

А. А. НЕСТЕРЕНКО, А. С. КАЯЦКАЯ

## ПОСОЛ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ

**Ключевые слова:** посол мяса, интенсификация посола, модификация, мясопродукты, вкус.

**Аннотация.** Применение различных модификаций посола, а также его сочетаний с другими технологическими операциями (варка, копчение, сушка и т.д.) позволяет получать из одного и того же сырья большой ассортимент продукции с широким спектром органолептических показателей и различным уровнем стабильности при хранении.

Посол мясного сырья является одной из основных и определяющих операций технологического процесса производства мясопродуктов, в результате чего у изделий происходит формирование необходимых технологических и потребительских свойств: вкуса, аромата, нежности, цвета. Всё это происходит за счёт протекающих в мясном сырье процессов, таких как проникновение, распределение и накапливание в мясе посолочных веществ; изменение состояния белковых веществ и ферментных систем; изменение форм связи влаги, водосвязывающей способности и массы мяса; изменение микроструктуры; развитие химических и ферментативных процессов с образованием кусковых и ароматических веществ.

Современная технология посола мяса и мясных продуктов подразделяется на четыре отдельных вида: технология сухого посола, технология мокрого посола, технология смешанного посола, технология посола путем инъекции (способ Линьяка) [1]. Каждый из этих видов применяется в зависимости от вырабатываемого продукта, характера сырья, скорости технологического процесса и т. п.

При сухом способе мясопродукты натирают солью и укладывают в тару. Чем плотнее укладка, тем лучше качество продукта. Сухой посол даёт наиболее стойкий продукт при хранении, но имеет существенные недостатки. Мясо сильно обезвоживается, просаливается неравномерно, на вкус солёное и жёсткое, потери мясного сока достигают 8–12 %. Эти недостатки менее выражены при посоле жирных мясопродуктов, поэтому сухой способ применяется для посола шпика, груденок, окороков и языков, так как жировая ткань практически не теряет влагу.

Технология мокрого посола состоит в погружении мяса в рассол определенной крепости и состава, которые зависят от сорта мяса, скорости посола и температурного режима. Мокрый посол имеет некоторые преимущества перед сухим. Соль проникает в мясо быстрее и распределяется равномерно, продукт получается нежным и умеренно солёным. При указанном способе можно легко регулировать нужную концентрацию соли в продукте. Недостатком мокрого посола является высокая влажность солонины, что сокращает сроки её хранения.

При смешанном способе куски мяса натирают посолочной смесью и укладывают в бочки, затем закрывают и кладут груз. В течение 3-4 дней мясо уплотняется и выделяет сок, после этого его заливают рассолом. Этот способ применяют для получения солонины, предназначенной для длительного хранения. Она отличается хорошим

качеством, имеет умеренную соленость и стойкость при хранении.

Игольное инъецирование – наиболее распространенный сегодня способ интенсивного посола мясного сырья. К недостаткам указанного способа можно отнести сложность изготовления и очистки игл, высокое рабочее давление, а также особые требования к чистоте и физическим характеристикам посолочных рассолов. Преимущество состоит в интенсивном и равномерном распределении рассола в толще мяса.

Физико-химические изменения, происходящие в мясе в процессе посола, влияют на растворимость белков, степень их гидратации, изменяя тем самым водоудерживающую способность и структурно-механические свойства.

Известно, что основные посолочные ингредиенты воздействуют на мышечные белки двояким образом. С одной стороны, под влиянием хлорида и нитрита натрия изменяются гидратационные свойства белков и их растворимость, с другой – развиваются процессы цветообразования, связанные с накоплением нитрозопигментов.

Анализ публикаций показал, что характер изменения белковых веществ под действием хлорида натрия определяется способом посола, применяемыми методами интенсивной обработки сырья в процессе посола, качественными особенностями исходного мяса.

Проникая в мышечную ткань, ионы  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Na}^+$  активно присоединяются к функциональным группам белковых макромолекул и притягивают дополнительное количество диполей воды, и растворимость мышечных белков увеличивается. Преимущественное присоединение ионов  $\text{Cl}^-$  к положительно заряженным центрам смещает изоэлектрическую точку белков в кислую сторону, повышая тем самым их водосвязывающую способность. Кроме то-

го, хлорид натрия способен частично предотвращать ассоциированное взаимодействие между белками, характерное для начального периода автолиза мяса, за счет блокирования активных центров, что также способствует повышению водоудерживающей способности мяса.

