

УДК 637.52

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОСОЛА ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ.
СОЗРЕВАНИЕ МЯСА**

Садупова Т. Б., преподаватель
кафедра Продовольственная безопасность
Северо-Казахстанский Государственный Университет им. М.Козыбаева
г. Петропавловск, Казахстан
<https://orcid.org/0000-0001-8442-8896>

Даулетханқызы А., преподаватель
кафедра Продовольственная безопасность
Северо-Казахстанский Государственный Университет им. М.Козыбаева
г. Петропавловск, Казахстан
<https://orcid.org/0000-0002-7650-5895>

Әбілда А., преподаватель
кафедра Продовольственная безопасность
Северо-Казахстанский Государственный Университет им. М. Козыбаева
г. Петропавловск, Казахстан
<https://orcid.org/0000-0001-9367-0051>

<https://doi.org/10.31073/foodresources2019-13-17>

Разработаны рецептуры многокомпонентных рассолов и технологии посола мясного сырья. В результате многочисленных исследований установлено, что электромассирование существенно ускоряет процесс распределения посолочных ингредиентов в мясном сырье. На основании проведенных исследований сделан вывод, что массирование мяса, оказывает существенное влияние на органолептические свойства. Доказано, что нарушение целостности мембранных структур сарколеммы, лизосом, митохондрии, ядер саркоплазматического ретикулума приводит к повышению проницаемости структур мышечной ткани для посолочных веществ и к высвобождению внутриклеточных ферментов, что очень важно для ускорения просаливания и созревания мяса при выдержке в посоле. Показано, что процесс посола является одним из основных технологических процессов при выработке соленых мясoproductов. При этом для разработки новых и интенсифицированных режимов посола необходимо знать изменения, происходящие в мясе на уровне структуры белка, то есть на макромолекулярном уровне, а это невозможно осуществить без использования современных методов исследования. В последние годы в производстве соленых мясoproductов наметилась тенденция расширения объема и ассортимента малосоленых продуктов с нежной консистенцией. Для изготовления таких продуктов по традиционной технологии требуются мягкие режимы посола с длительной выдержкой. Доказано, что электростимуляция мяса в парном состоянии ускоряет его созревание в (2-3) раза, а электромассирование позволяет интенсифицировать перераспределение посолочных ингредиентов.

Ключевые слова: мясо свинины, конины, баранины, говядины, электростимуляция, электромассирование, тумблирование, цельномышечные продукты, посол, созревание.

**ТЕХНОЛОГІЯ ПОСОЛУ ЦІЛЬНОМ'ЯЗОВИХ ПРОДУКТІВ.
ДОЗРІВАННЯ М'ЯСА**

Садупова Т. Б., викладач кафедри Продовольча безпека
Північно-Казахстанській Державний Університет ім. М. Козібаєва
м. Петропавловськ, Казахстан
<https://orcid.org/0000-0001-8442-8896>

Дәулетханқизи А., викладач кафедри Продовольча безпека
Північно-Казахстанській Державний Університет ім. М. Козібаєва
м. Петропавловськ, Казахстан
<https://orcid.org/0000-0002-7650-5895>

Әбілда А., викладач кафедри Продовольча безпека
Північно-Казахстанській Державний Університет ім. М. Козібаєва
м. Петропавловськ, Казахстан
<https://orcid.org/0000-0001-9367-0051>

<https://doi.org/10.31073/foodresources2019-13-17>

Розроблено рецептури багатокомпонентних розсолів і технології посолу м'ясної сировини. За результатами численних досліджень встановлено, що електромасування істотно прискорює процес розподілу посолювальних інгредієнтів у м'ясній сировині. На підставі проведених досліджень зроблено висновок, що масування м'яса істотно впливає на органолептичні властивості. Доведено, що порушення цілісності мембранних структур сарколеми, лізосом, мітохондрій, ядер саркоплазматичного ретикулуму призводить до підвищення проникності структур м'язової тканини для посолювальних речовин і до вивільнення внутрішньоклітинних ферментів, що дуже важливо для прискорення просолювання та дозрівання м'яса при витримуванні у посолі. Показано, що процес посолу є одним з основних технологічних процесів при виробленні солоних м'ясопродуктів. При цьому для розробки нових і інтенсифікованих режимів посолу необхідно знати зміни, що відбуваються в м'ясі на рівні структури білка, тобто на макромолекулярному рівні, а це неможливо здійснити без використання сучасних методів досліджень. В останні роки у виробництві солоних м'ясопродуктів намітилася тенденція до розширення обсягу та асортименту малосолоних продуктів з ніжною консистенцією. Для виготовлення таких продуктів за традиційною технологією потрібні м'які режими посолу з тривалою витримкою. Доведено, що електростимуляція м'яса у парному стані прискорює його дозрівання в (2-3) рази, а електромасування дозволяє інтенсифікувати перерозподіл посолювальних інгредієнтів.

