

ВЛИЯНИЕ ВИДА И СПОСОБА УПАКОВКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПРИ ХРАНЕНИИ

В 26

Н.Н. Шишкина, Т.А. Рудинцева, Т.П. Поздеева

Упаковка мясных полуфабрикатов должна способствовать сохранению товарного вида продукта.

Анализируя литературные данные по видам упаковки мясных полуфабрикатов, необходимо отметить, что для кратковременного хранения в качестве упаковочного материала используют тонкую полиэтиленовую пленку низкой плотности. Кислородопроницаемость такой упаковки обеспечивает образование оксимиоглобина на поверхности мяса и сохранение его товарного вида в течение двух суток. Для более длительного хранения свежего мяса и полуфабрикатов этот вид упаковки неприемлем.

Работы финских, чешских и американских исследователей показали возможность удлинения сроков хранения свежего мяса при применении инертных газов /1, 2, 3, 4, 5, 6/. При этом исследовали два способа хранения мяса: в камерах с углекислым газом различных концентраций (упакованное и неупакованное мясо) и в упаковках, наполненных газом.

Результаты исследований показали, что применение углекислого газа с концентрацией 20-40% в камере позволяет сохранить свежее мясо до 14 сут. при температуре от минус 1°C до 3°C. Доказано подавляющее действие углекислого газа на микрофлору упакованного мяса /5/. Однако практическое осуществление способа хранения мяса в камерах, наполненных углекислым газом, ограничивается в настоящее время высокой стоимостью газа, отсутствием надежных способов автоматического контроля и регулирования концентрации газа в камерах.

Применение азота в концентрациях 80-100% на 3-4 дня увеличивает сроки хранения свежего мяса - /2/. Способ наполнения газа в упаковку технически осуществим, так как в настоящее время ряд фирм предлагает оборудование с наполнением упаковок инертными газами.

Нами изучались физико-химические показатели мясных полуфабрикатов в трех видах отечественных упаковочных материалов: в полиэтиленовой пленке толщиной 25 мк, одностороннем лакированном целлофане, целлофан-полиэтиленовой пленке с наполнением упаковок углекислым газом. Упаковка полуфабрикатов в среде углекислого газа проведена на машине марки РТ-3 фирмы "Хайссен", содержание остаточного кислорода в наших опытах составляло 4%.

Объектом исследования являлись антрекоты, изготовленные из *m. longissimus dorsi* от туш молодняка симментальской породы в возрасте 18-24 мес., высшей упитанности. Пробы были отобраны от 20 туш. Перед изготовлением полуфабрикатов туши выдерживали в камере при 4°C в течение четырех суток.

Антрекоты, нарезанные на порции весом 125 г, упаковывались в полиэтилен (толщина пленки 25 мк), односторонний лакированный целлофан (контроль) и целлофан-полиэтиленовую пленку (80 мк) с наполнением упаковок углекислым газом. Упакованные образцы хранились при 2-6°C и относительной влажности 85%. До и в процессе хранения определяли органолептические показатели: внешний вид, цвет, запах, состояние поверхности, выделение мясного сока, а также изменение интенсивности окраски поперечного среза на спектрофотометре СФ-10; рН мяса - потенциометрическим методом; содержание влаги; влагоудерживающую способность по Грау и Гамму; консистенцию, характеризуемую сопротивлением резанию, на приборе Большакова-Фомина.

Величина pH полуфабрикатов в трех видах упаковки представ-
лена в табл. I.

Таблица I

Вид упаковки	Колич. опытов	pH			
		Продолжительность хранения,			
		сутки			
		0	2	4	7
Лакированный целлофан	13	5,85	5,93	—	—
Полиэтилен	13	5,85	5,93	—	—
Целлофан-полиэтиленовая пленка с наполнением упаковки CO ₂	6	5,86	5,90	5,87	5,60

Как показывают данные, приведенные в табл. I, величина pH при двухсуточном хранении полуфабрикатов, упакованных в полиэтилен или односторонний лакированный целлофан, почти не изменяется.

При хранении полуфабрикатов в упаковках, наполненных углекислым газом, величина pH в первые 4 дня почти не изменяется, однако к седьмым суткам наблюдается понижение pH с 5,86 до 5,6. Изменение цвета, характеризующее величину оптической плотности полуфабрикатов при длинах волн 545 и 650 нм, в различных упаковках, представлено в табл. 2.

Таблица 2

Вид упаковки	Колич. опытов	Длина волны, нм	Оптическая плотность			
			Продолжительность хранения,			
			сутки			
			0	2	4	7
Полиэтилен	13	545	1,21	1,21	—	—
		650	0,44	0,47	—	—
Лакированный целлофан	13	545	1,21	1,21	—	—
		650	0,44	0,47	—	—
Целлофан-полиэтиленовая пленка с наполнением упа- ковки CO ₂	6	545	1,16	1,13	1,17	1,15
		650	0,47	0,42	0,45	0,42

Анализируя данные табл. 2, необходимо отметить, что изменения оптической плотности полуфабрикатов, упакованных в полиэтилен или лакированный целлофан, после двух суток хранения не наблюдается;

это совпадает с визуальной оценкой цвета полуфабрикатов.