Консервирующее действие поваренной соли обеспечивается созданием высокого осмотического давления, которое вызывает обезвоживание тканей продукта, обезвоживание и плазмолиз микробных клеток, в результате чего нормальная жизнедеятельность многих микроорганизмов невозможна. Они переходят в анабиотическое состояние, а иногда гибнут. Процесс посола основан на физическом законе диффузии. При соприкосновении мяса с раствором поваренной соли возникает обменная диффузия. При посоле мяса наблюдаются явления диффузии. Соль благодаря своей гигроскопичности, приходя в соприкосновение с мясом, поглощает влагу из него, образуя рассол. Диффузия рассола через полупроницаемую перепонку и клеточную оболочку мяса (мембрану) протекает по закону осмотического давления. При возрастании температуры осмотическое давление увеличивается. Поэтому при более крепком посоле мяса и при более высокой температуре процесс просаливания мяса будет протекать быстрее. Осмотическое давление рассола больше осмотического давления клеточного сока мяса, что ведет к выделению воды из клеток и переходу её в рассол. Процесс диффузии рассола протекает до момента установления равновесия жидкостей (рассола и составных частей мяса) и достижения необходимого равенства давления во всех своих частях (закон Паскаля).

Поваренная соль обладает в основном бактериостатическим, а не бактерицидным действием. Поэтому многие микроорганизмы, неспособные размножаться при высоких концентрациях хлористого натрия, сохраняют свою

жизнеспособность в условиях посола продолжительное время. Выживают некоторые патогенные бактерии, попадающие в рассол при посоле мяса больных животных. Например, листерии выживают в 24 %-ных рассолах более года, сальмонеллы – несколько месяцев, бруцеллы сохраняют свою жизнеспособность при посоле до 2 месяцев. Следовательно, посол не является надежным способом обезвреживания мяса больных животных. Для посола необходимо использовать только мясо свежее, доброкачественное, полученное от здоровых животных.

Поскольку значительная часть микроорганизмов, содержащихся в рассоле, способна размножаться при высоких концентрациях поваренной соли, посол должен проводиться при пониженной температуре (не выше 3–5 °С), которая является одним из факторов, обеспечивающих подавление жизнедеятельности этих микроорганизмов. Если для посола использовать высокие концентрации поваренной соли, мясо становится несъедобным даже после длительного вымачивания, кроме того, при этом наблюдается усиленное развитие солеустойчивой микрофлоры. Следовательно, соль надо применять в умеренном количестве.

Процесс получения продукта, с хорошо выраженными органолептическими свойствами, связан с жизнедеятельностью микроорганизмов, и в частности с молочнокислыми бактериями и микрококками. В результате их жизнедеятельности накапливаются и изменяются карбонильные соединения (ацетоин, диацетил), летучие жирные кислоты, спирты, аминокислоты и другие метаболиты, играющие определённую роль в образовании специфического аромата и вкуса, а также в улучшении цвета продукта.

В настоящее время в целях улучшения вкусовых качеств продукции и интенсификации технологического процесса посола используют культуры молочнокислых

бактерий и микрококков, адаптированных к условиям посола. Так, сотрудниками ВНИИМП (Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности) разработан метод ускоренного посола окороков с использованием определённых штаммов солеустойчивых молочнокислых бактерий (*L. plantarum*, *Str. lactis*), выделенных из рассолов. Предложенный метод позволил интенсифицировать процесс посола окороков, в результате сокращения выдержки в рассоле.

С целью ускорения процесса посола мясо измельчают. Широкое распространение получил агрегат, в состав которого входит волчок, дозаторы сухих посолочных веществ или их растворов и мешалка периодического или непрерывного действия. В случае применения рассола он может подаваться непосредственно в область режущего механизма волчка в шнековый смеситель, устанавливаемый на выходе из волчка, или в мешалку [2].