Ключові слова: м'ясо свинини, конини, баранини, яловичини, електростимуляція, електромасування, тумблювання, цільном'язові продукти, посол, дозрівання

TECHNOLOGY FOR SALTING WHOLE MUSCLE PRODUCTS. MEAT RIPENING

Sadupova Tynyshtyk, teacher

Department of Food Security

North Kazakhstan State University named after M. Kozybaev

Petropavlovsk, Kazakhstan

ORCID ID: 0000-0001-8442-8896

Dauletkhankyzy Arailym, teacher

Department of Food Security

North Kazakhstan State University named after M. Kozybaev

Petropavlovsk, Kazakhstan

ORCID ID: 0000-0002-7650-5895

Abilda Aidana, teacher

Department of Food Security

North Kazakhstan State University named after M. Kozybaev

Petropavlovsk, Kazakhstan

ORCID ID: 0000-0001-9367-0051

<https://doi.org/10.31073/foodresources2019-13-17>

Formulations of multicomponent brines and technology are developed for salting raw meat materials. As the result of numerous studies it has been found that electromassaging significantly accelerates the distribution of curing ingredients in raw meat materials. Based on the studies, it was concluded that massaging meat has a significant effect on organoleptic properties. It was noted that the violation of the integrity of the membrane structures of the sarcolemma, lysosomes, mitochondria, and nuclei of the sarcoplasmic reticulum leads to an increase in the permeability of muscle tissue structures for curing and the release of intracellular enzymes, which is very important for accelerating the salting out and maturation of meat during curing in ambassador. It has been shown that the salting process is one of the main technological processes in the production of salted meat products. At the same time, in order to develop new and intensified salting regimes, it is necessary to know the changes occurring in meat at the level of protein structure, that is, at the macromolecular level, and this is impossible without the use of modern research methods. Considering that in recent years there has been a tendency in the production of salted meat products to expand the volume and range of low-salted products with a delicate texture. For the manufacture of such products using traditional technology, soft salting modes with long exposure are required. It is known that electrical stimulation of meat in a paired state accelerates its maturation (2-3) times, and electromassage - the speed of redistribution of curing ingredients.

Keywords: pork meat, horse meat, lamb, beef, electrical stimulation, electromassage, tumbler, whole muscle products, ambassador, maturation.

Введение. Стабильность производственно-экономического положения предприятий мясной отрасли в условиях рыночных отношений непосредственно связано с решением таких задач, как повышение качества выпускаемой продукции, выбор рациональных путей использования имеющегося сырья, снижение себестоимости и отпускных цен, организация маркетинга и учет конъюнктуры потребительского спроса. При этом сопоставительный анализ показывает, что одним из основных факторов, обеспечивающих успешное решение данных задач, является наличие у предприятия лабильного, конкурентоспособного и, желательно, «фирменного», разнообразного по номенклатуре и неоднородного по ценовым уровням ассортимента продукции, рассчитанного на материальные возможности и покупательную способность различных слоев населения [1].

В этой статье представлены:

- анализ современных представлений о научных и практических принципах переработки мясного сырья;
- обзор прогрессивных и перспективных технологий целномышечных мясопродуктов.

Анализ состояния структуры питания и группового ассортимента в ряде западных стран показывает, что соотношение объемов основных видов продукции, вырабатываемых предприятиями мясной отрасли, существенно изменилось и, в среднем, составляет:

- вареные колбасы 18-28% (а в отдельных странах еще ниже);
- сосиски, сардельки, шпикачки, колбаски-гриль 16-20%;
- полукопченые, сырокопченые колбасы, салями 18-22%;
- полуфабрикаты, готовые к употреблению вторые блюда, всевозможные начинки 20-30%;
- целномышечные изделия 20-24%.

