

МДК 01.02 Технология хранения и переработки продукции животноводства в сельской усадьбе

Дата: 17.11.2023

Тема:

1) Производство охлажденной продукции.

Задание: написать конспект, ответить на вопросы.

Отправка: lena.kozyreva.72@bk.ru

Охлаждение мяса и мясопродуктов

При охлаждении в мясе происходят различные процессы: окислительные, микробиологические, автолитические изменения под действием ферментов, тепло- и влагообмен с окружающей средой. Характер и глубина изменений при охлаждении и последующем хранении зависят от вида и качества сырья, а также условий и режима холодильной обработки.

Окислительные процессы. При охлаждении и последующем хранении происходят обесцвечивание мяса и мясопродуктов в результате окисления пигментов мышечной ткани — миоглобина и крови — гемоглобина. Миоглобин с кислородом воздуха образует оксимиоглобин, придающий мясу яркую окраску.

Процесс дальнейшего окисления связан с изменениями валентности железа, входящего в пигменты. При этом миоглобин превращается в метмиоглобин и мясо темнеет.

Жир подвергается также гидролизу и окислению с накоплением низкомолекулярных жирных кислот, пероксидов, альдегидов и ряда других веществ.

Микробиологические процессы. Микроорганизмы, обитающие на сырых мясопродуктах, поступающих на холодильную обработку, весьма разнообразны.

Прежде всего они различаются температурой роста и размножения. Так, мезофильные микроорганизмы (*Salmonella*, *Staphylococcus*) прекращают рост и размножение при температуре 5 °С и выше; оптимальная температура для их жизнедеятельности 36—37 °С. В отличие от мезофилов психрофилы способны размножаться и расти при 0—5 °С.

К группе психрофилов относятся плесневые грибы, или микромицеты (*Micor*, *Penicillium*), и дрожжи (*Torulopsis*, *Rhodotorula*). Большинство микроорганизмов не развивается при температуре ниже точки замерзания тканевой жидкости. Скорость проникновения микроорганизмов в глубь мяса зависит от их вида, свойств и способов обработки сырья. Например, при температуре около 0 °С за 30 сут хранения микроорганизмы проникают в мясо на глубину до 1 см.

При поступлении на холодильную обработку и хранение на мясопродуктах находятся психрофильные и многие мезофильные микроорганизмы. В условиях холодильного хранения они постепенно отмирают, однако даже после длительного хранения какое-то их количество остается жизнеспособным. Кроме обычных сапрофитных бактерий рода *Pseudomonas* могут быть микроорганизмы с патогенными и токсичными свойствами: *Salmonella*, *Staph. aureus*, *Cl. perfringens*.

Плесневые грибы размножаются на участках мяса, где затруднена циркуляция воздуха. В обычных условиях хранения мяса наиболее ранним признаком порчи является появление слизи; при 0 °С слизь появляется через 24 сут, при 4 °С — через 16 сут.

При охлаждении в аэробных условиях (т. е. при доступе кислорода воздуха) бактерии размножаются быстрее: их общее количество на 1 см поверхности мяса достигает 10 и более, а признаки бактериальной порчи мяса проявляются раньше. На развитие микроорганизмов большое влияние оказывает помимо температуры относительная влажность воздуха. Чем ниже относительная влажность и температура, тем хуже развиваются микроорганизмы. Кроме параметров хранения (температуры и

влажности воздуха) на степень обсемененности мяса микроорганизмами влияют санитарно-гигиенические условия содержания, транспортирования, подготовки к убою скота, переработки туш, обескровливания, съёмки шкур, извлечения внутренних органов и зачистки туш. На 1 см поверхности свежего мяса при соблюдении санитарных требований переработки насчитывают от тысяч до десятков тысяч микроорганизмов, среди которых приблизительно 20 родов бактерий, 10 родов плесневых грибов, а также дрожжи.

