

В хорошей упаковке — отличный товар!

Производители пищевых продуктов постоянно ищут пути улучшения их вкусовых и питательных свойств. Одним из способов является упаковка в модифицированной газовой среде.

И. БЕЛОРЫБКИНА, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»

Упаковка в модифицированной газовой среде (MAP, англ. — **Modified atmosphere packaging**, МГС-упаковка) определяется как «упаковка скоропортящихся продуктов в газовой среде, измененной таким образом, что ее состав отличается от состава окружающего воздуха»

МГС-упаковку применяют все шире, так как она позволяет увеличить срок годности таких продуктов, как свежие мясо, рыба, фрукты, а также различные виды хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, сэндвичей и прочих обезвоженных продуктов. Воздух в упаковке при этом заменяется иной газовой средой, в которой приостанавливаются рост микроорганизмов и порча пищевого продукта. МГС-упаковка обычно применяется в сочетании с холодильным хранением, что позволяет увеличить срок годности свежих скоропортящихся продуктов. Большинство таких продуктов упаковывают в прозрачную пленку, что позволяет покупателю видеть собственно продукт.

Применение модифицированной атмосферы для хранения мясной продукции актуально для Беларуси в условиях постоянного роста потребления населением мяса и мясных продуктов. По сравнению с 2000 годом потребление мяса и мясных продуктов питания увеличилось на 30 %. В табл. 1 приведена статистика роста данного показателя.

В основе технологии упаковки в газovou среду лежат 3 взаимосвязанных компонента: газ или газовая смесь, упаковочный материал барьерного типа и упаковочная машина.

Из упаковки удаляется атмосферный воздух и взамен при помощи газового смесителя создается измененная газовая среда, которая позволяет:

- прекратить рост микроорганизмов на поверхности пищевого продукта, поддерживая его микрофлору на необходимом уровне;
- сохранить первоначальные вкусовые, ароматические и другие свойства продукта в течение определенного периода времени;
- значительно увеличить сроки хранения продукта без изменения его качества.

В качестве газовой среды применяют три основных газа — кислород (O₂), диоксид углерода (CO₂) и азот (N₂). Выбор того или иного газа зависит от фасуемого пищевого продукта. Эти газы по отдельности или в сочетании друг с другом используют для достижения баланса срока годности продукта и его оптимальных органолептических свойств.

При хранении мясных продуктов технологии сталкиваются с рядом проблем.

К основным механизмам порчи пищевых продуктов, ограничивающим срок годности мяса, относят рост микроорганизмов и окисление красного пигмента оксимиоглобина. Технологи по упаковке пищевых

продуктов должны обеспечить желаемый красный цвет оксимиоглобина путем выбора приемлемого содержания кислорода в упаковке с одновременной минимизацией роста аэробных микроорганизмов. Мясо с высоким содержанием этого пигмента (например, оленина и мясо кабана) требует более высоких концентраций O₂.

Аэробные бактерии порчи, например, представители рода **Pseudomonas**, являются обычно основной микробиотой мяса. Поскольку рост этих бактерий в присутствии CO₂ прекращается, то стабильность красной окраски и прекращение роста микроорганизмов достигаются путем применения газовой среды, состоящей из 20–30 % CO₂ и 70–80 % O₂. Такой газовый состав позволяет увеличить срок годности охлажденного мяса от 2–4 до 5–8 суток. Рекомендуемое отношение объема газа к объему продукта — 2:1.

Мясо является идеальной средой для размножения огромного числа микроорганизмов порчи и патогенных микроорганизмов, в том числе и для **E. coli**. Поскольку перед употреблением мясо подвергают тепловой обработке, риск пищевых отравлений при соблюдении правил кулинарии существенно снижается. Хранение в охлажденном состоянии при рекомендованных температурах, соблюдение санитарно-гигиенических правил на всем протяжении технологической и дистрибьюторской цепи от бойни и МГС-упаковки до транспортировки и реализации являются необходимыми условиями пищевой безопасности и увеличения срока годности мяса.