Эти соотношения являются относительно стабильными, и к ним в настоящее время, очевидно, стремится динамика изменения ассортимента в большинстве стран СНГ [2].

Подходы к классификации и систематизации вырабатываемой целномышечной мясной продукции чрезвычайно разнообразны, так как и в их основе могут лежать различные свойства сырья и условия технологической обработки. В связи с этим, данную группу изделий условно подразделяют: по видам используемого сырья (свинина, говядина, баранина, конина, верблюжатина, оленина, мясо лоса, птица, субпродукты); по характеру посола и термообработки (вареные, копчено-вареные, варено-копченые, сырокопченые, сыросоленые, копчено-запеченные, жареные); по наличию костной ткани (мякотные и мясокостные); по характеру формования (натуральные отруба, целномышечные куски, в оболочках, в сетках, в пресс-формах, в полимерных емкостях-пакетах); по длительности хранения.

В основе большинства технологий производства целномышечных мясопродуктов лежит комплексное воздействие на сырье процессов посола и термообработки, обеспечивающих формирование специфических органолептических характеристик готовых изделий. Обращает на себя внимание тот факт, что, наряду с традиционными видами соленых мясокостных изделий (окорок, корейка, грудинка), технология которых подвергалась существенной модернизации за счет применения процессов инъецирования рассолов, массирования и тумблирования, в последние десятилетия все заметнее расширяется ассортимент целномышечных бескостных мясопродуктов вследствие более рационального использования мякотной части отрубов и применения поджированного сырья, остающегося при разделке туш. Большая часть целномышечных продуктов относится к деликатесным изделиям, в связи с чем технические требования строго регламентируют характеристики сырья, используемого для их производства.

Для предприятий, имеющих мясожировое производство (цех первичной переработки скота), весьма эффективным является применение для изготовления вареных бескостных мясопродуктов сырья в парном состоянии. При использовании бескостных вареных, копчено-запеченных, запеченных или жареных продуктов из парной свинины необходимыми условиями переработки являются ритмичная подача сырья, разделка и посол его без накопления, обязательное соблюдение температурных режимов на всех стадиях технологического процесса.

Температура парного мяса должна быть 35-38⁰С в толще бедра, после разделки и жиловки – не менее 24-26⁰С, после шприцевания рассолом температурой 3⁰С – не выше 18⁰С. Общими для всех видов сырья, направляемого на производство соленых мясных продуктов, являются требования к санитарно-гигиеническому состоянию. Сырье должно быть от здоровых животных, свежим, без признаков микробной порчи и окисления жира. Санитарная обработка полутуш перед разделкой: мойка водой при t=50⁰С и P=1,5 –

$2,0 \cdot 10^5$ Па; погружение в кипящий рассол ($t=5-7$ с). $C_{NaCl}=20\%$ $C_{нитрита}=0,2\%$; обработка горячим воздухом $t=120^\circ\text{C}$ $t=70-90$ с; фламбирование $t=5-10$ с. Для мойки свиных отрубов можно использовать установку Л2-ФМЕ производительностью 950 шт./час.

На разделку, обвалку и жиловку сырье должно поступать с температурой не ниже $+1^\circ\text{C}$ и не выше $+6^\circ\text{C}$. Температура воздуха в помещениях сырьевого цеха не должна быть выше 12°C при относительной влажности 70%.

Основной причиной появления эксудативности и темного клейкого мяса считают выращивание животных в специфических условиях гиподинамии, промышленного интенсивного откорма и в связи с селекцией на мясность. Это приводит к психической неустойчивости животных и повышенной подверженности стрессу. Стрессовое состояние вызывает значительные потери адреналина, и это, в свою очередь, является причиной ускоренного гликолиза. Поскольку свиньи легко возбудимы, они, напуганные и утомленные перед убоем, расходуют большую часть гликогена на компенсацию нервных и физических затрат. Все это часто приводит к получению мяса с высоким конечным значением pH. В случае «беломышечной болезни» процесс гликолиза, большей частью, протекает в анаэробных условиях, поэтому при жизни животного начинает образовываться молочная кислота в значительных количествах. Величина pH мяса у животных, забитых в этом состоянии, всегда ниже сразу после убоя. Критические значения pH ($<6,0$) и температуры (выше 35°C) являются причиной интенсивной конформации и денатурации саркоплазматических и миофибриллярных белков, что обуславливает понижение водосвязывающей способности мяса. Установлено, что различия в климатических условиях содержания животных до убоя могут вызвать изменения в качестве мяса, причем повышенная температура оказывает неблагоприятное влияние на качество мяса свиней.