Увеличение размеров кусков мяса замедляет процесс распределения посолочных ингредиентов и соответственно повышает сроки выдержки мяса в посоле (при +2...+4 °С). Например, при степени измельчения 2–3 мм выдержка вареных колбас составляет 6–12 часов, а 16–25 мм – 24 часа.

Ещё один способ интенсификации – шприцевание. Для ускорения проникновения и распределения соли часть рассола вводят в толщу мяса этим методом. Шприцуют рассол 5–10 уколами в толщу мышц. Этот способ гигиеничен, экономичен во времени, обеспечивает равномерное распределение соли и сохранение качества продукта. Раствор для шприцевания готовят более высокой концентрации, чтобы не вводить в мясо с солью много воды [2].

Существует также струйный (безыгольный) способ инъектирования. Он осуществляется интенсивным гидромеханическим струйным воздействием на мякотную

ткань. Струйный метод ускоряет не только посол, но и созревание мяса. Процесс гидромеханического воздействия заключается в «пробивании» мышечной ткани на некоторую глубину высокоскоростной струёй жидкости, приобретающей свойства иглы. Этот способ инъектирования рассолов применим как для бескостных, так и костных мясопродуктов.

Результаты исследований свидетельствуют о проникновении струи не только в межволоконное пространство, как при шприцевании, но и во внутрь мышечного волокна. Такой характер распределения рассола способствует увеличению выхода готовой продукции на 2–2,5 %.

Увеличение проницаемости сырья для рассола может быть также достигнуто за счет применения механической (ножевой, игольной) тендеризации и/или массирования мяса перед шприцеванием; разрыхления структуры сырья путем введения в него газов одновременно (или параллельно) с рассолами; применения электромассирования, т.е. обработки кусков парного сырья, нашприцованного рассолом, импульсным электрическим током со скважностью 0,4–0,6 св течение 8–20 мин. Всё это приводит к существенным изменениям структуры мяса, перераспределению компонентов рассола, ускорению биохимических процессов. Последовательное использование электрического и механического массирования в значительной степени ускоряет процесс созревания: величина рН у сырья в итоге достигает уровня 5,6–5,7 через 4 часа обработки, в то время как при традиционных условиях посола – через 12–18 часов [1].

Успешность посола мяса и мясных фабрикатов требует учёта химического состава, консистенции, гистологического строения и свойств мяса и мясных фабрикатов, как химических (ферментативных и бактериальных) реак-

ций, происходящих в них, так и диффузионных и осмотических явлений в процессе посола.

Перспективным направлением в решении задачи совершенствования процесса посола является создание и внедрение новых эффективных технологий и высокопроизводительного оборудования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вербицкий С. Б., Шевченко В. В. Игольные иньекторы и массажеры мяса // Мясной бизнес. № 4. 2011. 18 – 19 с.
2. Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 2. Технология мясных продуктов – М.: КолоС, 2009. 711 с.

## PICKLES OF MEAT AND MEAT PRODUCTS

**Keywords:** *pickles of meat, intensification of pickles, modification, meat products, taste.*

**The summary.** *Application of various modifications of pickles, as well as its combinations to other technological operations (cooking, smoking, drying, etc.) allows receiving from the same raw materials the big assortment of production with a wide range of organoleptical parameters and a various level of stability at storage.*

---

**НЕСТЕРЕНКО АНТОН АЛЕКСЕЕВИЧ** – аспирант кафедры «Технологии хранения и переработки животноводческой продукции», факультет перерабатывающих технологий Кубанского государственного аграрного университета (nesterenko-aa@mail.ru).

**КАЯЦКАЯ АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА** – студентка I курса факультета перерабатывающих технологий Кубанского государственного аграрного университета (nastja-m-23@mail.ru).

**NESTERENKO ANTON ALEKSEEVICH** – the post-graduate student of the chair of technologies of storage and processing of meat products of the faculty of processing technologies of Kuban` State agrarian university; (nesterenko-aa@mail.ru).

**KAYATSKAYA ANASTASIYA SERGEEVNA** - the student of the first course of the faculty of processing technologies of Kuban` State agrarian university. (nastja-m-23@mail.ru).

---