

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ СВИНАРСТВА

УДК 636.4.033

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ СОХРАНЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ СВИНИНЫ

Герасимов В.И., к. с.-х. н., профессор ХГЗВА

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков

Аннотация. *Излагается опыт использования наиболее доступных способов продления сроков хранения свинины и сохранения ее пищевых достоинств, краткое их описание и сравнительный анализ.*

Ключевые слова: *мясо, ткани, микрофлора, консервирование, органолептические показатели, свойства, токсины, режим, полутуши, ферменты, установки, камеры, циркуляция, рассол, аромат, консистенция.*

Актуальность проблемы. Мясо и мясопродукты в обычных условиях хранят недолго. Основные причины порчи мяса – воздействие ферментов, содержащихся в тканях и микрофлора, особенно гнилостная. С целью предохранения от порчи и увеличения сроков хранения мясо и мясопродукты сразу же после получения консервируют, т.е. создают условия, при которых микрофлора не может развиваться или погибает, а деятельность тканевых ферментов прекращается или существенно замедляется. При этом мясопродукты должны максимально сохранять пищевую ценность и первоначальные свойства. Любой способ консервирования должен быть безвредным, не влиять на качество и органолептические показатели продукта. Наилучшим способом консервирования является тот, при котором в данных условиях наиболее полно сохраняются вкусовые и питательные свойства продукта и возможно его длительное хранение с минимальными затратами и потерями.

Материалы и результаты исследований. Для консервирования применяют низкие (охлаждение, замораживание) и высокие (варка, сушка) температуры, физико-химические (посол) и химические (копчение) способы, а также сублимированную сушку, облучение УФ-лучами, углекислый газ, радиоактивное облучение, хранение в озоне и газообразном азоте.

Консервирование холодом. Холодильная обработка и хранение мяса и мясопродуктов при низких температурах в современных условиях – наиболее перспективный метод консервирования. При понижении температуры в мясе замедляется скорость протекания физико-химических и биохимических процессов.

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

мических процессов, нарушается обмен веществ в микробных клетках. В результате часть микрофлоры погибает, остальная, находясь в состоянии анабиоза, временно теряет способность оказывать вредное воздействие. Вода, превратившись в лед, не может быть использована микроорганизмами для жизнедеятельности.

Однако холод не обеспечивает гибели всей микрофлоры, а токсины, вырабатываемые бактериями, не разрушаются даже при многократном замораживании и размораживании мяса.

Существует много способов получения искусственного холода. Наиболее простым и доступным является использование льда.

В настоящее время широко применяют холодильные установки. Компрессорная холодильная установка состоит из компрессора, конденсатора, риверса, испарителя и регулирующей системы, герметично соединенных трубопроводами, в которых циркулирует хладагент. В холодильной установке используют непосредственное, рассольное и воздушное охлаждения. Для убойных пунктов промышленность выпускает специальные разборные холодильные камеры емкостью 3-5 м³ (температура – 8...10⁰С).

Мясо и субпродукты направляют на охлаждение в парном состоянии (30...37⁰С) и реже в остывшем (выше 4⁰С). Перед загрузкой камеры охлаждения и оборудование следует привести в надлежащее санитарное состояние, температура воздуха в них должна быть несколько ниже, чем в период охлаждения. Туши (полутуши) развешивают на крючья на расстоянии 5 см, средняя загрузка 250...380 кг/м². Режим охлаждения свинины следующий: перед загрузкой температура –3...-4⁰С, через 10 часов – не выше –2...-3⁰С, относительная влажность через 10 часов – не выше 90...95%, продолжительность охлаждения – 24 часа. При охлаждении мяса его масса уменьшается в результате испарения влаги с поверхности (усушка). Нормы усушки мяса и субпродуктов зависят от категории упитанности свиней и способа технологической обработки мяса: при мокрой зачистке полутуш 1.20...2,28%, сухой – 0,82...1,62%, для субпродуктов – 1,63%. Масса жирной свинины снижается меньше, чем мясной и беконной.

Хранение охлажденного мяса и субпродуктов осуществляется в камерах при температуре –1⁰С, относительной влажности 75...90% и скорости движения воздуха 0,1...0,2 м/сек. Срок хранения свинины – 7 суток, субпродуктов – 3 суток. Нормы усушки охлажденной свинины зависят от упитанности и сроков хранения.