В качестве простейших критериев отсутствия стресса свиней перед убоем могут служить следующие простые, доступные, но эффективные показатели:

- температура животного не выше 39°C ;
- частота пульса до 100 ударов в минуту;
- частота дыхания не более 30 дыхательных движений в минуту;
- степень наполнения ушных вен – розовый цвет кожи.

Применение указанных критериев на практике обеспечивает подачу животных на убой в спокойном состоянии, что, в свою очередь, предопределяет получение сырья с высокими технологическими свойствами.

Созревание сырья. Способы повышения нежности.

Уровень развития аутолитических изменений в мясном сырье и степень его созревания, во многом, предопределяют качество готовых цельномышечных изделий. В технологической практике нет установленных показателей полной зрелости мяса, а следовательно, и точных сроков созревания. Например, жесткость мяса значительно уменьшается за 5-7 суток после убоя при температуре хранения $0-4^\circ\text{C}$, а органолептические показатели достигают оптимума на 10-14 сутки. Это обстоятельство следует учитывать как при хранении, так и при переработке сырья. При производстве цельномышечных мясopодуkтов целесообразно применять охлажденное сырье после выдержки на созревании в течение не менее чем трех суток [3].

Именно за этот период, в результате многоплановых и взаимосвязанных биохимических и физико-химических процессов начинают значительно изменяться такие, базовые для готовых соленых изделий, характеристики мяса, как водосвязывающая, эмульгирующая и адгезионная способность, нежность, цвет, вкус и аромат.

Сочность и нежность принадлежат к числу главных органолептических показателей готовой продукции, степень проявления которых зависит от прижизненных, послеубойных и технологических факторов. К прижизненным факторам относятся: вид, пол, порода, возраст, характер откорма, упитанность животного, анатомическое

происхождение частей туши. При этом, из практики мясного производства хорошо известно, что мясо говядины жестче мясо свинины, мясное сырье от молодых животных более нежнее и сочнее, чем от старых; мясо тазобедренной части жестче, чем мясо заднегрудной. К послеубойным факторам относят степень и характер развития автолитических процессов, происходящих в мясном сырье под действием тканевых ферментов после прекращения жизни животного. Идентичный результат созревания и нежности мяса (говядина) может быть достигнут при 0°C за 10 суток; при 10°C за 4 суток; при 20°C за 1,5 суток [4].

В то же время, повышение температуры сопряжено с опасностью развития психрофильных микроорганизмов. В связи с этим, в зарубежной практике широко используют ступенчатые режимы созревания (охлаждения и хранения):

- I режим 1 сутки при 5°C и последующие 5 суток при 0°C;
- II режим 5 суток при 0°C и последующие 1 сутки при 5°C.

Воздействие на мясное сырье импульсов переменного электрического тока (электростимуляция) непосредственно после убоя животных ускоряет процесс созревания, повышает нежность, снижает вероятность развития «холодного сокращения» мышц.

Факторы, ускоряющие процесс созревания таковы:

- повышение температуры среды;
- электростимуляция;
- введение рассолов, содержащих фосфаты, ферментные препараты, бактериальные закваски;
- механическая обработка

Шприцевание в парное сырье рассола в количестве 10% к массе мяса и последующая выдержка при температуре 0-4°C обеспечивают существенное повышение нежности и уровня водосвязывающей способности по сравнению с традиционными режимами созревания. Улучшение консистенции и повышение сочности говяжьего сырья обеспечивает шприцевание 15-20% рассола. Американские специалисты рекомендуют вводить рассолы, в состав которых входит около 1% поваренной соли.

