

## Упаковка мясных полуфабрикатов в модифицированную атмосферу

Если с колбасными изделиями у производителей уже почти не возникают вопросы относительно процессов упаковки в МГС (модифицированную газовую среду), поскольку технология уже отработана и прижилась на российском рынке, то с мясными полуфабрикатами не все так гладко. Они, в отличие от готовых колбасных изделий, подвергающихся термообработке перед упаковкой, направляются на упаковку сразу после обвалки, и весь набор микрофлоры, который находится на поверхности продукта, автоматически попадает в упаковку. Таким образом, требования к упаковке мясных полуфабрикатов должны быть более строгими.

В этой статье мы хотели обратить внимание производителей на некоторые аспекты, связанные с упаковкой мясных полуфабрикатов в модифицированную атмосферу.

В Западной Европе технологии упаковки в модифицированной атмосфере уделяется большое внимание. Механизм взаимодействия газовых сред с продуктом описан в трудах А. Бродди, Б. Блекистоун и др.

### Микробиология свежего (охлажденного мяса)

1. Порча свежего мяса, хранящегося в аэробной атмосфере при низкой температуре, происходит по причине роста и метаболизма доминирующих псевдомонад *Pseudomonas*, *Moraxella* и *Acinetobacter*. Эти организмы при уровне концентрации  $10^6/\text{см}^2$  вызывают появление запаха гниения, а при содержании  $10^8/\text{см}^2$  – образование слизи.

2. Важную роль в порче мяса играют терпимые к холоду энтеробактерии (развиваются при  $T 10^\circ\text{C}$ ) и *Brocothrix thermosacta*.

3. Молочнокислые бактерии (*Carnobacterium*, *Lactobacillus* и т.д.) при интенсивном размножении способствуют закисанию продукта.

Факторы, которые следует учитывать, используя МАП-атмосферу при упаковке свежего мяса:

а) псевдомонадам для роста необходим кислород, но бактерии способны развиваться при концентрации  $\text{O}_2 = 1\%$ ;

б) энтеробактерии и т.п. погибают при высокой концентрации  $\text{CO}_2$ .

Любая упаковка должна быть нацелена на создание условий, в которых будут доминировать молочнокислые бактерии, т.к. эти микроорганизмы медленно развиваются и причиняют минимальный вред продукту.

### Температурный режим свежего охлажденного мяса

При температуре  $0^\circ\text{C}$  срок хранения 10 дней, при  $+5^\circ\text{C}$  – 5 дней.

### Уровень pH и его влияние на возможность упаковки в МАП

Характерный уровень pH для свежего мяса – 5,5-6,5. При pH выше 6,0 мясо темное, жесткое, сухое (ТЖС). Считается, что животное испытало предубойный стресс. Такое мясо портится намного быстрее.

Уровень глюкозы низкий, псевдомонады начинают использовать аминокислоты.

Резюме: мясо с высоким pH упаковывать в МАП не рекомендуется.

### МАП-атмосфера

При низком содержании  $\text{O}_2$  и высоком  $\text{CO}_2$  pH более 6,0 способствует развитию *Shewanella* (*Alteromonas*) и *Aeromonas*, в результате образуется сильный запах сероводорода и мясо окрашивается в зеленый цвет.

### Цвет свежего мяса

Для сохранения красного цвета мяса необходимо насыщение его кислородом. Рекомендуется выполнять следующие условия:

- поддержание парциального давления  $\text{O}_2$  (газовая атмосфера с высоким содержанием кислорода);
- соблюдение температурного режима (желательно, если температура продукта будет равна  $0^\circ\text{C}$ );
- следует избегать контакта мяса с ионами металлов (особенно меди);
- избегать бактериального обсеменения, что ведет к снижению концентрации  $\text{O}_2$ .

За счет высокого содержания  $\text{O}_2$  (75%) достигается насыщение и сохранение ярко-красного цвета мяса.

### Активность воды

Рост большинства микроорганизмов прямо пропорционально зависит от уровня активности воды ( $a_w$ ). У свежего мяса  $a_w$  составляет 0,999. При снижении этого показателя усиливается действие  $\text{CO}_2$  по торможению жизнедеятельности микроорганизмов.

### Свойства и механизм действия газов

$\text{CO}_2$  растворяется в водной и жировой составляющих продукта и немного понижает pH. При взаимодействии с водой образуется угольная кислота.

Также углекислый газ воздействует на развитие и рост бактерий – часть их прекращает развитие в среде с высоким содержанием  $\text{CO}_2$ , на другие микроорганизмы (псевдомонады, например) он оказывает тормозящее воздействие.

Кислород ( $\text{O}_2$ ) обеспечивает насыщение миоглобина и тем самым поддерживает ярко красный цвет мяса.

Азот ( $\text{N}_2$ ) – инертный газ. Используется для сохранения формы упаковки, предотвращает ее деформацию (сжимание).

THE LINDE GROUP  
*Linde*

Качество.  
Свежесть.  
Безупречный вкус.

ОАО "Линде Газ Рус" [www.linde-gas.ru](http://www.linde-gas.ru)  
143907, Московская область, г. Балашиха, ул. Белякова, д.1А  
тел.: (495)7777-047, факс: (495)7777-048

### Количество газа по отношению к продукту

Для достижения оптимального эффекта рекомендуется, чтобы объем газа был в 1,5-2 раза больше, чем объем упаковываемого мяса. Особенно важно иметь свободное пространство в упаковке между мясом и пленкой для говядины (Жао и др., 1995).