Подмораживание. Увеличить срок хранения мяса можно понизив температуру на 1...2⁰ ниже криоскопической (-2...-3⁰С), т.е. подмораживанием. Подмораживают свинину в камере при температуре –25⁰С в течение 4...8 часов. После подмораживания мясо выдерживают в течение суток при –2⁰С. продолжительность хранения подмороженной свинины в 2...3

раза больше, чем охлажденной. Хранить и транспортировать подмороженные туши можно в штабелях высотой 1,5...1,8 м без заметной деформации, что позволяет почти вдвое увеличить загрузку камер и транспортных средств. Подмораживание мяса незначительно снижает его первоначальные свойства, но при этом интенсивнее подавляются жизнедеятельность микрофлоры, активность ферментов, замедляются химические и физические процессы.

Для увеличения сроков хранения охлажденного и подмороженного мяса можно использовать дополнительную обработку углекислым газом, УФ-лучами, озоном, облучением, которые вызывают гибель или замедляют развитие микрофлоры.

Замораживание мяса применяют для обеспечения длительного хранения. Процесс характеризуется понижением температуры мяса и мясопродуктов до -6°C . При этом основная масса влаги в тканях превращается в твердое состояние, поэтому прекращается жизнедеятельность микроорганизмов, резко замедляются ферментативные, химические и физические процессы. При температуре $1,5^{\circ}\text{C}$ в мясе вымерзает 30% влаги, при -8°C – 80%, при -10°C – до 90% и только при -60°C – вся влага переходит в лед.

Замораживание заканчивается в тот момент, когда средняя температура мяса станет ниже температуры хранения. Быстрое замораживание делает процесс более экономичным. Скорость замораживания может быть увеличена, если процесс проводить в жидкой среде, что повышает коэффициент теплоотдачи в 20 раз, или увеличить скорость циркуляции воздуха до 10 м/сек, тогда теплоотдача повышается в 3-4 раза.

Мясо замораживают в парном состоянии (однофазное) или после предварительного охлаждения (двухфазное). Однофазное замораживание применяют в том случае, если предполагается хранить мясо не менее 6 мес. Широко распространено замораживание мяса и субпродуктов в блоках.

Допустимые сроки хранения мяса и субпродуктов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сроки хранения продуктов

Категория продукта	Срок хранения при температуре, $^{\circ}\text{C}$ (мес.)			
	-12	-15	-18	-21
Свинина: в шкуре	5	7	10	15
без шкуры	4	6	8	12
Субпродукты	Не более 4...6			

При хранении в мороженом мясе происходят изменения, которые тем меньше выражены, чем ниже температура и меньше срок хранения.

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

Замораживание требует затрат в 3 раза больше, чем охлаждение. При этом усложняется технологический процесс, возрастают потери от усушки, снижается качество мяса.

Размораживание мяса. Перед использованием или промышленной переработкой мясо размораживают в условиях, позволяющих получить мясо, по своим свойствам близкое к охлажденному, однако полностью восстановить первоначальные его свойства при этом невозможно. Чем ниже температура замораживания и чем совершеннее способ размораживания, тем лучше качество размороженного мяса.

Размораживание можно проводить медленным, интенсивным и быстрым способами (табл. 2).

Таблица 2

Условия размораживания мяса

Способ	Температура, °С	Относительная влажность, %	Продолжительность размораживания, час.
Медленный	0..6..8..0	90..95	38..40
Интенсивный	15	85..90	20
Быстрый	20..25	100	5..10

Размороженное мясо можно хранить при температуре 0 - -1⁰С в течение 3...5 суток.

Консервирование мяса посолом. Этот способ используют и в сочетании с другими способами при производстве ветчины, колбасных изделий, копчения. Беконную свинину, посоленную в виде полутуши, называют беконной половинкой, в виде бескостной грудинки – бескостным беконом.

Консервирующее действие поваренной соли обусловлено высоким осмотическим давлением, способствующим обезвоживанию клеток микроорганизмов, а также бактерицидному воздействию ионов натрия и хлора на жизнедеятельность бактерий. Процесс посола основан на явлении диффузии. Посолом консервируют только свежее, доброкачественное мясо от здоровых животных. Правильно посоленное мясо приобретает нежную консистенцию, специфический приятный вкус и запах.

Существует два способа посола: простой и сложный. При первом используют только поваренную соль или ее раствор (консервирование жирных продуктов, шпика). Сложный посол производят специальной смесью поваренной соли с другими веществами (сахар, нитриты). При необходимости для посола используют специи (перец душистый, лавровый лист, чеснок и т. д.). Различают посол: сухой, мокрый и смешанный. Сухой применяют для получения мясопродуктов длительного хранения -шпик, копче-

ный бекон и др., мокрый – окороков, смешанный – окороков, грудинок, кореек, рулек и др. Лучше солить мясо охлажденное, подмороженное или свежемороженое.