Предельные значения рН среды, при которых микроорганизмы могут развиваться, колеблются от 4,0 до 9,0, причем оптимальные значения рН лежат в узкой области. Несмотря на то что цитоплазматическая мембрана клеток микроорганизмов малопроницаема для ионов водорода, отклонение величины рН от оптимальной может существенно затормозить рост микрофлоры. рН среды влияет на ферментативные системы клеточных мембран, ответственных за активный транспорт биологически важных веществ. Смещение рН в кислую сторону в результате накопления молочной кислоты при автолизе мяса повышает его устойчивость к микробиологической порче. Величина рН зависит от содержания гликогена в мышечной ткани после убою скота и интенсивности его распада при хранении мяса. Срок хранения охлажденного мяса, имеющего рН выше 6,2, сокращается более чем вдвое.

Развитие гнилостных микроорганизмов вызывает глубокий распад белков, при котором образуются вещества, резко ухудшающие органолептические свойства продукта и обладающие токсичностью. Патогенные и токсичные бактерии, выживая даже при низких температурах, могут стать причиной пищевых отравлений.

Изменение свойств мяса и мясопродуктов при охлаждении. На качество мяса и мясопродуктов в период охлаждения и последующего хранения большое влияние оказывает взаимодействие с внешней средой.

Охлаждение мяса — это сложный теплофизический процесс, включающий отвод теплоты из внутренних слоев и испарение влаги с поверхности. Испарение влаги с поверхности продуктов приводит к уплотнению поверхностного слоя и повышению в нем концентрации растворенных веществ.

Важным фактором в процессе охлаждения является массообмен с внешней средой, поскольку потери влаги (т. е. усушка) в процессе охлаждения мяса могут достигать 2 % и более. Уменьшить усушку мяса в период охлаждения можно, повышая относительную влажность воздуха до значения, близкого к 100%, с помощью специальных технических средств либо сокращая продолжительность охлаждения путем рационального распределения направления движения воздуха в камере охлаждения. Для уменьшения усушки полутуши обертывают простыней или упаковывают в полимерные пленочные материалы. Применение этого способа помимо снижения усушки позволяет улучшить санитарно-гигиенические условия охлаждения и способствует сохранению внешнего вида мяса: задерживает обесцвечивание жира, сохраняет естественный цвет мяса, предотвращает образование морщинистости на поверхности туши. На усушку влияют также вид мяса, размеры туши или полутуши, содержание жира в мясе. Допускаемые пределы усушки регламентируются в зависимости от конкретных условий охлаждения и особенностей охлаждаемого продукта.

Способы и режимы охлаждения. Мясо и мясопродукты охлаждают в воздушной среде или в жидкостях (воде или рассолах). Охлаждение говяжьего и свиного мяса в полутушах и бараньего мяса в тушах производят в помещениях камерного или туннельного типа. Туши и полутуши подвешивают к троллеям подвесных путей, по которым их передвигают вручную или с помощью конвейеров. Камеры (туннели) для холодильной обработки мяса могут быть циклического или непрерывного действия, в них смонтированы охлаждающие устройства.

Важнейшими регулируемыми параметрами охлаждения продуктов в воздушной среде являются температура, скорость движения воздушной среды и ее влажность.

Быстрое охлаждение продукта до температуры, неблагоприятной для развития микрофлоры, обеспечивает повышение его стабильности и экономически выгодно, так как при этом уменьшается усушка и увеличивается коэффициент использования холодильных мощностей. Интенсивность теплоотдачи во внешнюю среду зависит от размеров и конфигурации охлаждаемого объекта.

В настоящее время применяют одно- и двухстадийные методы охлаждения. При одностадийном охлаждении устанавливают температуру, близкую к криоскопическому значению. Интенсификация процесса достигается за счет увеличения скорости движения воздуха от 0,1 до 2,0 м/с и понижения температуры в камере до $-3 / -5$ °С.

Потери массы при двухстадийном способе охлаждения мясных полутуш сокращаются на 20—30 %.

