

664.951.004.3 : 664.953

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ВЯЛЕННОЙ РЫБЫ  
ПРИ ХРАНЕНИИ В ПОЛИМЕРНЫХ УПАКОВКАХ

Е.А.Смотряева

При хранении вяленой рыбы без специальной упаковки вес ее уменьшается, а в помещениях с высокой влажностью она увлажняется и плесневеет. Кроме того, наблюдается окисление жира, хотя и не столь порочащего характера, как, например, у соленой рыбы.

Для защиты продуктов, в том числе рыбы, от высыхания или увлажнения, а также от неблагоприятного воздействия кислорода воздуха применяются полимерные материалы, имеющие ряд преимуществ перед традиционными упаковочными средствами. При относительно небольшом удельном весе они достаточно прочны, эластичны, большинство из них легко сваривается, что позволяет механизировать упаковку.

Многие полимерные пленочные и комбинированные материалы обладают низкой паро- и газопроницаемостью и благодаря этому могут изолировать продукт от неблагоприятного воздействия внешней среды.

Вначале нами были проведены ориентировочные опыты по подбору упаковочных материалов для вяленой рыбы. Испытывали следующие полимерные материалы: полиэтиленовую пленку низкой плотности толщиной 100-130 мкм, полиэтилен-целлофан (с вакуумированием), крафт-бумагу с односторонним полиэтиленовым покрытием и алюминиевую фольгу, кашированную полиэтиленом. Свойства этих материалов приведены в табл. I.

Таблица I

Вид материала	Толщина, МК	Вес 1 м <sup>2</sup> , г	Предел прочности при растяжении, кг/см <sup>2</sup>	Относительное удлинение при разрыве, %	Паропроницаемость г/дм <sup>2</sup> за 24 ч.	Воздухопроницаемость, см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> ·см·сек. ——— см <sup>3</sup> ·атм·сек.
Полиэтиленовая пленка низкой плотности	100-130	100-120	130	300	0,02-0,03	0,3·10 <sup>-8</sup>
Полиэтилен-целлофан	60	70	700	10	0,06	0,0006·10 <sup>-8</sup>
Алюминиевая фольга, кашированная полиэтиленом	120	200	600	-	0,00-0,09	0,0000
Крафт-бумага с односторонним полиэтиленовым покрытием	140	110-130	330	10	0,11-0,30	-

Для сравнения были использованы контрольные упаковки — жестобанки № 14, которые считают в настоящее время наилучшим видом упаковки для вяленой рыбы, и рогожные кули.

Пакеты из полимерных материалов, заполненные рыбой, заваривали при помощи ролика, рогожные кули зашивали шпагатом, а жестяные банки закатывали на закаточной машине.

В опытах использовали мелкую и крупную вяленую воблу весеннего или осеннего вылова. Хранили вяленую рыбу как в условиях нерегулируемой температуры (10-12<sup>0</sup>С), так и в холодильных камерах (при температуре около 0<sup>0</sup>С и относительной влажности 85-80%).

Органолептическая оценка качества продукции показала наилучшие результаты для образцов рыбы в полиэтиленовой пленке и крафт-бумаге с полиэтиленовым покрытием, т.е. материалов с высокой воздухопроницаемостью. У этих же образцов были зафиксированы наименьшие потери веса.

Материалы с низкой воздухопроницаемостью, например, полиэтилен-целлофан, и непроницаемая для газов фольга, очевидно, не обеспечивали газообмена между содержимым упаковки и внешней средой и поэтому оказались малопригодными для упаковки вяленой рыбы.

Таким образом, предварительные опыты позволили выбрать для упаковки вяленой рыбы два материала: полиэтиленовую пленку и крафт-бумагу, кашированную полиэтиленом.

Недостаток полиэтиленовой пленки, ограничивающий ее использование для упаковки вяленой рыбы, — низкое сопротивление проколу: пленка легко повреждается острыми частями тела рыбы. Кроме того, полиэтиленовая пленка более чем в два раза дороже кашированной полиэтиленом крафт-бумаги. Учитывая эти обстоятельства, мы в дальнейших опытах применяли для упаковки крафт-бумагу с полиэтиленовым покрытием. В качестве контрольных упаковок использовали рогожные кули.

Во время хранения периодически проводилась органолептическая оценка качества рыбы, определялось содержание влаги и изменение веса. Кроме того, определяли водосвязывающую способность (способность к набуханию) мышечной ткани вяленой рыбы, которая в известной степени может характеризовать денатурационные изменения белков рыбы. Для характеристики состояния жира рыбы определяли перекисные и альдегидные числа.

Водосвязывающую способность мышечной ткани определяли по методу, описанному в биохимическом журнале ("The Biochemical Journal", 1956, Vol.4, N 3) в модификации Московского технологического института мясо-молочной промышленности. После опробования на мышечной ткани вяленой рыбы в методику были внесены коррективы: изменено соотношение между весом рыбы и количеством воды, увеличено время центрифугирования, использован иной способ измельчения. Водосвязывающую способность вычисляли по разности между увлажненной и сухой навеской, отнесенной к сухому остатку.

Жир из фарша вяленой рыбы экстрагировали при помощи хлороформа в условиях, разработанных лабораторией жиров и

кормовых продуктов ВНИРО применительно к кормовой рыбной муке.

Перекисные числа определяли иодометрическим методом (А.А.Лазаревский "Техно-химический контроль в рыбообрабатывающей промышленности", 1955), альдегидные числа - колориметрическим методом с применением бензидина, в модификации А.А.Любавиной.