Свиную тушу делят на переднюю, среднюю и заднюю части. От задней части отделяют хвост и ножки по скакательным суставам, от передней – шейные позвонки, шейную часть и передние ножки, от средней – грудинку и корейку. Иногда с туши снимают шпик и солят обрезную свинину. Получение солонины – мера вынужденная.

Посол окороков, кореек и грудинок. Для окороков используют нежную свинину, делают разрез между костью и сухожилием, подвешивают, придают окороку округлую форму, срезая лишние ткани.

В окорока рассол вводят с помощью полой иглы или через кровеносные сосуды из расчета 8...12% - грудинка, корейка – 4-5% от массы. Рассол должен быть чистым и прозрачным. Его нагревают до 90⁰С, затем охлаждают до 3...5⁰С. Окорока, корейки, грудинки натирают солью из расчета 3-4% от массы продукта, помещают в бочку и прессуют для придания определенной формы. На следующий день в бочку наливают 16...17%-ный рассол. Через 15...20 суток (корейку и грудинку через 10...12 суток) окорока укладывают в штабеля на 6-10 суток (корейку и грудинку – на 1 сутки) для стекания рассола и созревания. Продукты из свинины должны иметь в меру соленый вкус и ветчинный аромат, на разрезе – равномерный розовый цвет, упругую консистенцию, чистую поверхность без пятен.

Окорока можно солить и другим способом. Посолочную смесь тщательно втирают в мясо; на 5 кг окорока расходуют 1 стакан смеси. Окорока укладывают в чистую бочку с солью на дне. Бочку закрывают деревянным кружком и ставят в прохладное место на 12...15 дней, после чего заливают охлажденным и процеженным рассолом (на 50 л воды необходимо 7-8 кг соли, 7,5 кг сахара и 0,025 г нитрита) и снова закрывают деревянным кружком с грузом (срок посола 2-3 недели). После посола окорока развешивают для стекания рассола и обветривания.

Аналогично солят корейку и грудинку, однако сухой посол длится 1-2 дня, а выдержка в рассоле – 10...12 дней. Для удаления соли с поверхности продукт вымачивают во избежание появления соляных пятен при сушке и копчении. Вымачивают продукт в проточной воде при температуре 30...38⁰С, при этом масса его увеличивается на 1-2%. Затем мясопродукты слегка подсушивают на воздухе.

Посол бекона. Из свиной полутуши удаляют малоценные части (позвоночник, хвост, грудную, лопаточную, тазовые кости, концы ребер, отростки поясничных позвонков, заднюю и переднюю конечности, остатки диафрагмы), полутушу зачищают от лишнего внутреннего жира, отрезают шею по прямой линии. В полутушу вводят рассол (26% соли и 0,075% ни-

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

трита) в количестве 8-9% от массы мяса. Беконную тушу укладывают в тару шкурой вниз и пересыпают солью (500...600 г), затем заливают рассолом (20% соли, 0,05% нитритов) в количестве 50-60% от массы бекона и выдерживают 6...8 суток. После этого тушу кладут на стол для созревания на 3...10 суток. Бекон используют в пищу в сыросоленном или копченом виде. Сырокопченый бекон можно хранить при температуре $-6...-8^{\circ}\text{C}$ в течение 3 месяцев.

Посола шпика. Рекомендуется использовать шпик со спинной и боковой частей туши толщиной не менее 2,5 см. непригоден для посола шпик с брюшной части туши, а также мягкий, пожелтевший или полученный при убое хряков. Шпик солят сухим способом в шкуре, хорошо очищенной от щетины. Для лучшего просаливания шпик предварительно помещают в рассол, затем натирают солью и укладывают штабелями шкурой вниз на чистые доски или ящики, дно которых засыпают солью слоем в 1,0-1,5 см, ящик изнутри выстилают твердой бумагой или пергаментом. Каждый ряд и пространство между шпиком и стенками пересыпают солью. Верхний слой накрывают бумагой, крышкой, сверху кладут груз, а ящик ставят в холодное место. Продолжительность посола 14...16 суток. Общий расход соли – 13% от массы сырья, из них на натирку шпика расходуется до 5%. Для улучшения вкуса шпика используют чеснок, молотый перец и другие специи. Хранят шпик при температуре $8...10^{\circ}\text{C}$ в течение 6 месяцев.