Субпродукты охлаждают в отдельных камерах, в тазиках слоем толщиной не более 10 см, которые размещают на стеллажах, рамах или этажерках. Длительность охлаждения субпродуктов при 0—1 °С составляет 18—24 ч. При использовании рассола температурой -4 °С охлаждение субпродуктов сокращается до 10—12 ч; в этом случае субпродукты помещают в металлические формы с крышками.

Птицу охлаждают в аппаратах туннельного типа с поперечным движением воздуха, на многоярусных тележках. При температуре воздуха -8 °С и скорости движения 2—3 м/с кур охлаждают до температуры 2—3 °С в течение 4—5 ч, гусей и индеек — 6—8 ч. Птицу можно охлаждать, погружая ее в льдодляную смесь. Тушки, снятые с конвейера, попадают в ванну, заполняя равномерно каждую зону, образующуюся между двумя соседними решетками конвейера.

При хранении подмороженного мяса значительно снижается его микробная порча и первые признаки ослизнения поверхности появляются через 35—40 сут. В процессе хранения при -2 °С в течение 10—12 сут сорбционная способность мяса снижается и наблюдаемое в этот период понижение сорбционной способности совпадает с наступлением окончательного. После окончания окончательного сорбционная способность возрастает и через 12—14 сут хранения увеличивается на протяжении всего срока дальнейшего хранения.

При хранении в подмороженном мясе происходит интенсивное накопление свободных аминокислот, и суммарное содержание свободных аминокислот через 12 сут хранения мяса при -2 °С достигает примерно такого же уровня, как и в мясе, хранившемся при 2 °С в течение 7 сут. Помимо свободных; аминокислот образуются летучие ароматические вещества (высшие спирты, неолы, сульфиты, альдегиды, кетоны, эфиры, жирные кислоты, амины и сложные смеси этих веществ) Однако изменение ароматических веществ при -2 °С происходит с меньшей скоростью, чем при 2 °С. При хранении мяса в условиях низких положительных температур наиболее содержание летучих ароматических веществ наблюдается через 6—7 сут, а при температуре, близкой к криоскопической, — через 14—16 сут. Состав ароматических веществ в охлажденном и подмороженном мясе одинаков.

Электростимуляция мяса перед подмораживанием позволяет значительно сократить сроки созревания и использования мяса в производстве. Электростимуляция приводит к быстрому снижению рН мяса, что вызывает более быстрое наступление окончательного. После электростимуляции максимальное посмертное окончательное мясо наблюдается через 24 ч. Гистологические исследования мышечных волокон мяса, подверженного электростимуляции в разные периоды автолиза, показали, что такая обработка ускоряет созревание мяса.

В мясе птицы биохимические процессы происходят большей интенсивностью и ферментация заканчивается быстрее. Процесс посмертного окончательного в подмороженном мясе птиц наступает на 2—3-й сутки хранения; а при температур 0—2 °С водоудерживающая способность становится минимальной через 2—3 сут. По

окончании окоченения водоудерживающая способность увеличивается и достигает максимума через 10—15 сут.

Тушки птицы подмораживают в упакованном виде после предварительного охлаждения. Продолжительность подмораживания мяса птицы в камерах при -23°C и скорости движения воздуха 3—4 м/с составляет 2—3 ч. За это время температура в толще мышц снижается до $0/-1^{\circ}\text{C}$. Продолжительность хранения подмороженных тушек птицы увеличивается до 20—25 сут (в охлажденном состоянии 5—6 сут). Хранят тушки птицы в камерах при $-2/-3^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 85 %.

1. Какие факторы учитывают при выборе условий и режимов охлаждения мяса?
2. Каковы особенности охлаждения мяса птицы?
3. Какие факторы определяют продолжительность охлаждения мяса и мясных продуктов?
4. Охарактеризуйте основные процессы, протекающие в мясе при охлаждении и последующем хранении.