Использование интенсивных способов механической обработки (тендеризация, тумблирование, массажирование) обеспечивает:

- разволокнение структуры сырья;
- растяжение сокращающихся мышц;
- разрушение поверхностных слоев мышечных клеток, мембранных структур;
- набухание миофибриллярных белков разрыв связей между актином и миозином;
- повышение активности катепсинов на 12-20%.

В результате возрастает адгезионная и водосвязывающая способность сырья, ускоряются процессы автолитического характера. Эффективность тендеризации, тумблирования и массажирования зависит от конструктивных особенностей устройств, состояния и структуры сырья, выбранных режимов обработки и других факторов.

Механическая обработка (ножевая тендеризация, тумблирование, массажирование) и электростимуляция дают возможность улучшить структурно-механические свойства сырья с высоким содержанием соединительной ткани [5].

Если большинство рассмотренных выше способов ускорения процесса созревания сырья и повышения нежности основаны на активации эндогенных ферментных систем мяса, то одно из самых современных и, очевидно перспективных направлений развития мясной промышленности, основанных на биотехнологических принципах, связано с использованием экзогенной ферментации животного сырья. Суть данного способа заключается в улучшении функционально-технологических и структурно-механических свойств низкосортного мяса за счет введения в него ферментных препаратов.

Таким образом, рассмотрение сущности созревания мясного сырья, методов интенсификации, способов повышения нежности мяса, приемов регулирования вкусо-

ароматических характеристик дает возможность направленно подходить к выбору и обновлению параметров отдельных технологических операций при производстве цельномышечных мясопродуктов.

По имеющимся литературным данным, изменение нежности мясного сырья при созревании в основном обусловлено феноменом действия комплекса эндогенных протеаз на отдельные элементы и белковые фракции миофибрилл, причем на характер и глубину деструкции миофибриллярных белков оказывают влияние такие факторы, как pH и температура, ионная сила, длина саркомеров. В частности, необходимо учитывать, что скорость посмертного гликолиза минимальна при температуре около 17⁰С и возрастает при ее повышении или понижении.

Таблица 1

Классификация цельномышечных мясопродуктов

Сырье	Технологическая обработка посол/термообработка	Структура	Внешний вид	Период хранения
Свинина Говядина Баранина Конина Птица	Вареные Копчено-вареные Варено-копченые Сырокопченые Сыросоленые Запечено жареные Копчено-запеченные	Цельнокусковые Реструктурированные	труба Цельномышечные куски В оболочке В сетке Формованные	До 4 суток До 14 суток Свыше 20 суток

К послеубойным факторам относят степень и характер развития автолитических процессов, происходящих в мясном сырье под действием тканевых ферментов после прекращения жизни животных. В связи с этим, рассмотрим явления, имеющие место в сырье с неразрушенной морфологической структурой на разных этапах автолиза. В парном состоянии мышечные волокна имеют наибольший диаметр и плотно прилегают друг к другу. На стадии посмертного окоченения наблюдается сокращение мышечных волокон и их деформация, что обусловлено актомиозиновым комплексом. В последующий период происходит разрыхление мышечных волокон и их распад на саркомеры, в дальнейшем имеют место разволокнение миофибрилл, их поперечный распад, растворение ядер. Одной из причин этих изменений является повышенная активность тканевых протеаз. Смещение pH в кислую сторону за счет накопления молочной кислоты, наличие ионов кальция в системе и разрушение лизосомальных мембран сопровождается увеличением общей активности тканевых катепсинов, что создает условия для протеолитического гидролиза мышечных волокон на стадии созревания мяса. Считается, что ток высокого напряжения можно применять при соблюдении соответствующих мер безопасности в течение первого часа после убоя, в то время как обработка током низкого напряжения эффективна только в течение нескольких минут после смерти животного. При этом существенное влияние на величину pH оказывают частота тока и длительность электростимуляции. Так, в случае обработки током баранины тушу достаточно стимулировать в течение 45 с через 5 минут после убоя, что позволяет обеспечить необходимую нежность мяса. Через 25 мин после убоя для достижения того же эффекта стимуляцию следует проводить вдвое дольше. При переработке крупного рогатого скота обработка электротоком требует от 40 до 60 мин.