В табл. 2 приведен ряд газовых смесей для хранения мясных продуктов.

В ходе первых исследований МГС-упаковки мяса птицы было обнаружено, что при концентрациях CO₂ выше 25 % происходит обесцвечивание продукта (сообщалось даже об ухудшении внешнего вида мяса уже при концентрации CO₂ 15 %). Эти данные противоречат данным торговли, где применяют сравнительно высокие его концентрации (вплоть до 100 %). Газовые среды с содержа-

Таблица 1. Потребление мяса и мясопродуктов на душу населения (в кг)

	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Азербайджан	18	22	22	24	23	29
Армения	23	31	32	39	49	42
Беларусь	59	61	67	70	75	77
Казахстан	44	58	63	65	65	65
Кыргызстан	40	38	36	35	36	39
Молдова	24	40	38	36	32	30
Россия	45	55	59	62	66	67
Украина	33	39	42	46	51	50



нием CO_2 25–50 % и N_2 50–75 % используются повсеместно. Вполне вероятно, что проблемы, которые иногда связывают с высокой концентрацией CO_2 (например, появление на мясе сероватых пятен), возникают в результате высокого содержания в упаковке остаточного кислорода.

Рекомендуется изучить оптимальный состав газовой среды, вид и размер упаковки для конкретных пищевых продуктов. Кроме того, состав газовой среды в свободном пространстве над продуктом в упаковке может при хранении меняться под действием респираторной активности микроорганизмов и газообмена через упаковочный материал. Именно поэтому необходимы испытания в производственных условиях, позволяющие определить интенсивность этих процессов в течение срока годности конкретного продукта. Кроме того, необходимо определить оптимальное соотношение объема свободного простран-

ства над продуктом в упаковке к объему собственно продукта, правильно подобрать тип и толщину упаковочного материала, а также конструкцию упаковки. Рекомендуемый срок годности должен соответствовать условиям, в которых данный продукт находится с момента его производства и вплоть до момента потребления. Необходимо также учитывать возможность вскрытия упаковки в ходе хранения.

Задачей оборудования для упаковывания в модифицированной газовой среде является помещение пищевых продуктов на термоформуемые или в уже готовые лотки, гибкие сумки или пакеты, изменение состава газовой среды, нанесение верхней покровной пленки (при необходимости), герметизация упаковки и обрезка лишней пленки у готового контейнера. Основные факторы, учитываемые специалистом по упаковке при выборе оборудования для фасования и упаковывания конкретного пищевого продукта, – это форма упаковки, ее

внешний вид, производительность фасовочно-упаковочного оборудования, возможность его перенастройки и стоимость. Для упаковки применяют следующее оборудование:

1. Камерные машины;
2. Оборудование со всасывающим патрубком;
3. Формовочно-фасовочно-укупорочное оборудование;
4. Фасовочное оборудование в готовые лотки.

В Беларуси технология (MAP) используется на нескольких предприятиях. УП «Минский мясокомбинат» выпускает упакованные полуфабрикаты в модифицированной атмосфере под торговой маркой «Кухаревич». В ОАО «Гродненский мясокомбинат» установлена линия по упаковке колбасных изделий в газовой среде. Также упаковку колбасных изделий в газовую среду применяет ООО «Мясокомбинат «Мир» (Брестская обл.). **ВУ**

Таблица 2. Состав применяемых газовых смесей для мясной продукции

Продукт	Механизм порчи	Применяемая газовая смесь			Срок годности ($t_{\text{хранения}} - 1^\circ\text{C} \dots + 2^\circ\text{C}$)
		CO_2 , %	O_2 , %	N_2 , %	
Мясо	рост микроорганизмов; окисление красного пигмента оксимиоглобина	20–30	70–80	–	5–8 суток
Мясо птицы	микробиальный рост (<i>Pseudomonas</i> , <i>Achromobacter</i>)	25–50	–	50–75	10–21 дней
Вареные, соленые и переработанные мясoproductы	рост и размножение микроорганизмов; изменение цвета; окислительная прогорклость	25–50	–	50–75	3–7 недель