Шпик хорошего качества имеет ровные края, чистую поверхность без пятен, повреждений, загрязнения. Прорези мяса не должны превышать 5% от массы шпика. Цвет на разрезе – белый или с розовым оттенком, без потемнения или пожелтения, консистенция плотная, содержание соли – 3-4%. Солонину помещают в чистые бочки с плотно закрывающимися крышками и хранят в затемненных помещениях или холодильных камерах. При температуре $-5...10^{\circ}\text{C}$ солонину можно хранить до 8 месяцев.

Копчение – это обработка поверхности мясопродуктов веществами, содержащимися в коптильном дыме, образующемся в результате неполного сгорания древесины. Для копчения наиболее пригоден дым, полученный при ограниченном доступе воздуха при горении древесины. Такой дым состоит из газовой, паровой, жидкой и твердой фаз.

В состав дыма входят фенолы, альдегиды, кетоны, органические кислоты, спирты, смолы, зола, сажа и другие вещества, многие из которых обладают бактерицидными свойствами. Для копчения лучшим является дым от сжигания опилок и стружек лиственных пород деревьев – бука, дуба, березы, ольхи, клена, ясеня. Не следует использовать хвойные породы, так как они придают мясопродуктам неприятный смолистый запах, темный цвет и горьковатый вкус.

В хорошо прокопченных продуктах содержится до 2% фенольных веществ с выраженными бактерицидными свойствами. Коричневая окраска копченостей возникает в результате полимеризации фенолов и альдегидов, образования меланинов за счет взаимодействия белков, аминокислот с углеводами, кетонами и альдегидами. Интенсивность окраски зависит от концентрации дыма, температуры и влажности среды и продукта, продолжительности копчения и срока хранения. Поверхность продукта при копчении уплотняется вследствие дубления под воздействием формальдегида, что благотворно влияет на устойчивость при хранении. Некоторые вещества дыма обладают антиокислительными свойствами и предохраняют жиры от порчи.

В зависимости от температуры различают холодный ($18...22^{\circ}$) и горячий ($35...40^{\circ}$) способы копчения. Первый применяют для получения сырокопченых изделий, его продолжительность 3...7 суток. При этом продукт характеризуется высокими вкусовыми качествами и устойчивостью при хранении, обусловленной значительным обезвоживанием, и как следствие – повышением содержания поваренной соли. При холодном копчении происходят глубокие автолитические процессы в мышечной ткани, и продукт приобретает нежную консистенцию. Продолжительность горячего копчения 12...18 часов. Его применяют при изготовлении варенокопченых изделий. Эта продукция менее устойчива при хранении.

На мясоперерабатывающих предприятиях продукты коптят в стационарных камерах и автокоптилках. В коптильной камере относительную влажность воздуха поддерживают на уровне 40...50%. Перед загрузкой в камеры прошедшие процесс посола мясопродукты вымачивают при температуре $20...30^{\circ}\text{C}$, затем подсушивают (подогревают) в камере при температуре 50°C . Температуру в камере в начале копчения поддерживают на $10...12^{\circ}\text{C}$ выше той, при которой будут вести копчение.

Окончание копчения устанавливают по органолептическим показателям продукта. Копчение считается законченным, если продукт приобретает характерный коричневато-желтый цвет, специфический острый вкус и запах, а его поверхность становится сухой и блестящей. По окончании копчения продукт быстро охлаждают и сушат в течение 3...15 суток в зависимости от его вида при 12°C и относительной влажности воздуха 75%.

Выход готового продукта составляет 70% от исходной массы мяса. Хранят копченые изделия в упакованном виде до 1 месяца при температуре, близкой к 0°C .

Коптить можно соленые и вареные окорока. Соленые окорока после вымачивания в течение 2-3 часов обвязывают шпагатом и подсушивают в прохладном помещении на сквозняке. После этого их переносят в коптильню, где подвешивают не допуская соприкосновения. Коптят окорока при

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

температуре 45...60⁰ в течение 12...24 часов. Сырокопченые окорока, предназначенные для длительного хранения, коптят при температуре 20...25⁰С в течение 2...4 суток, затем выдерживают в течение 3...5 недель в сухом прохладном помещении в подвешенном состоянии. Корейку и грудинку коптят в аналогичных условиях, но продолжительность копчения меньше.

При мокром копчении вместо дыма используют коптильный препарат, получаемый при обработке конденсата дыма. Этот способ позволяет выработать однородные по качеству изделия, исключить из продукта канцерогенные и другие вредные вещества, которые имеются в дыме, интенсифицировать технологический процесс.

Консервирование при высокой температуре. Этот способ широко используют в производстве мясных консервов, колбасных и ветчинных изделий. Он включает стерилизацию, варку и запекание.

