

УДК 664.951.32 : 664.951.12

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА КАЧЕСТВО СОЛЕНОГО БАЛЫЧНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ БЪЛУГИ

Р.Х.Зулькарниева

В производственных условиях принято хранить и транспортировать соленый балычный полуфабрикат в тузлуке. Между тем тузлучное хранение соленого балычного полуфабриката приводит к потерям белковых веществ и к повышению содержания в рыбе поваренной соли и влаги.

В данной работе приведены результаты опытов по бестузлучному хранению соленого балычного полуфабриката в пленках с применением в качестве антиокислителя черного перца, которым покрывается поверхность рыбы. Для исследования отбирали белужьи боковники весом 1,5-2,5 кг по три для каждой пробы. Качество полуфабриката оценивали органолептически и по показателям степени окисления и гидролиза жира, извлеченного из мышц рыбы: йодному, кислотному, перекисному и альдегидному числам; по суммарному содержанию продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире ("Руководство по методам исследования...", 1967); по содержанию фосфора (Chen et al., 1956) и азота сжиганием жира по Кьельдалю. Продукцию хранили при температуре минус 4-6°C. Жир для исследования извлекали методом Блайя-Дайера (Bleign, Deyer, 1959) из свежей и моленой рыбы до и после хранения в течение одного, трех и шести месяцев. Изменение жира соленого полуфабриката исследовали при следующих вариантах хранения: в тузлуке с концентрацией поваренной соли 17,5%; в парафинированной бумаге с применением в качестве антиокислителя черного перца (0,1-0,2% к весу соленой рыбы); в вакуумированных пакетах из полиэтилен-лавсана ПЛ-3 (в часть пакетов также добавляли перец) и поли-

этилен-целлофана ПЦ-3 и алюминиевой фольги, кашированной пергаментом и полиэтиленом. Результаты исследований приведены в таблице.

Химический состав мышечной ткани всех образцов рыбы безтузлучного хранения по истечении шести месяцев изменялся незначительно: содержание поваренной соли - 7,5-8,5%, влаги - 50-54,5%, жира - 20-25%, сухих веществ - 16,5-17%.

Органолептическая оценка качества полуфабриката после шести месяцев хранения в различных условиях показала преимущество хранения соленого полуфабриката в пакетах из этилен-лаксана с созданием вакуума и применением в качестве антиокислителя черного перца. Поверхность боковников после смывания слоя перца была белой, без признаков окисления и пожелтения, мясо имело приятный запах и вкус хорошо созревшего продукта, не нуждавшегося в дополнительной обработке копчением; ни вкуса, ни запаха перца в рыбе не ощущалось.

Соленый полуфабрикат с перцем, упакованный в парафинированную бумагу, совершенно не имел признаков окисления жира, мясо было плотным, вкус острым, приятным, присущим соленой несозревшей рыбе.

Полуфабрикат, хранившийся в вакуумированных пакетах из этилен-лаксана ПЛ-3, несмотря на более низкое значение перекисных и альдегидных чисел имел худшие органолептические свойства, чем полуфабрикат, хранившийся в таких же пакетах, но без перца: на его поверхности имелось легкое пожелтение, ощущался слабый запах окислившегося жира. Внутри боковника мясо и жир имели белый цвет, вкус и аромат, присущие созревшему продукту, нежную сочную консистенцию.

Рыба, хранившаяся в тузлуке, имела кисловатый запах, совершенно белый цвет, водянистую консистенцию и вкус, присущий соленой несозревшей рыбе. При разрезе боковника ножом наблюдалось расслоение мышц. Содержание поваренной соли повысилось с 8 до 15,4%, влаги - с 50 до 61%, содержание сухих веществ составляло 11%. Такой полуфабрикат перед копчением нужно дольше отмачивать (что может привести к еще большему расслоению мышечной ткани) и подсушивать. Время копчения также увеличится. Качество продукта будет низким, так как при подсушке и копчении интенсивно протекают процессы окисления жира.