Мясо полутуш, подвергнутых электростимуляции, было более нежным, ароматным, содержало меньше обнаруживаемой органолептически соединительной ткани, имело более низкие значения усилия среза по сравнению с контрольными образцами. Различные виды мышц по-разному реагирует на электростимуляцию. Наибольшее повышение

нежности было характерно для двуглавого, среднего, ягодичного и полуперепончатого мускулов и почти не наблюдалось в полусухожильном и большом поясничном мускулах.

В отечественной практике для проведения как низковольтной, так и высоковольтной электростимуляции применяют установки типа Я10-ФОЭ, причем процесс обработки осуществляют либо после убоя животного, либо перед подачей полутуш в холодильник.

Обращает внимание на себя тот факт, что еще в 1982 году в США электростимуляция была внедрена более чем на 100 мясокомбинатах, широко применяют электростимуляцию также мясоперерабатывающие предприятия Австралии и Новой Зеландии [2].

Одним из простых, доступных и популярных способов направленной активизации деятельности протеолитических ферментов и задержки процесса образования актомиозинового комплекса, является введение в мясо после убоя растворов хлорида натрия, фосфатов, ферментных препаратов, бактериальных заквасок. Как весьма перспективное направление расценивается использование рассолов, содержащих молочнокислые бактерии *Streptococcus diacetylactis* при подготовке говядины и свинины, предназначенных для производства соленых и штучных изделий. Продукты жизнедеятельности молочнокислых заквасок интенсифицируют процесс протеолиза, вызывают разрыхление коллагеновых пучков и их набухание, снижают жесткость сырья, способствуют накоплению свободных аминокислот и ароматоформирующих веществ. Для реализации вышерассмотренных способов ускорения созревания предложена специальная схема шприцевания говяжьих полутуш после убоя с применением 6-12 игл. Как правило, используют перфорированные иглы с 8-12 отверстиями длиной 170 мм и диаметром 6 мм. Следует иметь в виду, что повышение нежности исходного сырья может быть достигнуто за счет механических способов его обработки. В частности, введение в мышечную ткань воды, газов, воздуха под давлением позволяет значительно улучшить консистенцию (вследствие разрыхления структуры и разрывов грубых соединений) и цвет сырья.

Для осуществления экзогенной ферментации используют ферменты, выделяемые из поджелудочных желез мелкого рогатого скота и свиней, из печени и желудков дальневосточного краба и внутренностей морских рыб. Эти ферментные комплексы обладают широким спектром биологического воздействия, протеолитической, липолитической, коллагеназной активностью. Другая группа ферментов растительного происхождения включает в себя папаин, бромелин, фицин. Высокой активностью к актину, миозину и коллагену отличается актинидин – фермент, выделенный из плодов киви. Имеется ряд ферментов, продуцируемых специальными штаммами микроорганизмов. В частности, коллагеназной активностью обладает ферментный комплекс Р. Wortmanit. С практической точки зрения, наиболее вероятно использование пепсина и трипсина, имеющих высокую активность к мышечным белкам: папаина и реннина Г10х, способных вызывать деструкцию коллагена соединительной ткани.

При выборе того или иного вида ферментного препарата необходимо учитывать его свойства, растворимость в технологических растворах, каталитическую активность при различных значениях температуры, рН среды и концентрации нейтральных солей. В частности, реннин Г10х имеет следующие оптимальные условия для деятельности: рН в диапазоне 6,5-7,3; температурные пределы 35-45⁰С; наличие поваренной соли в системе ингибирует активный центр фермента и снижает протеолитическую активность ферментного препарата.

Зарубежная практика и передовой отечественный опыт показывают, что данный ассортимент может быть в значительной степени расширен как за счет сырья, так и за счет более рациональной разделки мяса на костях, использования эффективных физико-химических методов модификации его функционально-технологических свойств и органолептических характеристик. При этом, несмотря на разнообразие имеющегося ассортимента, видов используемого сырья и приемов обработки, в основе большинства

технологий производства цельномышечных мясopодуктов лежит комплексное воздействие на сырье процессов посола и термообработки, обеспечивающих формирование специфических органолептических характеристик готовых изделий. До сих пор в отечественной практике производства деликатесных мясopодуктов вареные изделия из свинины производят по ГОСТ 18236-85 [6], однако для выполнения технологических процессов используют предложенный нами аппаратурно-технологический комплекс инъектирование-массирование-варка-охлаждение. Копчено-вареные изделия из свинины согласно ГОСТ 18255-85 [7] также изготавливают с применением указанной новой технологии. В Казахстане изделия из баранины производят с применением шприцевания и массаирования. Большинство деликатесных изделий производят из тазобедренной, плечелопаточной, грудореберной частей туши, а из конины изготавливают такие мясные продукты, как казы, карта, жал, жая и шужык.