Опытами было установлено, что вяленая вобла весеннего улова, хранившаяся в пакетах из бумаги с полиэтиленовым покрытием при температуре около 0°С, в течение 5-6 мес. имела хороший внешний вид, нормальную консистенцию, приятный вкус и запах и была оценена первым сортом. В то же время у аналогичных образцов вяленой воблы в рогожных кулях, хранившихся в тех же условиях, через 2,5-3 мес. поверхность чешуи заметно потускнела, местами выступила соль, консистенция рыбы стала пересушенной, ощущался запах и привкус окислившегося жира.

Рыба осенней заготовки могла храниться при температуре около 0° только 3-3,5 мес.

По вяленой рыбе, хранившейся в условиях нерегулируемых температур, были получены подобные результаты. Весенняя вяленая вобла в полимерных упаковках могла храниться при таких условиях около 4 мес.

Изменение содержания влаги в вяленой вобле осенней заготовки при хранении характеризуется данными табл.2. Исходное (перед упаковкой) содержание влаги в вобле составляло 38-40%.

Таблица 2

Упаковочный материал	Срок хранения, мес.		
	1,5	3,5	6
Крафт-бумага с полиэтиленовым покрытием	38,3	38,2	39,4
Рогожа	20,1	12,2	11,3

Как видно из табл.2, в полимерной упаковке вяленая вобла сохраняла первоначальную влажность, в то время как в контрольных упаковках влажность рыбы снизилась более чем в три раза.

У весенней воблы, хранившейся в рогожных кулях, содержание влаги снижалось более медленно, чем у осенней (с 32-33 до 18% за 6 мес.хранения). Потери веса у осенней вяленой воблы в полимерных упаковках составили за 3,5 мес. всего 0,0-0,4%, тогда как у контрольных образцов они превысили 20% от первоначального веса рыбы. У образцов весенней вяленой воблы в рогожных кулях потери веса через 6 мес. хранения составили 5-6%.

Таким образом, оказалось, что у вяленой рыбы весеннего улова содержание влаги, как правило, ниже, чем у вяленой рыбы осеннего вылова. В процессе же хранения у осенней вяленой рыбы скорость потери влаги больше, чем у весенней.

Данные по изменению водосвязывающей способности (в.с.) мышечной ткани вяленой осенней (исходная в.с. 400-420%) и весенней воблы (исходная в.с. 440-445%) приведены в табл.3.

Таблица 3

Упаковочный материал	Срок хранения, мес.		
	1,5	3,5	6
	<u>Осенняя вобла</u>		
Крафт-бумага с полиэтиленовым покрытием	420-425	384-388	362-366
Р о г о ж а	370-384	359-365	334-341
	<u>Весенняя вобла</u>		
Крафт-бумага с полиэтиленовым покрытием	495-524	445-471	466-478
Р о г о ж а	465-470	439-453	419-436

При сопоставлении данных табл.3 и 4 видно, что у мышечной ткани вяленой воблы весеннего улова водосвязывающая способность лучше, чем у осенней, и в процессе хранения способность ткани к набуханию, характеризующая денатурацию белка, снижается медленнее, чем у осенней рыбы. Возможно, что это

является одной из причин того, что весенняя вяленая рыба - более стойкий продукт, чем осенняя.

Кроме того, сравнивая результаты определения веса рыбы, ее влажности и водосвязывающей способности, мы видим, что между этими тремя показателями наблюдается корреляция. У рыбы, сохранившей исходную влажность, денатурация белков, очевидно, происходит более замедленно по сравнению с контрольными образцами, и рыба дольше сохраняет первоначальную способность тканей к набуханию.

Результаты определения величин показателей качества жира вяленой воблы, хранившейся в условиях нерегулируемой температуры (10-20°C), приводятся в табл.4. Исходные данные : перекисное число 0,12, альдегидное число - 10,4.

Таблица 4

Упаковочный материал	Перекисное число, % йода		Альдегидное число, мг%	
	Срок хранения, мес.			
	2,5	5	2,5	5
Крафт-бумага с полиэтиленовым покрытием	0,25	0,07	6,5	17,4
Рогожа	0,25	0,02	5,9	30,8

Цифры, приведенные в табл.4, говорят о том, что разрушение перекисей и рост альдегидных чисел у вяленой рыбы, хранившейся в упаковках из полимерных материалов при температуре 10-20°C, происходит более медленно, чем у образцов в контрольных упаковках. Таким образом, материал с высокой воздухопроницаемостью, каким является полиэтилен, в определенных условиях может защитить продукт от окисления кислородом воздуха.

### В ы в о д ы

1. Установлено, что наилучшими органолептическими свойствами обладает вяленая вобла, хранившаяся в пакетах из полиэтиленовой пленки и бумаги с полиэтиленовым покрытием, т.е. материалов с высокой воздухопроницаемостью.

При хранении вяленой рыбы в указанных упаковках значительно снижаются потери веса; рыба, хранившаяся в полимерной упаковке, дольше по сравнению с контрольными образцами сохраняет способность мышечной ткани к набуханию.

В условиях высокой температуры полиэтиленовая пленка несколько защищает продукт от окисления кислородом воздуха (этот вывод нуждается в проверке).

2. Срок хранения вяленой воблы в упаковке из крафт-бумаги с полиэтиленовым покрытием при температуре около  $0^{\circ}$  и относительной влажности 85-90% составляет: для весенней рыбы 5-6 мес., а для осенней 3-3,5 мес.

3. Способность к набуханию мышечной ткани у весенней вяленой воблы лучше, чем у осенней. Скорость снижения набухания при хранении у вяленой рыбы весенней заготовки меньше, чем у осенней.