## Химические показатели жира, извлеченного из мышечных тканей белуги

Показатели	Свежий белужий бокочник	Соленый балычный полуфаб- рикат	Способы хранения х)					
			I	II	III	IV	V	VI
Иодное число, % иода	104	84	<u>119,8</u>	<u>119,0</u>	<u>93,3</u>	<u>104,6</u>	<u>105,8</u>	<u>108,0</u>
			100,5	99,3	78,0	87,5	86,5	100,0
Перекисное число, % иода	0,0965	0,0685	<u>0,09</u>	<u>0,09</u>	<u>0,069</u>	<u>0,058</u>	<u>0,3</u>	<u>0,22</u>
			0,47	1,44	1,36	0,625	1,29	1,53
Кислотное число, мг КОН/г	3,87	3,0	<u>1,72</u>	<u>3,1</u>	<u>4,0</u>	<u>2,8</u>	<u>4,1</u>	<u>2,86</u>
			5,26	8,33	14,75	5,3	8,05	9,62
Альдегидное число, мг% коричневого альдегида	4,53	0,74	<u>2,94</u>	<u>2,5</u>	<u>3,71</u>	<u>1,88</u>	<u>7,53</u>	<u>3,94</u>
			7,38	15,5	22,9	13,3	28,4	46,7
Суммарное содержа- ние продуктов окис- ления, %	0,13	0,24	<u>0,26</u>	<u>0,27</u>	<u>0,25</u>	<u>0,25</u>	<u>0,33</u>	<u>0,41</u>
			0,33	0,35	0,32	0,34	0,48	0,6
Азот, мг %	1350	512	<u>215</u>	<u>205</u>	<u>240</u>	<u>195</u>	<u>208</u>	<u>220</u>
			467	758	805	220	369	652
Фосфор, мг %	135,8	19,6	<u>22,5</u>	<u>20</u>	<u>28</u>	<u>21</u>	<u>19,2</u>	<u>18,7</u>
			34,1	158	165	28	35	100

х) I - в тузлуке; II - в парафинированной бумаге с перцем; III, IV - в вакуум-пакетах из полиэтилен-лавсана ПЛ-3 с перцем и без перца соответственно; V - в вакуум-пакетах из полиэтилен-целлофана ПЦ-3; VI - в вакуум-пакетах из алюминиевой фольги, кашированной пергаментом и полиэтиленом.

В дробях: числитель - через месяц, знаменатель - через шесть месяцев хранения.

Полуфабрикат, хранившийся в вакуумированных пакетах из полиэтилен-целлофана ПЦ-3 и из алюминиевой фольги, кашированной пергаментом и полиэтиленом, имел плохое качество. Поверхность боковников была ярко-желтой, чувствовался запах прогорклого жира. Внутренние слои мяса имели плотную консистенцию, неприятный вкус и запах несвежего продукта.

Показатели степени окисления и гидролиза жира соленого полуфабриката после шести месяцев хранения оказались наилучшими при тузлучном хранении. При бестузлучном способе хранения значительно повышаются перекисное, альдегидное и кислотное числа жира и понижается йодное число.

Йодное число жира белуги при посоле и хранении соленого полуфабриката изменяется следующим образом. Сразу после посола оно резко падает, затем в течение месяца повышается до определенного максимума, равного примерно 120% йода, а при дальнейшем хранении полуфабриката вновь понижается. Объяснить снижение йодного числа жира соленой белуги, вероятно, можно расщеплением белково-липидных комплексов под действием соли и тканевых ферментов рыбы, в результате чего освобождаются связанные липиды, имеющие в своем составе больше насыщенных жирных кислот, и относительное содержание в жире насыщенных жирных кислот увеличивается. При хранении соленого полуфабриката в течение месяца происходит гидролиз прочно связанных белково-липидных комплексов, и неопредельными жирными кислотами. Результаты определения йодных чисел жира белуги согласуются с данными, полученными при определении жирнокислотного состава жира тех же проб рыбы. Состав жирных кислот жира белуги определяли методом газожидкостной хроматографии (Курко, 1965). Так, в жире свежей белуги содержится 23,73% насыщенных жирных кислот и 76,27% - ненасыщенных; в жире соленой белуги - соответственно 30,42 и 69,58%; в жире полуфабриката спустя месяц хранения - 18,16 и 81,84%. При дальнейшем хранении полуфабриката относительное содержание насыщенных жирных кислот постепенно увеличивается, а ненасыщенных - уменьшается.