Полуфабрикаты, упакованные в полиэтилен или целлофан, после двух суток хранения имели хороший товарный вид и вполне удовлетворительные органолептические показатели.

При исследовании полуфабрикатов, хранившихся в упаковках, наполненных углекислым газом, наблюдались незначительные колебания оптической плотности, которые могут быть объяснены восстановлением пигмента кислородом воздуха во время подготовки образцов мяса к исследованию. Полуфабрикаты в течение четырех дней хранения имели нормальный цвет и запах, свойственный свежему продукту; к седьмому дню хранения поверхность приобретала сероватый оттенок. Однако при последующей выдержке на воздухе без упаковки цвет свежего мяса восстанавливался. В процессе семидневного хранения полуфабрикатов в целлофан-полиэтиленовой пленке с углекислым газом наблюдается выделение мясного сока.

Содержания связанной воды (в %) в полуфабрикатах в трех видах упаковки представлено в табл. 3.

Таблица 3

Вид упаковки	Колич. опытов	Содержание, %							
		Продолжительность хранения, сутки							
		0	2	4	7	0	2	4	7
Полиэтилен	13	55,64	59,64	-	-	75,20	76,06	-	-
Лакированный целлофан	13	55,64	57,20	-	-	75,20	76,08	-	-
Целлофан-полиэтиленовая пленка с наполнением упаковки CO ₂	6	50,98	51,04	53,75	53,60	74,10	74,10	74,00	74,00

Данные табл. 3 показывают, что изменение содержания влаги при хранении полуфабрикатов весьма незначительное и находится

в пределах ошибки метода. Содержание связанной воды при двухсуточном хранении увеличивается с 55,64 до 59,64 при упаковке полуфабрикатов в полиэтилен и до 57,20 при упаковке в односторонний лакированный целлофан.

При хранении полуфабрикатов в упаковках, наполненных углекислым газом, содержание связанной воды (в %) также увеличивается к седьмым суткам хранения с 50,98 до 55,16.

Изменение консистенции полуфабрикатов, характеризуемое сопротивлением резанию, при хранении в различных упаковках представлено в табл. 4.

Таблица 4

Вид упаковки	Колич. опытов	Сопротивление резанию, кг/см ²			
		Продолжительность хранения, сутки			
		0	2	4	7
Полиэтилен	30	1,49	1,21	-	-
Лакированный целлофан	30	1,49	1,34	-	-
Целлофан-полиэтиленовая пленка с наполнением упаковки CO ₂	30	1,76	1,78	1,77	1,69

Как показывают данные табл. 4, сопротивление резанию уменьшается как при применении одностороннего лакированного целлофана (от 1,49 до 1,34 кг/см²), так и при упаковке в полиэтилен (от 1,49 до 1,21 кг/см²). Аналогичные данные получены и для полуфабрикатов, хранившихся в упаковках, наполненных углекислым газом. Там за семь суток хранения сопротивление резанию уменьшается от 1,76 до 1,69 кг/см².

Для выявления зависимости консистенции полуфабрикатов от способа упаковки при хранении проведена статистическая обработка полученных экспериментальных данных.

Для этого сравнивали средние выборочные значения. Расчеты подтвердили достоверность разницы между средними значениями. Полученные данные показали, что полуфабрикаты, упакованные в полиэтилен или лакированный целлофан, имеют при хранении более высокую консистенцию, чем в атмосфере углекислого газа.

ВЫВОДЫ

1. Мясные натуральные полуфабрикаты, упакованные в полиэтилен или лакированный целлофан, толщиной 25-30 мк, сохраняют качество в течение двух суток при $4-6^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 85%.
2. Упаковка полуфабрикатов в целлофан-полиэтиленовую пленку в атмосфере углекислого газа увеличивает продолжительность хранения полуфабрикатов до 4 суток.
3. В процессе хранения упакованных полуфабрикатов происходит увеличение содержания связанной воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. P.Antila, E.Hannukainen, E.P.Niinivaara. "Die Fleischwirtschaft", 2, 1968, 182
2. M.S.Pohja, Armi Alivaara, O.Sorsavista. 13th European Meeting of Meat Research Workers, 1967
3. Ярослав Гилка, "Průmysl Potravin", 14, 10, 1963, 519
4. M.Bomar. "Průmysl Potravin", 18, 2, 1967, 72-76
5. H.Fox. "Meat Ind.", 42, 6, 1969, 28
6. C.W.R.Simmons. "Meat Ind.", 42, 4, 1969, 32-35