

МЕТОДЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ТУШЕК ИНДЕЙКИ METHODS OF REFRIGERATING TURKEY CARCASSES

Аннотация:

Рассматриваются способы и приемы холодильной обработки мяса птицы, в том числе инновационные. Отмечены преимущества и недостатки методов холодильной обработки мяса индейки. Даны рекомендации по применению холодильного оборудования для замораживания и охлаждения мяса птицы.

Ключевые слова: мясо птицы, охлаждение, замораживание, инновационные технологии охлаждения, диоксид углерода, гидроаэрозольно-испарительный метод.

Abstract:

The methods and techniques of refrigerating poultry meat, including innovative ones, are considered. The advantages and disadvantages of methods of refrigerating turkey meat are noted. Recommendations on the use of refrigeration equipment for freezing and cooling poultry meat are given.

Keywords: poultry meat, cooling, freezing, innovative cooling technologies, carbon dioxide, hydroaerosol-evaporative method.

Деятельность предприятий пищевой промышленности, функционирующих на продовольственном рынке России, подлежит надзору государственных органов, следящих за соблюдением технологии производства и хранения продуктов питания, поскольку несоблюдение или недостаточное соблюдение необходимых норм влекут за собой порчу продукта и несут угрозу человеческим жизням. Особенно это касается таких скоропортящихся продуктов, как мясо птицы, которое сразу же после убоя и первичной разделки и вплоть до реализации конечному потребителю должно подвергаться непрерывному холодильному воздействию, предотвращающему размножение болезнетворных микроорганизмов и позволяющему продлить срок хранения продукции. Выпуск продукции высокого качества, соответствующего современным рыночным условиям и требованиям, возможен только при полном соблюдении технологии в процессе производства.

В зависимости от температуры в толще мышц птицы мясо делится на категории:

1) парное (непосредственно после убоя, температура не ниже 25 °С);

2) остывшее (выдержанное в естественных условиях или в вентилируемых помещениях, имеет температуру окружающей среды);

3) охлажденное (прошедшее процедуру охлаждения, имеет температуру от 0 до 4 °С);

4) размороженное (после замораживания, имеет температуру не ниже 1 °С).

Существуют определенные технологические особенности, которых придерживаются при охлаждении мяса птицы. Сам процесс охлаждения может быть реализован несколькими путями. Выбор конкретной технологии зависит от вида охлаждаемого продукта, целей и сроков охлаждения, типа упаковки, объемов производства, типа холодильного оборудования птицефабрик, технологии первичной обработки и других факторов.

Основные способы охлаждения тушек птицы, в частности, индейки, применяемые на отечественных предприятиях, следующие: воздушное, воздушно-капельное охлаждение и метод погружения в холодную воду.

Воздушное охлаждение осуществляется помещением подготовленных (выпотрошенных и промытых) тушек птиц в камеру туннельного типа, температура воздуха в которой поддерживается с помощью холодильного оборудования близкой к 0 °С. Охлаждение происходит в течение 12—24 часов, за это время температура тушек птицы опускается до 4—6 °С. Достоинствами такого метода охлаждения является низкая стоимость и отсутствие вероятности перекрестного осеменения птицы болезнетворной микрофлорой. К недостаткам можно отнести заветривание и усушку тушек, которые от длительного нахождения на воздухе теряют массу и товарный вид. Кроме того, значительная продолжительность охлаждения приводит к удлинению конвейера.

Важная особенность воздушного охлаждения связана с распределением потока воздуха по камере. Движение воздуха должно осуществляться с одинаковой высокой интенсивностью (3—6 м/с) в любой точке тележки или стеллажа. Обеспечить такое распределение воздушного потока обычным кубическим испарителем не представляется возможным. В связи с этим рекомендуется устанавливать воздухоохладители напольного или постаментного типа. Охлажденный воздух в этом случае будет двигаться равномерно, обтекая все слои замораживаемой продукции.

Определенные ограничения накладываются на скорость движения воздуха в рабочей зоне предприятия — не более 0,3 м/с и уро-

вень шума — он должен соответствовать СНиП⁵². В связи с этим имеет некоторые особенности выбор оборудования для технологического кондиционирования холодильных помещений⁵³. При расчете требуемой холодопроизводительности необходимо учитывать тепловыделение не только от продукта и работающего персонала, но и тепловыделение от технологического оборудования. Часто теплопритоки от оборудования составляют 70—80 % от общего значения. Нельзя сбрасывать со счетов и необходимость осушки воздуха. Конденсация влаги на ребрах воздухоохладителя требует определенного запаса по холодопроизводительности оборудования. В большинстве случаев наиболее подходят двухпоточные воздухоохладители с малой скоростью движения воздуха.