Содержание азота и фосфора в жире белуги сразу после посола резко снижается за счет распада фосфолипидов.

Пониженное содержание в жире белуги азота (около 200 мг%) и фосфора (около 20 мг%) наблюдается в течение первых трех месяцев хранения полуфабриката. К концу шестого месяца его хранения содержание азота и фосфора увеличивается, что, вероятно, можно объяснить гидролизом под действием протеолитических и липолитических ферментов прочно связанных белково-липидных комплексов.

## В ы в о д ы

1. Длительное хранение соленого балычного полуфабриката из белуги при температурах минус 4–6°C приводит к гидролизу и окислению жира в мышечной ткани рыбы и в результате – к повышению кислотного, перекисного и альдегидного чисел и понижению общей неперекисности жира. Суммарное содержание продуктов окисления жира, нерастворимых в петролейном эфире, возрастает незначительно: после шести месяцев хранения полуфабриката оно составляет 0,32–0,35% к весу жира.

2. Хорошие результаты дает хранение соленого балычного полуфабриката в парафинированной бумаге и вакуум-пакетах из полиэтилен-лаксана с применением в качестве антиокислителя черного перца. Оба эти способа обеспечивают постоянство химического состава мяса рыбы, тормозят процессы глубокого окисления жира, позволяют легко транспортировать полуфабрикат в ящиках и экономно использовать холодильные емкости.

3. При транспортировании и хранении соленого балычного полуфабриката в тузлуке резко изменяется химический состав мяса рыбы, повышается содержание поваренной соли и влаги, теряются растворимые белковые вещества и качество продукта ухудшается.

Автор приносит благодарность заведующему кафедрой технологии рыбных продуктов Астраханского рыбхоза В.В.Балю, под руководством которого проводилась данная работа.

Список использованной литературы

- Курко В.И. Газохроматический анализ пищевых продуктов. М., "Пищевая промышленность", 1965, 235 с.
- Руководство по методам исследования, техническому контролю и учету производства в масложировой промышленности. Кн. 2, ч.5. Под ред. В.П.Ржежина и А.Г.Сергеева. Ленинград, ВНИИЖ, 1967, 1007 с.
- Хроматография в тонких слоях. Под ред. Э.Шталь, М., "Мир", 1965, 508 с.
- Bleigh, E.G., Deyer, W.J. A rapid method for total lipid extraction and purification. *Canad. J. Biochem. and Physiol.*, 1959, v.37, No.8, p.911.
- Chen, P.S., Toribara, T.Y., Warner, H. Microdetermination of phosphorus. *Anal. Chem.* 28, 1956, p.1757.

The influence of storage of salted dorsal parts of great sturgeon on the quality of balyk.

R.H.Zulkarnyaeva.

S u m m a r y

The results of investigations on changes in the oil of great sturgeon when their salted dorsal parts are stored in brine, in packets made of polyethylene-lavsan and polyethylene-cellophane PC-3 sealed in vacuum, in aluminium foil treated with polyethylene and oil paper, in waxed paper packages with black pepper used as an antioxidant, are quoted. Satisfactory results are obtained when salted dorsal flesh of great sturgeon is kept in polyethylene-lavsan packets in vacuum and in paper packages when fish are powdered with black pepper. The storage of salted flesh of great sturgeon in brine affects the quality: the contents of water and salt increase while some soluble protein is lost.