

МДК.01.03. Управление обслуживанием холодильного оборудования (по отраслям) и контроль за ним

Тема 4.3. Отопление и размораживание пищевых продуктов

1. Отопление пищевых продуктов.
2. Размораживание пищевых продуктов.

2. Размораживание пищевых продуктов

Размораживанием называют технологический процесс превращения льда, содержащегося в мороженых продуктах, в жидкую фазу.

Размораживание продуктов является заключительным технологическим процессом холодильной обработки, в течение которого происходит повышение температуры замороженного продукта. Процесс размораживания по теплофизической сущности можно рассматривать как процесс, обратный замораживанию.

Размораживают почти все мороженые продукты, кроме тех, которые могут быть реализованы в мороженом виде (мясо, рыба, мороженое и т.п.). Однако перед поступлением в торговую сеть продукты размораживать не рекомендуется, так как даже при непродолжительном хранении в размороженном состоянии может ухудшиться их товарный вид.

Размораживание быстро замороженных продуктов в мелкой фасовке, как правило, совмещают с их кулинарной обработкой.

Следует учитывать, что при замораживании и последующем хранении продукты под влиянием различных процессов претерпевают изменения (часто необратимые). Поэтому первичные свойства продуктов при размораживании восстанавливаются не целиком.

Размораживание протекает медленнее по сравнению с замораживанием. Это связано с тем, что условия теплопередачи разные для льда и воды. Для обеспечения фазового перехода льда в воду необходим приток очень большого количества теплоты. В то же время теплопроводность льда в 4 раза больше теплопроводности воды. При замораживании сначала замораживаются поверхностные слои, их теплопроводность увеличивается, повышается теплообмен, который и ускоряет процесс замораживания. При размораживании, наоборот, в первую очередь размораживаются поверхностные слои, что приводит к резкому снижению теплопроводности и теплообмену и, соответственно, уменьшению скорости самого процесса. Так, если продолжительность замораживания продукта составляет 28 мин, то размораживание – около 52 мин. Замедление процесса в основном приходится на самый критический диапазон температур (в районе точки плавления льда). При размораживании (особенно больших объектов) это связано с перекристаллизацией, которая может вызвать дополнительное повреждение тканей.

На качество размороженного продукта влияют скорость и конечная температура замораживания. Качество продуктов, быстро замороженных при низких температурах (-30°C и ниже), сохраняется лучше, чем у продуктов медленно замороженных. Для сохранности высокого качества быстро замороженный пищевой продукт необходимо так же быстро разморозить.

Скорость замораживания является решающим фактором, который влияет на количество, размеры и равномерность распределения кристаллов льда в тканях. От

размеров кристаллов зависит степень сохранения целостности естественной структуры тканей.

Если кристаллы льда небольшие и их размещение приблизительно соответствует естественному распределению жидкости в мышечной ткани, то коллоидные системы продуктов не претерпевают значительных изменений и полнее восстанавливаются после размораживания.

Основными причинами, вызывающими образование и обильное вытекание клеточного сока при замораживании-размораживании, являются: денатурация белков в результате отделения воды от белковой субстанции; рост концентрации минеральных веществ в растворах, находящихся внутри и снаружи волокон; механическое влияние кристаллов льда на стенки мышечных волокон и на соединительные ткани межволоконных прослоек.

Степень влияния указанных факторов определяется скоростью кристаллообразования и глубиной фазового преобразования воды. Максимальное количество воды переходит в лед при замораживании продуктов при температуре от -1 до -5°C . В связи с этим интенсивность теплообмена при прохождении температурной зоны от -1 до -5°C при замораживании и от -5 до -1°C при размораживании имеет большое значение для получения размороженного продукта высокого качества. Чем быстрее пройден этот температурный интервал при замораживании и размораживании, тем меньше вытечет тканевого сока из размороженного продукта при его обработке, тем лучше будет его качество.

Изменения, происходящие в пищевом продукте на всех этапах холодильной обработки (охлаждение, замораживание и хранение), становятся заметными только в размороженном виде и проявляются в вытекании клеточного сока. Количество и состояние вытекшего сока определяют характер изменений, которые произошли в продукте при его холодильной обработке. Естественно, что характер и глубина этих изменений зависят как от условий холодильной обработки, так и от способа и скорости размораживания..

Способы размораживания пищевых продуктов.

Предприятия пищевой промышленности применяют в данное время несколько способов размораживания, при которых теплоносителями является воздух, паровоздушная среда, вода и рассол. Известны также способы размораживания с помощью ультразвука, инфракрасных лучей, электрического тока высокой, сверхвысокой и промышленной частоты и под вакуумом.

В отличие от отепления, которые проводят исключительно в воздухе с контролируемыми параметрами, размораживание возможно в разных средах и при использовании разнообразных источников тепла.

Существующие способы размораживания могут быть разбиты на три основных группы.

К первой группе относятся все методы, основанные на использовании теплопередающей среды (теплоносителя) с разными теплофизическими свойствами, при проведении которых всегда имеет место температурный градиент, т.е. используется конвективный подогрев паровоздушной смесью, в жидкости, в среде насыщенных паров и т.п.