Погружной метод охлаждения мяса птицы на российских предприятиях реализуется путем помещения тушек в ванну предварительного охлаждения с проточной водопроводной водой, где мясо проходит по шнековому конвейеру. Затем тушки поступают в ванну окончательного охлаждения, наполненную ледяной водой.

После убоя и термообработки птица с температурой 40—42 °С подается в ванну предварительного охлаждения. Здесь происходит снижение температуры тушек на несколько градусов, а кроме охлаждения птица подвергается промывке при перемещении тушек по ванне с помощью шнека. Вода из ванны предварительного охлаждения, как правило, сливается в канализацию. В следующей ванне происходит охлаждение до 8 °С. Время нахождения тушек во второй ванне наиболее продолжительно. Вода из второй ванны обычно возвращается в водоохлаждающую систему. Далее птица может поступать в переработку (первый вариант). Однако температура тушки перед упаковкой должна быть не выше 4 °С. Либо (второй вариант) происходит доохлаждение птицы в ванне с ледяной водой. Третий вариант — доохлаждение птицы воздушным способом.

При доохлаждении птицы погружением в ледяную воду температура воды должна быть не выше 0,5—1,5 °С. Для этого используются системы получения ледяной воды и стандартные системы охлаждения жидкостей. Основной принцип состоит в следующем: охлажденная вода из бака-накопителя самотеком подается в ванну охлаждения. В ванне охлаждения предпочтительно организовать противоток движения продукции и охлаждающей воды. Далее с помощью насосной станции вода

⁵² Головкин Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов. М.: «Легкая и пищевая промышленность», 1984. 239 с.

⁵³ Курылев Е.С., Герасимов Н.А. Холодильные установки. Л.: «Машиностроение», 1980. 622 с.

поступает на охлаждение в испаритель пленочного типа⁵⁴. Это обеспечивается открытой конструкцией испарителя, расстояние между его пластинами составляет 8—10 см. В отличие от испарителей кожухотрубного и пластинчатого типов, пленочный испаритель предназначен для охлаждения сильно загрязненной воды, в том числе с механическими примесями; его конструкция позволяет очищать панели даже во время работы, без остановки холодильной системы.

При использовании погружного метода допускается незначительное поглощение тушкой влаги, которая впоследствии удаляется методами свободного стекания и с помощью бильной машины с мягкими билами.

При соблюдении правил подачи и расхода воды охлаждение птицы погружением в ванну с холодной водой по времени занимает не более 60 минут, что значительно быстрее воздушного охлаждения. Но, в отличие от воздушного способа, охлаждение водой не защищает птицу от перекрестного обсеменения патогенными микроорганизмами, в том числе сальмонеллой, поэтому этот метод считается рискованным. Для предотвращения риска при погружном методе используется дополнительная дезинфекция воды, а также исключается ее повторное использование, что увеличивает эксплуатационные расходы предприятия.

Самым эффективным, хотя и наиболее дорогим способом охлаждения, сочетающим основные достоинства вышеописанных методов, является воздушно-капельное охлаждение. Суть данного метода заключается в том, что подвешенные на конвейере потрошенные и полупотрошенные тушки птицы, попадая в камеру охлаждения, сначала орошаются водой из специальных центробежных форсунок, а после обдуваются потоком холодного воздуха. В процессе воздушно-капельного охлаждения вода может подаваться периодически, а температура воздуха, которым обдувается птица, меняться.

Существенным плюсом в использовании воздушно-капельного способа охлаждения тушек птицы является невозможность обсеменения их болезнетворной микрофлорой. Этот способ позволяет также избежать усушки продукта, исключить заветривание. Скорость охлаждения превосходит охлаждение в воздушной камере без орошения водой. Но стоимость оборудования, необходимого для реализации данного метода, достаточно высока, как и эксплуатационные расходы на его содержание, поэтому применение воздушно-капельного охлаждения на отечественных предприятиях, даже передовых в своей отрасли, ограничено.

⁵⁴ Мещеряков Ф.Е. Основы холодильной техники и холодильной технологии. М.: «Пищевая промышленность», 1985. 455 с.

Традиционным методом холодильной обработки мяса индейки является его замораживание. Продукция замораживается в камерах с применением тележечных аппаратов. Основное преимущество заморозки продукции на тележках — низкая стоимость холодильного оборудования по сравнению с заморозкой в скороморозильных аппаратах непрерывного действия. Также для заморозки тушек применяются конвейерные аппараты. По сравнению с заморозкой на тележках или стеллажах конвейерное оборудование позволяет снизить количество обслуживающего персонала, уменьшить производственные площади и затраты, снизить потери продукта. Конвейерные скороморозильные аппараты пригодны для заморозки разнообразной продукции: готовых блюд, окорочков, продукции на подложке и пр. Толщина замораживаемой продукции может составлять до 25 мм. Основным недостатком скороморозильных аппаратов непрерывного действия является их высокая стоимость. Приобретение, установка и использование такого оборудования окупаются только при высокой производительности предприятия — не менее 300 кг/ч.