По рекомендации "Линде Газ", на 1 кг мяса необходимо 1-1,5 л газовой смеси "Биогон".

### Сроки хранения мяса в вакуумной упаковке

Мясо предварительно упаковывают в транспортную вакуумную упаковку. Срок хранения продукта в потребительской упаковке зависит от типа мышечной ткани и от времени предварительного хранения в вакуумной упаковке. У мяса, которое перед упаковкой в МАП хранилось в вакууме, срок хранения будет меньше, чем у охлажденного. При этом изменение цвета (потемнение) произойдет в 2 раза быстрее, чем у свежего.

Таким образом, обработав научные данные, можно вывести основные факторы, при соблюдении которых обеспечен успех реализации технологии.

### Основные факторы, влияющие на срок хранения мясо-продуктов в МАП-упаковке

1. Соблюдение температурного режима на этапах: обработки, упаковки, хранения, транспортировки, хранения на витринах магазина.
2. Соблюдение санитарно-гигиенических норм: выполнение требований, предъявляемых к процессам обработки и упаковки, а также требований концепции НАССР.
3. Качество исходного сырья: уровень обсемененности продукта (микробиологические параметры), химические условия (например, уровень пероксида, тиобарбитуровой кислоты), значение pH.
4. Конечный продукт перед упаковкой. Какие специи и ингредиенты использовались при его производстве.
5. Промежуток времени от разделки туши до упаковки.
6. Соотношения объемов продукта и газовой смеси.
7. Газовая смесь и % остаточного атмосферного воздуха в упаковке.
8. Чистота газовых смесей.
9. Уровень проницаемости упаковки: верхней пленки, подложки
10. Доступ газа к поверхности продукта (форма упаковки).

### Предложения от компании "Линде Газ Рус"

Специалисты компании "Линде Газ" принимали непосредственное участие в разработке, апробации и внедрении на европейских, а впоследствии и на российских производствах технологии упаковки мясных продуктов в модифицированную атмосферу.

Компания "Линде Газ Рус" предлагает Вам воспользоваться нашим богатым опытом упаковки, который носит название МАПАКС®.

### Рекомендации по применению газовых смесей для технологии упаковки в модифицированной атмосфере мясных продуктов:

Для свинины – "БИОГОН ОС 25",  
"БИОГОН ОСН 60/30"

Срок хранения – 10 дней

Для свинины – "БИОГОН NS 30"

Срок хранения – 15 дней

Для говядины, баранины – "БИОГОН ОС 25",  
"БИОГОН ОСН 70/20"

Срок хранения – 10-15 дней

Специалисты компании "Линде Газ Рус" рекомендуют использовать совместно технологии упаковки и охлаждения мясных продуктов с помощью жидких газов (ультра шоковую, криогенную технологию охлаждения и заморозки).

Совместное применение технологий позволит:

- получить длительные сроки хранения свежего продукта;
- значительно сократить микробиологический фон на его поверхности;
- сохранить вес продукта.

Предоставляем вашему вниманию обзор наиболее распространенных в Европе примеров использования технологий криозаморозки и криоохлаждения на мясных производствах.

### Различные варианты применения криогенной технологии

#### Заморозка поверхностного слоя продукта

Быстрая заморозка поверхностного слоя мясопродуктов позволяет:

- предотвратить развитие микрофлоры;
- сократить на порядок потери веса продукта;
- сохранить клеточную структуру без изменений (максимально сохранить высокое качество продукта);
- сократить время на охлаждение продукта от нескольких часов (механические системы – фреон, аммиак) до нескольких минут.

Технология идеальна для подморозки поверхности мясных п/ф и колбасных изделий и деликатесной продукции перед нарезкой в слайсере.

#### Охлаждение продукции (понижение температуры согласно технологическому процессу)

Быстрое охлаждение мясных продуктов позволяет:

- значительно сократить степень обсеменения продукции (при длительном охлаждении и контакте с воздухом);
- быстро (несколько минут) пройти критический интервал температур для развития микрофлоры (от 45 °С до 26 °С);
- сохранить качество продукта.

С целью минимизации эксплуатационных затрат следует эффективно использовать комбинацию криогенного способа заморозки и традиционного механического (морозильники на аммиаке, фреоне).

#### Охлаждение мясных и колбасных фаршей

Преимущества:

- быстрое охлаждение фарша (несколько минут);
- сокращение и предотвращение роста патогенной микрофлоры;
- высокое качество конечного продукта (однородная консистенция, равномерное охлаждение);
- исключение использования льда для охлаждения.

Метод криогенной заморозки или охлаждения используется в промышленных масштабах уже в течение 40 лет и применяется для производства продуктов высокого качества – как замороженных, так и охлажденных. Компания "Линде Газ" имеет уникальный опыт в применении этой технологии, установив по всему миру свыше 1200 единиц оборудования.

Квалифицированные специалисты ОАО "Линде Газ Рус" окажут вам технологическую поддержку при внедрении технологии упаковки продукции вашего предприятия в защитную атмосферу.

**Наталья Ставцева,**  
руководитель направления  
"Пищевые технологии"  
ОАО "Линде Газ Рус"

e-mail: natalya.stavtseva@ru.aga.com  
http://www.linde-gas.ru