Выводы. Анализ литературных источников показал, что обработка проинъектированных рассолом парных полутуш проводится, в основном, электрическим током напряжением 220 В промышленной частоты 50 Гц. Использование интенсивных способов механической обработки (тендеризации, тумблирования, массаирования) обеспечивает: разволокнение структуры сырья; растяжение сокращающихся мышц; разрушение поверхностных слоев мышечных клеток, мембранных структур; набухание миофибриллярных белков разрыв связей между актином и миозином; повышение активности катепсинов на 12-20%.

Библиография

1. Лисицын, А. Б., Сизенко, Е. И., Чернуха, И. М., Алексахина, В. А., Семенова, А. А., Дурнев, А. Д. (2007). Мясо и здоровое питание. М: ВНИИМП.
2. Жаринов, А. И., Кузнецова, О. В., Черкашина, Н. А. (1997). Основы современных технологий переработки мяса. Часть 2: Цельномышечные и реструктурированные мясopодукты. М.: ИТАР-ТАСС. С. 154.
3. Узаков, Я. М. (2007). Микроструктура мяса и мясopодуктов. Алматы: КазГосИНТИ. 27 с.
4. Кудряшов, Л. С. (2009). Теория и практика интенсификации посола мяса. Вестник Марийского государственного университета, 4, 129-133.
5. Узаков, Я. М., Прянишников, В. В., Ильтяков, А. В. (2013). Белки и пищевые волокна в мясных технологиях. Алматы: ТОО «Эверо», 280 с.
6. ГОСТ 18236-85. Продукты из свинины вареные. Технические условия: действует с 1986-07-01. М. : Государственный комитет СССР по стандартам, 1985, 14 с.
7. ГОСТ 18255-85. Продукты из свинины копчено-вареные. Технические условия: действует с 1986-07-01. М. : Государственный комитет СССР по стандартам, 1985. 14 с.

References

1. Lisicyn, A. B., Sizenko, E. I., Chernuha, I. M., Aleksahina V. A., Semenova, A. A., Durnev, A. D. (2007). Mjaso i zdorovoe pitanie – Meat and healthy nutrition. M: VNIIMP.
2. Zharinov A. I., Kuznetsova, O. V., Cherkashina, N. A. (1997). Osnovy sovremennykh tekhnologii pererabotki miasa. Chast 2: Tselnomyshechnye i restrukturirovannye miasoprodukty [Basics of modern technologies of meat processing. Part 2: Whole muscle and restructured meat products] M.: ITAR-TASS. P. 154.
3. Uzakov, Ja. M. (2007). Mikrostruktura mjasa i mjasoproduktov. [Microstructure of meat and meat products]. Almaty: KazGosINTI, P. 27.
4. Kudrjashov, L. S. (2009). Teorija i praktika intensifikacii posola mjasa. [Theory and practice of the intensification of meat salting]. Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. [Gerald of Mari State University], 4, 129-133.

5. Uzakov Ja. M., Prjanishnikov V. V., Il'tjakov A. V. (2013). Belki i pishhevye volokna v mjasnyh tehnologijah. [Proteins and food fibers in meat technologies]. Almaty: TOO «Jevero», P. 280.
6. GOST 18236-85. Produkty iz svininy varenje. Tekhnicheskie uslovia. [Pork products, cooked. Specifications]: In force from 1986-07-01. M.: Государственный комитет СССР по стандартам. [USSR State Committee on Standards], 1985. 14 p.
7. GOST 18255-85. Produkty iz svininy kopcheno-varenje. Tekhnicheskie uslovia. [Pork products smoked-cooked. Specifications]: In force from 1986-07-01. M.: Государственный комитет СССР по стандартам. [USSR State Committee on Standards], 1985. 14 p.