее свойств и влияние температуры хранения на эти свойства.

Опыты проводили на живой щуке, доставляемой с живорыбной базы, которую сразу после убоя разделявали на филе и замораживали до температуры в толще мяса минус 50°C, а затем измельчали в роторной дробильной установке с шестью ударными элементами и скоростью 80 м/с. Химический состав щуки, используемой в опытах (в %): влага - 79,5; жир - 0,6; белок (N x 6,25) - 17,5; минеральные вещества - 1,31.

Измельченное мясо щуки упаковывали в полиэтиленовые пакеты и хранили при минусовой температуре (18 и 30°C) в течение