Вторая группа – методы размораживания, основанные на подогреве путем преобразования различных видов энергии в тепловую непосредственно в обрабатываемом продукте. К таким видам энергии относятся энергия электрического поля разной частоты и энергия ультразвуковых колебаний. С использованием энергии переменного электрического поля подогрев продуктов при определенных условиях может осуществляться равномерно по всему объему, т.е. происходит безградиентный подогрев.

В третью группу входят комбинированные методы, которые используют одновременно конвективный и безградиентный подогрев.

При комбинированном способе размораживания может использоваться воздушный, микроволновой, вакуумный, электроконтактный и другой подогрев.

Для пищевых продуктов с тканевой структурой (мясо, рыба, птица) наиболее важным показателем обратимости свойств при размораживании является величина потери сока. Потери сока рассматриваются как внешний признак денатурации белковых веществ. Основным компонентом сока является вода, которая не поглощается продуктом при размораживании, а также вода, которая выделяется из продукта под влиянием сжатия при размораживании. Выделение сока из продуктов может сопровождаться значительными потерями растворимых веществ – витаминов, ферментов, минеральных веществ и т.п.

Потери сока при размораживании мяса зависят от его вида. Так, максимальные потери сока отмечаются в говядине, более низкие – в телятине и баранине, минимальные – в свинине. При этом потери соку мяса более высокого качества при размораживании, как правило, ниже, чем низкокачественного. В целом количество мясного соку составляет около 5% общего количества замороженного мяса, у не совсем созревшего мяса может увеличиваться до 40%.

Потери соку при размораживании мяса птицы зависят от физиологического состояния мышц в момент замораживания, они максимальны на стадии окоченения и менее значительны на других стадиях. Зависят они также от скорости замораживания. При медленном замораживании в воздухе потери увеличиваются в 3 раза по сравнению с иммерсионным методом.

Потери соку при размораживании рыбы подчиняются тем же закономерностям, что и при размораживании мяса, но в целом они выше, чем у мяса. Величина потерь зависит от вида рыбы, ее жирности, расположения мышц в тушке, формы рыбы и т.п.

Качество размороженных плодов зависит от их вида, сорта, условий хранения, в некоторых случаях методы замораживания имеют второстепенное значение. В то же время установлено, что для многих плодов и ягод наиболее оптимальным является метод диэлектрического размораживания, а наименее – воздушный. При оценке качества плодов и ягод, размороженных разными методами, установлено, что диэлектрически размороженная продукция отличалась более высоким количеством неповрежденных плодов, лучшей консистенцией, меньшими потерями витамина С.

Интенсивность качественных изменений в размороженных продуктах обусловлена прежде всего динамикой микробиологических и ферментативных процессов. В зависимости от многих факторов активность последних может как увеличиваться, так и уменьшаться. В продуктах животного происхождения влияние тканевых ферментов характеризуется в основном ростом гидролитического распада белков, в результате которого создаются благоприятные условия для развития гнилостной микрофлоры.

Микробиологические процессы в быстро замороженном мясе протекают после размораживания почти с такой же скоростью, что и в охлажденном мясе при тех же условиях хранения. Конденсация водных паров при размораживании вызывает ускоренное развитие микроорганизмов, а в медленно замороженном мясе эти процессы протекают быстрее, что объясняется большей ферментативной активностью такого мяса.

Пригодность к хранению плодов и овощей после размораживания меньше, чем продуктов животного происхождения, поскольку они имеют меньшую стойкость относительно микробиологических и биохимических процессов. Поэтому размороженные продукты вследствие быстрой порчи и ухудшения товарного вида в розничную торговлю не поступают. Они должны быть максимально быстро использованы или переработаны.

Анализ разных методов размораживания показывает, что при применении любого теплоносителя (воздух, вода) ускорение процесса ограничено. При размораживании

пищевых продуктов, замороженных в блоках, для промышленных целей по общепринятой ускоренной технологии нагревания за счет тепловой конвекции воздуха или подогреванием водой возможны загрязнения и порча продуктов. Совершенствование техники размораживания связано с изменением методов обработки, необходимостью дальнейшей интенсификации процесса, созданием конструкций агрегатов непрерывного действия. При этом важнейшим условием должно быть максимальное сохранение первичного качества мяса.

Анализ существующих способов и опыт зарубежных фирм по использованию СВЧ-энергии для размораживания блоков мяса и других пищевых продуктов показали преимущества данного метода перед другими: экономия производственных площадей; точное регулирование конечной температуры внутри продукта; простота обслуживания установки; уменьшение трудовых затрат благодаря размораживанию пищевых продуктов в упаковке. Оценка качества и санитарного состояния готовой продукции показала, что СВЧ-размораживание разрешает уменьшить потери белковых веществ и витаминов, предотвратить развитие микрофлоры, улучшить нежность мяса, что особенно важно при производстве из размороженного сырья вареных колбасных изделий. Отмечено также увеличение срока хранения и срока реализации пищевых продуктов из сырья, размороженного с помощью СВЧ-энергии.

Выбор способа размораживания и устройств для его осуществления определяется мощностью предприятия, его возможностями и видом продукта.

Список рекомендованных источников

1. Данилов А.М. Холодильная технология пищевых продуктов. – Киев: Высшая школа, 1974. – 256 с.
2. Ильясов В.С., Полушкин В.И, Васильева Н.Л. Холодильная технология продуктов в мясной и молочной промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 2011. – 216 с.

Составить опорный конспект, сделать скрин и прислать – vitaliy.buruyan@mail.ru