Перспективным является метод замораживания тушек птицы в аппаратах, использующих диоксид углерода CO_2 . Так, обнадеживающие результаты дали исследования по применению диоксида углерода в качестве охлаждающего компонента, проведенные на предприятии «Союзпромптица» (г. Мелеуз, Башкирия). Жидкий диоксид углерода, находящийся в баллоне под избыточным давлением, дросселировали с образованием снегообразного диоксида углерода с температурой $-78,7 \pm 1,0$ °С, который затем набивали в тушку индейки и укладывали на ее поверхность, размещая птицу в контейнере. Контейнер помещали в теплоизолированную камеру. Расход диоксида углерода при этом составил $0,590 \pm 0,005$ кг, при этом во внутреннюю полость помещается $0,350 \pm 0,005$ кг. На момент окончания сублимации во всех слоях тушки индейки были достигнуты нормируемые значения температур. Температура внутреннего слоя составила $0,1 \pm 0,5$ °С, температура среднеобъемная была на уровне $1,4 \pm 0,5$ °С. Охлаждение наружного слоя происходило очень эффективно, с небольшим подмораживанием кожного покрова тушки: температура составила $-1,2 \pm 0,5$ °С.

Таким образом, внедряя способ холодильной обработки тушек птицы с применением диоксида углерода, предприятие обеспечивает, по сравнению с традиционными способами, снижение времени холодильной обработки продукции на 40—45 %.

«Снег» CO_2 (сухой лед) — очень эффективное средство интенсивного понижения температуры, препятствующее усушке продукта, как при воздушном охлаждении, и не позволяющее повышаться влажностному содержанию, как при охлаждении водой. Вследствие диффузии ди-

оксида углерода внутри тушки сохраняется, а иногда даже улучшается естественный цвет продукции. Одновременно с этим значительно возрастает срок хранения, так как диоксид углерода угнетает развитие аэробных и анаэробных бактерий и плесневых грибов. Охлаждать и замораживать в среде диоксида углерода очень удобно и выгодно мясо птицы (разделанное или в тушках), порционное мясо, колбасы и полуфабрикаты.

Наконец, гидроаэрозольно-испарительный метод охлаждения продукции — сравнительно новый метод, пока еще не используемый на российских предприятиях мясообработки. Преимущество его состоит в том, что сокращается продолжительность процесса охлаждения — одного из важнейших на производстве. Использование этого метода охлаждения предполагает значительное снижение расхода потребляемой воды по сравнению с традиционными способами охлаждения, используемыми в настоящее время на предприятиях мясоперерабатывающей отрасли. Если уменьшение времени охлаждения минимизирует вероятность развития на тушках птицы нежелательной микрофлоры, то снижением расхода охлаждающей воды достигается уменьшение материальных затрат на производство, а это, в свою очередь, влечет за собой снижение себестоимости продукта⁵⁵.

Таким образом, в практику передовых предприятий отечественной мясоперерабатывающей промышленности в ближайшей перспективе будут внедряться инновационные технологии и высокоэффективное оборудование для холодильной обработки и хранения мяса птицы. Применение при этом экологически безопасных хладагентов является вкладом в экологическую безопасность региона производства и позволяет предприятию войти в число лидеров по использованию передовых методов и технологий птицеперерабатывающей отрасли, выпуская при этом качественную продукцию, пользующуюся повышенным спросом у населения.

Список литературы

1. *Большаков С.А.* Холодильная техника и технология продуктов питания: Учебник для студентов высших учебных заведений. М.: «Академия», 2003. 304 с.
2. *Мещеряков Ф.Е.* Основы холодильной техники и холодильной технологии. М.: «Пищевая промышленность», 1985. 455 с.

⁵⁵ *Бабакин Б.С., Бовкун М.Р., Чантурия В.М.* Перспективная техника и технология холодильной обработки мяса и мясoproдуктов: обзор. М.: «Информатротех», 1991. 72 с.

3. Бабакин Б.С., Бовкун М.Р., Чантурия В.М. Перспективная техника и технология холодильной обработки мяса и мясопродуктов: Обзор. М.: «Информагротех», 1991. 72 с. (Машины и оборудование для перерабатывающих отраслей АПК).

4. Курылев Е.С., Герасимов Н.А. Холодильные установки. Л.: «Машиностроение», 1980. 622 с.

5. Головкин Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов. М.: «Легкая и пищевая промышленность», 1984. 239 с.

Сведения об авторе

Сьянов Дмитрий Алексеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры пищевых технологий и промышленной инженерии Башкирского института технологий и управления (филиал) МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: saynov@ya.ru

Information about the author

Syanov Dmitry Alekseevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technologies and Industrial Engineering at the Bashkir Institute of Technologies and Management (branch) of the K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: saynov@ya.ru