Стерилизация – основное звено технологического процесса при изготовлении мясных консервов. Мясо обрабатывают при температуре выше 100⁰С. При этом полностью погибает микрофлора. Такие консервы можно хранить в течение 3...5 лет.

Варку широко применяют в производстве колбас, ветчинных и других изделий. Варка уничтожает до 99% микрофлоры, за исключением спор. Вареные продукты не могут долго храниться и подлежат быстрой реализации.

При **запекании** на мясопродукты воздействуют горячим воздухом (110...150⁰С). Температура внутри готового продукта достигает 68...70⁰С. При запекании мясо теряет меньше сока, чем при варке, имеет хорошие вкусовые качества и более нежную консистенцию.

Производство мясных консервов. Мясные консервы – это готовые к употреблению продукты, герметично закупоренные в жестяную или стеклянную тару с последующей стерилизацией. Мясные консервы вырабатывают из свинины, субпродуктов, фабрикатов и полуфабрикатов. Консервы длительно хранятся в обычных складских условиях, легко транспортируются. Качество консервов зависит от мяса, герметичности упаковки, соблюдения режима стерилизации, выполнения технологических инструкций и санитарно-гигиенических требований.

Для порционного наполнения консервных банок используют автоматы и агрегаты. Закатанные банки проверяют на герметичность, перед отправкой на хранение их поверхность смазывают техническим вазелином и укладывают в ящики. Мясные консервы хранят при температуре 0...5⁰С и относительной влажности воздуха 75%. При хранении нельзя допускать появления на банках ржавчины, которая может нарушить герметичность. На банки, поступающие в реализацию наклеивают этикетки с указанием

названия, сорта, места выработки, номера партии и даты выпуска.

Процесс производства различных видов **колбасных изделий** состоит из следующих операций: подготовка сырья (обвалка, жиловка и сортировка мяса и мясопродуктов), предварительное измельчение, посол, приготовление фарша и шпика, формовка изделий, термическая обработка, упаковка и хранение. Технология отдельных видов колбас имеет свои особенности.

Колбасные изделия обладают высокой питательной ценностью и калорийностью. Предприятия мясной промышленности вырабатывают широкий ассортимент колбасных изделий. В зависимости от технологического процесса различают колбасы вареные, полукопченые, копченые, ливерные, мясо-растительные, диетические, кровяные, мясные хлеба, зельцы. По химическому составу и пищевой ценности они неодинаковы.

Для каждого вида и сорта колбас установлены определенные рецептура и технология, выполнение которых контролируется. При их изготовлении необходимо соблюдать санитарно-гигиенические правила, поскольку продукт предназначен в пищу без дополнительной термической или кулинарной обработки. Большое значение при производстве колбас имеет качество сырья.

Выводы

Следовательно, широкое применение в практике различных способов консервирования свинины позволяет надежно сохранять ее полезные качества на более длительные сроки.

Литература

1. Герасимов В.И. Свинина, ее качество и хранение / В.И. Герасимов, Т.Н. Данилова, Е.В. Пронь, С.Б. Данилов. – Харьков, ХГЗВА, 2010. – 60 с.
2. Житенко П.В. Технология продуктов убоя животных / П.В. Житенко // М.: Колос, 1984. – 236 с.
3. Кузнецов В.А. Технология переработки мяса и других продуктов убоя животных: Учеб. Пособие / В.А. Кузнецов, Я.П. Шлипаков // М.: Колос, 1975. – 199 с.
4. Понедельченко М.Н. Производство и переработка продуктов растениеводства и животноводства на сельском подворье / М.Н. Понедельченко, Г.С. Походня, В.И. Гудыманко. – Белгород, Везелица, 2009. – 392 с.

ОСНОВНІ СПОСОБИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ СВИНИНИ

Герасимов В.І., к. с-г. наук, професор ХДЗВА

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків

Анотація. Викладається досвід використання найбільш доступних способів продовження строків збереження свинини та харчових властивостей, короткий їх опис і порівняльний аналіз.

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

Ключові слова: м'ясо, тканини, мікрофлора, консервування, органолептичні показники, властивості, токсини, режим, напівтуші, ферменти, установки, камери, циркуляція, розсіл, аромат, консистенція.

MAIN METHODS OF KEEPING NUTRITIVE VALUE OF PORK. MAIN

Gerasimov V.I.

Summary. Experience of use accessible methods to continuation of periods preservation of pork and maintainance of it nutritive value, short their description and comparative analysis have been presented.

Key words: pork, tissue, microorganismus, preservation, organomonitoring indexes, propertys, toxins, regimen, halfcarcass, enzymes, plants, chambers, circulation, pickle, aroma, consistency.
